

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» ноября 2024 г. № 2779

Регистрационный № 52866-13

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+»

Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (далее – ИВК) предназначены для измерений и преобразований сигналов измерительных преобразователей в значения измеряемых параметров и вычисления расхода, массы, объема нефти, нефтепродуктов, жидких углеводородных сред, однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей, объемного расхода и объема газа, приведенных к заданным стандартным условиям.

Описание средства измерений

Принцип действия ИВК основан на измерении входных сигналов, их преобразовании в значения физических величин и вычислении расхода и количества жидкостей и газов по заложенным алгоритмам.

ИВК состоит из встроенных в один корпус центрального процессора и, опционально, плат ввода-вывода аналоговых и дискретных сигналов, дисплея и клавиатуры.

ИВК выпускается в модификации ИнКС.425210.003, позволяющей вести учет расхода и количества жидкостей и газов не более, чем по 12 измерительным линиям.

ИВК модификации ИнКС.425210.003 изготавливаются в следующих исполнениях:

- К1 – стандартное исполнение для монтажа в шкаф;
- К2 – исполнение с увеличенным клеммным отделом для монтажа в шкаф;
- К3 – исполнение для монтажа в щит;
- К4 – компактное исполнение для монтажа на панель;
- К5 – стандартное исполнение К1 с дисплеем во взрывозащищенном корпусе Exd;
- К6 – компактное исполнение К4 с дисплеем во взрывозащищенном корпусе Exd;
- К7 – переносное исполнение в кейсе;
- К8 – переносное исполнение в кейсе с дисплеем;
- К9 – исполнение для монтажа на din-рейку.

В ИВК модификации ИнКС.425210.003 предусмотрена возможность реализации алгоритмов управления технологическим процессом.

ИВК может иметь цифровые порты связи RS232/RS485, USB, интерфейс связи Ethernet (10/100BaseT), счетчики импульсных входов, модули ввода/вывода аналоговых и частотных сигналов с поддержкой механизма горячей замены. При работе в режиме горячей резерва каналы токового ввода ИВК подключаются через одноканальные модули АБАК-АИ1-R.

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение и преобразование аналоговых сигналов силы постоянного тока, напряжения, термометров сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651–2009, термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6616–94, импульсных, частотных сигналов, а также дискретных и цифровых (HART) сигналов;
- воспроизведение аналоговых сигналов силы постоянного тока, напряжения;
- воспроизведение частотного и импульсного сигналов (при наличии в заказе);
- воспроизведение сигналов «Старт» и «Стоп» детекторов трубопоршневой установки (при наличии в заказе);
- измерение интервала времени между входными сигналами «Старт» и «Стоп» детекторов трубопоршневой установки (при наличии в заказе);
- вычисление расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления с использованием стандартных сужающих устройств в соответствии с ГОСТ 8.586.2–2005, ГОСТ 8.586.3–2005, ГОСТ 8.586.4–2005, ГОСТ 8.586.5–2005;
- вычисление расхода и количества жидкостей и газов методом переменного перепада давления с использованием специальных сужающих устройств (стандартная диафрагма для трубопроводов диаметром менее 50 мм, диафрагма с коническим входом) в соответствии с РД 50–411–83;
- вычисление объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, методом переменного перепада давления с использованием осредняющих напорных трубок в соответствии с МИ 2667–2011;
- приведение объемного расхода (объема) природного газа и попутного нефтяного газа (далее – ПНГ) при рабочих условиях к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ Р 8.740–2023, ГОСТ Р 8.733–2011;
- вычисление объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, в соответствии с ГОСТ 8.611–2013;
- вычисление объемного расхода (объема) газа, приведенного к стандартным условиям, в соответствии с ГОСТ Р 8.741–2019 при применении средств измерений объемного расхода (объема) и использовании метода переменного перепада давления;
- вычисление массового расхода (массы) нефти в составе нефтегазоводяной смеси в соответствии с ГОСТ Р 8.910–2016;
- вычисление массового расхода (массы) газового конденсата, сжиженного углеводородного газа и широкой фракции легких углеводородов прямым и косвенным (при измерении плотности с помощью лабораторного преобразователя плотности) методами динамических измерений в соответствии с ГОСТ Р 8.785–2012;
- вычисление массового расхода (массы) нефти и нефтепродуктов прямым и косвенным методами динамических измерений в соответствии с ГОСТ 8.587–2019;
- пересчет объемного расхода (объема) нефти и нефтепродуктов к стандартным условиям в соответствии с ГОСТ 8.587–2019;
- пересчет плотности нефти и нефтепродуктов в соответствии с ГОСТ 8.587–2019;
- вычисление массового расхода (массы) однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей и газов по результатам измерений кориолисовыми (массовыми) измерительными преобразователями расхода;
- вычисление объемного расхода (объема) нефти и нефтепродуктов, жидких углеводородных сред, однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей на основании массового расхода (массы) и плотности;
- вычисление корректирующего коэффициента, зависящего от режима течения, давления и температуры среды для счетчиков газа ультразвуковых FLOWSIC 600, счетчиков газа KTM600 РУС, преобразователей расхода газа ультразвуковых SeniorSonic и JuniorSonic с электронными модулями серии Mark, преобразователей расхода газа ультразвуковых Daniel, моделей 3410, 3411, 3412, 3420 и 3400, 3414, 3422;

