

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «07» июня 2023 г. № 1181

Регистрационный № 89244-23

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Блоки интеллектуализации нижнего уровня скважины БИНУС**

**Назначение средства измерений**

Блоки интеллектуализации нижнего уровня скважины БИНУС (далее - БИНУС) предназначены для измерений, преобразования сигналов от первичных преобразователей, контроля и хранения значений поступивших параметров и вычисления значений объёмного расхода, объема, массового расхода, массы жидкостей, добываемых установками электроприводных лопастных насосов УЭЛН по ГОСТ Р 56830-2015, установками электроприводных винтовых насосов УЭВН и любыми другими насосами по ГОСТ ISO 17769-1-2014 с электроприводом (далее установки).

**Описание средства измерений**

Принцип работы БИНУС основан на вычислении объёмного/массового расхода и объёма/массы по значениям величин, поступающих в виде аналоговых сигналов от первичных измерителей (преобразователей давления, регистрационный 56246-14), входящих в состав БИНУС и цифровых сигналов, поступающих по протоколу MODBUS от первичных преобразователей не входящих в состав БИНУС (давления, температуры, силы электрического тока, частоты электрического тока, коэффициента загрузки электродвигателя (отношение потребляемой мощности к номинальной), мощности активной, плотности, обводнённости), пропорциональных вычисляемым величинам. Алгоритм вычислений объёмного/массового расхода и объёма/массы основан на пересчёте потребляемой насосной установкой электрической мощности (ток по фазам, частота тока) и/или пересчёте давления создаваемого насосной установкой в объёмный/массовый расход, объём/массу перекачанной за определённое время жидкости/газожидкостной смеси по расходно-напорной характеристике (РНХ) насосной установки.

Значения параметров работы насосной установки передаются в БИНУС для расчёта расхода и количества продукции через сетевой интерфейс Ethernet (стандарт IEEE 802.3) по протоколу MODBUS, или последовательный интерфейс (RS232/RS422/RS485) по протоколу MODBUS, или канал сотовой радиосвязи стандарта не ниже GSM 900/1800 (передача данных с приёмного устройства в БИНУС происходит по протоколу MODBUS).

Компоненты БИНУС могут быть объединены конструктивно в различных сочетаниях или выполнены отдельными модулями.

В состав БИНУС входят:

- промышленный компьютер; панель оператора.

Станция управления насосной установкой должна иметь счётчик электроэнергии 3-х фазный промышленный (или датчик тока, напряжения) класс точности не выше 0,5;

В процессе расчёта учитываются:

- исходные данные об условиях работы насосной установки;

- исходные данные о расходно-напорной характеристике (РНХ) насоса, нагрузочные характеристики электродвигателя, дополнительные и предвключенные устройства (например, гидрозащита, сепаратор/диспергатор);
- измеренные внешними приборами параметры потребляемой установкой, электрической мощности, давления на приеме, выходе насоса, обводнённости продукции;
- измеренные БИНУС значения давлений на устье скважины (или на выходе из насоса).

Все начальные данные, измеряемые БИНУС и внешними приборами данные, и алгоритм расчёта хранятся в энергонезависимой памяти БИНУС, а также данные калибровки коэффициентов состояния насосной установки, которые получают при первом запуске насосной установки путём сравнения рассчитанного значения расхода со значением расхода, измеренного с помощью какого-либо иного соответствующего условиям применения измерителя расхода (или, в случае отсутствия соответствующего условиям применения измерителя расхода, вводят в БИНУС паспортную расходно-напорную характеристику насоса). Массовый расход вычисляется по данным измерений объемного расхода и исходных данных плотности нефти, воды, газа, газосодержания, обводнённости перекачиваемой продукции. Исходные данные о свойствах перекачиваемой продукции определяют путем отбора пробы и измерений соответствующих характеристик, численные значения которых вносят в БИНУС.

Составляющие узлы блоков БИНУС имеют маркировку в виде металлической таблички и наклейки, закрепленных на корпусе прибора. На металлической пластине наносится информация о названии прибора, модели, серийном номере, изготовителе, дате производства, способ нанесения данных – гравировка.

На наклейке указаны основные условия эксплуатации, номер версии ПО. Номер версии ПО так же отображается в меню пользователя на главном экране.

Внешний вид БИНУС с маркировочной табличкой показан на рис. 1, схема маркировочной таблички - на рис. 2А, схема наклейки - на рис. 2Б, наклейка показана на рис. 2В, схема пломбирования показана на рис. 3, схема БИНУС приведена на рисунке 4.

