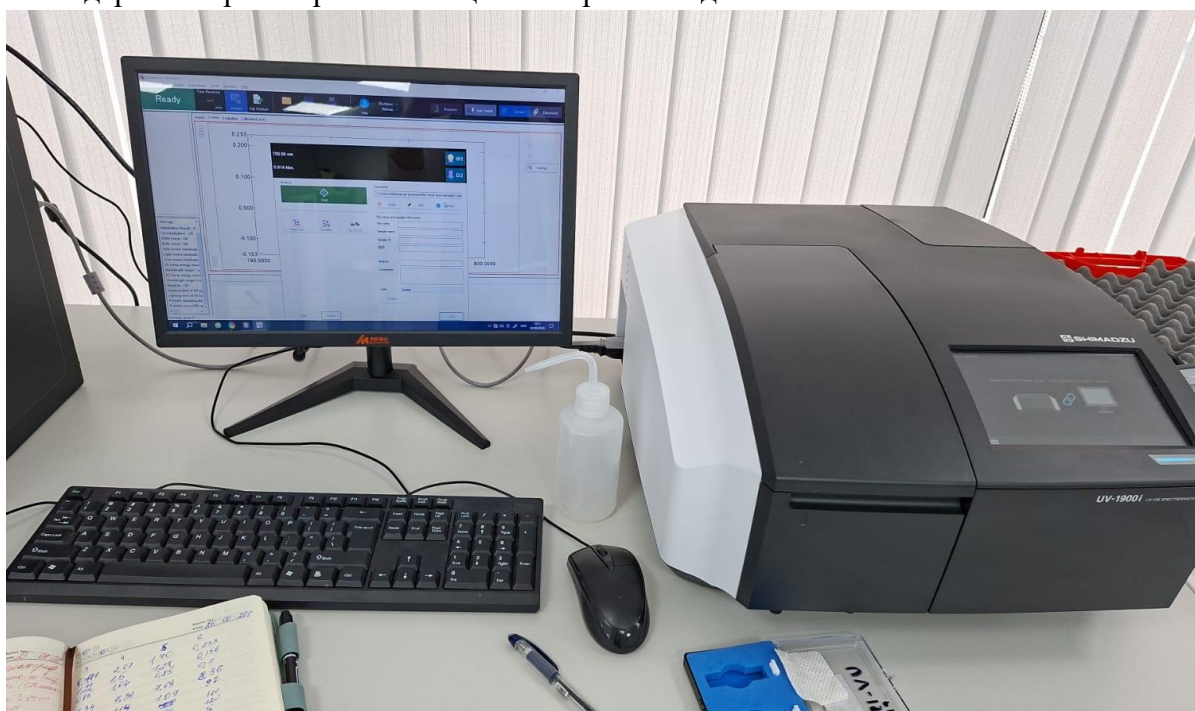


МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

УФ-спектрофотометр Shimadzu UV-1900i обладает следующими характеристиками: двухлучевая оптическая система, диапазон длин волн 190–1100 нм, спектральная щель 1 нм, низкий уровень рассеянного света и шума, высокая скорость сканирования до 29 000 нм/мин, возможность автономной работы через сенсорный интерфейс и работы под управлением ПК. Прибор поддерживает режимы фотометрического анализа, сканирования спектра, количественного анализа, кинетических и временных измерений. УФ-спектрофотометр отличается высокой точностью, воспроизводимостью и стабильностью результатов, что обеспечивает его эффективное применение при анализе водных растворов и сложных многокомпонентных систем методом спектрофотометрии, в том числе при определении содержания растворённых веществ в пробах воды.



В научных исследованиях прибор Shimadzu UV-1900i или аналогичные UV-Vis-спектрофотометры использовались, например, в следующих работах:

1. Prajapati A., Tanwar D., Bajar S. Suitability assessment of groundwater quality near Bandhwari dumpsite, Haryana, India through statistical and index-based approaches. Discover Water, 2025 — в работе уровни сульфатов, фторидов и нитратов в пробах подземных вод определяли на Shimadzu UV-1900i UV-Vis spectrophotometer.
2. Salameh F.F., Ba-Abbad M.M., Hameed B.H. Sustainable Detoxification of Methylene Blue in Wastewater via Tea Residue Adsorption: Optimization and Kinetics. Water, Air, & Soil Pollution, 2025 — остаточную концентрацию метиленового синего измеряли с использованием UV-1900i UV-Vis spectrophotometer.
3. McCole M. et al. A solar powered portable potentiostat for environmental nitrate and nitrite analysis in soil pore water. HardwareX, 2025 — для контроля нитратов и нитритов в поровой воде результаты сопоставлялись с измерениями на Shimadzu UV-1900i UV-VIS spectrophotometer.

Ионный хроматограф 940 Professional IC Vario обладает следующими характеристиками: модульная конструкция системы, возможность использования

различных типов детекторов, включая кондуктометрический, UV/VIS и амперометрический, возможность параллельной или последовательной работы детекторов, поддержка различных конфигураций жидкостной системы, а также подключение модулей автоматизированной пробоподготовки и Inline Sample Preparation. Прибор может быть адаптирован под конкретные аналитические задачи лаборатории и обеспечивает гибкость методического сопровождения. Ионный хроматограф отличается высокой селективностью и точностью разделения ионов, что позволяет использовать его для определения анионного и катионного состава питьевой, природной и поверхностной воды, включая нитраты, сульфаты, фосфаты и другие компоненты.



