

**Перечень научного и аналитического оборудования
ЦКП «Исследовательский центр пищевых и химических технологий»**

№	Наименование	Изготовитель (страна, изготовитель, год выпуска)	Назначение и основные характеристики
Научное оборудование			
1.	Аппаратно-программный комплекс жидкостного хроматографа Agilent 1260 Infinity. Типы детекторов: спектрофотометрический; флуориметрический; Хромато-масс-спектрометр жидкостный модели 6120 Quadrupole LC/MS	США, Agilent, 2013 г. США, Agilent	Диапазон температур - 10-80 °С. Скорость потока 0,2 - 10,0 мл/мин. Диапазон массовых чисел от 10 до 2000 а.е.м. Отклонение содержания состава компонента - не более 0,20 %. Точность потока ±1 %; СКО по площади пика не более 8,0 %; по времени удерживания не более 3,0 %.
2.	Аппаратно-программный комплекс на базе хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000» с парофазной приставкой и масс-детектором	Россия, ЗАО СКБ «Хроматэк», 2017 г.	Анализ сложных многокомпонентных смесей органических и неорганических соединений. Диапазон масс от 1 до 1200 а.е.м. СКО выходящего сигнала не более 2 (6) %. Относительное отклонение действительной скорости изменения температуры от заданной до 35°С ±0,5 %, более 35°С ±2,5 %. Снабжен парофазным дозатором для автоматического отбора и ввода проб.
3.	Хроматограф газовый «Кристалл 5000» Тип детекторов: Пламенно – ионизационный (ПЖД-1); Электрозахватный (ЭЗД-1)	Россия, ЗАО СКБ «Хроматэк», 2011 г.	Анализ сложных многокомпонентных смесей органических и неорганических соединений. СКО выходящего сигнала не более 2 (6) %. Относительное отклонение действительной скорости изменения температуры от заданной до 35°С ±0,5 %, более 35°С ±2,5 %.
4.	Хроматограф газовый «Кристалл-2000 М» Тип детектора пламенно - ионизационный	Россия, ЗАО СКБ «Хроматэк», 2011 г.	Анализ сложных многокомпонентных смесей органических и неорганических соединений. СКО выходящего сигнала не более 2 (6) %. Относительное отклонение действительной скорости изменения температуры от заданной до 35°С ±0,5 %, более 35°С ±2,5 %
5.	Хромато-масс-спектрометр Shimadzu GCMS QP2010S c	Япония, Shimadzu, 2011 г.	Качественный и количественный анализ соединений. Диапазон масс от 1,5 до 1090 а.е.м. Скорость

№	Наименование	Изготовитель (страна, изготовитель, год выпуска)	Назначение и основные характеристики
	устройством прямого ввода		сканирования до 20 000 а.е.м./с.
6.	Флэш хроматограф Biotage Isolera One	Швеция, Biotage, 2017 г.	Хроматографическая система предназначена для препаративного разделения смесей органических веществ. Скорость потока 1 - 200 мл/мин. Максимальное давление 10 бар. Возможность очистки образца массой от 1 мг до 75 г.
7.	Спектрометр атомно-абсорбционный 240FS AA с ртуть-гидридной приставкой с пламенной и электротермической атомизацией	США, Agilent, 2016 г.	Спектрометр атомно-абсорбционный 240FS AA предназначен для определения массовой концентрации элементов, в том числе Hg и As. Спектральный диапазон 185-900 нм. Точность $\pm 0,04$ нм.
8.	Прибор синхронного термического анализа STA449 F5 Jupiter	Германия, NETZSCH-Gerätebau, 2016 г.	Исследования методами дифференциально-сканирующей калориметрии и термогравиметрического анализа самых различных неорганических или органических веществ: пластиков, волокон, масел, керамики, стекла, металлов и др. с дальнейшим анализом термостойкости, термокинетики, разложения, плавления, коррозии, кристаллизации, состава вещества и наличия или отсутствия примесей, фазовые переходы в твердом состоянии и др. Диапазон показаний температур от 25 до 1600°C, диапазон измерений температур от 30 до 770°C. Скорость нагревания от 0,001 до 50 К/мин.
9.	Импульсный широкополосный спектрометр ядерного магнитного резонанса со сверхпроводящим магнитом Superconducting NMR spectrometer (Agilent 400 MR)	США, Agilent, 2012 г.	ЯМР-спектрометр высокого разрешения с рабочей частотой на ядрах атомов ^1H 400 МГц. Прибор используется для установления строения индивидуальных органических соединений, кинетики химических реакций, внутримолекулярной динамики, установления конформационного и конфигурационного строения сложных химических соединений. Возможны исследования на ядрах атомов ^1H , ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P , ^{27}Al , ^{11}B , ^{111}Cd , ^{113}Cd , ^{15}N , ^{17}O ,

