



Крисмас[®]

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

РУКОВОДСТВО

по санитарно-пищевому
анализу с применением
портативного оборудования



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2020

**Научно-производственное объединение
ЗАО «Крисмас+»**

А.Г. Муравьев, И.А. Филаткина

**РУКОВОДСТВО
по санитарно-пищевому анализу
с применением портативного
оборудования**

Санкт-Петербург

2020

УДК 54.06+63
ББК 36-9 + 24.46 + 20.1
М-91

Муравьев А.Г., Филаткина И.А.
Руководство по санитарно-пищевому анализу с применением портативного оборудования // СПб: «Крисмас+», 2020. — 240 с.

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

В издании приведены методики санитарно-пищевого анализа, реализуемые в полевых (внелабораторных) условиях, без доставки проб в стационарную лабораторию. Приведённые методики и соответствующее оборудование разработаны на основе действующих государственных стандартов, гигиенических нормативов и др. документов, устанавливающих методы и методики исследования показателей качества и безопасности пищевых продуктов и продовольственного сырья, а также показателей состояния предприятий общественного питания.

Книга является руководством по применению производимых ЗАО «Крисмас+» санитарно-пищевых экспресс-лабораторий, тест-комплектов и тестовых средств. В книге подробно изложены этапы и алгоритмы анализа; приведён справочный и нормативный материал, словарь терминов и др. полезная информация; подробно описан состав оборудования. Книга предназначена также для широкого круга организаций и лиц, деятельность которых связана с оборотом пищевых продуктов и оказанием услуг в системе общественного питания, для использования в качестве пособия к практическим занятиям в системе общего и профессионального образования. В качестве информационного и справочного пособия книга будет полезна всем интересующимся вопросами качества и безопасности пищевых продуктов и методами их оценки.

Рецензенты:

Виктор Вениаминович Закревский, доктор мед. наук, академик МАНЭБ, заведующий кафедрой гигиены питания ФГБОУ ВО «Северозападный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова.

Сергей Максимович Кузнецов, кандидат мед. наук, доцент, заведующий кафедрой общей и Военной гигиены с курсом военно-морской и радиационной гигиены ФГБОУ ВПО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Минобороны России.

ISBN 978-5-89495-262-8



9 785894 952628

© ЗАО «Крисмас+», 2020
© А.Г. Муравьев, И.А. Филаткина, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	6
1. Введение. О санитарно-пищевом анализе и средствах инструментального контроля	7
2. Контролируемые показатели и методы анализа	12
2.1. Показатели и характеристики при исследовании пищевых продуктов и продовольственного сырья, санитарного состояния пищевых предприятий и столовых	12
2.2. Особенности интерпретации результатов при оценке свежести, доброкачественности и безопасности некоторых пищевых продуктов и продовольственного сырья	25
2.3. Особенности показателей качества молока как пищевого продукта и продовольственного сырья	28
3. Характеристика применяемого оборудования	30
3.1. Обзор оборудования для санитарно-пищевого экспресс-анализа	30
3.2. Санитарно-пищевая экспресс-лаборатория СПЭЛ	33
3.2.1. Назначение изделия	33
3.2.2. Методы определения и технические данные	34
3.2.3. Состав изделия	36
3.3. Тест-комплекты для санитарно-пищевого анализа	41
3.4. Тест-системы для санитарно-пищевого анализа	44
4. Общие правила работы, меры безопасности и отбор проб	48
4.1. Приступаем к работе	48
4.2. Факторы опасности при выполнении работ	49
4.3. Основные правила безопасной работы с химическими веществами	50
4.4. Отбор проб в санитарно-пищевом анализе	52
4.4.1. Общие правила при отборе проб пищевой продукции	52
4.4.2. Основные правила при подготовке проб для анализа	53
4.4.3. Правила отбора проб некоторых продуктов	55
4.5. Типичные операции при анализе	58
4.6. Сведения по утилизации	64
5. Определение показателей санитарного состояния объекта общественного питания	66
5.1. Определение качества мытья кухонного и столового инвентаря	67
5.1.1. Определение суммарного загрязнения	68
5.1.2. Определение загрязнения жирового происхождения	69
5.2. Определение полноты отмывания дезинфицирующих средств	71
5.2.1. Определение остаточного активного хлора на поверхности столовой посуды, приборов	71