В научных исследованиях 940 Professional IC Vario использовался, например, в следующих работах:

1. Arndt J. et al. Online high-resolution real-time monitoring techniques for anions in river water. Environmental Monitoring and Assessment, 2026 — в работе для мониторинга анионов в речной воде использовали лабораторную систему 940 Professional IC Vario (Metrohm).
2. Zhao R., Chew Y.M.J., Hofman J.A.M.H., Lutze H.V., Wenk J. UV-induced reactive species dynamics and product formation by chlorite. Water Research, 2024 — хлорид, хлорит и хлорат определяли на системе 940 Professional IC Vario ion chromatography system (Metrohm AG).
3. Metrohm application example: Determination of fluoride, chloride, nitrate, phosphate, and sulfate in surface water... — в приложениях производителя показано использование комбинации 940 Professional IC Vario для анализа основных анионов в поверхностной воде.

Атомно-абсорбционный спектрометр с электротермической атомизацией МГА-1000 обладает следующими характеристиками: спектральный диапазон 185–900 нм, максимальная температура графитовой печи 3000 °С, скорость нагрева печи до 4500 К/с, система коррекции неселективного поглощения на основе зеемановской коррекции фона, турель на 6 ламп, автосамплер на 47 позиций, использование полых катодных и безэлектродных ламп, работа в среде высокочистого аргона. Прибор обеспечивает

высокую чувствительность при определении следовых количеств элементов и характеризуется высокой точностью и надёжностью измерений. Спектрометр предназначен для определения тяжёлых металлов и других химических элементов в водных пробах, в том числе в питьевой, природной и сточной воде.

В научных исследованиях прибор МГА-1000 использовался, например, в следующих работах:

1. Turdiyeva K., Lee W. Comparative analysis and human health risk assessment of contamination with heavy metals of Central Asian rivers. Heliyon, 2023 — тяжёлые металлы в водных пробах определяли методом flameless atomic absorption spectrometry using an MGA-915/MGA-1000 spectrometer (Lumex).
2. Gololobova A. et al. Quantitative Source Identification, Pollution Risk Assessment, and Sustainable Management Strategies for Potentially Toxic Elements in Urban Soils. Pollutants, 2025 — содержание потенциально токсичных элементов определяли на MGA-1000 (GC Lumex).
3. Mezhevova A. et al. Assessment of the using potential of water bodies..., 2024 — концентрацию тяжёлых металлов в образцах донных отложений определяли на MGA-1000 atomic absorption spectrometer with electrothermal atomization.

Анализатор ртути РА-915М обладает следующими характеристиками: высокая чувствительность и селективность определения ртути, возможность прямого анализа в режиме реального времени, встроенная зеемановская коррекция фона, автоматическая установка нуля, встроенная контрольная кювета для проверки работоспособности, широкий динамический диапазон измерений, автономная работа от аккумулятора, а также возможность подключения специализированных приставок для анализа жидких и твёрдых проб. Для анализа воды и растворов применяется приставка RP-92 по методу «холодного пара», при этом в открытых спецификациях для воды указан предел обнаружения до 0,1 ppb (нг/л). Прибор предназначен для высокочувствительного определения содержания ртути в объектах окружающей среды и может использоваться при анализе природной, питьевой и сточной воды.

В научных исследованиях прибор РА-915М использовался, например, в следующих работах:

1. Gomez F.H. et al. Mercury Removal from Mining Wastewater by Phytoaccumulation in Autochthonous Aquatic Plant Species. Clean Technologies, 2023 — содержание ртути в жидких пробах определяли на RA-915M equipped with RP-92 Cold Vapor attachment.
2. Živković I. et al. Ultra-Efficient Removal of Mercury from Contaminated Water.... Water, Air, & Soil Pollution, 2024 — содержание связанной ртути определяли на RA-915M with PYRO-915+ attachment, основанном на Zeeman atomic absorption spectrometry.
3. Mashyanov N. et al. Air Mercury Monitoring at the Baikal Area. Atmosphere, 2021 — портативный RA-915M analyzer применяли для оперативного мониторинга ртути в окружающей среде.

Генератор жидкого азота Laboratory Liquid, модель GST-LN10L-НК

Генератор жидкого азота предназначен для получения жидкого азота непосредственно в лабораторных условиях с целью обеспечения криогенных процессов, охлаждения аналитического оборудования, хранения образцов и выполнения низкотемпературных исследований. Установки этого класса представляют собой компактные автономные системы, интегрирующие блок подготовки газа, систему охлаждения и встроенный резервуар для накопления жидкого азота; для аналогичных лабораторных моделей в открытых спецификациях указываются производительность порядка 8–10 л/сутки или сопоставимые значения в зависимости от комплектации.

Применение генератора позволяет исключить зависимость от внешних поставок жидкого азота, повысить непрерывность лабораторного цикла и снизить логистические риски.

Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Collins S.C. Liquid Nitrogen Generator. Review of Scientific Instruments, 1955.
2. Robinson G.Y. Design and Performance Data on a Laboratory Size Liquid Nitrogen Generator. Advances in Cryogenic Engineering, 1960.
3. Wang H.C. et al. Development and performance test of a miniature movable mixed-refrigerant liquid nitrogen generator. Cryogenics, 2018.
4. Wang H.C. et al. Thermodynamic comparison of small liquid nitrogen generators driven by mixed-refrigerant J-T refrigerators and gas expansion cycles. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2020. Clewett C.F.M., Flynn N.E. Using an On-Site Liquid Nitrogen Generator for NMR Cryogen Supply and Other Departmental Needs. Journal of Chemical Education, 2015.

