

**СПЕКТРОМЕТР АТОМНО – АБСОРБЦИОННЫЙ  
« КВАНТ – 2мт(м1)»**

**Руководство  
по установке спектрометра**

# 1. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ СПЕКТРОМЕТРА КВАНТ-2МТ(М1)

## 1.1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОМЕЩЕНИЮ

- 1.1.1 Прибор следует устанавливать в **закрытом, отапливаемом, сухом, проветриваемом помещении, вдали от нагревательных устройств и источников резких потоков воздуха** (кондиционеры, вентиляторы, двери, форточки).
- 1.1.2 Помещение, в котором установлен прибор, должно иметь площадь **не менее 10 м<sup>2</sup>** и объём **не менее 30 м<sup>3</sup>** из расчёта на одно рабочее место.
- 1.1.3 Помещение должно быть обеспечено **вытяжной вентиляцией**. Над горелкой устанавливается металлический зонтик, подключённый к системе принудительной вытяжной вентиляции с расходом воздуха  $5 \div 10 \text{ м}^3/\text{мин}$ , высота от поверхности стола 800 мм. Схема подключения спектрометра и расположение вытяжного зонтика показано на рис. 12, зонтик должен быть снабжён регулируемым шибером.
- 1.1.4 Помещение следует выбирать, исходя из требований минимального уровня запыленности и задымленности, так как взвешенные частицы пыли и дыма вызывают трудноконтролируемые неселективные помехи, обусловленные рассеянием света. Наличие пыли в помещении приводит со временем к ухудшению пропускания и увеличению рассеяния оптическими элементами прибора. Городская пыль является источником загрязнений при анализе тяжёлых металлов и элементов щелочной группы.
- 1.1.5 Покрытие пола, потолка, стен должно соответствовать требованиям технологической гигиены и не накапливать пыль и влагу.
- 1.1.6 Воздух в помещении **не должен содержать пары химически активных веществ** (соляной, серной и азотной кислот) и **органических растворителей** в количествах, превышающих установленные санитарные нормы.
- 1.1.7 Не следует располагать спектрометр вблизи оборудования, являющегося источником вибрации и электромагнитных помех.
- 1.1.8 Желательно устанавливать спектрометр в помещении, где располагается рабочее место химика – аналитика, оснащённое раковиной и канализационным сливом.

## 1.2. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОЧЕГО МЕСТА

- 1.2.1 Установка спектрометра должна производиться на столе, имеющем жёсткую конструкцию.

|                                |               |
|--------------------------------|---------------|
| Минимальные размеры столешницы | 1200 × 730 мм |
| Высота над уровнем пола        | 700 × 800 мм  |

- 1.2.2 Стол со спектрометром должен располагаться на расстоянии 400÷600 мм от стены для обеспечения технического обслуживания, прокладки технологических магистралей и ремонта оборудования.
- 1.2.3 Персональный компьютер устанавливается справа от спектрометра, на отдельном столе.

**ВНИМАНИЕ!**

Запрещается располагать сливную ёмкость в закрытых объёмах (например, в ящике стола), для исключения возможности скопления взрывоопасных компонентов горючих смесей при отсутствии воды в гидрозатворе.