№	Наименование	Изготовитель (страна, изготовитель, год выпуска)	Назначение и основные характеристики
			105Pd, 195Pt, 77Se, 29Si, 119Sn. Возможно использование корреляционных методик НОМО2DJ, HETERO2DJ, HSQCAD, HMQC, APT, DEPT и других.
10.	ЯМР-релаксометр minispec mq 20	Германия, Bruker, 2014 г.	Диапазон частот 2-65 МГц, температурный диапазон – 28 до +100°C, рабочая частота магнитного поля 20 МГц. Предел допускаемого значения основной абсолютной погрешности измерения содержания жидкой и твердой фазы ±0,5 %.
11.	Двулучевой сканирующий спектрофотометр Specord 200 Plus	Германия, Analytic Jena, 2014 г.	Измерение коэффициента пропускания или оптической плотности. Спектральный диапазон 190-1100 нм. Фотометрическая точность: в видимой области спектра ±0,003 %, в УФ области спектра ±0,01 %.
12.	Фурье – спектрометр инфракрасный Cary 630 FTIR	США, Agilent, 2015 г.	Спектральные измерения для твердых и жидких веществ. Спектральный диапазон от 350 до 7000 см-1. ПГ=±0,2 см-1.
13.	Инфракрасный Фурье-спектрометр Spectrum Two	Великобритания, PerkinElmer, 2011 г.	Спектральные измерения в диапазоне 8300-350 см-1. Спектральное разрешение 0,4 см-1. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длины волны, в диапазоне шкал длин волн 4000-450 см-1 ±0,5. Уровень псевдорассеянного света 0,1.
14.	Колориметр Lovibond PFX 995	Великобритания, The Tintometer Ltd, Lovibond House, 2011 г.	Определение цветности жидкого объекта. Спектральный диапазон от 420 до 710 нм. Погрешность цветности ±0,0002; коэффициента пропускания ±0,25%; значения Ловибонда ±0,1. 60 стандартных шкал.
15.	Лазерный анализатор частиц Malvern Zetasizer Nano S	Нидерланды, Malvern Instruments Limited, 2012 г.	Система динамического рассеяния света исследовательского класса для измерения размера и молекулярной массы частиц меньше микрона. Диапазон измерения 0,3 нм до 10 мкм. Минимальный объем образца 12 мкл. Чувствительность 0,1 мг/мл.