Альфа-бета-радиометр FYGL-B170

Альфа-бета-радиометр FYGL-B170 предназначен для измерения суммарной альфа- и бета-активности в пробах воды, почвы, фильтров, осадков и других объектах радиационного контроля. Принцип работы прибора основан на регистрации импульсов, формируемых при взаимодействии ионизирующего излучения с детектором, с последующей оценкой суммарной активности исследуемых образцов. Прибор применяется при проведении радиационного мониторинга, экологического контроля и лабораторных исследований объектов окружающей среды.



Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Sánchez A.B.R. et al. Gross alpha and beta indices in water samples revisited. Journal of Environmental Radioactivity, 2013.
2. Li X. et al. Simultaneous determination of gross alpha/beta activities in water by liquid scintillation counting and its applications in environmental monitoring. Scientific Reports, 2022.

3. Norlin K. et al. Measurement of gross alpha and gross beta activities at low alpha-to-beta activity ratios using LSC. Applied Radiation and Isotopes, 2023.
4. Al-Somali O. et al. Gross alpha/beta activity concentrations in imported bottled drinking water in Saudi Arabia. Journal of Radiation Research and Applied Sciences, 2024.
5. Al-Shammari H.F. et al. Risk assessment of gross alpha–beta activity concentration in drinking water in Kuwait: baseline measurements and review. Environmental Monitoring and Assessment, 2025.

Анализатор ртути РА-915М производства Lumex

Анализатор ртути РА-915М предназначен для определения содержания ртути в воде, почве, воздухе, пищевых продуктах и других объектах методом атомно-абсорбционной спектроскопии с зеэмановской коррекцией фона. Прибор характеризуется высокой чувствительностью, возможностью оперативного анализа и использованием специализированных приставок для разных типов проб; для анализа воды применяется приставка, реализующая метод «холодного пара». Анализатор используется в задачах экологического мониторинга, санитарно-гигиенического контроля и аналитического сопровождения исследований по содержанию ртути в объектах окружающей среды.

Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Ramos–Parra Y.J. et al. Emerging contaminants in rural drinking water. HardwareX, 2026.
2. Gomez F.H. et al. Mercury Removal from Mining Wastewater by Phytoaccumulation in Autochthonous Aquatic Plant Species. Clean Technologies, 2023.
3. Caraballo-Laza M.J. et al. Composting as a Sustainable Approach for Managing Mercury-Contaminated Biomass. Toxics, 2025.
4. Different Dynamics of the Chemical Composition of Water and Mercury Concentrations in the Snow Cover of Eastern Transbaikalia. Russian Geology and Geophysics, 2023.
5. Mashyanov N. et al. Air Mercury Monitoring at the Baikal Area. Atmosphere, 2021.

Титратор Карла–Фишера

Титратор Карла–Фишера предназначен для количественного определения содержания воды в жидких, твёрдых и газообразных образцах методом титрования по Карлу–Фишеру — в объёмном либо кулонометрическом исполнении. Приборы данного класса используются для определения влаги в химических реагентах, растворителях, нефтепродуктах, фармацевтических субстанциях, пищевых продуктах и технологических материалах. Для титраторов Карла–Фишера типична работа с титрационной ячейкой, индикаторным электродом, дозирующим модулем и специализированными реагентами; объёмный режим применяют при более высоком содержании влаги, а кулонометрический — при низких концентрациях воды, вплоть до ppm-уровня.



Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. de Aquino E.V. et al. A monosegmented-flow Karl Fischer titrator. Talanta, 2007.
2. Tavčar E. et al. Simple Modification of Karl-Fischer Titration Method for Determination of Water Content in Colored Samples. Food Analytical Methods, 2012.
3. Rivera-Quintero P. et al. Experimental methods in chemical engineering: Karl Fischer titration. The Canadian Journal of Chemical Engineering, 2024.
4. Olszewska-Pastuszek D. et al. Application of Karl Fischer titration method to determine moisture content of building materials. Measurement, 2025.
5. Lin M.-J. Research the Instrument of Karl Fischer Titration How to Detect the Moisture Content from Transformer Insulating Oil. Journal of Engineering Research and Reports, 2023

Система микроволнового разложения TANK-40

Система микроволнового разложения TANK-40 предназначена для кислотного разложения проб перед последующим анализом методами ICP-OES, ICP-MS, AAS и другими инструментальными методами. По данным открытых спецификаций, установки серии TANK-40 ориентированы на разложение широкого спектра органических и неорганических материалов и используют контролируемое микроволновое нагревание в герметичных реакционных сосудах; для данной серии также указываются высокие пределы термо- и баростойкости сосудов, что повышает безопасность работы при агрессивных режимах минерализации. Система применяется для подготовки проб почвы, пищевых продуктов, биоматериалов, полимеров, осадков и других сложных матриц.



Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Wang L. et al. Effects of copper on non-specific immunity and antioxidant Chemosphere, 2022.
2. Varga I. et al. White-Seeded Culinary Poppy (*Papaver somniferum* L.) Plants, 2024.
3. Yang D. et al. Green synthesis of NaP1 zeolite from MSWI fly ash and Chemical Engineering Journal, 2025.
4. Li M. et al. Hair metal dysregulation in Parkinson's disease. iScience, 2026.
5. Yao L. et al. Biofortification of *Pleurotus geesteranus* via exogenous LWT, 2025.

Плазменно-оптико-эмиссионный спектрометр ICPE-9820

Плазменно-оптико-эмиссионный спектрометр ICPE-9820 предназначен для многоэлементного количественного анализа растворов методом индуктивно связанной плазмы с оптической эмиссионной спектрометрией (ICP-OES). По данным Shimadzu, модель ICPE-9820 использует осевой и радиальный обзор плазмы, оснащается Echelle CCD-детектором, работает в диапазоне 167–800 нм и использует высокочастотный источник 27 МГц с максимальной мощностью 1,6 кВт. Прибор применяется для определения металлов и ряда неметаллов в воде, почвах, пищевых продуктах, биологических и технологических

растворах, обеспечивая высокую производительность и возможность одновременного многоэлементного анализа.



Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Ziola-Frankowska A. et al. Determination of Metals and Metalloids in Wine Using ICPE-9820. Food Analytical Methods, 2017.
2. Płotka-Wasyłka J. et al. Determination of Metals Content in Wine Samples by Molecules, 2018.
3. Murtazin Y. et al. Integrated Assessment of Groundwater Quality for Water-Saving Irrigation Technology, Western Kazakhstan. Water, 2025.
4. Albuquerque V.J. et al. Concentration of metals in water around roads: a case study in Discover Applied Sciences / Springer, 2025.
5. Plata-Gryl M. et al. Partial red wine dealcoholization assisted by commercial Food Control / related food chemistry study, 2025.

SMART H150-1500 (рециркуляционный охладитель воды)

Рециркуляционный охладитель воды SMART H150-1500 предназначен для охлаждения и поддержания стабильной температуры теплоносителя, используемого в аналитических приборах, реакторах, лазерных системах и другом лабораторном оборудовании. Для модели H150-1500 в открытых спецификациях указываются диапазон температурного контроля 8–35 °С, стабильность температуры $\pm 0,1$ °С, охлаждающая способность 1500 Вт при 25 °С, а также циркуляционный насос с подачей порядка 6,4 л/мин. Использование чиллера обеспечивает термостабилизацию внешних систем и повышает надёжность работы приборов, чувствительных к тепловой нагрузке.

Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. He J. et al. A recirculating device of cooling water powered by solar energy for the laboratory. Scientific Reports, 2024.
2. Terzi E. et al. Modelling and predictive control of a recirculating cooling water system for an industrial plant. Journal of Process Control, 2018.
3. Lv Z. et al. Analysis and Optimization of Open Circulating Cooling Water System. Water, 2018.

4. Betz-Koch S. et al. The impact of repeated pyrethroid pulses on aquatic Science of the Total Environment, 2024.
5. Mekonon F.S. et al. Profiling Heavy Metals Level and Proximate Composition Analytical Methods / Taylor & Francis, 2025

Анализатор влажности (МА)

Анализатор влажности предназначен для измерения массовой доли влаги в образцах с помощью термогравиметрического метода с нагревом образца и непрерывной регистрацией изменения массы. Приборы данного класса применяются при анализе пищевых продуктов, фармацевтических материалов, полимеров, химических реагентов, почв и других объектов, где требуется оперативное определение влаги. В типовых спецификациях галогенных анализаторов влажности указываются диапазон измерения влажности 0,00–100,00 %, температурный диапазон нагрева порядка 40–180 °С и высокая дискретность отображения результатов, что обеспечивает быстрый лабораторный контроль влажности.

Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Razvi S.Z.A. et al. Loss on Drying Using Halogen Moisture Analyzer. Organic Process Research & Development, 2021.
2. Kowalska M. et al. A rapid and precise method for determining water content in Journal of the Iranian Chemical Society, 2022.
3. Nurhidayati D. et al. Moisture Content Measurement in Gelatin: A Comparison of Gravimetric Methods Using Moisture Analyzer and Oven. Berkala Penelitian ..., 2024.
4. Poo S. et al. Determining Moisture Content in Milk Powder. Sensors, 2025.
5. Rossa C.G. et al. Measuring foliar moisture content with a moisture analyzer. Canadian Journal of Forest Research, 2015

Анализатор LabArt CII/C51

LabArt C51 представляет собой многофункциональный электрохимический анализатор, предназначенный для измерения pH, ORP, электропроводности, TDS, солёности, растворённого кислорода и температуры. Диапазоны измерения pH 0,00–14,00, mV ± 2000 , электропроводность до 1000 mS/cm, растворённый кислород до 20,00 mg/L. Прибор применяется для лабораторного и полевого контроля параметров водных растворов и может использоваться в задачах мониторинга качества воды.

Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Bwire G. et al. The quality of drinking and domestic water from the surface and shallow groundwater sources in cholera-prone communities. BMC Public Health / PMC, 2020 — использован HQ40d как аналогичный мультипараметрический анализатор.
2. Yigit Avdan Z. et al. Monitoring the Water Quality of Small Water Bodies Using Remote Sensing and Field Measurements. ISPRS International Journal of Geo-Information, 2019 — использован Hach HQ40d.
3. Jibrin A.M. et al. Machine learning predictive insight of water pollution and groundwater quality Scientific Reports, 2024 — использован Hanna HI9829.
4. Staude M. et al. Remote Water Quality Monitoring System for Use in Fairway Applications. Applied Sciences, 2024 — использован SensoDirect 150.
5. Avenant M. et al. Investigating a surface water quality monitoring approach Frontiers in Water, 2024 — использован SensoDirect 150.

Портативный анализатор качества воды (pH-метр SX-731)

pH-метр SX-731 предназначен для измерения pH, ORP, электропроводности, TDS, солёности, удельного сопротивления и температуры водных растворов. Для серии SX731 в

открытых спецификациях указываются диапазон pH от -2,00 до 19,99, точность измерения pH $\pm 0,01$ pH для прибора, автоматическая температурная компенсация в диапазоне 0–100 °С, а также расширенный набор параметров, применимых при контроле качества природных и технологических вод. Прибор используется в экологическом мониторинге, водоподготовке, лабораторной аналитике и санитарно-химическом контроле.

Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Xiao Y. et al. A Comparative Study of the Hexian Area, China. Water, 2025.
2. Liu D. et al. Hydrogeochemical Characteristics and Formation Mechanism of Metasilicic Acid Mineral Water Water, 2026.
3. Zhang D. et al. The Immobilization Effect of Natural Mineral Materials on Cr(VI)-Contaminated Soil. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020.
4. An X. et al. Effect and mechanism of the improvement of coastal silt soil by salt-tolerant plants. Frontiers in Plant Science, 2022.
5. Wang J. et al. Five years nitrogen reduction management shifted soil Agriculture, Ecosystems & Environment, 2024.

EASY-3210 Surface Area and Porosimetry Analyzer

Анализатор EASY-3210 предназначен для определения удельной поверхности по BET, а также объема и распределения пор методом газовой адсорбции. Для серии EASY-V 3210/3220 в открытых спецификациях указывается применение статического объемного метода, нижний предел определения удельной поверхности порядка 0,0005 м²/г, а также возможность анализа микропор и мезопор в диапазонах примерно 0,35–2 нм и 2–500 нм соответственно. Прибор используется при исследовании сорбентов, катализаторов, порошков, наноматериалов, MOF/ZIF-систем и других пористых структур.



Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Ali J. et al. A new biosource for synthesis of activated carbon and its Journal of Colloid and Interface Science / related adsorption study, 2022 — использован Micromeritics ASAP 2460 как аналог того же класса BET/porosimetry.
2. Wu Q. et al. Supersaturable organic-inorganic hybrid matrix based on well International Journal of Pharmaceutics / PMC, 2020 — использован ASAP 2460.

3. Liu Y. et al. Negative electrostatic potentials in a Hofmann-type metal Nature Communications / PMC, 2022 — использован Micromeritics ASAP 2460 adsorption apparatus.
4. Liang S. et al. Remediation and resource utilization of Cr(III), Al Sustainable Environment Research / KeAi, 2025 — использован ASAP 2460.
5. Fan J. et al. The Effect of Organic Acid Modification on the Pore Structure Fractal and Fractional, 2025 — использован Micromeritics ASAP 2460 BET analyzer

Вакуумный сушильный шкаф DZF-6020BE

Вакуумный сушильный шкаф DZF-6020BE предназначен для сушки, термообработки и выдержки образцов в условиях пониженного давления, что особенно важно для термочувствительных, летучих и окисляющихся материалов. Для модели DZF-6020BE рабочий объём порядка 25 л, диапазон температур RT+10...250 °C, дискретность установки температуры 0,1 °C и предельный вакуум <133 Па. Шкаф применяется для сушки порошков, мембран, полимеров, образцов после промывки растворителями и при пробоподготовке перед аналитическими измерениями.

Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Liu Y. et al. Dynamic Weathering Behavior of Heat-Treated Chinese Fir. Polymers, 2025 — использован DZF-6020BE.
2. Yao C. et al. A comprehensive analysis and comparison between vacuum drying and conventional drying of saffron. Food Chemistry / PMC, 2018 — использован DZF-6020.
3. Gao L. et al. Experiments on thermal performance of erythritol Applied Thermal Engineering, 2017 — использован DZF-6020.
4. Suo K. et al. Comparative Evaluation of Quality Attributes of the Dried Foods, 2023 — использован DZF-6020.
5. Liu Z. et al. A non-contact method for vacuum degree detection in simulant vacuum interrupters SN Applied Sciences / Springer, 2025 — использован DZF-6020.

Напылительная установка CY-TEC815-DQ1F

Напылительная установка CY-TEC815-DQ1F предназначена для нанесения тонких плёнок и проводящих покрытий на поверхность образцов методом вакуумного напыления. Характеристики прибора :работа в условиях вакуума, низкотемпературный плазменный процесс напыления, PLC-управление с сенсорным интерфейсом, регулируемое расстояние между мишенью и образцом, наличие газового ввода, турбомолекулярного насосного блока с предельным вакуумом до $1,0 \times 10^{-5}$ Па., кварцевая вакуумная камера и возможность нанесения однослойных и многослойных покрытий.

Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Heu R. et al. Target Material Selection for Sputter Coating of SEM Samples. Microscopy Today, 2019.
2. Rubanov S. et al. The effect of the gold sputter-coated films in minimising Materials Letters, 2003.
3. Liu X. et al. Preparation and characterization of biodegradable Materials Chemistry and Physics, 2007 — использован gold sputter coater.
4. Ràfols P. et al. Assessing the potential of sputtered gold nanolayers in mass spectrometry imaging. Analytical Chemistry / PMC, 2018.
5. Wu J. et al. Sample preparation matters: Scanning electron microscopy of soft materials Materials Today Bio / Elsevier, 2024.

Рентгено флуоресцентный спектрометр AL-NP-5010A (X-Ray Spectrometer)

Рентгено флуоресцентный спектрометр AL-NP-5010A предназначен для элементного анализа твёрдых, порошкообразных и жидких образцов методом энергодисперсионной рентгенофлуоресцентной спектроскопии (EDXRF). Прибор конфигурируется для определения элементов от Na до U, поддерживает многоканальную регистрацию спектра и ориентирован на задачи анализа материалов, экологических объектов, строительных материалов и контроля соответствия требованиям RoHS. Прибор используется для экспрессного неразрушающего определения элементного состава образцов.



