

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «24» апреля 2023 г. № 894

Регистрационный № 75210-19

Лист № 1  
Всего листов 9

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи напряжения измерительные ПИН

#### Назначение средства измерений

Преобразователи напряжения измерительные ПИН (далее по тексту – преобразователи) предназначены для преобразования напряжения постоянного и переменного тока в пропорциональные значения силы постоянного и переменного тока, в пропорциональные значения силы постоянного тока, соответствующие требованиям стандартного интерфейса «токовая петля 4/20 мА».

#### Описание средства измерений

Преобразователи предназначены для работы в составе измерительных и управляющих систем в цепях, гальванически изолированных от питания и выхода и относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

Принцип действия преобразователей основан на явлении электромагнитной индукции.

Напряжение измеряемой цепи через токозадающий резистор, определяющий диапазон измерений, подается на входную обмотку преобразователя. Ток нагрузки резистора наводит в магнитопроводе магнитную индукцию. Установленный в зазоре магнитопровода датчик Холла преобразует напряженность магнитного поля в зазоре в пропорциональный сигнал – напряжение соответствующего знака.

Усиленный сигнал датчика Холла подается в обмотку, компенсирующую магнитное поле измеряемого напряжения. Ток компенсирующей обмотки прямо пропорционален измеряемому входному напряжению и одновременно является выходным током преобразователя. Ток компенсирующей обмотки поступает на электронную схему обработки сигнала, где нормируется, обрабатывается и подается на выход преобразователя в надлежащем виде.

Датчик Холла в этом случае работает как элемент сравнения в очень узкой области характеристики преобразования (нуль-индикатор), благодаря чему достигается малая нелинейность преобразования и низкая зависимость от индивидуального разброса параметров датчиков Холла.

Ряд преобразователей, с аббревиатурой УТ, для гальванической изоляции используют не эффект Холла, а специализированные микросхемы.

В преобразователях, которые преобразуют только напряжение переменного тока, датчик Холла отсутствует, компенсационная обмотка нагружена на низкоомную нагрузку и работает как трансформатор тока.

В преобразователях со стандартным интерфейсом «токовая петля 4/20 мА», сигнал с нагрузочного резистора поступает на детектор истинных среднеквадратических значений (True RMS). Входной сигнал преобразуется этим детектором в положительное напряжение, значение которого пропорционально истинному среднеквадратичному значению измеряемого напряжения. Схема передатчика токового интерфейса «токовая петля 4/20 мА», формирует из этого напряжения выходной токовый сигнал, пропорциональный истинному среднеквадратичному значению измеряемого напряжения.

Конструктивно преобразователи состоят из замкнутого магнитопровода с входной обмоткой (или обмотками, входной и компенсационной), датчиком Холла в его зазоре, или резистивного делителя, печатной платы с электронной схемой обработки сигнала и токозадающего резистора, определяющего диапазон измерений, размещенных в изолированном корпусе.

Для уменьшения нагрева токозадающие резисторы могут размещаться вне корпуса. В этом случае об этом делается запись в паспорте, и эти резисторы входят в комплект поставки.

Преобразователи выпускаются в виде следующих модификаций:

- ПИН-\*\*\*-УА – преобразуют мгновенные значения напряжения постоянного и переменного тока в пропорциональные значения силы постоянного и переменного тока;
- ПИН-\*\*\*-У-4/20 – преобразуют среднеквадратичное значение напряжения постоянного и переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА»;
- ПИН-\*\*\*-УТ-4/20 – преобразуют среднеквадратичное значение напряжения постоянного и переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА», используя специализированные способы гальванической изоляции;
- ПИН-\*\*\*-Т-4/20 – преобразуют среднеквадратичное значение напряжения переменного тока в пропорциональное значение силы постоянного тока, соответствующее требованиям к стандартному интерфейсу «токовая петля 4/20 мА». где \*\*\* – верхний предел преобразования напряжения в вольтах.