- вычисление физических свойств природного газа в соответствии с ГОСТ 30319.2–2015, ГОСТ 30319.3–2015, ГОСТ Р 8.662–2009, ГОСТ Р 8.770–2011, ГОСТ Р 70927–2023;
- вычисление термодинамических свойств природного газа на основе уравнения состояния GERG–2008 в соответствии с МИ 3557–2016;
- вычисление термодинамических свойств природного газа в соответствии с приложением А методики измерений, регистрационный номер ФР.1.29.2022.43829 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;
- вычисление теплоты сгорания, относительной плотности, числа Воббе и энергосодержания природного газа в соответствии с ГОСТ 31369–2021;
- вычисление плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости ПНГ в соответствии с ГСССД МР 113–03;
- расчет плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости технически важных газов и смесей в соответствии с ГСССД МР 135–07;
- вычисление плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости умеренно-сжатых газовых смесей в соответствии с методикой ГСССД МР 118–05;
- вычисление плотности, энтальпии, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости воды и водяного пара в соответствии с ГСССД МР 147–2008;
- вычисление плотности, фактора сжимаемости, скорости звука, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажного воздуха в соответствии с ГСССД МР 220–2014 и ГСССД МР 176–2010;
- расчет фактора сжимаемости многокомпонентных газовых смесей в соответствии с МИ 3548–2016;
- вычисление плотности, фактора сжимаемости, скорости звука, показателя адиабаты и коэффициента динамической вязкости влажных газовых смесей в соответствии с ГСССД МР 273–2018;
- вычисление плотности, фактора сжимаемости, показателя адиабаты и скорости звука сжиженного природного газа в соответствии с ГОСТ Р 56851–2016;
- вычисление плотности, коэффициентов объемного расширения и сжатия нефти, нефтепродуктов и смазочных масел по Р 50.2.076–2010;
- вычисление плотности нефти, нефтепродуктов и масел по ГОСТ Р 8.1008–2022;
- вычисление расхода и количества нефти и углеводородных сред в соответствии с МИ 2693–2001, МИ 3532–2015, СТО Газпром 5.9–2007;
- вычисление плотности жидких углеводородных сред при рабочих условиях в соответствии с приложением Б СТО Газпром 5.9–2007;
- определение температуры точки росы по воде природного газа в соответствии с ГОСТ Р 53763–2009;
- расчет температуры точки росы по воде и массовой концентрации водяных паров газа природного по ГОСТ 34807–2021;
- вычисление нормализованного компонентного состава газа по ГОСТ 31371.7–2020;
- вычисление температуры точки росы по воде, абсолютной влажности газов, молярной и объемной долей воды в соответствии с МИ 3558–2016;
- проведение поверки и контроля метрологических характеристик преобразователей расхода по МИ 3151–2008, МИ 3272–2010, МИ 3313–2011, МИ 3380–2012, МИ 1974–2004 в автоматическом режиме;
- проведение поверки и контроля метрологических характеристик по МИ 2622–2000, МИ 2974–2006 в автоматическом режиме;

