shop.christmas-plus.ru
christmas-plus.ru
крисмас.рф

Крисмас®

ПРАКТИКУМ

ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Trim: 163.000 x 220.000 mm

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
ЗАО «КРИСМАС+»

ПРАКТИКУМ ПО ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

Под ред. канд. хим. наук
А. Г. Муравьёва

Санкт-Петербург
2025

Trim: 163.000 x 220.000 mm

УДК 54.06+637.07+372.864(072)
ББК 36-9 + 20.1
П69

Авторы:
Александр Григорьевич Муравьёв, Елена Николаевна Филимонова,
Ирина Александровна Филаткина, Евгения Константиновна Орликова.

Редакционная группа:
Е. Б. Кравцова, С. А. Панфилова, Н. А. Осадчая

Рецензенты:
Марина Львовна Субочева — д-р пед. наук, доцент, зав. кафедрой технологии и проф. обучения Института физики, технологии и информационных систем ФГБОУ ВО «Московский государственный педагогический университет», почётный работник общего образования Российской Федерации;
Наталья Александровна Правосудова — канд. биол. наук, доцент каф. «Микробиология, эпидемиология и инфекционные болезни» ФГБОУ ВО «Пензенский государственный университет».

П69 **Практикум по оценке качества и безопасности пищевых продуктов** : методическое пособие для учителя / А. Г. Муравьёв, Е. Н. Филимонова, И. А. Филаткина, Е. К. Орликова ; под ред. канд. хим. наук А. Г. Муравьёва. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Крисмас+, 2025. — 216 с.
ISBN 978-5-89495-289-5.

Пособие представляет собой межпредметный интегрированный практикум и содержит подробные описания 21 лабораторного опыта по изучению (исследованию) качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья, составляющих все основные группы продуктов питания, а также показателей готовых блюд и состояния столового инвентаря. Для проведения экспериментов использованы простые тестовые методы, легко реализуемые с применением учебно-методического комплекта на основе портативной санитарно-пищевой экспресс-лаборатории учебной СПЭЛ-У. В помощь руководителю занятий изложены сведения, необходимые при формировании готовности педагога к проведению практических занятий: о принципах, правилах и подходах при организации соответствующих практических занятий, об определяемых показателях и методах их оценки, об используемом в практикуме оборудовании, о мерах безопасности при работах, справочные данные, словарь терминов и др. Настоящий практикум также помогает учителю создать содержание предмета, стимулирующее формирование и развитие у обучающихся универсальных учебных действий и метапредметных компетентностей.

Пособие предназначено для педагога, реализующего различные предметные программы (по технологии, химии, ОБЖ, экологии, биологии и др.), в урочной и внеурочной деятельности, а также различные проектно-исследовательские работы, в которых предусмотрена практическая оценка соответствующих показателей, с учащимися 5–9 классов и старше.

УДК 54.06+637.07+372.864(072)
ББК 36-9+20.1

ISBN 978-5-89495-289-5

© ЗАО «Крисмас+», 2025
© Муравьёв А.Г., Филимонова Е.Н., Филаткина И.А., Орликова Е.К., 2025

Trim: 163.000 x 220.000 mm

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ 7

1. ВВЕДЕНИЕ 9

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛЬЗУЕМОМ ОБОРУДОВАНИИ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДАХ 14

2.1. Назначение и области применения используемого оборудования 15

2.2. Направления работы и краткая характеристика применяемых методов 16

2.3. Основные технические данные и характеристики санитарно-пищевой экспресс-лаборатории учебной СПЭЛ-У 21

3. ПРАВИЛА РАБОТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ОПЫТОВ 27

3.1. Приступаем к работе 27

3.2. Отбор проб пищевых продуктов и продовольственного сырья для выполнения опытов 28

3.3. Типичные операции при работе 31

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ПРАКТИКУМА 39

4.1. Общие вопросы организации и проведения практикума по оценке качества и безопасности пищевых продуктов 39

4.2. Методы оценки показателей, используемых в настоящем практикуме 44

4.3. Информация для педагога по методике проведения опытов 47

4.3.1. Оценка качества мытья столовых приборов и посуды 47

4.3.2. Оценка показателей качества и безопасности мясных и рыбных изделий 50

4.3.3. Оценка качества молока и молочных продуктов 60

4.3.3.1. Определение показателей натуральности молока и сметаны 60

4.3.3.2. Определение технологических показателей молока и молочных продуктов 63

4.3.4. Оценка показателей качества овощей, фруктов, соков 66

4.3.4.1. Определение нитратов в овощах, фруктах, зелени 66

4.3.4.2. Определение кислотности соков и маринадов по значению pH 72

4.3.5. Оценка качества и натуральности мёда 75

Trim: 163.000 x 220.000 mm

4.3.6. Оценка показателей качества воды как пищевого продукта 76
4.3.6.1. Оценка органолептических показателей 77
4.3.6.2. Оценка безопасности воды через определение содержания активного хлора 82
4.3.7. Определение температуры порционных блюд 85
4.4. Контроль за учебной деятельностью учащихся.....88
4.5. Рекомендации по использованию визуальных средств на занятиях с применением СПЭЛ-У 94
4.6. Реализация метапредметного подхода в практикуме 95

5. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ 99
5.1. Общая информация о мерах безопасности при выполнении опытов 99
5.2. Факторы опасности при выполнении операций 100
5.3. Основные правила безопасной работы с химическими веществами 102
5.4. Сведения об используемых в практикуме вредных и опасных веществах и растворах 105
5.5. Сведения по утилизации 107

6. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ СТОЛОВОЙ ПОСУДЫ 108
Лабораторный опыт № 1. Определение суммарного загрязнения столовой посуды 108
Лабораторный опыт № 2. Определение загрязнения жирового происхождения на поверхности столовой посуды 111
Лабораторный опыт № 3. Определение остаточных щелочных моющих средств на поверхности столовой посуды 113

7. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЯСНЫХ И РЫБНЫХ ИЗДЕЛИЙ 116
Лабораторный опыт № 4. Определение свежести и доброкачественности рыбы по pH мышечной ткани 116
Лабораторный опыт № 5. Органолептическая оценка экстракта мяса (проба Андриевского) 120
Лабораторный опыт № 6. Определение степени свежести мяса по pH водного экстракта 123
Лабораторный опыт № 7. Определение аммиака в водном экстракте мяса 127
Лабораторный опыт № 8. Определение крахмалсодержащего наполнителя в колбасных изделиях (проба на крахмал) 130

Trim: 163.000 x 220.000 mm

8. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ 133
Лабораторный опыт № 9. Оценка термоустойчивости молока и сливок по алкогольной пробе 133
Лабораторный опыт № 10. Определение качества термической обработки молока (проба на пастеризацию) 137
Лабораторный опыт № 11. Определение примеси соды в молоке и сметане....141
Лабораторный опыт № 12. Определение примеси крахмала в сметане и йогурте 143
Лабораторный опыт № 13. Определение примеси творога в сметане 145
Лабораторный опыт № 14. Определение чистоты молока по наличию механических примесей 148
Лабораторный опыт № 15. Оценка доброкачественности сливочного масла 153

9. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОВОЩЕЙ, ФРУКТОВ, СОКОВ 157
Лабораторный опыт № 16. Определение содержания нитратов в овощах, фруктах, зелени 157
Лабораторный опыт № 17. Определение кислотности соков и маринадов по значению pH 162

10. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА НАТУРАЛЬНОГО МЁДА 167
Лабораторный опыт № 18. Определение примеси крахмала и муки в мёде 168

11. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВОДЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ЦЕЛЕЙ....171
Лабораторный опыт № 19. Органолептическая оценка запаха воды 171
Лабораторный опыт № 20. Определение остаточного активного хлора в воде пищевого назначения 177

12. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОТОВЫХ БЛЮД 181
Лабораторный опыт № 21. Определение температуры порционных блюд 181

Список литературы 183

Приложения
1. Допустимые уровни содержания нитратов в продуктах растительного происхождения 187
2. План урока по теме «Оценка качества овощей и фруктов по содержанию в них нитратов» 188

Trim: 163.000 x 220.000 mm

3. Уровень pH некоторых продуктов питания и пищевых жидкостей повышенной кислотности 192
4. Визуализация операций на примере приготовления водного экстракта мяса (фарша) 193
5. Информационно-методические видеоматериалы к учебно-методическому комплекту «Санитарно-пищевая экспресс-лаборатория учебная СПЭЛ-У» 195

Словарь терминов 197

Предметный указатель 206

Информационное приложение 210
Комплект экспресс-тестов для микробиологического анализа 210
Учебный центр ГК «КРИСМАС» 211

Trim: 163.000 x 220.000 mm

ПРЕДИСЛОВИЕ

Сохранение здоровья подрастающего поколения всегда было важнейшей задачей любого государства. Сегодня здоровье детей вызывает серьёзную тревогу в нашем обществе. Современная школа, внедряя научные данные в практическую работу учащихся, стремится уделять большое внимание вопросам здоровья вообще и здорового питания детей в частности.

Е.Н. Филимоновой и её коллегами в начале 2000-х гг. были разработаны методические подходы по введению в программу школьного курса «Технология» (раздел «Кулинария») методов, позволяющих использовать простые приёмы и средства химического анализа в практическом изучении вопросов оценки качества и безопасности пищевых продуктов, санитарии и гигиены питания. Это позволило на практике реализовать подходы к формированию здорового образа жизни с раннего возраста: осознанно выбирать пищевые продукты и технологии их приготовления, соблюдать санитарно-гигиенические нормы, уметь определять доброкачественность пищевых продуктов. На основе данной методической разработки научно-производственным объединением ЗАО «Крисмас+» в 2006 г. был создан учебно-методический комплекс на основе санитарно-пищевой экспресс-лаборатории учебной СПЭЛ-У, которая ныне получила широкое признание педагогического сообщества. Проведение практических работ с применением данного комплекса предусмотрено в курсе «Технология» в 5–9 классах средних общеобразовательных учреждений.

Однако опыт применения учебной экспресс-лаборатории СПЭЛ-У показал актуальность проведения подобных практик не только в курсе «Технология», но и при изучении ОБЖ, экологии, химии, биологии, элективных курсов и др., где учитель прибегает к интерпретации научного знания о здоровом питании с позиций своего предмета и где также актуально проведение практико-ориентированного обучения.

Таким образом, возникла необходимость усовершенствования изделия СПЭЛ-У, её дополнения новыми актуальными показате-

Trim: 163.000 x 220.000 mm

лями, переработки соответствующего пособия в направлении введения интерактивного межпредметного материала, позволяющего использовать данный учебно-методический комплекс педагогам и преподавателям общего, профессионального и дополнительного образования.

Ныне изделие СПЭЛ-У представляет собой межпредметный интегрированный учебно-методический комплект-практикум и содержит подробные описания 21 лабораторного опыта по изучению (исследованию) качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья, составляющих все основные группы пищевых продуктов, а также показатели готовых блюд и состояния столового инвентаря. Для проведения экспериментов использованы простые тестовые методы, оптимизированные и легко реализуемые с применением портативного оборудования. В помощь учителю предложено значительно переработанное настоящее пособие-практикум, где изложены сведения о принципах, правилах и подходах к организации соответствующих практических занятий. Это позволило существенно облегчить педагогу достижение целей и задач выполняемых практических работ и интерпретацию результатов экспериментов с предметных позиций и метапредметного подхода. Пособие также содержит разнообразную полезную информацию технологического, гигиенического, экологического, медицинского характера, справочные данные, словарь терминов и другие сведения, необходимые для формирования готовности педагога к проведению практических занятий.

Отзывы, замечания и предложения о практикуме просим направлять:

● Главный офис ГК «Крисмас»:
191119, г. Санкт-Петербург, ул. Константина Заслонова, д. 6
8 (800) 302-92-25 (бесплатный звонок по России).
Факс: (812) 325-34-79.
info@christmas-plus.ru.
● Учебный центр: *metodist@christmas-plus.ru, u-center.info.*

Trim: 163.000 x 220.000 mm

1. ВВЕДЕНИЕ

Мы есть то, что едим.
Гиппократ

Питание — одна из важнейших составляющих здорового образа жизни человека наряду с занятием физкультурой и спортом, правильным режимом труда, учёбы и отдыха.

Многие факторы определяют наше здоровье и самочувствие: наследственность, окружающая среда, образ жизни, доступность и качество пищевых продуктов. И основное место принадлежит питанию.

По утверждению знаменитого французского кулинара Ришардона, кулинария — ключ к здоровью. Она является, с одной стороны, искусством, а с другой — наукой, в арсенале которой вопросы химии и естествознания. Действительно, многие процессы, происходящие при кулинарной обработке продуктов, схожи с процессами в химической лаборатории.

Мы живём в век химизации, загрязнения и деградации окружающей среды, генетически изменённых пищевых продуктов. Поэтому большое значение имеет изучение с предметных позиций их состава, качества и свойств.

Известно, что питание человека должно быть полноценным, разнообразным и достаточным, а пищевые продукты — свежими, доброкачественными и безопасными. И не случайно качество и полноценность питания прочно вошли в ряд общечеловеческих ценностей, имеющих большое значение для многих сфер деятельности. Соответственно этому в учебных программах по многим образовательным направлениям актуальным является введение практико-ориентированных работ, нацеленных на изучение и практическое определение показателей безопасности и качества пищевых продуктов, продовольственного сырья, санитарного состояния кухонного и столового инвентаря.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

Некачественные пищевые продукты могут быть причиной серьёзных пищевых отравлений с тяжёлыми последствиями. Для профилактики пищевых отравлений важны правильное хранение и кулинарная обработка продуктов.

При пищевых отравлениях страдает не только желудок, но и весь организм. Именно с пищей в организм попадают возбудители многих инфекционных заболеваний, которые начинаются с нарушения пищеварения, проявляющегося тошнотой, рвотой, болями в животе, поносом, слабостью, причём иногда их принимают вначале за признаки «нестрашного» желудочно-кишечного расстройства. Тем не менее, некоторые из этих заболеваний не только опасны для здоровья, но и угрожают жизни человека.