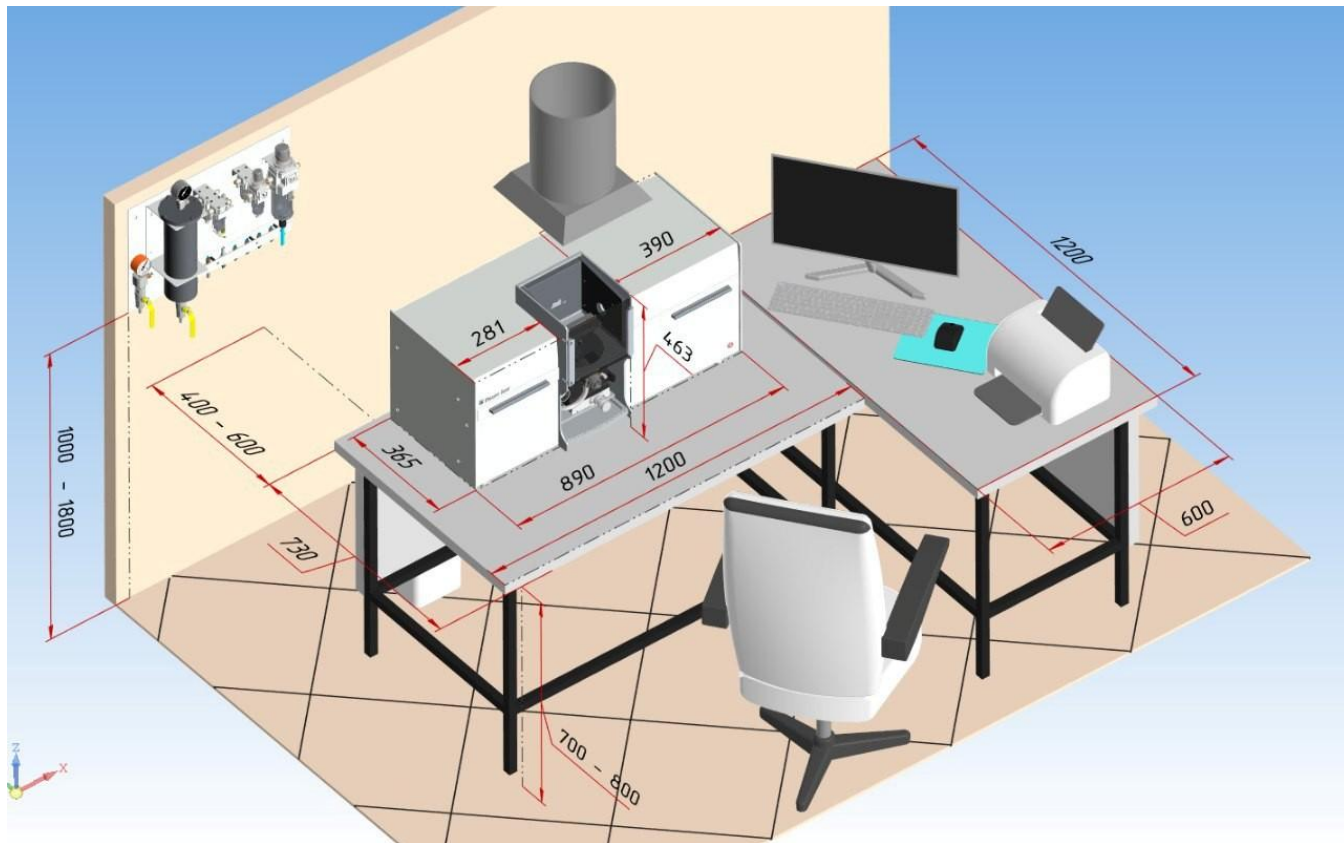


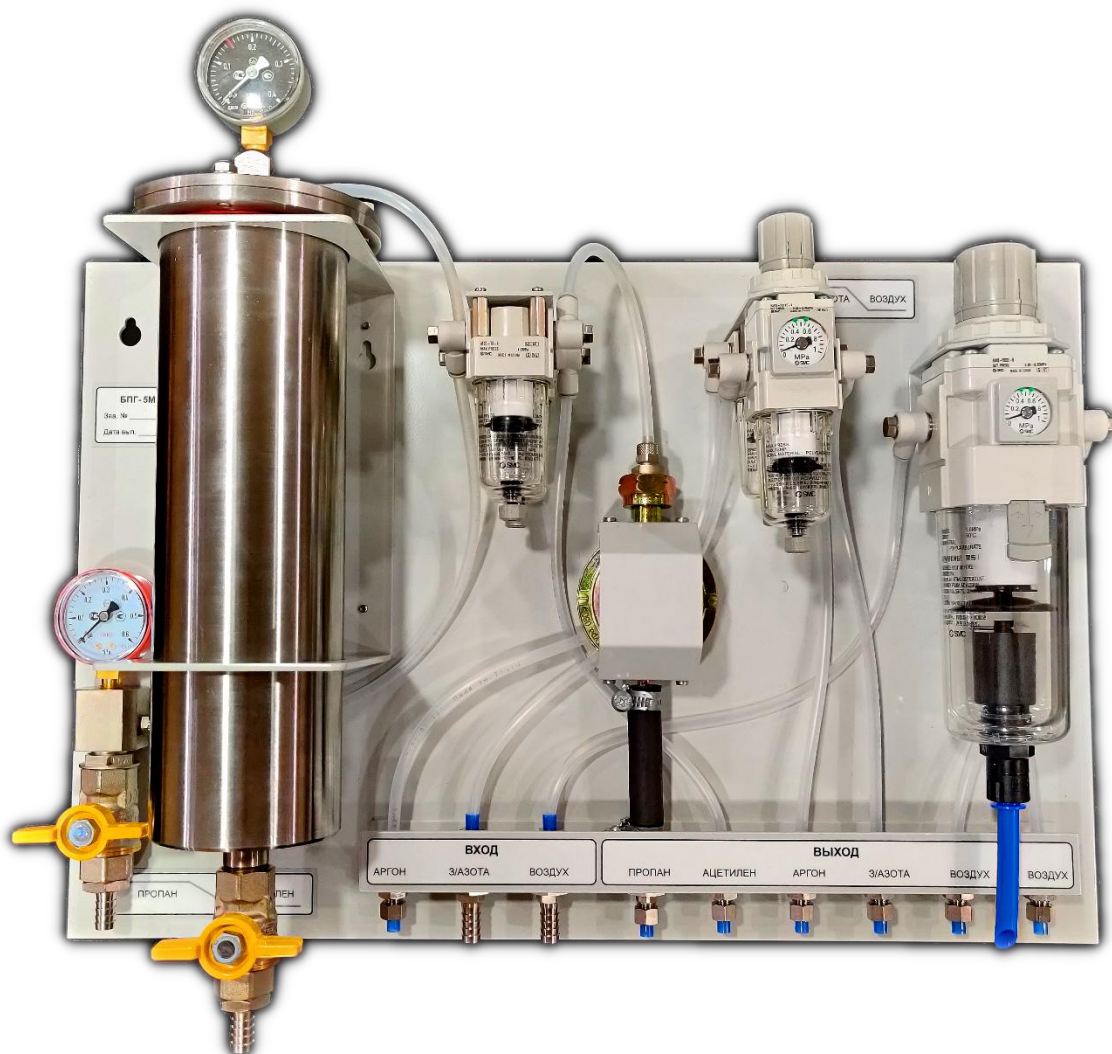
Рис. 1. Вариант организации рабочего места

- 1.2.4 На расстоянии не более 1 м от прибора должны быть установлены 2-3 розетки с заземляющими контактами, подключённые к электрической сети однофазного переменного тока (220 В, 50 Гц) Заземляющие контакты розеток должны быть выведены на контур заземления. **Подключение заземляющего контакта на нулевой провод не допускается.**
- 1.2.5 **К фазе, питающей спектрометр и ПК, не должны быть подключены мощные потребители** – насосы, компрессоры, электродвигатели, мощные муфельные и прочие печи, сварочные аппараты и т. п.