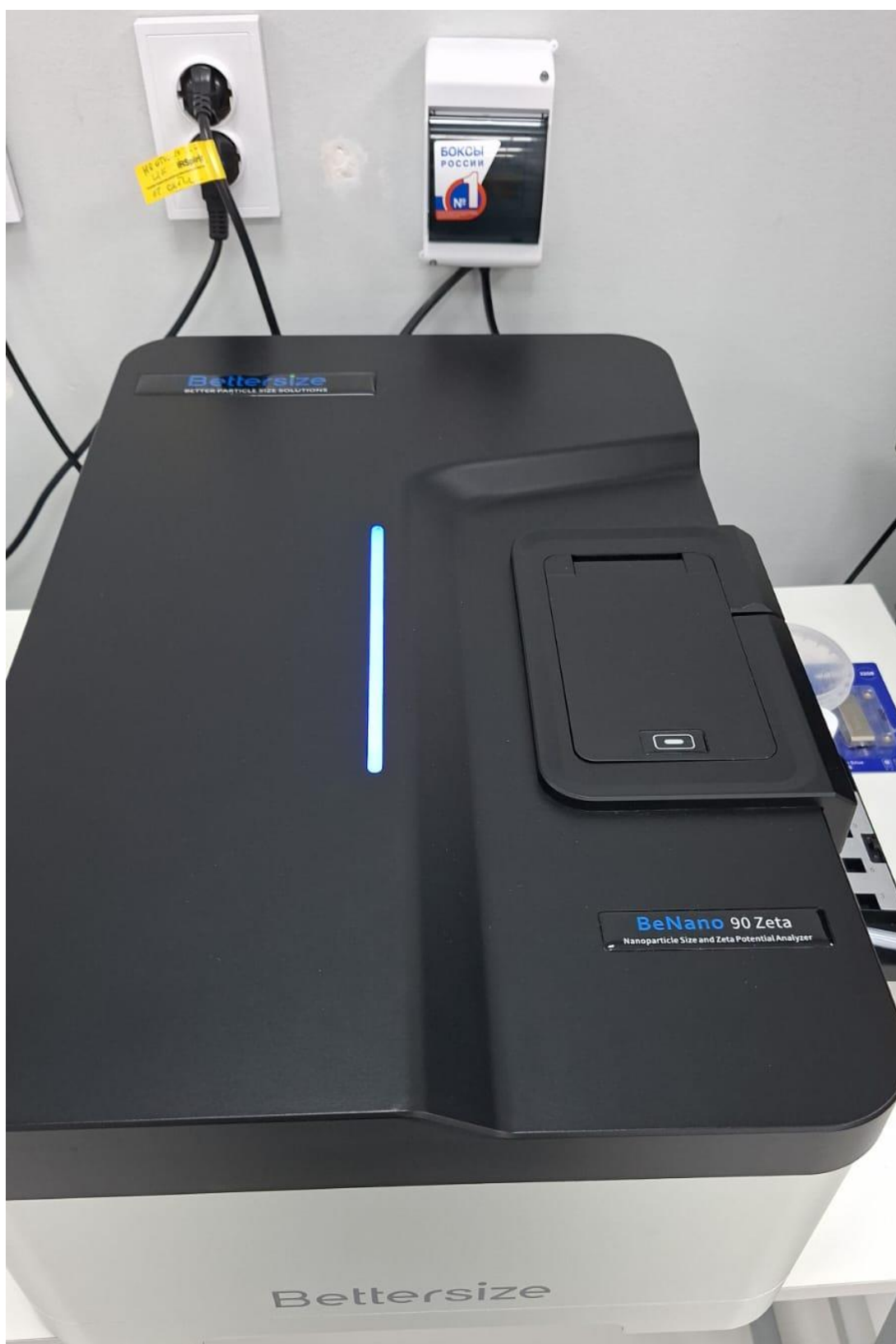
Ссылки на литературу где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Marguí E. et al. X-ray fluorescence spectrometry for environmental analysis: Basic principles, instrumentation, applications and recent trends. Chemosphere, 2022.
2. Croffie M.E.T. et al. Optimising Sample Preparation and Calibrations in EDXRF for Quantitative Soil Analysis. Agronomy, 2020.
3. Heiden E.S. et al. Transportable EDXRF analysis of environmental water samples using Amberlite IRC748 ion-exchange preconcentration. X-Ray Spectrometry, 2010.
4. Tokoro M. et al. Quantitative analysis of iodine and bromine in soil using an energy-dispersive X-ray fluorescence method. Soil Science and Plant Nutrition / Springer, 2024.
5. Mvogo Aloa B. et al. Energy dispersive X-ray fluorescence characterization of soil and its geological provenance assessment. Scientific Reports, 2025

Анализатор размера частиц и ζ-потенциала BeNano 90 Zeta

Прибор предназначен для определения размера частиц, полидисперсности и ζ-потенциала дисперсных систем, коллоидов, наноразмерных материалов, белков, полимерных частиц и других объектов методом динамического светорассеяния и электрофоретического светорассеяния. Прибор может использоваться для оценки стабильности дисперсий, склонности к агрегации и поверхностного заряда частиц.

BeNano 90 Zeta относится к классу наноанализаторов, в которых интегрированы методы DLS, ELS и SLS. Для серии BeNano производителем заявлены диапазон измерения размеров частиц 0,3 нм – 15 мкм, минимальный объем образца 3 мкл, использование APD-детектора, автоматическая регулировка интенсивности лазера и технология регистрации рассеяния под углом 173° backscatter, что обеспечивает высокую чувствительность и пригодность прибора для анализа слаборассеивающих систем.



Ссылки на литературу, где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Bai A. et al. Development of a novel nucleic acid aptamer biosensor for quick and sensitive detection of chlorpyrifos pesticide residues in food. Journal of Food Composition and Analysis, 2025 — ζ -потенциал материалов определяли на BeNano 90 Zeta.