Пломба устанавливается производителем или представителем производителя на контроллер в энергонезависимой памяти, которого хранится все начальные данные, измеряемые данные и алгоритм расчёта БИНУС (рис. 3).



Маркировочная табличка

Рисунок 1 - Внешний вид БИНУС

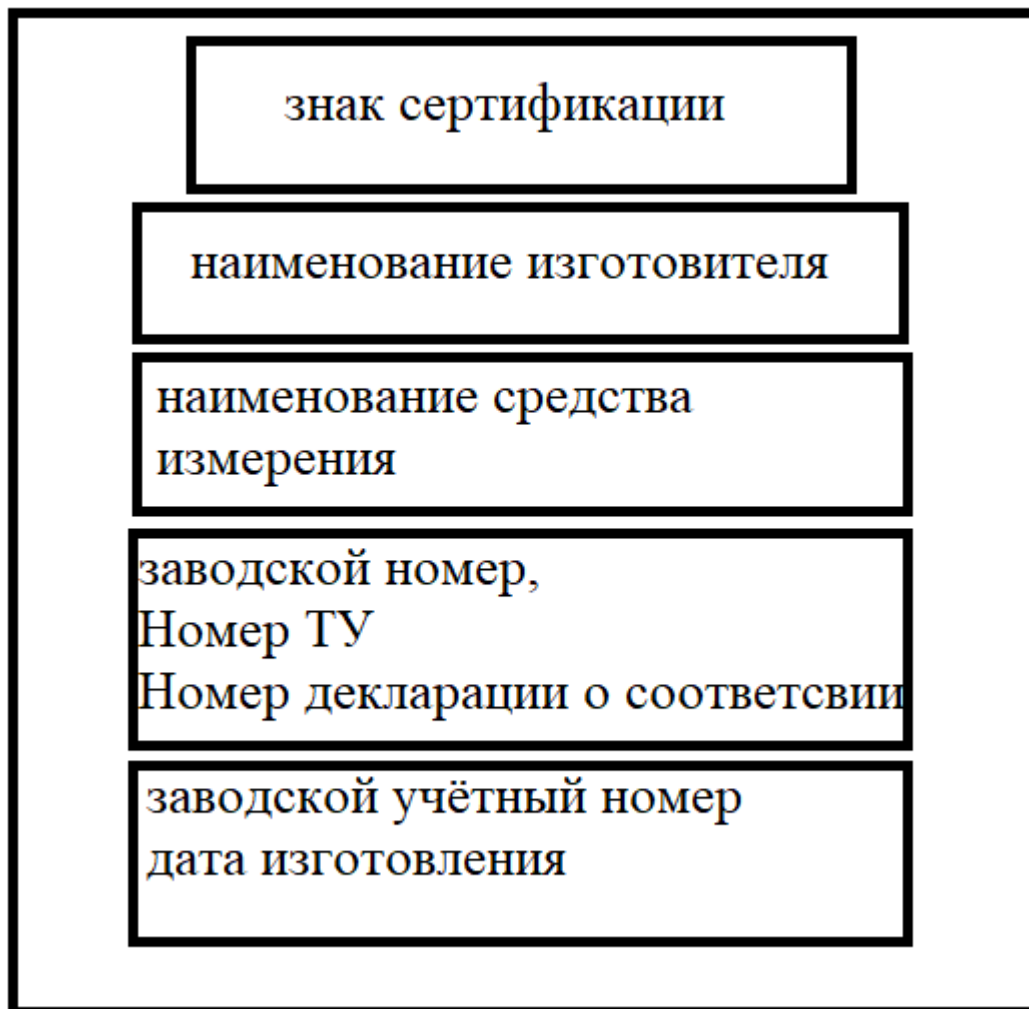


Рисунок 2А – Маркировочная табличка

Параметры электрического питания: - питающее напряжение - переменное, однофазное, В - частота тока, Гц	220±22 50/60
Потребляемая мощность, кВт, не более	0,5
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP 54
Диапазон температур окружающей среды, °С	от -60 до +40
Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	X.XX.XX
Номер версии (идентификационный номер) ПО	X.XX.XX.XXX
Цифровой идентификатор ПО	XXXXX