№	Наименование	Изготовитель (страна, изготовитель, год выпуска)	Назначение и основные характеристики
16.	Комплекс для проведения электрофизических исследований, состоящий из прецизионного LCR-метра IET 1920, генератора сигналов Keithley 3390, сверхвысокоскоростного высоковольтного усилителя Matsusada AMPS-20B20, цифрового осциллографа Tektronix DPO2004B	США, IET, 2015 г. США, Keithley, 2015 г. Япония, Matsusada, 2015 г. США, Tektronix, 2015 г.	Анализ характеристик электрических сигналов, измерение электрофизических параметров исследуемых образцов, генерация электрических сигналов произвольной формы. LCR-метр: диапазон частот от 20 Гц до 1МГц, погрешность измерения 0,1 %. Генератор сигналов: частота синусоидального сигнала 50МГц, частота меандра 25 МГц. Высоковольтный усилитель: напряжение на выходе от -20 до +20 кВ. Осциллограф: 4 аналоговых канала, полоса пропускания 70МГц.
17.	Рефрактометр цифровой RM40 LiquiPhysics	Швейцария, "Mettler-Toledo", 2014г.	Измерение показателя преломления. Диапазон измерения: nD 1,32-1,7; Brix 0-100%. Предел погрешности: nD ,0001; Brix, % масс. 0,1. Диапазон температур от 5 до 100°C.
18.	Система капиллярного электрофореза "Капель-105 М"	Россия, "ЛЮМЭКС" 2014 г.	Определение аминокислотного состава, консервантов, подсластителей, кофеина, аскорбиновой кислоты, органических кислот, катионов, анионов, водорастворимых витаминов, кофеина и теобромина, синтетических красителей, холина, анионов сырья и пищевой продукции. Диапазон рабочих длин волн - 190-380 нм. Погрешность установки длины волны ±5 %.
19.	Комплекс вольтамперометрический СТА-1	Россия, ООО "ЮМХ", 2010 г.	Определение содержания токсичных элементов в сырье и пищевых продуктах. Диапазон определения содержания ионов от 0,1 до 100 ПДК. Погрешность определения содержания ионов не более 20 %.
20.	Термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот CFX 96	США, Bio-Rad лаборатории, 2010 г.	Измерение концентрации фрагментов целевой дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК) в режиме реального времени в биологических образцах при выполнении полимеразной цепной реакции (ПЦР). Возможность работы с длинами

№	Наименование	Изготовитель (страна, изготовитель, год выпуска)	Назначение и основные характеристики
			волн детектируемого излучения в соответствии с нумерацией каналов 515-530, 560-580, 610-650, 675-690, 705-730, 560-580 нм и др. Диапазон изменения температуры, 4 - 100°C. Погрешность поддержания температуры при 90°C ±0,2°C.
21.	Прибор для определения точки плавления Stuart SMP30	Великобритания, Cole-Parmer, 2011 г.	Определение температуры плавления. Диапазон температур от 25 до 400°C; скорость нагрева от 0,5 до 10°C/мин; погрешность измерения температуры ±1°C; количество образцов до 3 шт.
22.	Анализатор массовой доли фосфолипидов (АМДФ-1А)	Россия, ЗАО НПК "Мера, 2013 г."	Экспресс-определение массовой доли фосфолипидов. Диапазон измерений 0.02-3%. Относительная погрешность не более 13%.
23.	Цифровой программируемый ротационный вискозиметр Брукфилда с комплектом насадок LV DV-II	США, Brookfield Engineering Laboratories, 2011 г.	Измерение динамической вязкости. Диапазон измерений от 15 до 6x10 ⁶ МПа•сек. Погрешность ±0,5 %.
24.	Прибор для определения окислительной стабильности Metrohm 892 Professional Rancimat	Швейцария, Metrohm, 2012г.	Определение устойчивости к окислению жиросодержащих продуктов. Диапазон установки температуры 50-220°C, диапазон измерения температуры 0-300°C, диапазон измерения электропроводности 0-400 мкСм/см. Максимальное отклонение температуры от заданных значений ±0,3°C, температурная поправка 0-9,9°C, максимальное отклонение от измеряемого значения электропроводности ±0,5 мкСм/см.
25.	Автоматическая установка для твердо-жидкостной экстракции SOXTHERM SOX414a	Германия, "Gerhardt", 2014 г.	Определение массовой доли жира в пищевых продуктах и продовольственном сырье. Количество одновременно обрабатываемых проб – 4, максимальная температура нагрева – 300°C.
26.	Установка для анализа клетчатки FIBRE THERM FT12	Германия, Gerhardt, 2014 г.	Определение массовой доли клетчатки в пищевых продуктах и продовольственном сырье. Расход воды на охлаждение 5 л/мин. Давление сжатого воздуха 4-5 бар.