Выбирая методику преподавания и разрабатывая практические работы, учителя и преподаватели (будь то учитель технологии, химии, ОБЖ, биологии, педагог дополнительного образования) должны обеспечивать достижение планируемых результатов обучения, сформулированных для своих предметных программ. В аспекте изучения вопросов качества и безопасности питания перед учителями разной специализации могут быть поставлены разные цели: перед учителем технологии — обучение учащихся готовить вкусную и здоровую пищу из доброкачественных и полезных пищевых продуктов; перед учителем химии — изучение химического состава и свойств химических реакций на актуальном пищевом материале; преподавателю-организатору ОБЖ — изучение актуальных для современного общества факторов опасности, связанных с безопасностью питания и др. Данные цели эффективно достигаются в настоящем практикуме с использованием экспресс-методов изучения показателей качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья, а также оценки санитарного состояния кухонного и столового инвентаря.

Проблема недоброкачественного питания имеет общемировое значение. Проблема загрязнения продуктов нитратами актуальна для оценки качества овощей, фруктов, зелени. Она возникла сравнительно недавно в связи с развитием знаний о причинах онкологических заболеваний.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

Проблема, связанная с определением качества мытья столовой посуды и полноты отмывания моющих средств, также своевременна и вызвана, в числе прочего, использованием большого разнообразия средств бытовой химии.

Определение доброкачественности мясной и рыбной продукции — сегодня также очень актуальная проблема. В торговлю зачастую попадают недоброкачественные рыбные и мясные продукты, в которых происходит распад белков. Употребление таких продуктов приводит к серьёзному пищевому отравлению. Сходные проблемы — с оценкой качества молока и молочной продукции в аспекте показателей натуральности, безопасности, соблюдения технологий пищевых производств.

Актуальность предлагаемого практикума состоит в его нацеленности на обеспечение экологически рациональными знаниями и навыками каждого из нас в повседневной жизни. К питанию и выбору пищевых продуктов нельзя относиться легкомысленно и безответственно, также как нельзя питаться наспех и неразборчиво. В настоящее время купить пищевые продукты несложно. Проблема в том, как выбрать то, что действительно вкусно и полезно, из чего составить рацион, чтобы получить все необходимые организму питательные элементы и чтобы пищевые продукты были безопасны для здоровья. И, наконец, определить по имеющимся признакам ту пищевую продукцию, употребление которой небезопасно.

Санитарно-пищевая лаборатория учебная СПЭЛ-У, а также входящие в её состав тест-системы, тест-растворы, принадлежности и т. п. применяются при изучении ряда тем в средних общеобразовательных учреждениях (в частности, по программам предметов «Технология», «Химия», «Биология», ОБЖ и др.), а также по различным программам предметов учреждений профессионального образования. При проведении лабораторно-практических работ и в проектной деятельности учащихся с применением изделия СПЭЛ-У можно предложить следующие темы (направления):

— правила санитарии гигиены и безопасной работы;

— овощи в питании человека, приготовление блюд из овощей;

Trim: 163.000 x 220.000 mm

— заготовка продуктов;
— молоко, блюда из молока;
— кисломолочные продукты и блюда из них;
— рыба, блюда из рыбы;
— мясо птицы, блюда из мяса птицы и субпродуктов;
— мясо, блюда из мяса и субпродуктов;
— десертные блюда и др.

Благодаря простым универсальным операциям, работы с лабораторией СПЭЛ-У позволяют охватывать различные классы и уровни обучения.

Ряд аналогичных тем предусмотрены при изучении факторов опасности питания в ОБЖ; в школьном курсе химии (8–11 классы) также предусматривается оценка состава и доброкачественности пищевых продуктов на образцах продуктов и веществ, содержащих белки, углеводы, нитраты и др.

Данные практические работы представлены в содержании учебников и практикумов издательств «Дрофа», «Просвещение», «Крисмас», «Наука», на сайте федеральных цифровых информационных ресурсов, доступных в сети Интернет.

В настоящем практикуме определённое место должно занимать изучение качества и безопасности пищевых продуктов и столового инвентаря по микробиологическим показателям. Актуальность таких знаний и важность соответствующих практических навыков обучаемых неоднократно показывались в работах учёных и специалистов систем образования, Роспотребнадзора, структур ГО и ЧС и др. Вместе с тем, в связи с отсутствием, до последнего времени, безопасных для учебного процесса технологий и средств микробиологической оценки, данное направление не имело практико-ориентированной составляющей. В настоящее время на российском рынке можно приобрести пригодные для данной цели готовые к применению средства микробиологического контроля в формах петритестов, дип-слайдов и т. п. (см. информационное приложение 1). Результаты методической отработки данного направления обучения, проводимой учебным центром ГК «Крисмас» совместно со специализированными органи-

Trim: 163.000 x 220.000 mm

зациями, позволило разработать безопасное портативное оборудование для практического изучения в школьном и дополнительном образовании методов микробиологического тестирования пищевых продуктов и сред. Данное оборудование сконструировано на основе готовых промышленно выпускаемых тест-систем и снабжено оригинальным пособием по проведению соответствующих практик на занятиях со школьниками.

Меры по контролю усвоения знаний и умений при оценке качества пищевых продуктов и состояния столового инвентаря, а также по контролю выполнения соответствующих заданий учащимися изложены в п. 4.4 настоящего практикума; ряд контрольных действий предусмотрен также с использованием различных учебных изданий, приведённых в списке литературы (см., например, пособия[1] и др.).

[1] Контрольные измерительные материалы по оценке факторов экологического состояния окружающей среды и теоретическим вопросам в области экологии : сборник заданий и ответов. СПб., 2013; Орликова Е.К., Филаткина И.А. Контрольные измерительные материалы. Продукты питания: показатели доброкачественности и инструментальные методы их оценки. СПб., 2018.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛЬЗУЕМОМ ОБОРУДОВАНИИ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДАХ

В настоящем практикуме предусмотрено использование готового к применению специального комплектного оборудования производства научно-производственного объединения ЗАО «Крисмас+», позволяющего выполнить работы и опыты по широкому кругу направлений санитарно-пищевого химического анализа, актуальных при реализации различных образовательных программ.

Проведение практических занятий предусмотрено с использованием методических рекомендаций, приведённых в разделе 4 настоящего пособия, а также с использованием методических публикаций согласно библиографическим ссылкам в списке литературы.

Карты-инструкции к практикуму (описание опытов) по различным направлениям оценки приведены в разделах 6–12 настоящего пособия. При расширении круга направлений, реализуемых в практикуме, рекомендуется использовать профессиональные руководства по санитарно-пищевому анализу[2] с учётом сведений раздела 4 настоящего пособия.

Постановка практикума не требует дополнительного материального оснащения, однако требует готовности преподавателя к работе. Поэтому перед тем, как приступить к постановке предусмотренных настоящим практикумом практических работ и опытов, необходимо подробно ознакомиться с настоящим пособием и освоить соответствующие работы.

---

[2] Например: Кощеев А.К. Простейшие инструментальные методы контроля в практике санитарно-пищевого надзора. М., 1974; Муравьёв А.Г., Филаткина И.А. Руководство по санитарно-пищевому анализу с применением портативного оборудования. СПб., 2020; Филаткина И.А., Муравьёв А.Г. Филаткина И.А., Муравьёв А.Г. Исследование мёда и пчелиного воска. Практическое руководство. СПб., 2021.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

2.1. Назначение и области применения используемого оборудования

Практикум по оценке качества и безопасности пищевых продуктов реализуется с применением специализированного учебно-методического комплекта, основу которого составляет портативная санитарно-пищевая экспресс-лаборатория учебная СПЭЛ-У. Работы по отдельным темам, не представленные в настоящем практикуме, могут быть реализованы с применением профессиональных экспресс-лабораторий — СПЭЛ, «Контроль пищевых продуктов», «Контроль столового инвентаря», «Исследование качества мёда», а также соответствующих санитарно-пищевых тест-комплектов и тест-систем..