2. Xia Y. et al. Magnetic Nanoparticle-Based DNA Isolation from Refined Oil and Identification of Ingredient Labels by Nucleic Acid Test Strips. Foods, 2025 — размеры магнитных частиц измеряли на BeNano 90 Zeta.
3. Chen T. et al. Advanced 3D bioink featuring damping and antioxidant properties... 2025 — ζ -потенциал образцов определяли с использованием BeNano 90 Zeta.
4. Xu N. et al. Preparation of Chitosan Composite Film Loaded with... Foods, 2026 — размер частиц, PDI и ζ -потенциал определяли на Bettersize BeNano 90 Zeta.
5. Yang H. et al. A mitochondrion-targeted natural polyphenolic copper carrier... 2026 — DLS-измерения выполняли на BeNano 90 Zeta Nano Particle Size and Zeta Potential Analyzer.
6. Qing Y. et al. Engineered CCR2 Cell Membrane-Wrapped Cepharanthine... 2026 — диаметр, PDI и ζ -потенциал измеряли на BeNano 90 Zeta.
7. Fu X. et al. Hypoxia-responsive self-assembled nanoparticles for... 2026 — гидродинамический размер и ζ -потенциал определяли методом DLS на BeNano 90 Zeta.
8. Engineered Polymeric Nanoparticles Based on Arylated ... Molecular Pharmaceutics, 2025 — размер и ζ -потенциал частиц определяли на BeNano 90 Zeta.

ИК-Фурье спектрометр Shimadzu IRSpirit-X

Прибор предназначен для регистрации инфракрасных спектров и идентификации функциональных групп, химических связей и молекулярной структуры веществ в твёрдых, жидких и пастообразных образцах методом ИК-Фурье спектроскопии. Спектрометр применяется при анализе органических и неорганических материалов, полимеров, пищевых продуктов, биоматериалов, сорбентов, порошков и покрытий.

IRSpirit-X — компактный FTIR-спектрометр серии Shimadzu с площадью установки меньше формата A3 и массой около 8,5 кг. Для серии IRSpirit-X спектральный диапазон составляет 7800–350 см⁻¹ и отношение сигнал/шум до 37 000:1. Для IRSpirit-X используется специализированная ATR-насадка **QATR-S** однократного отражения, интегрируемая в кюветное отделение прибора. В стандартной широкодиапазонной конфигурации применяется монолитный алмазный кристалл Type IIIa, диаметр зоны контакта составляет 1,8 мм, угол падения излучения — 45°. ATR-узел предназначен для анализа твёрдых, порошкообразных, плёночных, жидких и гелеобразных образцов. Для анализа жидких проб на IRSpirit-X могут использоваться **жидкостные кюветы трансмиссионного типа**



Ссылки на литературу, где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Tiozon R.N. Jr. et al. Optimization of phenolic extraction method and in vitro ... 2025 — ИК-спектры регистрировали на IRSpirit-X (Shimadzu, Kyoto, Japan) с приставкой QATR-S.
2. Li C. et al. Beyond chemotherapy: Exploring tree turmeric root and nano ... 2025 — FTIR-анализ выполняли на Shimadzu IRSpirit-X Series.
3. Dhruv S.D. et al. Substrate temperature modulated optical characterizations of ... 2025 — FTIR-спектры получали на IRSpirit-X, Shimadzu, Japan.
4. Zhou Y. et al. Sensing-actuating integrated asymmetric multilayer hydrogel ... 2025 — FTIR-спектры измеряли на IRSpirit-X (Shimadzu Co., Ltd) в режиме ATR.
5. Hordieiev Y. et al. Structural, thermal, and radiation shielding properties of ... Scientific Reports, 2025 — ИК-анализ проводили на FT-IR spectrometer (IRSpirit-X).
6. Matsugo S. et al. Spectroscopic Studies of 6-Membered Lipoic Acid Derivative ... 2026 — ИК-спектры записывали на SHIMADZU IRSpirit-X FTIR Spectrometer.
7. Baral A. et al. Recovery of cellulose nanocrystal from mixed office ... 2025 — FTIR-анализ выполняли на IRSpirit-X Series Fourier Transform Infrared spectrophotometer.
8. Aghara H. et al. Silver Nanoparticles Synthesized from Enicostemma littorale ... 2025 — ИК-характеризацию проводили на SHIMADZU IRSpirit-X FTIR.

Ультразвуковая ванна DR-P280 предназначена для очистки лабораторной посуды, инструментов, фильтров, мелких деталей и других объектов методом ультразвуковой кавитации в жидкой среде. Прибор применяется для удаления механических загрязнений, остатков реактивов, масел и других поверхностных загрязнений, а также может использоваться на этапе пробоподготовки и подготовки лабораторного инвентаря. Принцип работы основан на воздействии ультразвуковых колебаний, вызывающих кавитацию и эффективное удаление загрязнений с поверхности изделий. Данная ультразвуковая ванна имеет следующие технические характеристики: объём ванны 28 л, размер резервуара 502 × 298 × 200 мм, ультразвуковая частота 37 кГц, регулируема в процентном соотношении (40% / 70% / 100%) ультразвуковая мощность 640 Вт, мощность нагрева 620 Вт, наличие сливного устройства, 8 преобразователей по 80 Вт, масса прибора 10,0 кг. Также имеются режимы degas / sweep / pulse.