Дополнительно в обозначении преобразователей могут присутствовать следующие буквы и цифры:

Б – преобразователь предназначен для монтажа в блок;

Б1 – младшая модель преобразователей с литерой «Б»;

Д – преобразователь предназначен для монтажа на DIN-рейку;

М – преобразователь модернизированный;

П – преобразователь предназначен для монтажа на печатную плату;

Ф – питание преобразователя от однофазной сети переменного тока 220 В, 50 Гц;

Х – в преобразователе используется прямое усиление сигнала с датчика Холла;

Ш – исполнение преобразователя в расширенном корпусе;

цифра 3 – трехфазное исполнение преобразователя.

Общий вид преобразователей представлен на рисунках 1 – 11.

Знак поверки на корпус преобразователей не наносится.

Пломбирование преобразователей напряжения измерительных ПИН не предусмотрено.

Место нанесения заводских номеров – на табличке, на боковой панели корпуса; способ нанесения – типографская печать; формат – цифровой код, состоящий из арабских цифр.

Преобразователи относятся к не обслуживаемым и не восстанавливаемым изделиям.



Рисунок 1 – Общий вид преобразователей ПИН-\*\*\*-УА-Б



Рисунок 2 – Общий вид преобразователей ПИН-\*\*\*-У-4/20-Б



Рисунок 3 – Общий вид преобразователей ПИН-\*\*\*-УТ-4/20-Д, ПИН-\*\*\*-УТ-4/20-Д-М



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей ПИН-\*\*\*-Т-4/20-ДШ-Ф



Рисунок 5 – Общий вид преобразователей ПИН-\*\*\*-Т-4/20-П

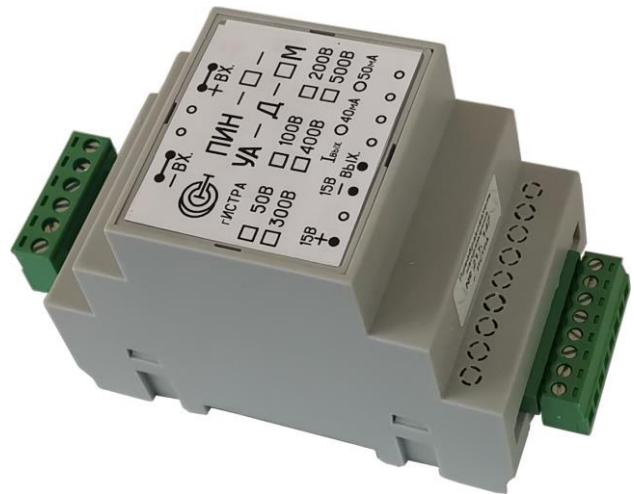


Рисунок 6 – Общий вид преобразователей ПИН-\*\*\*-УА-Д-М



Рисунок 7 – Общий вид преобразователей ПИН-\*\*\*-УА-П30×30



Рисунок 8 – Общий вид преобразователей ПИН-\*\*\*-УА-П-М



Рисунок 9 – Общий вид преобразователей ПИН-\*\*\*-УА-Б1-М, ПИН-\*\*\*-У-4/20-Б1-М