№	Наименование	Изготовитель (страна, изготовитель, год выпуска)	Назначение и основные характеристики
			Объем контейнера – 1,8 л, количество обрабатываемых проб – 12 шт.
27.	Установка системы количественной идентификации N2 белка DKL8	Италия, VELP SCIENTIFICA, 2014г.	Определение массовой доли белка в пищевых продуктах и продовольственном сырье. Объем проб до 15 мл или 5г. Время процесса 0-99 мин, Диапазон температур: от 15 до 450°C.
28.	Многопараметровый настольный анализатор Hanna Edge	США, 2016 г.	Измерение рН, удельной электрической проводимости (УЭП), массовой концентрации растворенных солей (TDS), массовой концентрации растворенного кислорода. Диапазон измерений 0-14 рН. Погрешность 0,01 рН; 0,01 мкСм/см.
29.	рН-метр иономер Анион 4100 в комплекте с электродом стеклянным комбинированным ЭСК 10601/7	Россия, ООО НПП «Инфраспак-Аналит», 2006 г.	Измерение активности ионов водорода (рН), ЭДС электродных систем, окислительно- восстановительного потенциала (Еh). Диапазон измерений от (-2) до 14 ед. рН. Предел допускаемой абсолютной погрешности АТК результатов измерения рН ±0,04 ед. рН.
30.	Дифференциальный сканирующий калориметр DSC 200 F3 Maya	NETZSCH-Gerätebau GmbH, Германия, 2012	Калориметрические и термические исследования, изучение фазовых переходов, построение фазовых диаграмм. Термический анализ материалов. Температурный диапазон -150 ... +600°C (зависит от используемой системы охлаждения) чувствительность: 3.6 ... 4.0 мкВ/мВт постоянная времени сенсора: са. 2.5 с скорость нагрева: 0.001 ... 100 К/мин.
31.	Анализатор массовой доли фосфолипидов в растительных маслах APC	ООО НПП "Форт", РФ, 2019	Прибор предназначен для проведения измерений содержания фосфорсодержащих веществ в лабораторных условиях и может применяться в технологическом процессе производства и рафинации масел. Метод анализа основан на измерении электрической проводимости масла. Диапазон измерений массовой доли фосфолипидов, в

№	Наименование	Изготовитель (страна, изготовитель, год выпуска)	Назначение и основные характеристики
			пересчете на стеароолеолецитин % 0,005-3%, пределы допускаемой относительной погрешности измерений, % $[(2,4 \cdot 10^{-3} + 0,02 \cdot C_i) / C_i] \cdot 100$
Пилотные установки			
32.	Реактор LR-2.ST Package 3 Laboratory	Германия, ИКА, 2012 г.	Предназначен для моделирования технологических процессов. Минимальный объем реактора для якорной мешалки 500 мл. Минимальный объем для диспергатора 800 мл. Максимальный объем реактора 2000 мл. Максимальная температура 230°C. Достижимый вакуум 25 мбар. Максимальная вязкость для модуля вязкости до 150000 мПа. Диапазон скорости 4-530 об / мин.
33.	Реактор ИКА "2л Micro-Plant"	Германия, ИКА, 2012 г.	Предназначен для моделирования технологических процессов. Мощность двигателя 900 Вт. Диапазон частоты вращения 3000 - 26000 мин ⁻¹ . Давление до 2,5 бар. Температура продукта при продолжительной эксплуатации до 80°C, при кратковременном режиме работы до 120°C.
34.	Реактор Ика Magic Plant	Германия, ИКА, 2014 г.	Предназначен для моделирования технологических процессов. Рабочая температура от -10 до 150°C. Допустимое рабочее давление от -1 до 2,5 бар. Полезный объем 2 л. Частота вращения вала мешалки 0-2000 мин ⁻¹ .
35.	Установка тонкопленочной дистилляции VDL 70-4	Германия, VTA, 2017 г.	Очистка, концентрирование, удаление легкокипящих фракций, сушка веществ в тонкой пленке. Пропускная способность от 0,1 до 2 л/ч. Вязкость подаваемого продукта до 1000 мПа. Температура испарителя до 300°C. Температура конденсатора-холодильника от 10 до 90°C. Температура дозирующей емкости от 10 до 90°C. Уровень вакуума до 0,001 мбар.
36.	Установка для	Германия, Gunt, 2011 г.	Экспериментальная установка CE