Санитарно-пищевая экспресс-лаборатория учебная СПЭЛ-У (далее — СПЭЛ-У, изделие) предназначена для проведения лабораторных работ и опытов, предусматривающих практическую оценку показателей качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья, а также состояния кухонного и столового инвентаря с использованием методов тестового химического анализа.

СПЭЛ-У позволяет выполнить опыты и работы по тематике, предусматривающей:

- оценку доброкачественности и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья (мясного, рыбного, молочного, фруктово-овощного и др.), а также мёда;
- гигиенические исследования кухонного и столового инвентаря буфетов, столовых и других пунктов общественного питания;
- проверку соответствия готовых блюд технологическим требованиям при приготовлении с использованием полностью готовых тестовых средств на основе прилагаемого пособия и руководства.

Лаборатория СПЭЛ-У применима при реализации различных образовательных и предметных программ (технология, химия, ОБЖ, биология, экология, элективные и специальные кур-

Trim: 163.000 x 220.000 mm

сы и т. п.) в учреждениях общего, профессионального и дополнительного образования детей и взрослых.

Использование СПЭЛ-У особенно рекомендуется в 5–9 классах средних общеобразовательных учреждений при изучении технологии обработки пищевых продуктов (кулинарии) и факторов опасности в питании, при подготовке по специальностям, связанным с оценкой качества и обработкой пищевого сырья и производства пищевой продукции (например, при подготовке бакалавров и магистров направления «260000 Технология продовольственных продуктов и потребительских товаров»).

2.2. Направления работы и краткая характеристика применяемых методов

В настоящем практикуме при выполнении работ и опытов используются методы санитарно-пищевого обследования на основе химических капельных (сигнальных) экспресс-методов и тест-систем, а также полуколичественные и количественные методы на основе тест-комплектов.

Обобщённые сведения о выполняемых лабораторных работах (опытах), направлениях изучения определяемых показателей и методах их оценки приведены в табл. 1.

Материал в табл. 1 сгруппирован на основе представления опытов согласно наименованиям и последовательности соответствующих разделов пособия (см. содержание).

В графе «Номер лабораторного опыта и его наименование» приведены представленные в разделах 6–12 опыты с их номером по порядку и наименованием.

В графе «Направление изучения (исследования)» приведены обобщённые наименования состояния, качества и свойств изучаемых объектов, принятых в практике санитарно-пищевой оценки. Направления исследования некоторых объектов (моло-

Trim: 163.000 x 220.000 mm

ко, мясо и др.) представлены несколькими показателями, что согласуется с практикой их оценки.

В графе «Метод определения, НТД (источник)» приведено принятое в нормативной и методической литературе наименование метода определения данного показателя. В виде источника информации дана ссылка на нормативно-технический документ (НТД) — государственный стандарт (полное обозначение и название ГОСТа приведено в «Списке нормативных документов») либо иной методический документ (в последнем случае ссылка приведена цифрой, соответствующей номеру документа в «Списке литературы»).

В дополнение к направлениям работы, приведённым в табл. 1, в рамках предусмотренных настоящим пособием методических рекомендаций могут быть реализованы и другие направления с применением профессионального руководства для санитарно-пищевых исследований[3] и соответствующего портативного оборудования.

Таблица 1

Выполняемые лабораторные работы (опыты), направления изучения показателей и методы их оценки

Номер лабораторного опыта и его наименование	Направление изучения (исследования)	Метод определения, НТД (источник)
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ СТОЛОВОЙ ПОСУДЫ		
1. Определение суммарного загрязнения столовой посуды	Качество мытья кухонного и столового инвентаря	Качественный, цветная реакция с раствором йода[4]
2. Определение загрязнения жирового происхождения на поверхности столовой посуды		Качественный, цветная реакция с реагентом на основе красителя Судан III[5]

[3] Муравьёв А.Г., Филаткина И.А. Указ. соч.
[4] Там же.
[5] Санитарно-гигиенические методы исследования пищевых продуктов и воды. Киев. 1991.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

Продолжение таблицы 1

Номер лабораторного опыта и его наименование	Направление изучения (исследования)	Метод определения, НТД (источник)
3. Определение остаточных щелочных моющих средств на поверхности столовой посуды	Полнота отмывания щелочных моющих средств	Качественный, цветная реакция с раствором индикатора фенолфталеина[6]
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ МЯСНЫХ И РЫБНЫХ ИЗДЕЛИЙ		
4. Определение свежести и доброкачественности рыбы по pH мышечной ткани	Свежесть и доброкачественность рыбы	Качественный, при совместном применении индикаторных бумаг лакмусовой красной и лакмусовой синей[7]
5. Органолептическая оценка экстракта мяса (проба Андриевского)	Степень свежести и доброкачественность мяса	Органолептический, по внешнему виду и времени фильтрации водного экстракта мяса[8]
6. Определение степени свежести мяса по pH водного экстракта		Визуально-колориметрический, с индикаторными полосками «Ликонт pH 5,4–7,8»[9]
7. Определение аммиака в водном экстракте мяса		Качественный, цветная реакция с реактивом Несслера[10]
8. Определение крахмалсодержащего наполнителя в колбасных изделиях (проба на крахмал)		Качественный, цветная реакция с раствором йода (ГОСТ 4288)

[6] Муравьёв А.Г., Филаткина И.А. Указ. соч.

[7] Парамонова Т.Н. Экспресс-методы оценки качества продовольственных товаров. М., 1988.

[8] Методические указания по лабораторному контролю качества продукции общественного питания. Рекомендованы Минторговли СССР, одобрены МЗ СССР. М., 1991; Муравьёв А.Г., Филаткина И.А. Указ. соч.

[9] Парамонова Т.Н. Указ. соч.; Санитарно-гигиенические методы исследования пищевых продуктов и воды.

[10] Методические указания по лабораторному контролю ...; Муравьёв А.Г., Филаткина И.А. Указ. соч.; Санитарно-гигиенические методы исследования пищевых продуктов и воды.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

Продолжение таблицы 1

Номер лабораторного опыта и его наименование	Направление изучения (исследования)	Метод определения, НТД (источник)
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ		
9. Определение термоустойчивости молока и сливок по алкогольной пробе	Термоустойчивость молока по алкогольной пробе	Визуальный, с раствором этилового спирта[11] (ГОСТ 25228)
10. Определение качества термической обработки молока (проба на пастеризацию)	Соблюдение технологии обработки молока	Качественный, цветная реакция с йодкрахмальным реактивом и раствором перекиси водорода[12] (ГОСТ 3623)
11. Определение примеси соды в молоке и сметане	Натуральность молока и сметаны	Качественный, с раствором индикатора бромтимолового синего (ГОСТ 24065)
12. Определение примеси крахмала в сметане и йогурте		Качественный, цветная реакция с раствором йода[13]
13. Определение примеси творога в сметане		Визуальный качественный, осаждение взвеси творога из водной эмульсии сметаны[14]
14. Определение чистоты молока по наличию механических примесей		Визуальный, по счёту частиц примесей на фильтре после процеживания дозированной пробы молока (ГОСТ 8218)

[11] Санитарно-пищевая мини-экспресс-лаборатория учебная СПЭЛ-У : методические рекомендации для учителя. СПб., 2016.