Рисунок 2Б – Наклейка

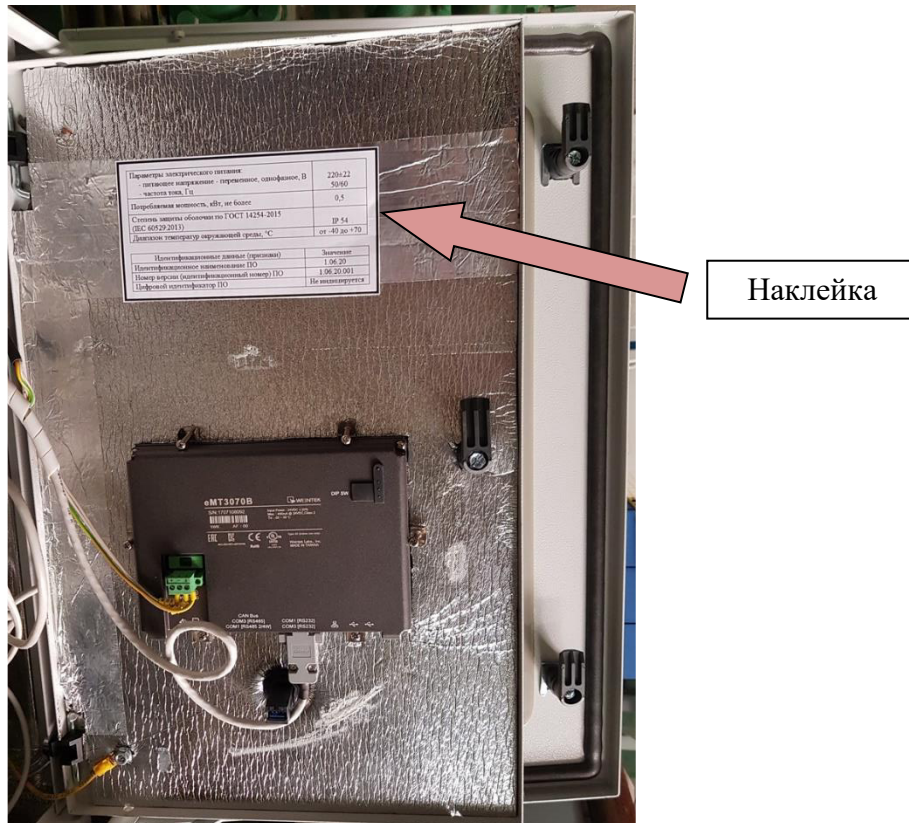


Рисунок 2 В– Маркировочная наклейка

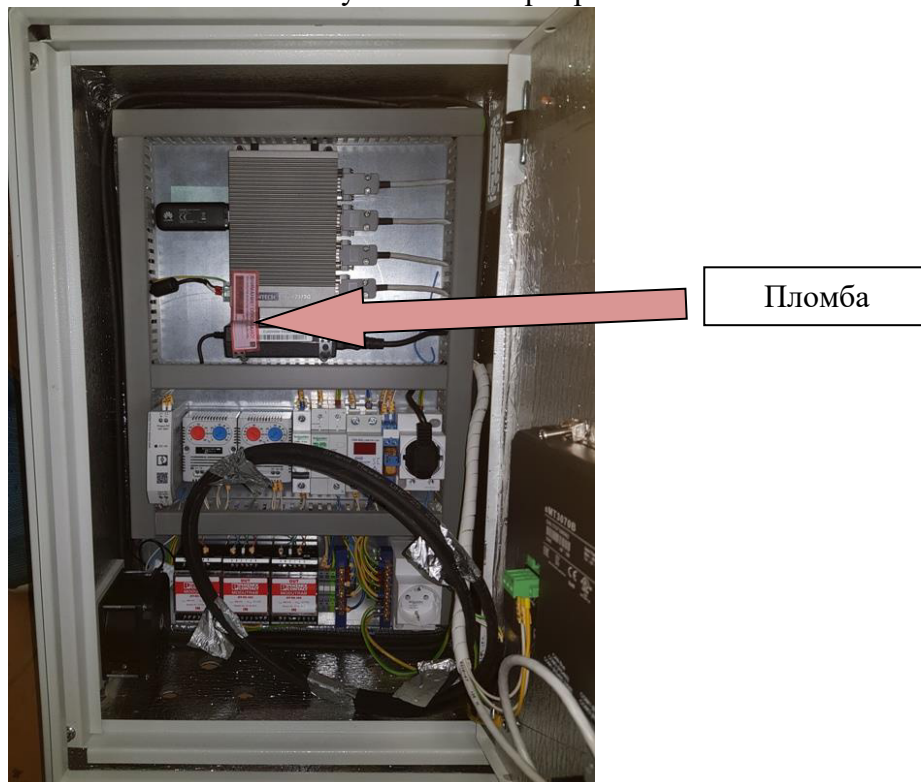
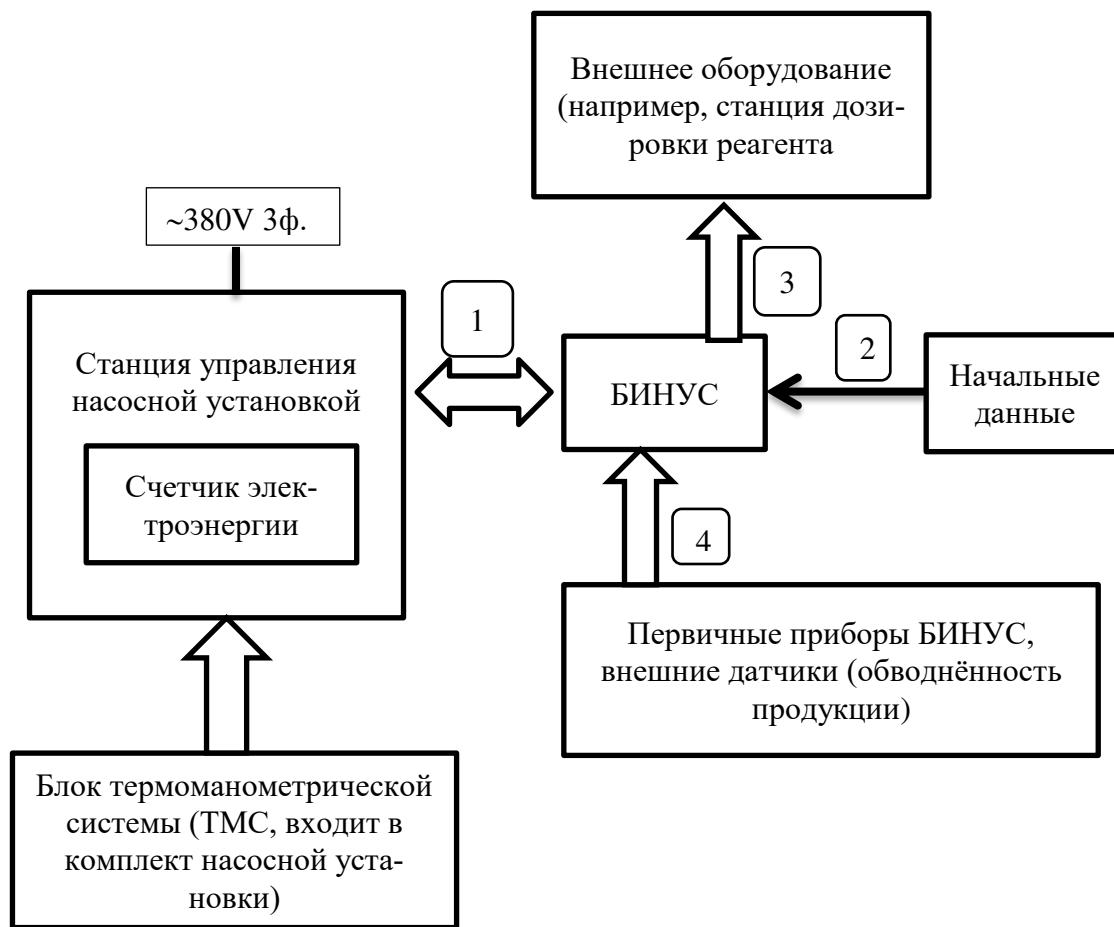
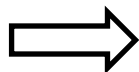


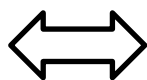
Рисунок 3 – Пломба



Условные обозначения



- Провод интерфейсный или защищённый канал радиосвязи для передачи данных



- Провод интерфейсный или защищённый канал радиосвязи для передачи данных

— - провод электрический силовой

← - ввод начальных данных

1 - передача данных

Рисунок 4 - Схема структурная БИНУС с подключаемыми внешними источниками информации и управляемыми устройствами.

Передача данных

1. Поток 1 – Значения данных (ток по фазам, А; частота тока, Гц; нагрузка погружного электродвигателя, Вт/Вт.; давление по ТМС, МПа; температура по ТМС, °С) в цифровом виде.
2. Поток 2 – данные, вводимые согласно Руководству по эксплуатации на БИНУС.
3. Поток 3 – сигнал управления внешними устройствами (например, станцией дозирования реагента).
4. Поток 4 – каналы передачи сигналов от первичных приборов БИНУС и внешних приборов.

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) БИНУС по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых внешними приборами величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти. Программная среда постоянна, отсутствуют средства для программирования или изменения ПО, пользовательская оболочка предназначена только для ввода исходных данных согласно руководству по эксплуатации.

Встроенное программное обеспечение разделено на:

- метрологически значимую часть;
- метрологически незначимую часть.