– расчет тепловой энергии и количества теплоносителя в соответствии с МИ 2412–97 и МИ 2451–98;

– вычисление объемной доли воды в сырой нефти методом расчета по результатам измерений плотностей сырой нефти, обезвоженной нефти и воды в соответствии с рекомендацией «ГСИ. Сырая нефть. Методика измерений объемной доли воды» (свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 01.00257-2008/4406-11);

– вычисление вязкости нефти, приведенной к условиям измерений объема (или к стандартным условиям) по методике измерений «Нефть. Методика измерений вязкости на СИКН ПСП товарной нефти ЗАО «Мессояханефтегаз» (регистрационный номер ФР.1.31.2016.23430 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений);

– хранение архивов измеренных и расчетных параметров, ведение журналов событий и нештатных ситуаций;

– сигнализация при отказе измерительных преобразователей, при выходе измеряемых параметров за установленные пределы и в случае сбоев в работе ИВК;

– управление трубопоршневые поверочными установками, компакт-пруверами;

– печать данных на подключенный принтер;

– выполнение функций аналитического контроллера для хроматографа;

– передача информации в системы более высокого уровня.

Пломбирование ИВК от несанкционированного доступа осуществляется с помощью свинцовых (пластмассовых) пломб и проволоки или наклеек с контрольными клеймами эксплуатирующей или обслуживающей организации.

Нанесение знака поверки на ИВК не предусмотрено.

Заводской номер в виде арабских цифр, наносится типографским способом на маркировочную табличку, расположенную:

– для исполнений К1, К2, К3, К4 – на боковой стороне ИВК;

– для исполнений К5 и К6 – на боковой стороне ИВК и на верхней части взрывозащищенного корпуса Exd;

– для исполнений К7 и К8 – на лицевой панели внутри кейса ИВК;

– для исполнения К9 – на верхней части корпуса центрального процессора ИВК.

Знак утверждения типа ИВК наносится на паспорт и маркировочную табличку ИВК типографским способом.

Общий вид и схема пломбировки ИВК, модуля АБАК-AI1-R представлены на рисунках 1 – 11.

Общий вид маркировочной таблички представлен на рисунке 12.