[12] Муравьёв А.Г., Филаткина И.А. Указ. соч.

[13] Кощеев А.К. Указ. соч.

[14] Санитарно-гигиенические методы исследования пищевых продуктов и воды.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

Продолжение таблицы 1

Номер лабораторного опыта и его наименование	Направление изучения (исследования)	Метод определения, НТД (источник)
15. Оценка доброкачественности сливочного масла	Доброкачественность сливочного масла	Органолептическая оценка консистенции и внешнего вида сливочного масла на срезе порции[15] (ГОСТ 32261)
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОВОЩЕЙ, ФРУКТОВ, СОКОВ КАК ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ		
16. Определение содержания нитратов в овощах, фруктах, зелени	Доброкачественность растительных продуктов и соков	Визуально-колориметрический, с тест-системой «Нитрат-тест»[16]
17. Определение кислотности соков и маринадов по значению pH	Кислотность продуктов непосредственного употребления	Визуально-колориметрический, с тест-системой «pH-тест»[17]
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА НАТУРАЛЬНОГО МЁДА		
18. Определение примеси крахмала и муки в мёде	Натуральность мёда	Качественный, цветная реакция с раствором йода[18]
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДЫ КАК ПИЩЕВОГО ПРОДУКТА		
19. Органолептическая оценка запаха воды	Органолептические показатели	Органолептический (ГОСТ Р 57164)
20. Определение остаточного активного хлора в воде пищевого назначения	Безвредность питьевой воды	Визуально-колориметрический, с тест-системой «Активный хлор»[19]

[15] Парамонова Т.Н. Указ. соч.

[16] Муравьёв А.Г., Филаткина И.А. Указ. соч.; Руководство по санитарно-пищевому анализу с применением тестовых средств. СПб., 2019.

[17] Определение кислотности некоторых плодов, соков и прохладительных напитков // Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. 2011. № 9 (104), вып. 15/2. С. 252–259; Руководство по санитарно-пищевому анализу с применением тестовых средств.

[18] Кощеев А.К. Указ. соч.

[19] Кощеев А.К. Указ. соч.; Санитарно-гигиенические методы исследования пищевых продуктов и воды.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

Окончание таблицы 1

Номер лабораторного опыта и его наименование	Направление изучения (исследования)	Метод определения, НТД (источник)
ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОТОВЫХ БЛЮД		
21. Определение температуры готовых порционных блюд	Температура готовых порционных блюд на раздаче	Термометрический (с применением термометра) (ГОСТ 30390)

Направления работ в практикуме могут быть расширены при дополнении имеющегося в составе СПЭЛ-У средств тестирования микробиологических показателей (петритесты, дип-слайды и т. п., см. информационное приложение 1). Указанные средства позволяют выполнять с учащимися в демонстрационном варианте исследования микробиологической безвредности воздуха, воды, жидких сред, порционных продуктов и поверхностей методом культивирования на селективных агаровых питательных средах. Поставка учебных средств для микробиологического тестирования согласовывается при заказе оборудования.

2.3. Основные технические данные и характеристики санитарно-пищевой экспресс-лаборатории учебной СПЭЛ-У

Экспресс-лаборатория СПЭЛ-У по составу и качеству обеспечивает выполнение лабораторных опытов по перечню и с характеристиками, приведёнными в табл. 1, и в паспорте на изделие (поставляется потребителю в составе изделия).

Ресурс изделия СПЭЛ-У по расходуемым материалам

По расходным материалам СПЭЛ-У рассчитана на выполнение не менее 100 определений по каждому показателю (опыту), за исключением:

- определение pH водного экстракта мяса, содержания нитратов, кислотности соков и маринадов, а также остаточного активного хлора (опыты № 6, 16, 17, 20 соответственно) — по 20 определений;

Trim: 163.000 x 220.000 mm

• определение термоустойчивости молока и сливок (опыт № 9) —15 анализов.

Ресурс изделия восполняется комплектом пополнения (КП СПЭЛ-У), который поставляется по дополнительному заказу (в состав изделия не входит).

Срок службы изделия и сроки годности реагентов и растворов

Срок службы изделия определяется сроками годности реагентов, растворов, тест-систем, индикаторных бумаг и т. п., входящих в состав СПЭЛ-У, и составляет не менее 1 года при соблюдении условий хранения реагентов, растворов и рекомендаций по приготовлению растворов с ограниченным сроком годности. Растворы с ограниченным сроком годности приготавливаются потребителем самостоятельно по методикам, описанным в настоящем практикуме.

Следует иметь в виду, что срок годности реагента (раствора, тест-системы, индикаторной бумаги) находится в зависимости от температуры хранения. Кроме того, работоспособность реагента (раствора) может ухудшиться в результате его загрязнения в ходе некорректного выполнения опыта. В случае сомнений в работоспособности реагента (раствора) либо при формальном истечении его срока годности работоспособность реагента (раствора) должна быть проверена путём выполнения контрольного опыта. Убедившись в работоспособности реагента (раствора), потребитель может продолжить использование неизрасходованной его части.

Рекомендуется проводить проверку пригодности реагентов и растворов к выполнению экспериментальных задач перед началом работы или заблаговременно (за несколько дней перед занятием). Данная проверка должна проводиться компетентным специалистом — учителем или лаборантом.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

Условием, ограничивающим применение реагентов и растворов, является их хранение при температурах, вызывающих замерзание, а также при температуре свыше плюс 35 °С.

Примечание. Сроки годности реагентов, растворов и материалов могут значительно уменьшаться при хранении в условиях повышенных температур.

Массогабаритные характеристики СПЭЛ-У ориентировочно составляют:

— масса изделия — не более 3,0 кг;

— габаритные размеры изделия в укладке — не более 430 × 250 × 235 мм.

Характеристики комплекта пополнения

Комплект пополнения КП СПЭЛ-У предназначен для замены реагентов, растворов и материалов из состава изделия (индикаторных бумаг, тест-систем и т. п.), израсходованных при эксплуатации либо имеющих истёкший срок годности. Рекомендуемым способом замены комплекта расходуемых материалов является замена всего состава материалов, подлежащих использованию в предстоящем опыте. Комплект пополнения обеспечивает возобновление ресурса изделия в полном объёме его функциональных возможностей (т. е. по всем опытам, см. табл. 1).

Комплект пополнения поставляется в отдельной упаковке. Флаконы с реагентами и растворами в комплекте пополнения имеют размеры, позволяющие разместить их в ячейки штатной укладки изделия соответствующих наименований, взамен израсходованных.

Масса комплекта пополнения составляет не более 1,0 кг, габаритные размеры определяются укладочной коробкой.

Комплектность изделия

Все составные части лаборатории СПЭЛ-У, вместе с документацией уложены в контейнер (картонный мини-кейс) с ложементами и ручкой для переноски (рис. 1).