Номер версии ПО имеет структуру А.В.С.Д (где А, В, С, Д - десятичные числа):

А - номер версии метрологически значимой части ПО;

В – двухзначный номер месяца выхода ПО;

С – двухзначный номер года выхода ПО;

Д- двухзначный номер расширения ПО.

Информация о версии ПО доступна через экранное меню.

Защита встроенного программного обеспечения от изменений посредством внешних интерфейсов или меню прибора (преднамеренных или непреднамеренных) обеспечивается защитой по средствам кодировки прошивки в программной среде её разработки и ввода кода доступа, требуемого для изменения внутреннего ПО. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Идентификационные данные приведены в Таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	1.06.20
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.06.20.DDD
Цифровой идентификатор ПО	Не индицируется

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню "высокий" по Р 50.2.077-2014.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений, без учета погрешности внешних приборов и измерительного канала, %: - объёмного, массового расхода (массы) жидкостной смеси (водо-фтяная смесь)	±0,03
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока, пропорционального давлению, мА, I	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении силы постоянного тока, %, Δ	±0,25

Наименование характеристики	Значение
<p>Диапазон входных сигналов, поступающих от датчиков с преобразователем интерфейса с выходом сигнала по протоколу MODBUS, без учета погрешности первичных измерительных преобразователей (в зависимости от исполнения):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- силы переменного тока, А</li> <li>- частоты тока, Гц</li> <li>- загрузки погружного электродвигателя, %</li> <li>- температуры и давления, определяемых блоком ТМС, °С</li> <li>- обводнённости, %</li> <li>- буферного избыточного давления, МПа</li> <li>- плотности воды/нефти, кг/м<sup>3</sup></li> <li>- давление пластовой жидкости, определяемое блоком ТМС, МПа</li> </ul>	<p>от 5 до 300 от 40 до 250 от 0,35 до 1,10 от 5 до 150 от 0 до 100 от 0,1 до 25 от 0,600 до 1,300 от 0,10 до 30,00</p>

Таблица 3 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Исполнение шкафа управления	Настенное
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP 54
Стандарт каналов поступления входных данных от внешних СИ.	протокол MODBUS
<p>Параметры электрического питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- питающее напряжение - переменное, однофазное, В</li> <li>- частота тока, Гц</li> </ul>	<p>220±22 50/60</p>
Потребляемая мощность, кВт, не более	0,5
<p>Габаритные размеры, мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- высота</li> <li>- ширина</li> <li>- длина</li> </ul>	<p>250 600 600</p>
Масса, кг, не более	50
Диапазон температур окружающей среды, °С	от -60 до +40
Средняя наработка на отказ, ч	100000
Средний срок службы, лет	12

### Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию (руководство по эксплуатации, паспорт) типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Блок интеллектуализации нижнего уровня скважины	"БИНУС"	1шт.	В соответствии с заказом
Паспорт	БИНУС 003-2017 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	СЛ.0313.00.000 РЭ	1 экз.	
Комплект сопроводительной документации на составляющие элементы "БИНУС"		1 компл.	
Комплект разрешительной документации		1 компл.	



### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Руководство по эксплуатации СЛ.0313.00.000 РЭ Приложение 5 (МИ 3589-17 «Объемный дебит нефтяной скважины по жидкости. Методика определения по реальной напорно-расходной и энергетической характеристикам погружного электроприводного центробежного насоса и оценки погрешности»).

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статистических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов;

ТУ 421398-002-77956022-2020 Блоки интеллектуализации нижнего уровня скважины БИНУС.

### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Центр образования науки и культуры имени И.М.Губкина» (ООО «ЦОНИК им. И.М.Губкина»)

ИНН 7722547998

Юридический адрес: 108814, г. Москва, п. Сосенское, пос. Коммунарка, д. 20А, кв. 424

Тел./факс: 8(499) 507-80-23

E-mail: [ivanovskiyvn@yandex.ru](mailto:ivanovskiyvn@yandex.ru)

<http://www.autotechnologist.com>

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Центр образования науки и культуры имени И.М.Губкина» (ООО «ЦОНИК им. И.М.Губкина»)

ИНН 7722547998

Адрес места осуществления деятельности: 614014, г. Пермь, ул. Новозвягинская, д. 57  
Юридический адрес: 108814, г. Москва, п. Сосенское, пос. Коммунарка, д. 20А, кв. 424

Тел./факс: 8(499) 507-80-23

E-mail: [ivanovskiyvn@yandex.ru](mailto:ivanovskiyvn@yandex.ru)

<http://www.autotechnologist.com>

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер.г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

Web-сайт [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