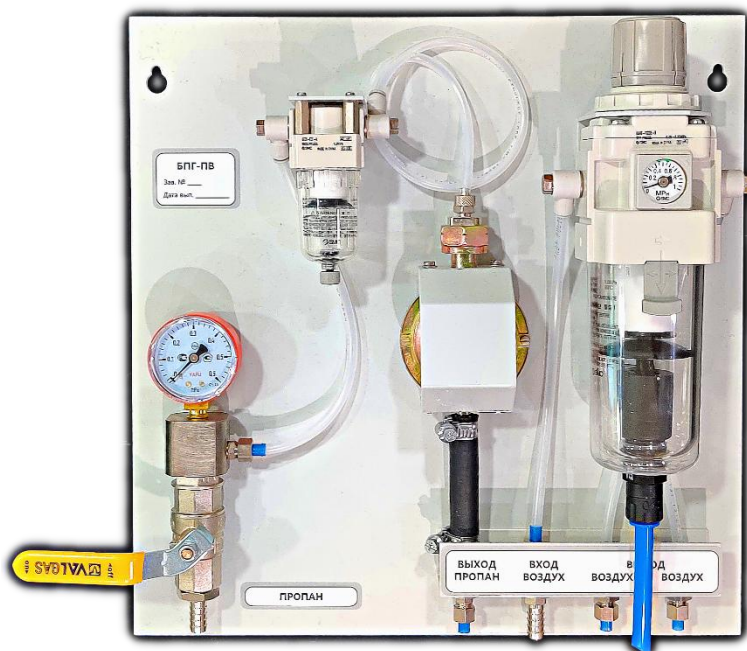
### 1.3. ОРГАНИЗАЦИЯ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ

**1.3.1** К рабочему месту должны быть подведены сжатые газы, необходимое число которых определяется используемым типом пламени.

Для увеличения ресурса работы спектрометра, снижения требований к техническим характеристикам сжатых газов и газовых магистралей рекомендуется при эксплуатации спектрометра использовать блок подготовки газов (БПГ). Вариант БПГ (поставляется дополнительно) выбирается в зависимости от используемых сжатых газов. Для размещения БПГ должно быть предусмотрено место на стене с размерами 600 × 600 мм, на расстоянии 1÷2 м. от спектрометра и на высоте 1÷1,8 м. Варианты блоков подготовки газов показаны на рис. 1 - 3.



**Рис. 1. Блок подготовки газов универсальный для подключения всех видов используемых газов**



**Рис. 2. Блок подготовки газов пропан – воздух**



**Рис. 3. Блок подготовки газов ацетилен – воздух**

**1.3.2** Баллоны со сжатыми газами должны быть установлены в отдельном нерабочем помещении или за пределами здания в закрытых металлических шкафах с соблюдением «ПРАВИЛ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОБОРУДОВАНИЯ, РАБОТАЮЩЕГО ПОД ИЗБЫТОЧНЫМ ДАВЛЕНИЕМ» согласно приказу Ростехнадзора № 536 от 15.12.2020.

### **ВНИМАНИЕ!**

- Баллоны с ацетиленом и сжиженными газами (закись азота и пропан-бутановая смесь) должны устанавливаться только в вертикальном положении.
- За пределами здания и в не отапливаемых помещениях допускается устанавливать только ацетиленовые баллоны или баллоны с пропан-бутановой смесью, снабженные вентильным запорным устройством и баллонным редуктором типа «БПО 5-4».
- Пропановые баллоны с вентильным запорным устройством и редуктором типа «БПО 5-4» допускается использовать только совместно с блоком подготовки газов (например, «БПГ ПВ» или «БПГ 5М»), установленном рядом со спектрометром и имеющем в своем составе редуктор, понижающий давление пропана до  $0,002 \div 0,004$  МПа.

**1.3.3** Компрессорная установка для получения сжатого воздуха должна быть расположена на расстоянии не менее 5 м от прибора. При этом компрессорную установку, являющуюся источником шума и вибраций, желательно разместить в отдельном помещении. Компрессорная установка должна иметь в своем составе ресивер вместимостью не менее 20 л. и регулируемый газовый редуктор. Максимальная производительность должна быть не менее 105 л/мин, производительность при противодавлении в ресивере 0,6 МПа должна быть не менее 45 л/мин.

Допускается использование сжатого воздуха компрессорных станций с давлением на выходе  $0,45 \div 0,6$  МПа. При этом на выходе воздушной магистрали перед спектрометром должны быть установлены запорное устройство и ресивер с устройством для удаления конденсата и масляных паров.