Перечень и количества входящих в изделие реагентов, растворов, посуды, принадлежностей и материалов приведён в табл. 2.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

Рисунок 1. Учебно-методический комплект
«Санитарно-пищевая экспресс-лаборатория учебная» (СПЭЛ-У),
в различных укладках:
1 — в пластмассовом контейнере; 2 — в картонном мини-кейсе.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

Таблица 2

Перечень реагентов, растворов, посуды, принадлежностей и материалов в составе изделия

Обозначения в таблице: ИБ — индикаторная бумага, ТС — тест-система

Наименование	Кол-во
Реагенты, растворы, материалы	
Индикаторные бумаги «Лакмусовая красная» (100 полосок), «Лакмусовая синяя» (100 полосок), «Ликонт pH» (20 полосок)	По 1 уп.
Калий йодистый	10 г
Крахмал растворимый	10 г
Раствор индикатора бромтимолового синего	30 мл
Раствор индикатора фенолфталеина	20 мл
Раствор йода	50 мл
Раствор перекиси водорода	30 мл
Раствор спирта этилового	50 мл
Реагент для определения жировых загрязнений	20 мл
Реактив Несслера	50 мл
ТС «Активный хлор» (на 20 анализов)	1 уп.
ТС «Нитрат-тест» (на 20 анализов)	1 уп.
ТС «pH-тест» (на 20 анализов)	
Фильтровальная бумага (полоска 70 х 15 мм — 50 шт.)	1 уп.
Фильтры бумажные	2 уп.
Посуда, принадлежности	
Ватные палочки (50 шт.)	1 уп.
Весы	1 шт.
Воронка полимерная	1 шт.
Колба коническая 50 мл	1 шт.
Ложка мерная	2 шт.
Лупа	1 шт.
Набор пипеток полимерных	1 шт.
Ножницы	1 шт.
Очки защитные	1 шт.
Палочка стеклянная	1 шт.
Перчатки защитные	1 пара

Trim: 163.000 x 220.000 mm

Окончание таблицы 2

Наименование	Кол-во
Пинцет	1 шт.
Поднос пластиковый	1 шт.
Пробирка полимерная с пробкой	1 шт.
Пробирка стеклянная	4 шт.
Пробка резиновая	2 шт.
Скальпель	1 шт.
Стакан стеклянный на 100 мл	1 шт.
Стакан полимерный на 50 и 100 мл	по 1 шт.
Термометр	1 шт.
Флакон для йодокрахмального реактива	1 шт.
Цилиндр на 250 мл	1 мл
Чашка Петри полимерная	1 шт.
Штатив полимерный для пробирок	1 шт.
Этикетки самоклеящиеся	1 комп.
Коробка укладочная (контейнер) с ложементом	1 шт.
Документация	
Практикум по оценке качества и безопасности пищевых продуктов (методическое пособие для учителя) (настоящее пособие)	1 экз.
Контрольные измерительные материалы. Продукты питания: показатели доброкачественности и инструментальные методы их оценки. Учебно-методическое пособие.	1 экз.
Паспорт на изделие	1 экз.

Примечания

1. В комплектность и укладку изделия производителем (ЗАО «Крисмас+») могут быть внесены изменения, не влияющие на технические и функциональные характеристики экспресс-лаборатории. Данные изменения производитель вправе вносить без предварительного уведомления.

2. Фактический состав поставляемого изделия приведён в прилагаемой к изделию сопроводительной документации (паспорту и т. п.).

3. В состав изделия может быть включён дополнительный информационный материал.

4. Состав изделия может быть изменён по условиям поставки.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

3. ПРАВИЛА РАБОТЫ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ЛАБОРАТОРНЫХ ОПЫТОВ

3.1. Приступаем к работе

ВНИМАНИЕ! Перед тем, как приступить к работе с учебно-методическим комплектом на основе санитарно-пищевой экспресс-лаборатории или с тест-комплектом, необходимо подробно ознакомиться с настоящим руководством или эксплуатационной документацией на другие готовые изделия, если их использование предусмотрено (тест-системы, индикаторные бумаги и др.). Использование изделий в учебной работе может происходить только под непосредственным контролем преподавателя.

Используемые при выполнении анализа реагенты, посуда, принадлежности из состава изделий должны быть предварительно осмотрены. При осмотре проверяют:

1) целостность и герметичность упаковки реагентов;

2) отсутствие повреждений посуды, пробирок и т. п.;

3) наличие хорошо и однозначно читаемых этикеток, меток на посуде и т. п.;

4) соответствие выбранного для использования реагента, тест-системы, посуды, принадлежностей требованиям методики анализа. Для этой цели следует обращать внимание на словесное описание используемого элемента. Например, «пипетка полимерная», «пробирка со шкалой», «склянка с меткой 10 мл» и т. п.

При использовании реагентов или растворов необходимо убедиться в их наличии в количестве, достаточном для выполнения данного опыта, а также в их годности. Если флакон с реагентом на этикетке не содержит сведений о сроке годности, то этот срок исчисляется с даты

Trim: 163.000 x 220.000 mm

изготовления всего изделия, которая указана на этикетке на поверхности укладочной коробки (контейнера), а также в паспорте на изделие. Однако некоторые реагенты (растворы) имеют ограниченный срок годности и подлежат приготовлению потребителем из готовых компонентов, имеющихся в составе изделия. Срок годности такого реагента указан в рубрике «Подготовка к определению» соответствующего опыта. В этом случае дата приготовления данного реагента (раствора) и (или) срок годности указывается потребителем на этикетке соответствующего флакона.

Следует также убедиться в чистоте посуды, используемой в опытах (флаконов, пробирок, колб, склянок, стаканов, пипеток и т. п.). Посуду перед проведением опытов рекомендуется промыть тёплой мыльной водой, несколько раз обильно прополоскать чистой кипячёной водой и высушить. Посуда не должна иметь видимых глазом пятен, подтёков и остатков загрязнений.

3.2. Отбор проб пищевых продуктов и продовольственного сырья для выполнения опытов

Санитарно-пищевой анализ, как и любой другой, предполагает анализ определённых проб пищевых продуктов, которые должны быть отобраны и подготовлены заблаговременно. При этом к пищевым продуктам Федеральный закон № 29-ФЗ[20] относит широкий круг продукции пищевого назначения, включая продовольственное сырьё, субпродукты, полуфабрикаты, готовые натуральные продукты и блюда, употребляемые человеком в пищу, а также бутилированную питьевую воду, пищевые добавки и др.

Существует ряд нормативных документов, регламентирующих отбор проб различной пищевой продукции и применимый именно к данному виду исследований. Применительно к отбору проб в нормативных документах приняты термины и определения некоторых

[20] Федеральный закон от 02.01.2000 № 29-ФЗ (ред. от 23.04.2018) «О качестве и безопасности пищевых продуктов».

Trim: 163.000 x 220.000 mm

основных понятий (подробнее см. «Словарь терминов»), которые характеризуют алгоритм данных работ в практике служб, контролирующих качество и безопасность пищевой продукции (лабораторий производственного санитарно-пищевого контроля, санитарно-ветеринарного контроля, санитарных гигиенистов, и т. п.).

Перед тем как проба попадает в лабораторию для анализа (в общем случае), исследуемая пищевая продукция отбирается единовременно из определённой штучной или нештучной продукции; далее формируется объединённая проба, которая уже обладает представительностью. Часть такой пробы и используется для испытаний. И при этом собственно анализу подвергается часть такой пробы, которая называется пробой для анализа. Она и используется для проведения анализа или наблюдений в соответствии с той или иной методикой. Таким образом, подготовка пробы для анализа — непростая и небыстрая работа, для осуществления которой очевидно требуется определённые время, оборудование, знание методики данной работы и др.