Ссылки на литературу, где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Gohlke G. et al. Low cost sample preparation method using ultrasound... — ультразвуковая ванна 25 кГц, 100 Вт применялась для пробоподготовки и экстракции элементов из образцов.
2. Carbonell-Rozas L. et al. Green and miniaturized ultrasonic-assisted extraction... — температура ультразвуковой ванны использовалась как фактор оптимизации при экстракции фенольных соединений из чайных образцов.
3. Savic A. et al. Ultrasound-Assisted Extraction Followed by Inductively... — применялась ультразвуковая ванна Elmasonic S15H, 37 кГц, 95 Вт для ультразвуковой экстракции перед элементным анализом.
4. Lukacs M. et al. Investigation of the Ultrasonic Treatment-Assisted Soaking... — использовалась ультразвуковая ванна объёмом 16 л с диапазоном 20–40 кГц и мощностью 180–300 Вт.
5. Jakubczyk E. et al. Convective Drying with the Application of Ultrasonic Pre-Treatment... — ультразвуковая ванна мощностью 180 Вт использовалась как этап предварительной обработки образцов.
6. Suktham K. et al. Comparative evaluation of ultrasound-assisted extraction... — экстракция проводилась в ультразвуковой ванне Elmasonic S60 H.

7. Feizi P. et al. Green astaxanthin extraction using microwave and ultrasound... — применялась ультразвуковая ванна 40 кГц, 280 Вт для экстракции биоактивных соединений.

8. Kordloo M. et al. Enhanced detoxification and valuable metal extraction... — ультразвуковая ванна 37 кГц, 150 Вт использовалась при выщелачивании и извлечении металлов.

Центрифуга Hettich EBA 200 предназначена для разделения жидких неоднородных систем, осаждения взвешенных частиц, отделения осадка от надосадочной жидкости, а также подготовки проб к дальнейшему физико-химическому и инструментальному анализу. Прибор может использоваться при работе с водными пробами, суспензиями, экстрактами и другими лабораторными образцами, где требуется быстрое и воспроизводимое фазовое разделение.

По данным производителя, центрифуга Hettich EBA 200 является компактной настольной моделью для малых объёмов проб, оснащённой встроенным угловым 8-местным ротором. Для модели EBA 200 указаны максимальная скорость вращения до 6000 об/мин, максимальное относительное центробежное ускорение до 3461 g, максимальная вместимость до 8×15 мл, габариты $261 \times 353 \times 228$ мм и масса около 9 кг. Прибор обеспечивает удобное управление параметрами центрифугирования, подходит для рутинной лабораторной работы и может применяться на этапах пробоподготовки при исследованиях воды, сорбентов, суспензий и других дисперсных систем.

Ссылки на литературу, где использовано аналогичное оборудование в научных исследованиях

1. Borzoei M. et al. Optimization of a methodology for determination of iron concentration in aqueous samples using a newly synthesized chelating agent in dispersive liquid-liquid microextraction. Food Chemistry, 2018. В разделе аппаратуры указано, что для центрифугирования использовали Hettich EBA 200 centrifuge (Germany).
2. Wardhani D.H. et al. Vitamin C encapsulation by a gelation method using deacetylated glucomannan as a matrix. Journal of King Saud University – Science, 2020. В методике указано центрифугирование на Hettich EBA 200, Germany.
3. Saimi N.I.M. et al. Aerosolized Niosome Formulation Containing Gemcitabine for Effective Treatment of Non-Small Cell Lung Cancer. International Journal of Nanomedicine, 2021. В описании методики упомянута EBA 200, Hettich для разделения образцов.
4. Pan-utai W. et al. Ultrasonic-Assisted Extraction and Antioxidant Potential of Valuable Protein from Ulva rigida Macroalgae. Foods, 2023. Авторы указали центрифугирование при $3461 \times g$ на EBA 200, Hettich.
5. Youssef E.E. et al. Biological activities and biosorption potential of red algae (Corallina officinalis) to remove toxic malachite green dye. Scientific Reports, 2023. В сорбционных экспериментах использована Hettich EBA 200 centrifuge.
6. Bezdomnikov A.A. et al. Study of Lithium-Extraction Systems Based on Benzo-15-Crown-5 Ether and Ionic Liquids. Molecules, 2023. Для разделения фаз в экстракционных системах применяли Hettich EBA-200 при 6000 rpm.
7. Vicente-Martínez Y. et al. Using a Simple Magnetic Adsorbent for the Extraction of Emerging Contaminants... Molecules, 2023. В разделе оборудования указана Hettich Eba 200 centrifuge с адаптером для 15-мл конических пробирок.
8. Bratosin E.D. et al. Physicochemical and Sensory Evaluation of Romanian Monofloral Honeys from Different Supply Chains. Foods, 2025. В методике подготовки образцов прямо указана Hettich EBA 200 centrifuge.

9. Reemtsma F.P. et al. Concentration Changes in Plasma Amino Acids and Their Metabolites in Eventing Horses During Cross-Country Competitions. *Animals*, 2025. В работе использована переносная центрифуга type EBA 200; Andreas Hettich GmbH & Co. KG.
10. Abu-Ghazala A.H. et al. Boosting biodiesel production from WCO utilizing marble waste powder as precursor for CaO/K₂CO₃ nanocatalyst at low temperature via RSM optimization. *Scientific Reports*, 2025. В методике разделения смеси указана EBA 200 model – Hettich, Germany.
11. Manea C.E. et al. Development and Physicochemical Characterization of an Emulsion... *Cosmetics*, 2026. В статье для испытания стабильности эмульсии применяли настольную центрифугу Hettich EBA 200.
12. Müller R. et al. Comparison of glucose concentrations in simultaneously ... 2026. В обработке образцов крови указана центрифуга Hettich, Eba 200 при 3000×g.