**1.3.4** На баллонах с газами должны быть установлены исправные редукторы давления с поверенными манометрами. Рекомендуется использование следующих баллонных редукторов рис.4 - 9:



**Рис. 4. Редуктор «БАО 5-4» – для ацетиленового баллона**



**Рис. 5. Редуктор «БПО 5-4» – для пропанового баллона с вентильным запорным устройством (может использоваться только с блоком подготовки газов)**



**Рис. 6. Редуктор «РДСГ-1-1,2» – для пропанового баллона с вентильным запорным устройством, если он используется без блока подготовки газов**



**Рис. 7. Редуктор «РДСГ-2-1,2» – для пропанового баллона с клапанным запорным устройством (не допускается к использованию со спектрометром «Квант-2мт»);**



**Рис. 8. Редуктор «БКО-50-4» – для аргонового баллона**



**Рис. 9. Редуктор «РЗАО-10-1» (БЗАО-4-4-1) – для баллона с закисью азота**

Кроме того на баллонах с закисью азота возможно использование редуктора БКО-50-4, снабженного специальным штуцером с левосторонней резьбой (ГКНЖ 30.03.002 входит в состав ЗИП) и устройством для подогрева корпуса редуктора рис. 11.

**1.3.5** Сжатые газы, используемые в работе спектрометра, должны соответствовать следующим техническим характеристикам:

- **Ацетилен растворенный** технический марки А или Б (1 сорт) по ГОСТ 5457-75 в стальных баллонах, 40 л, ТУ 6-21-38-94 или ТУ 1412-006-00204760-2005. При работе без блока подготовки газов допускается применение ацетилена только марки А. Номинальное давление газа в баллоне 1,9 МПа при 20°C, остаточное давление, при котором допускается эксплуатация, не менее 0,5 МПа;
- **Пропан - бутановая смесь** по ГОСТ 34858-2022 в стальных баллонах, (50 л, 27 л, 12 л, 5 л) бытового назначения для сжиженных углеводородных газов ГОСТ 15860 с вентильным запорным устройством. Возможно применение композитных баллонов фирмы Ragasco. Номинальное давление газа в баллоне 1,1 МПа при 20°C;
- **Закись азота** (сжиженный газ) в стальных баллонах, 10 л, медицинская ФСП 42-0604-6483-05, код по квалификационной системе ВОЗ(АТС) N01AX13.

Номинальное давление газа в баллоне 5,1 МПа при 20°C. Допускается использование закиси азота 5.0 по ТУ 2114-007-16424433-2007 изм 1, закись азота пищевая ТУ 2114-002-52025268-2012, закись азота техническая ТУ 2114-001-52025268-2012;

- **Аргон газообразный**, технический, высший сорт по ГОСТ 10157 или ВЧ (ТУ 6-21-12-94) в стальных баллонах, 40 л, ГОСТ 949-73. Номинальное давление газа в баллоне 15 МПа при 20°C, остаточное давление, при котором допускается эксплуатация 2 МПа.
- **Сжатый воздух** на входе БПГ и установки для его получения должны удовлетворять требованиям п.1.3.4 данного Руководства. Сжатый воздух на входе в спектрометр должен соответствовать классу загрязненности не выше 3 по ГОСТ 17433. Изменение давления на входе в спектрометр в процессе работы не должно превышать  $\pm 10\%$  относительно установленного значения.

**1.3.6** Магистраль, по которым сжатые газы поступают к спектрометру, должны удовлетворять следующим техническим требованиям:

Газовые магистрали, выходящие за пределы помещения, в котором установлен спектрометр, должны быть выполнены из стальных нержавеющих труб, или с помощью полипропиленовой трубки, проложенной для защиты от механических и тепловых воздействий внутри стальных труб большего диаметра. Для подвода сжатого воздуха кроме того могут быть использованы резиновые газовые рукава класса III, ГОСТ 9356-75, или трубки из других полимерных материалов с техническими характеристиками, рассчитанными на максимальное рабочее давление не менее 2 МПа.

Внутренний диаметр труб для подвода сжатого воздуха должен быть не менее 7 мм, а для подвода других газов 6÷9 мм.

**ВНИМАНИЕ!** В трубопроводах закиси азота, а также на стыках линии, не должно быть следов масел или смазок;

**В магистрали ацетилен не допускается использование элементов из медных (с содержанием меди 60% и более) и серебряных сплавов.**

**1.3.7** Подключение газовых магистралей к редукторам газовых баллонов должно быть выполнено с помощью газовых рукавов класса III, а для горючих газов – класса III или I, ГОСТ 9356-75.