Рисунок 10 – Общий вид преобразователей ПИН-\*\*\*-УА-Б-М, ПИН-\*\*\*-У-4/20-Б-М

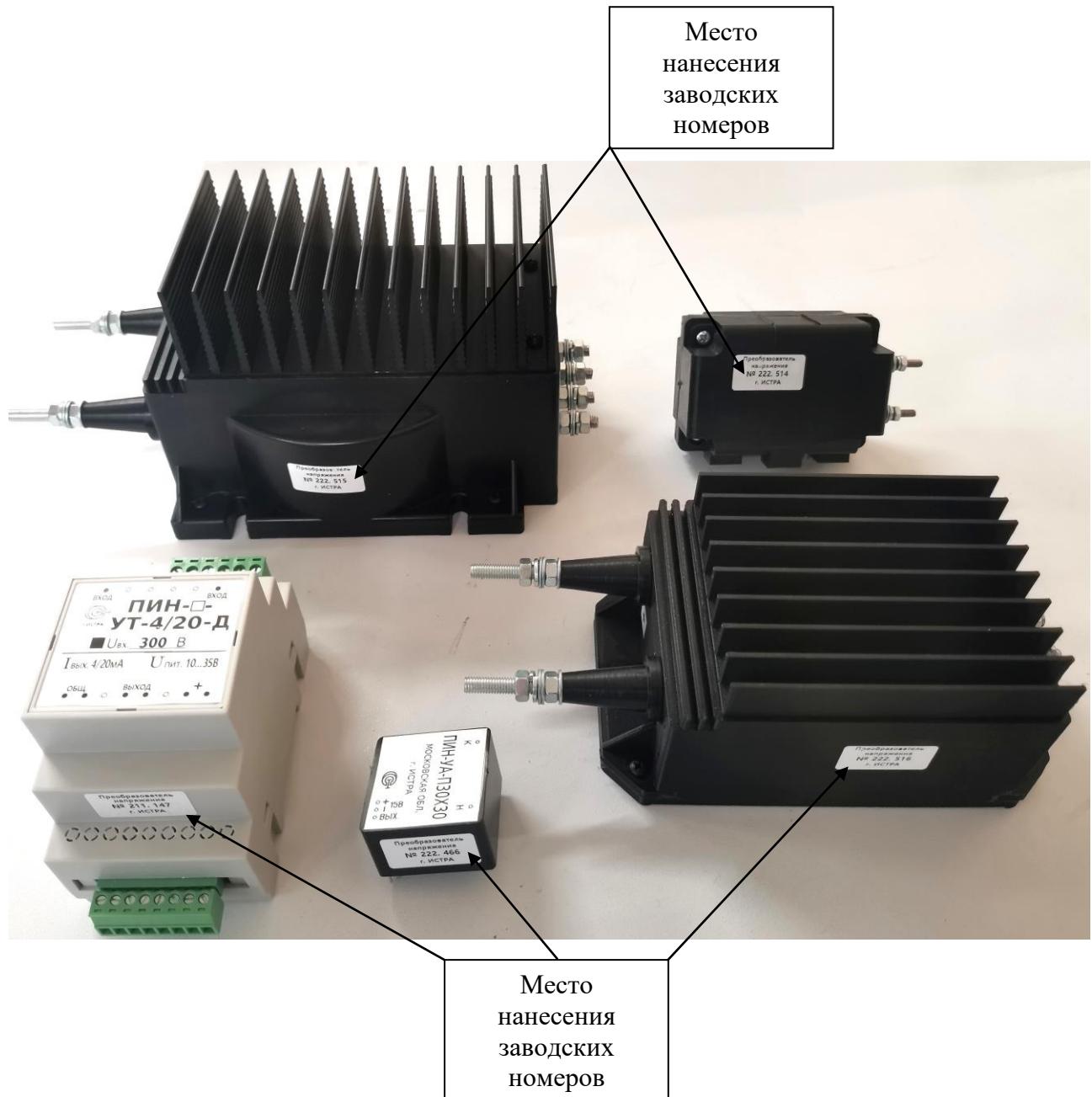


Рисунок 11 – Место нанесения заводских номеров

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Пределы преобразования напряжения

Модификация	Верхний предел диапазона преобразования напряжения, В <sup>1)</sup>
ПИН-***-УТ-4/20-Д, ПИН-***-УТ-4/20-Д-М	0,1, 0,2, 0,5, 1, 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100, 200, 300, 400, 500
ПИН-***-УА-Д, ПИН-***-У-4/20-Д, ПИН-***-У-4/20-ДХ, ПИН-***-УА-П, ПИН-***-У-4/20-П	50, 100, 200, 300, 400, 500
ПИН-***-Т-4/20-П, ПИН-***-Т-4/20-Д, ПИН-***-Т-4/20-ДШ-Ф	50, 100, 200, 300, 400, 500, 700
ПИН-***-Т-4/20-ДЗ	120, 250, 400
ПИН-***-Т-4/20-ДШ	1000, 1500, 2000
ПИН-***-УА-Б, ПИН-***-У-4/20-Б	1000, 2000, 3000
ПИН-***-УА-Д-М, ПИН-***-УА-П30×30	50, 100, 200, 300, 400, 500
ПИН-***-УА-П-М	50, 100, 200, 300, 400, 500
ПИН-***-УА-Б1-М, ПИН-***-У-4/20-Б1-М	1000, 2000, 3000
ПИН-***-УА-Б-М, ПИН-***-У-4/20-Б-М	1000, 2000, 3000; 4000, 5000, 6000
Примечания	
*** – верхний предел диапазона преобразования напряжения, В;	
1) – нижний предел диапазона преобразования напряжения 0 В;	
Частота преобразуемого напряжения переменного тока 50 Гц	