Мы не будем останавливаться на особенностях и технологиях подготовки лабораторных проб различной продукции, эти особенности описаны в соответствующих многочисленных нормативных документах. Ниже приведены некоторые, на наш взгляд важные особенности при работе по обращению с пробами, подвергаемыми исследованиям с применением технологий ЗАО «Крисмас+» и соответствующего оборудования.

Выполняющего анализ оператора может не интересовать порядок подготовки лабораторной пробы, однако используемой им методикой анализа установлен порядок и способы обработки уже подготовленных проб для анализа. Практически это означает, что применяемые в технологиях ЗАО «Крисмас+» методы предполагают наличие именно проб для анализа, и от их правильной подготовки зависят и значения получаемых результатов, и целесообразность и категоричность той или иной интерпретации этих результатов. Наиболее подробно правила отбора проб приведены в соответствующих нормативных документах. Ниже приводятся основные правила при отборе и обращении с

Trim: 163.000 x 220.000 mm

пробами, которые необходимо соблюдать в порядке подготовки пробы для анализа.

Отбор проб моющих и дезинфицирующих жидкостей проводят согласно указаниям в соответствующих пунктах методики анализа.

Перед отбором проб жидких пищевых продуктов содержимое ёмкости перемешивают одним из доступных способов для обеспечения однородного состояния продукта.

Отбор проб пищевой продукции проводят из неповреждённой потребительской или транспортной упаковки таким образом, чтобы предохранить пробы от внешнего воздействия окружающей среды или случайного загрязнения.

В процессе отбора, транспортирования и хранения проб следует принимать меры, исключающие изменение физико-химических или органолептических показателей. В частности, следует исключить воздействие на пробы света, кислорода и высоких температур.

Пробы продуктов необходимо хранить с соблюдением температурных режимов хранения, рекомендованных производителем, таким образом, чтобы предотвратить любые изменения их состава. При этом воздействие света и кислорода на продукт должно быть сведено к минимуму.

Число точечных проб от каждой единицы транспортной упаковки исследуемой продукции должно быть не менее двух.

Отбор проб продуктов из потребительской упаковки проводят посредством случайной выборки.

Отобранные пробы продуктов желательно помещать в чистые сухие воздухонепроницаемые ёмкости, не оказывающие в процессе транспортирования и хранения влияния на продукт, его вкус и запах, и снабжать этикетками.

При подготовке проб твёрдых продуктов, как правило, проводят измельчение (растирание) продукта для получения однородного (гомогенного) образца.

Инструменты и пробоотборники, применяемые при отборе проб, должны быть изготовлены из инертных материалов (нержавеющей стали, алюминия, пластика), быть чистыми, не иметь по-

Trim: 163.000 x 220.000 mm

стороннего запаха. Не допускается применять инструменты из меди и её сплавов, а также загрязнённые инструменты или со следами ржавчины.

Алюминиевые инструменты и посуда могут быть использованы только при низкой кислотности проб.

Стеклянная, металлическая, фарфоровая или полимерная посуда, применяемая при отборе проб, должна быть сухой, чистой, без запаха, иметь соответствующую вместимость и форму, удобную для дальнейшей работы с пробой (например, отливание части пробы). Посуда должна закрываться пробками или крышками.

Особенности процедуры отбора проб подробнее описаны в руководстве[21].

3.3. Типичные операции при работе

При подготовке опытов, а также при их выполнении некоторые операции можно считать типичными, встречающимися в нескольких опытах. Ниже предлагаются правила, выполнение которых окажется полезным в работе по подготовке к анализу и при выполнении определений.

Чистота посуды и реагентов. При выполнении определений для каждого реагента используйте отдельную чистую пипетку или отдельную ватную палочку, шпатель. По окончании проведения анализа пипетки и шпатели промывайте водой, использованные ватные палочки выбрасывайте.

Использование воды. В определениях, где предусмотрено использование дистиллированной воды, её можно заменить прокипячённой питьевой маломинерализованной водой. В некоторых определениях следует убедиться, что используемая вода достаточно чистая. Это можно сделать, выполнив холостую пробу, т. е. проведя определение с использованием такой воды вместо пробы, либо с применением реагентов, приготовленных на такой воде.

[21] Муравьёв А.Г., Филаткина И.А. Указ. соч.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

Удобство работы. Для удобства работы с пробирками их следует устанавливать в штативе, а также использовать поднос, на котором располагаются штатив с пробирками, флаконы с реагентами и принадлежности (рис. 2).

Рисунок 2. Штатив с принадлежностями из состава лаборатории СПЭЛ-У

После проведения анализа реагенты, посуду и принадлежности из состава лаборатории располагайте в контейнере на предусмотренных для них местах. Это позволит обеспечить надёжное закрывание контейнера, исключить бой посуды и попадание внутрь пыли и других загрязнений.

Затруднения при закрытии контейнера могут быть вызваны неправильной укладкой элементов изделия.

При укладке входящих в состав изделия флаконов с растворами необходимо обеспечить их надёжную герметизацию.

Приготовление складчатого бумажного фильтра и фильтрование. В некоторых определениях проводится операция фильтрования. Для ускорения фильтрования вместо обычного фильтра лучше использовать складчатый. В этом случае работает вся поверхность листа и фильтрование идёт быстрее. Изготовить

складчатый фильтр несложно: обычный бумажный фильтр складывают пополам, затем, как показано на рисунке, мелкой гармошкой, после чего аккуратно расправляют и вставляют в воронку (рис. 3). Не заглаживайте сильно центр фильтра, бумага там может легко порваться!

Правильно установленный складчатый фильтр должен выступать на 5–10 мм выше края воронки.

Рисунок 3. Приготовление складчатого фильтра и фильтрование:
а — изготовление складчатого фильтра, *б* — готовый складчатый фильтр,
в — установка для фильтрования,.

Основные правила фильтрования:

- Жидкость на фильтр приливайте по палочке.
- Приливая первые порции жидкости, слегка придерживайте фильтр палочкой.
- Первую порцию фильтрата отбросьте, предварительно ополоснув ею приёмную колбу (эта порция собирает в себе загрязнения).
- Не упирайтесь палочкой в фильтр — мокрая бумага легко рвётся!
- Не пытайтесь ускорить фильтрование, перемешивая осадок на фильтре.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

- Фильтрование идёт тем быстрее, чем больше жидкости на фильтре, но нельзя наливать её до края фильтра (жидкость может попасть через край без фильтрования).
- Если фильтр всё же прорвался, надо приготовить новый и отфильтровать всё заново, в чистую колбу.

Приготовление фарша. В отдельных исследованиях мяса или рыбы для получения однородной пробы отобранный образец продукта необходимо измельчить до состояния фарша. Для измельчения продукта используют мясорубку с диаметром отверстий в решётке 2,0 мм (можно также использовать острый кухонный нож для измельчения на разделочной доске либо измельчитель). Затем фарш тщательно перемешивают и отбирают навеску для исследования[22]. При приготовлении фарша для исследований следует отбирать те части мясной туши (куска), которые вы собираетесь исследовать.

Пробы мясоколбасных продуктов, очищенных от оболочки, измельчаются на мясорубке. При отсутствии мясорубки производится нарезка ножом на разделочной доске, при этом нарезаются круговые ломтики толщиной не более 1 мм, после чего они

[22] Парамонова Т.Н. Указ. соч.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

разрезаются на полоски и рубятся ножом так, чтобы размер кусочков не превышал 1–2 мм. Полученный фарш тщательно перемешивается.