Если в состав спектрометра входит генератор ртутно - гидридный (ГРГ), то подключение генератора к редуктору аргонового баллона, расположенного в том же помещении, производится с помощью газового комплекта, входящего в комплект поставки.

**1.3.8** Подключение газовых магистралей (кроме аргоновой) к БПГ выполняется с помощью газовых рукавов III-9-2 ГОСТ 9356-75. На концах газовых магистралей в этом случае должны быть либо установлены штуцеры (диаметр 10-12 мм) для подключения газовых рукавов, либо сами концы магистралей должны быть выполнены в виде указанных газовых рукавов достаточной для подключения

длины. Штуцеры на концах газовых магистралей должны быть расположены на расстоянии 0,5-0,7 м. от левого края БПГ. Подключение БПГ к спектрометру и к штуцерам газовых магистралей, а также подключение спектрометра к редуктору РДСГ пропанового баллона (5л) выполняется с помощью набора газовых трубок, входящих в состав БПГ.

- 1.3.9** Подводка газов к спектрометру без использования БПГ выполняется с помощью газовых трубок ТРУ (ТРЕ) 4×6 длиной 1,5÷2 м, или аналогичных с теми же характеристиками, рассчитанными на максимальное рабочее давление не менее 1 МПа. Газовые магистрали в этом случае должны заканчиваться вблизи (0,5-1,0 м) от правой задней стенки спектрометра газовыми рукавами III-9-2, III-8-2, ГОСТ 9356-75. Соединения газовых трубок ТРУ (ТРЕ) 4×6 с газовыми рукавами выполняется с помощью переходных штуцеров ГКНЖ 01.02.100 и винтовых хомутов 1/2" рис. 10.

Кроме того на баллонах с закисью азота возможно использование редуктора БКО-50-4, снабженного специальным штуцером с левосторонней резьбой (ГКНЖ 30.03.002) и устройством для подогрева корпуса редуктора.

Допускается использование аналогичных **редукторов импортного производства.**



**Рис. 10. Винтовые хомуты фирмы NORMA**

- 1.3.10** Все газовые магистрали должны быть очищены продувкой сжатым воздухом и опрессованы. Магистрали горючих газов, выходящие за пределы здания, при работе без БПГ должны быть оснащены запорными устройствами, расположенными на расстоянии 1÷3 м от спектрометра.
- 1.3.11** Баллон с закисью азота должен находиться только в вертикальном положении. При работе необходимо подогревать редуктор, установленный на этом баллоне, или использовать специальный редуктор с радиатором. Для подогрева редуктора возможно использование малогабаритного тепловентилятора мощностью 1÷2 кВт, рис. 11. Отсутствие подогрева при длительной работе с закисью азота способствует обмерзанию выходного штуцера редуктора, что приводит к ухудшению стехиометрии пламени или его гашению.



**Рис.11. Подогрев редуктора с закисью азота**

**1.3.12** Диапазоны рабочих давлений в газовых магистралях (МПа) показаны в таблице 1.

Таблица 1

| Газ                      | Давление на входе в БПГ | Давление на выходе БПГ | Давление на входе в спектрометр при работе без БПГ |
|--------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------------------------------|
| Сжатый воздух            | 0,45 ÷ 0,6              | 0,38 ÷ 0,42,           | 0,38 ÷ 0,55                                        |
| Ацетилен                 | 0,14 ÷ 0,18             | 0,14 ÷ 0,18            | 0,14 ÷ 0,18                                        |
| Пропан – бутановая смесь | 0,08 ÷ 0,12             | 0,002 ÷ 0,004          | 0,002 ÷ 0,004                                      |
| Закись азота             | 0,5 ÷ 0,6               | 0,40 ÷ 0,42            | 0,40 ÷ 0,45                                        |
| Аргон                    | 0,30 ÷ 0,45             | 0,30 ÷ 0,45            | 0,30 ÷ 0,45                                        |