Таблица 2 – Пределы допускаемой основной погрешности преобразования напряжения

Модификация	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования напряжения, % <sup>1)</sup>
от ПИН-0,1-УТ-4/20-Д до ПИН-500-УТ-4/20-Д от ПИН-50-Т-4/20-Д до ПИН-700-Т-4/20-Д от ПИН-50-Т-4/20-ДШ-Ф до ПИН-700-Т-4/20-ДШ-Ф от ПИН-50-Т-4/20-П до ПИН-700-Т-4/20-П от ПИН-120-Т-4/20-ДЗ до ПИН-400-Т-4/20-ДЗ от ПИН-1000-Т-4/20-ДШ до ПИН-2000-Т-4/20-ДШ	±0,5
от ПИН-0,1-УТ-4/20-Д-М до ПИН-500-УТ-4/20-Д-М от ПИН-50-УА-Д до ПИН-500-УА-Д от ПИН-50-УА-П до ПИН-500-УА-П от ПИН-50-УА-Д-М до ПИН-500-УА-Д-М от ПИН-50-УА-П30×30 до ПИН-500-УА-П30×30 от ПИН-50-УА-П-М до ПИН-500-УА-П-М от ПИН-1000-УА-Б1-М до ПИН-3000-УА-Б1-М от ПИН-1000-УА-Б-М до ПИН-6000-УА-Б-М	±1,0
от ПИН-50-У-4/20-Д до ПИН-500-У-4/20-Д от ПИН-50-У-4/20-ДХ до ПИН-500-У-4/20-ДХ от ПИН-50-У-4/20-П до ПИН-500-У-4/20-П от ПИН-1000-УА-Б до ПИН-3000-УА-Б от ПИН-1000-У-4/20-Б1-М до ПИН-3000-У-4/20-Б1-М от ПИН-1000-У-4/20-Б-М до ПИН-6000-У-4/20-Б-М	±1,5
от ПИН-1000-У-4/20-Б до ПИН-3000-У-4/20-Б	±2,0
Примечание – <sup>1)</sup> за нормирующее значение принимается верхний предел диапазона преобразования напряжения	

Таблица 3 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования напряжения

Модификация	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования напряжения для температурной группы, %		
	A	B	C
ПИН-***-УА и ПИН-***-У-4/20	±1,0	±1,5	±2,0
ПИН-***-У-4/20-ДХ	±1,5	±2,0	±4,0
ПИН-***-УТ-4/20, ПИН-***-Т-4/20	±0,3	±0,4	±0,5

Таблица 4 – Параметры выходных цепей преобразователей ПИН-\*\*\*-УА

Модификация	Сила постоянного и переменного тока на выходе при напряжении постоянного и переменного тока на входе, равном верхнему пределу преобразования, мА
от ПИН-50-УА-П до ПИН-500-УА-П	40
от ПИН-50-УА-Д до ПИН-500-УА-Д	40
от ПИН-1000-УА-Б до ПИН-3000-УА-Б	50
от ПИН-50-УА-Д-М до ПИН-500-УА-Д-М	50
от ПИН-50-УА-П30×30 до ПИН-500-УА-П30×30	25
от ПИН-50-УА-П-М до ПИН-500-УА-П-М	50
от ПИН-1000-УА-Б1-М до ПИН-3000-УА-Б1-М	50
от ПИН-1000-УА-Б-М до ПИН-6000-УА-Б-М	50