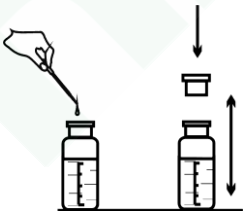
При приготовлении фарша из рыбы она очищается от загрязнений, пряностей и чешуи. Мороженую рыбу размораживают. Обмывать рыбу не допускается. Рыба измельчается на мясорубке либо ножом, фарш тщательно перемешивается.

Подготовка пробы консервов из рыбы и морепродуктов проводите следующим образом: с рыбы удаляются специи (лук, перец, и др.), поверхность освобождается от заливки (масла, соуса и т. п.). Твёрдая часть консервов измельчается на мясорубке либо ножом, фарш перемешивается.

Аналогично приготавливайте и пюре из овощей и фруктов.

Взвешивание пробы продукта (мяса, рыбы, фарша и т. п.).

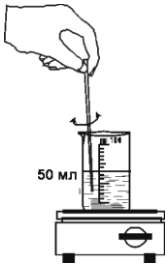
В некоторых определениях отобранную пробу продукта необходимо взвесить, чтобы узнать массу пробы, значение которой (навеска) используется при расчёте результата определения. Взвешивание проводится на технических весах, позволяющих получить результат взвешивания с требуемой точностью (в некоторых определениях — до ±0,01 г). При взвешивании проба помещается в предварительно взвешенный стакан, в котором затем будет проводиться её обработка. Стакан с пробой помещается на платформу весов. Навеска продукта в граммах рассчитывается как разность между весом стакана с пробой и весом пустого стакана.



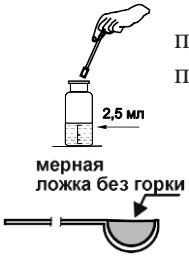
Отбор жидкой пробы, экстракта производится в требуемую посуду до меток, нанесённых на склянке или пробирке.

Добавление жидких реагентов (растворов) к пробе вытяжки или раствору производится средствами, предусмотрен-

Trim: 163.000 x 220.000 mm



ными для данной операции. Как правило, после добавления реагента раствор необходимо перемешать.



Добавление сыпучих реагентов к пробе производится пересыпанием из капсул, добавлением при помощи мерной ложки или шпателя.

При использовании мерной ложки сыпучий реагент не должен содержать комков и заполнять весь объём мерной ложки без горки.

После добавления раствор перемешивают до растворения добавленного реагента.

В тех пунктах, где это предусмотрено, пробу оставляют на указанное время для протекания реакции или иного процесса.

Нагревание пробы.

В некоторых определениях используется нагревание пробы или её смеси с реагентами. Это необходимо для растворения реагентов, доведения смеси до требуемого состояния и т. п. В некоторых опытах требуется нагревание пробы до определённой температуры, в этом случае нужно использовать термометр; в некоторых определениях необходимо нагревание до кипения, в этом случае пробу после закипания следует снять с нагревательного элемента и оставить для остывания при комнатной температуре.

Trim: 163.000 x 220.000 mm

В тексте настоящего руководства во всех операциях, требующих нагревания, упоминается электроплитка, однако её можно заменить на другие имеющиеся подходящие и безопасные источники тепла (водяную баню, варочные панели и т. п.). При нагревании пробы необходимо соблюдать следующие правила:

- запрещается для нагревания пробы пользоваться открытым огнём или электроплиткой с открытой спиралью;
- не следует использовать электроплитку или тепловые поверхности на высокой мощности, так как при сильном нагревании раствор в склянке может неконтролируемо вскипеть;
- в тех операциях, где следует довести раствор до кипения, не допускайте его перегревания или длительного кипячения, так как при этом возможно ухудшение его свойств, чрезмерное испарение, разбрызгивание и т. п.;
- при нагревании пробы и работе с горячей пробой следует обязательно использовать защитные очки и перчатки.

Визуальное колориметрирование пробы.

При визуальном колориметрировании пробы окраску оцениваемого раствора-пробы наблюдают (если не указано иное) сверху вниз через открытую склянку или пробирку, на белом фоне при достаточной освещённости. В процессе колориметрирования используются плёночные контрольные шкалы, с образцами которой сравнивают окраску пробы по цвету и интенсивности. Каждый образец окраски на шкале имеет приписанное значение концентрации.

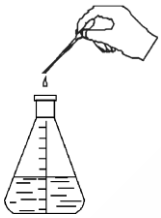
За результат анализа следует принимать значение концентрации, соответствующее ближайшему по окраске образцу шкалы (при промежуточной окраске — соответствующий интервал концентраций).

Trim: 163.000 x 220.000 mm

Титрование пробы.

Может выполняться в упрощённом варианте (компакт-пипетка со шприцем) либо с применением пипетки (бюретки) в титровальной установке.

При титровании необходимо определить объём раствора титранта (V, мл) как разность между объёмом раствора в пипетке в начале и по окончании титрования ($V = V_O - V_K$).



В некоторых определениях также применяется капельное титрование, при котором объём раствора титранта измеряется путём подсчёта количества капель, дозируемых из полимерной пипетки.

Расчётная формула

В некоторых определениях предусмотрен расчёт результатов анализа, который выполняется по приведённой в описании опыта формуле.

Конец ознакомительного фрагмента.

Полную версию издания в печатном виде можно приобрести на официальном сайте группы компаний «Крисмас»: https://christmas-plus.ru/catalog/dokumentatsiya/

Если вы ранее приобретали данное издание, документацию или оборудование, в состав которого оно входило, но по каким-то причинам его утратили или нуждаетесь в обновлённой версии, вы можете связаться с нашими менеджерами, и мы направим вам полную актуальную версию издания/документа в электронном виде.

В других случаях предусмотрено предоставление актуальной версии при условии оплаты.

За дополнительной информацией обращайтесь:
+7 (800) 302-92-25 (звонок по России бесплатный)
+7 (812) 575-54-07
+7 (812) 575-50-81
+7 (812) 575-55-43
+7 (812) 575-57-91
E-mail: info@christmas-plus.ru

ПРОИЗВОДСТВО + КОМПЛЕКСНОЕ ОСНАЩЕНИЕ

• Главный офис, отдел продаж:
191119, Санкт-Петербург,
ул. Константина Заслонова, д. 6
Тел.: (812) 575-54-07, 575-55-43,
575-57-91, 575-50-81,
8 (800) 302-92-25
(бесплатный звонок по России)
Факс: (812) 325-34-79
E-mail: info@christmas-plus.ru
christmas-plus.ru, крисмас.рф

• Учебный центр:
E-mail: metodist@christmas-plus.ru
u-center.info

• Эксклюзивный дилер в Москве:
127247, Москва,
Дмитровское шоссе, д. 96, корп. 2
Тел.: (917) 579-66-02
E-mail: n-chernyh@christmas-plus.ru
ecologlab.ru

Экспресс-лаборатория «Контроль столового инвентаря»

Тест-системы, тест-комплекты, наборы

Экспресс-лаборатория «Контроль качества молока и молочных продуктов»

Экспресс-лаборатория «Контроль качества продуктов питания»

ISBN 978-5-89495-289-5

Система менеджмента качества предприятия сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001

интернет-магазин Крисмас
shop.christmas-plus.ru

Крисмас учебный центр
u-center.info