№	Наименование	Изготовитель (страна, изготовитель, год выпуска)	Назначение и основные характеристики
	моделирования процессов дистилляции и ректификации Gunt CE 640		640 предназначена для исследования процесса получения промышленного спирта-сырца на примере таких процессов, как разжижение и осахаривание исходных материалов, превращение сахара в спирт и его дистилляция. Рабочая температура от 0 до 150°C, давление от 0 до 10 бар.
37.	Система нутч-фильтрации Radleys	Великобритания, Radleys, 2011 г.	Рабочий диапазон температур от -70 до 230°C.
Оборудование для пробоподготовки			
38.	Печь муфельная Nabertherm L 9/11	Германия, Nabertherm, 2015 г.	Минерализация и озоление образцов. Объем 9 л. Максимальная температура 1100°C. 10 программируемых режимов.
39.	Универсальный сушильный шкаф Memmert UFB400	Германия, Memmert Company, 2013 г.	Рабочая температура от 5°C выше комнатной до 220 °C.
40.	Комплекс пробоподготовки "Темос-экспресс" ТЭ-1	Россия, ООО "Инновации, технологии, материалы", 2006 г.	Минерализация образцов. Рабочие температуры 50-650°C.
41.	Влагомер Brabender МТ-С	Германия, Brabender, 2009 г.	Измерение влажности образцов. Диапазон температур 10-200°C. Масса навески 1-20 г.
42.	Система микроволновой пробоподготовки Milestone Ethos Easy	Италия, Milestone, 2017 г.	Минерализация образцов. Рабочая температура до 300°C, рабочее давление до 200 атм.
43.	Вакуумный сушильный шкаф VD 53	США, Binder, 2015 г.	Диапазон температур: от 15 °C выше температуры окружающей среды до 200°C. Вариация температуры ±0,1°C. Флуктуация температуры при 100 °C: ±2°C, при 200 °C: ±4,5°C. Время нагрева до 100 °C: 80 минут, до 200 °C: 130 минут.
44.	Модуль вакуумный для VD53 с насосом вакуумным	Германия, VACUUBRAND, 2015 г.	Разрешенный предельный вакуум 1x10 ⁻² мбар. Скорость утечки 1x10 ⁻² бар/ч.
45.	Лабораторная обогреваемая настольная центрифуга MPW – 260 RH	Польша, AWTech, 2012 г.	Максимальная вместимость 500 мл. Скорость вращения 100-18000 об/мин. Максимальное ускорение 24088 g. Контроль температуры от -20°C до +55°C.

№	Наименование	Изготовитель (страна, изготовитель, год выпуска)	Назначение и основные характеристики
46.	Вакуумная система с мембранным химически стойким вакуумным насосом для роторных испарителей LABOXACT	Германия, KNF, 2012 г.	Применяется для удаления воды и летучих веществ. Скорость откачки: 34 л/мин. Вакуум до 8 мбар. Штуцер для шлангов с внутренним диаметром: 10 мм. Допустимая температура газа и окружающей среды: +5...+40°C.
47.	Вакуумная система LVS 105-T-10EF	Германия, Pmvac, 2012 г.	Производительность 1,2 м ³ /час. Предельное остаточное давление <2 мбар. Одноточечное управление вакуумом с помощью контроллера.
48.	Лабораторный гомогенизатор со сменными насадками Polytron PT 10-35 GT	Швейцария, Kinematica AG, 2012 г.	Объем образца от 0,1 до 1000 мл. Скорость вращения от 50 до 30000 об/мин.
49.	Роторный испаритель Ика RV 10 Digital	Германия, Ика, 2011 г.	Скорость вращения от 20 до 280 об/мин. Охлаждающая поверхность 1500 см ² .