Таблица 5 – Параметры выходных цепей преобразователей ПИН-\*\*\*-У-4/20, ПИН-\*\*\*-УТ-4/20, ПИН-\*\*\*-Т-4/20

Модификация	Сила постоянного тока на выходе при напряжении постоянного и переменного тока на входе, равном нижнему пределу преобразования, мА	Сила постоянного тока на выходе при напряжении постоянного и переменного тока на входе, равном верхнему пределу преобразования, мА
Все модификации	4,0	20,0

Таблица 6 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока (двуполярное) <sup>1)</sup> , В - напряжение постоянного тока, В - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 14,25 до 15,75; от 14,25 до 25,2 <sup>2)</sup> от 10 до 36 220 <sup>3)</sup> 50
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 от 30 до 80 от 86,7 до 106,7 (от 650 до 800)
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - для температурной группы А - для температурной группы В - для температурной группы С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 0 до +70 от -10 до +70 от -40 до +70 90 при +25 °C от 86,7 до 106,7 (от 650 до 800)

Продолжение таблицы 6

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет	25
Примечания	
1) – допускается питание преобразователей ПИН-***-УА и ПИН-***-У-4/20 от однополярного источника;	
2) – в зависимости от модификации;	
3) – для модификаций ПИН-***-Т-4/20-ДШ-Ф	

Таблица 7 – Габаритные размеры и масса

Модификация	Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	Масса, кг
ПИН-***-УА-П30×30	33×33×22	0,05
ПИН-***-УА-П, ПИН-***-У-4/20-П, ПИН-***-Т-4/20-П, ПИН-***-УА-П-М	73,5×52,5×39	0,15
ПИН-***-УА-Д, ПИН-***-УА-Д-М, ПИН-***-У-4/20-Д, ПИН-***-Т-4/20-Д, ПИН-***-УТ-4/20-Д, ПИН-***-УТ-4/20-Д-М, ПИН-***-Т-4/20-Д3	95×54×65	0,25
ПИН-***-Т-4/20-ДШ, ПИН-***-Т-4/20-ДШ-Ф	100×70×65	0,35
ПИН-***-УА-Б, ПИН-***-У-4/20-Б	120×117×115	2
ПИН-***-УА-Б1-М, ПИН-***-У-4/20-Б1-М	63×166×79	1
ПИН-***-УА-Б-М, ПИН-***-У-4/20-Б-М	208×107×95	2

**Знак утверждения типа наносится**

на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь напряжения измерительный ПИН	–	1 шт.
Упаковка	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЯЛНИ.411522.006 РЭ – ЯЛНИ.411522.022 РЭ	1 экз.
Паспорт	ЯЛНИ.411522.006 ПС – ЯЛНИ.411522.022 ПС	1 экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в Руководствах по эксплуатации ЯЛНИ.411522.006 РЭ – ЯЛНИ.411522.022 РЭ в разделе 5. «Устройство и работа изделия».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3458 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне ±(1...500) кВ»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 сентября 2021 г. № 1942 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2316 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения переменного тока промышленной частоты и композитного напряжения в диапазоне от 1 до 500 кВ с гармоническими составляющими от 0,3 до 50 порядка, в диапазоне частот от 15 до 2500 Гц»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2022 г. № 668 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы переменного электрического тока от  $1 \cdot 10^{-8}$  до 100 А в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $1 \cdot 10^6$  Гц»;

ЯЛНИ.411522.022 ТУ «Преобразователи напряжения измерительные ПИН. Технические условия».

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственная организация

«Горизонт Плюс» (ООО «НПО «Горизонт Плюс»)

ИНН 5017118433

Адрес: 143502, Московская обл., г. Истра, ул. Панфилова, д. 51А

### **Испытательный центр**

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

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

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

в части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Место нахождения и адрес юридического лица:  
117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.