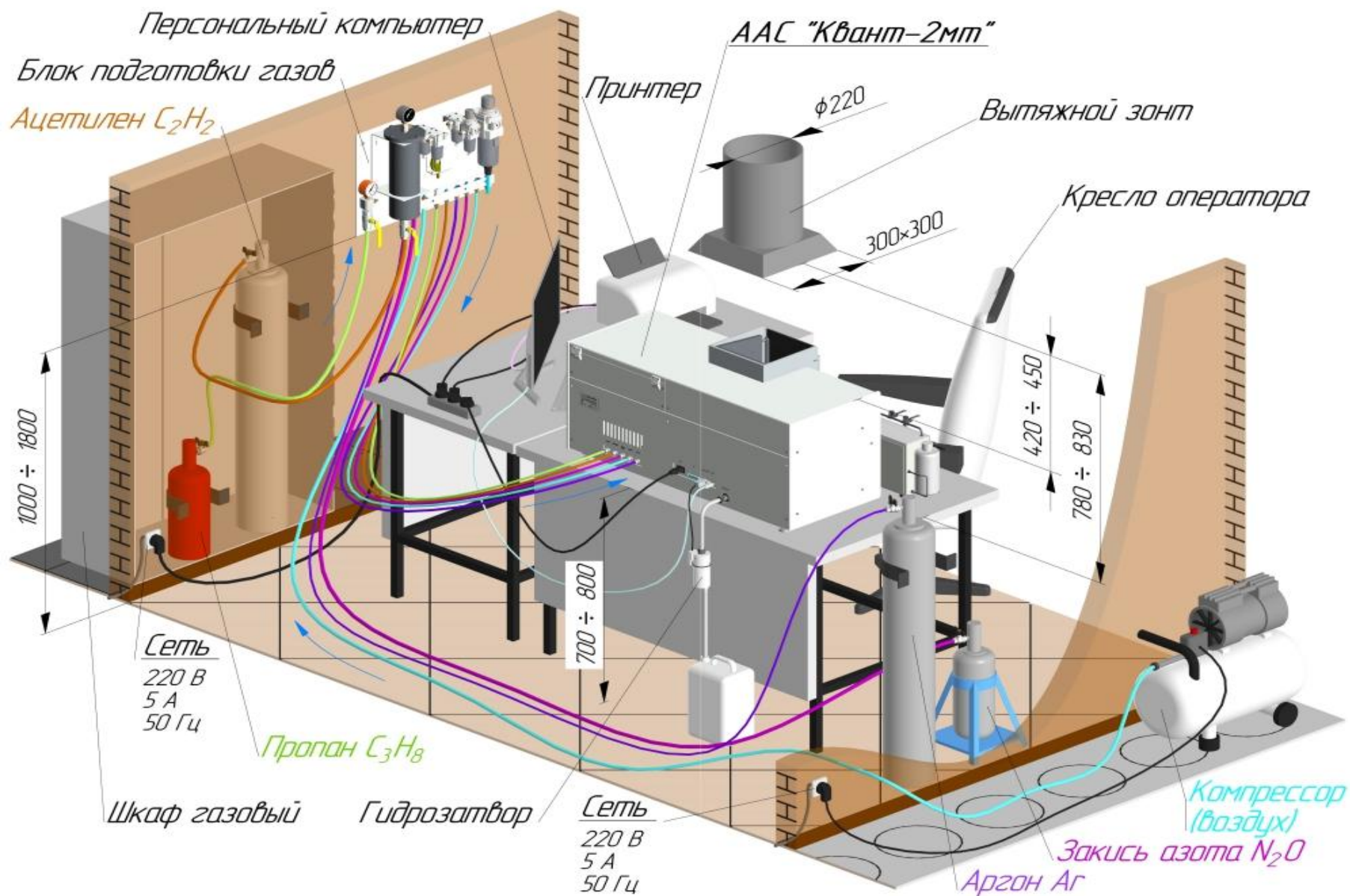


Рис. 12. Схема подключения спектрометра