Место пломбировки



Место пломбировки



Место пломбировки

Рисунок 1 – ИВК исполнения К1



Место пломбировки

Рисунок 2 – ИВК исполнения К2



Место пломбировки

Рисунок 3 – ИВК исполнения К3

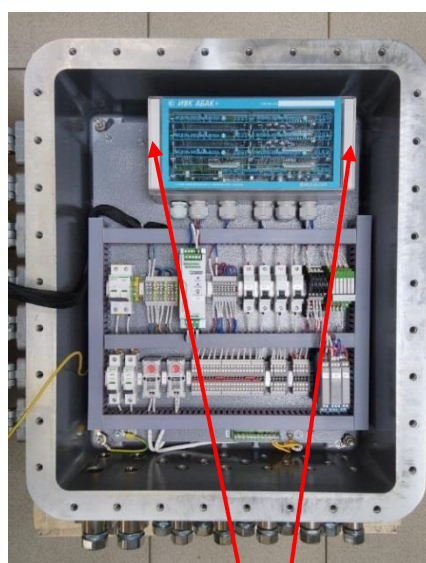


Место пломбировки



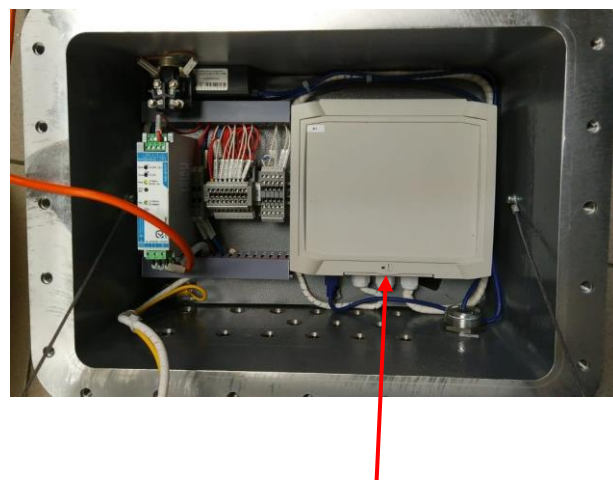
Место пломбировки

Рисунок 4 – ИВК исполнения K4



Место пломбировки

Рисунок 5 – ИВК исполнения K5



Место пломбировки

Рисунок 6 – ИВК исполнения K6



Место пломбировки

Рисунок 7 – ИВК исполнения К7



Место пломбировки

Рисунок 8 – ИВК исполнения К8

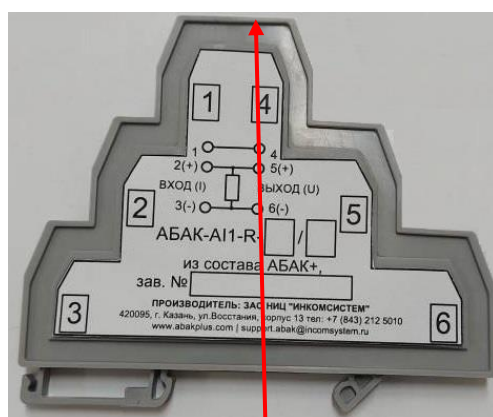


Место пломбировки

Рисунок 9 – ИВК исполнения К9



Место пломбировки



Место пломбировки

Рисунок 10 – Модуль АБАК-А11-Р



Рисунок 11 – Дисплеи, подключаемые к ИВК

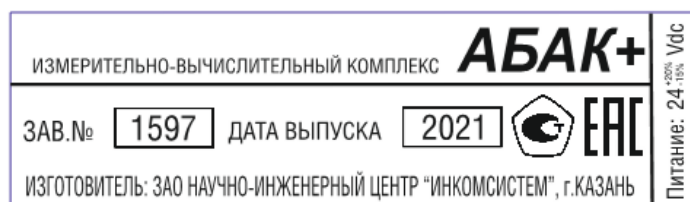


Рисунок 12 – Схема маркировочной таблички ИВК

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИВК обеспечивает реализацию функций ИВК.

ПО ИВК защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем системы идентификации пользователя с помощью логина и пароля и пломбировки корпуса ИВК.

Соответствие ИВК утвержденному типу осуществляется путем контроля идентификационного наименования, номера версии (идентификационного номера) и цифрового идентификатора ПО, отображаемых на дисплее ИВК.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Abak.bex	ngas2015.bex	mivisc.bex	mi3548.bex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	4069091340	3133109068	3354585224	2333558944

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	AbakC2.bex	LNGmr273.bex	ttriso.bex	AbakC3.bex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	2555287759	362319064	1686257056	4090641921

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	AbakC4.bex	AbakC5.bex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0	1.0
Цифровой идентификатор ПО (CRC32)	3655915527	3540450054

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование	Значение
Диапазоны измерений входных сигналов: – напряжения, В – силы постоянного тока, мА – импульсный, Гц – частотный, Гц	от 1 до 5 от 4 до 20 от 0,2 до 10000,0 от 1 до 10000
Диапазоны воспроизведения выходных сигналов: – напряжения, В – силы постоянного тока, мА – частотный, Гц – импульсный, импульс	от 1 до 5 от 4 до 20 от 40 до 10000 от 1 до 10^7
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании входного аналогового сигнала напряжения, % от диапазона преобразований: – основной – дополнительной	$\pm 0,05$ $\pm 0,0002/^\circ\text{C}$
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании входного аналогового сигнала силы постоянного тока, % от диапазона преобразований: – основной – дополнительной – дополнительной (по спецзаказу)	$\pm 0,05$ $\pm 0,0009/^\circ\text{C}$ $\pm 0,0003/^\circ\text{C}$

Продолжение таблицы 2

Наименование	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности при преобразовании входного частотного сигнала, %: – основной – основной (по спецзаказу) – дополнительной	$\pm 0,01$ $\pm 0,001$ $\pm 0,00003/^\circ\text{C}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при преобразовании входного импульсного сигнала, количество импульсов на 10000 импульсов	± 1
Пределы допускаемой приведенной погрешности при преобразовании значения физической величины в выходные аналоговые сигналы напряжения и силы постоянного тока, % от диапазона преобразований: – основной – дополнительной	$\pm 0,1$ $\pm 0,0033/^\circ\text{C}$
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частотного сигнала (при наличии в заказе), %: – основной – дополнительной	$\pm 0,01$ $\pm 0,00003/^\circ\text{C}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения импульсного сигнала, импульс	± 1
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении интервала времени, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности при формировании сигналов «Старт» и «Стоп» детекторов трубопоршневой установки за заданный интервал времени (от 100 до 100000 мс) (при наличии в заказе), %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объемного расхода (объема) газа при стандартных условиях, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объемного расхода (объема) нефти и нефтепродуктов, жидких углеводородных сред, однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления массового расхода (массы) нефти и нефтепродуктов, жидких углеводородных сред, однофазных и однородных по физическим свойствам жидкостей, %, в соответствии с: – МИ 2693–2001, МИ 3532–2015, СТО Газпром 5.9–2007 – ГОСТ Р 8.910–2016, ГОСТ Р 8.785–2012, ГОСТ 8.587–2019	$\pm 0,01$ $\pm 0,001$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления тепловой энергии и количества теплоносителя, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления физических свойств сред и массовой доли воды из объемной, %	$\pm 0,001$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления температуры точки росы по воде, абсолютной влажности газов, молярной и объемной долей воды, %	$\pm 0,01$
Пределы допускаемой относительной погрешности вычисления коэффициентов преобразования преобразователей расхода и коэффициентов коррекции для ультразвуковых расходомеров, %	$\pm 0,01$
Примечание – Основные и дополнительные погрешности ИВК суммируются арифметически.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование	Значение
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +70
Нормальная температура окружающей среды, °С	от +21 до +25
Относительная влажность (без конденсации), %	от 5 до 95
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Напряжение питания (источник постоянного тока), В	24 ^{+20 %} _{-15 %}
Потребляемая мощность, Вт, не более	50
Примечание – Зависимости пределов потребляемых мощностей ИВК от их исполнений приведены в эксплуатационной документации.	

Таблица 4 – Габаритные размеры и масса

Исполнение ИВК	Значение			
	Длина, мм	Ширина, мм	Высота, мм	Масса, кг
K1	180	330	175	4,1
K2	265	330	175	4,1
K3	170	350	190	4,1
K4	230	230	80	1,2
K5 ¹⁾	1000	550	460	130
K6 ¹⁾	595	714	333	70
K7	390	500	235	10
K8	390	500	235	13
K9 ²⁾	118	30	140	0,4
¹⁾ Указаны предельные значения геометрических размеров и массы.				
²⁾ Указаны предельные значения геометрических размеров и массы отдельных модулей.				

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	100000

Знак утверждения типа

наносится на паспорт и маркировочную табличку ИВК типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность ИВК

Наименование	Обозначение	Количество
Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+»	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ИнКС.425210.003 РЭ	1 экз.
Паспорт	ИнКС.425210.003 ПС	1 экз.
Конфигурационное ПО	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.2 «Основные функции» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ИнКС.425210.003 ТУ Комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+». Технические условия;

Приказ Росстандарта от 28 июля 2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Росстандарта 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 Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»;

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

Изготовитель

Акционерное общество Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ»
(АО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)

ИНН 1660002574

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, д. 17

Телефон: (843) 212-50-10, факс: (843) 212-50-20

E-mail: sales.abak@incomsystem.ru

Web-сайт: <http://incomsystem.ru>

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Общество с ограниченной ответственностью «СТП» (ГЦИ СИ ООО «СТП»)

Республика Татарстан, 420034, г. Казань, ул. Декабристов, д. 81

Телефон: (843) 214-20-98, Факс: (843) 227-40-10

E-mail: office@ooostp.ru

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30138-09.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

E-mail: office@ooostp.ru

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.