5.2.2. Определение остаточного активного хлора в промывных водах с применением тест-системы «Активный хлор»	74
5.2.3. Контроль правильности обработки рук персонала пищевых предприятий	76
5.2.4. Контроль правильности обработки инвентаря и оборудования	77
5.3. Определение содержания остаточного активного хлора в дезинфицирующих растворах	78
5.4. Определение полноты отмыывания щелочных моющих средств	80
5.4.1. Определение остаточных щелочных моющих средств в промывных водах	81
5.4.2. Определение остаточных моющих средств на поверхности столовой посуды	82
5.5. Определение концентрации растворов технических моющих средств (кальцинированной соды)	84
5.6. Определение содержания анионоактивных ПАВ в воде моечной ванны	86
5.7. Определение температуры воды в моечных ваннах	89
6. Оценка показателей мясных и рыбных изделий	91
6.1. Определение качества термической обработки мясных и рыбных изделий (проба на пероксидазу)	91
6.2. Определение свежести и доброкачественности рыбы по рН мышечной ткани	94
6.3. Определение степени свежести и доброкачественности мяса	98
6.3.1. Органолептическая оценка экстракта мяса (проба Андриевского) ..	99
6.3.2. Определение степени свежести мяса по рН водного экстракта	102
6.3.3. Определение аммиака в водном экстракте мяса	105
6.3.4. Определение крахмалсодержащего наполнителя в мясопродукте (проба на крахмал)	108
7. Определение показателей молока и молочных продуктов	114
7.1. Оценка органолептических показателей молока	114
7.2. Определение кислотности молока по значению рН	120
7.3. Определение термоустойчивости молока по алкогольной пробе	124
7.4. Оценка натуральности молока и сметаны	126
7.4.1. Определение примеси соды в молоке и сметане	126
7.4.2. Определение примеси крахмала в молоке и сметане	130
7.4.3. Определение примеси творога в сметане	131
7.4.4. Определение аммиака в сыром молоке	133
7.4.5. Определение плотности молока	136
7.5. Определение качества термической обработки молока (проба на пастеризацию)	140

7.6. Определение чистоты молока (наличие механических примесей)	142
7.7. Оценка консистенции и внешнего вида сливочного масла на срезе	147
8. Оценка показателей жиров и масел	150
8.1. Определение пригодности фритюрных жиров по степени термического окисления.....	150
8.2. Определение перекисного числа пищевых жиров и масел.....	155
9. Оценка показателей продуктов растительного происхождения	164
9.1. Определение аскорбиновой кислоты (витамина С)	164
9.2. Определение кислотности соков и маринадов по значению pH	172
9.3. Определение нитратов в овощах, фруктах, зелени	177
10. Оценка показателей воды пищевого назначения (питьевой воды) .	181
10.1. Оценка органолептических показателей — запаха, а также вкуса и привкуса	182
10.1.1. Краткие сведения об органолептических показателях при оценке качества воды пищевого назначения	183
10.1.2. Определение запаха	186
10.1.3. Определение вкуса и привкуса	189
10.2. Определение суммарного остаточного активного хлора в питьевой воде	191
10.2.1. Определение активного хлора экспресс-методом с применением тест-системы «Активный хлор»	192
10.2.2. Определение активного хлора титриметрическим методом ...	192
11. Прочие показатели	
11.1. Определение массы и температуры порционных блюд	197
11.2. Определение солёности пищевых продуктов	201
Приложения	
1. Формы некоторых документов при санитарно-пищевом анализе	208
2. Перечень опасных и вредных веществ, используемых при выполнении определений	212
3. Содержание аскорбиновой кислоты (витамина С) в некоторых продуктах	214
4. Уровень pH некоторых продуктов питания и пищевых жидкостей повышенной кислотности	215
5. Допустимые уровни содержания нитратов в продуктах растительного происхождения	216
6. Ориентировочные уровни содержания поваренной соли (хлорида натрия, NaCl) в некоторых продуктах	217
Список литературы	218
Список нормативных документов	221
Словарь терминов	225
Предметный указатель	235

Предисловие

Появление настоящего издания обусловлено возрастающим интересом у многих категорий специалистов и граждан к вопросам оценки безопасности и качества питания, а также востребованностью соответствующего портативного оборудования.

Как показал более чем 10-летний опыт работы по производству и реализации продукции для санитарно-пищевого анализа — экспресс-лабораторий, тест-комплектов и тестовых средств, а также непосредственное общение с потребителями оборудования и заинтересованными читателями, важным является не только описание алгоритма выполнения анализа. Не менее важно информационное наполнение руководства оператора, что помогает читающему получить необходимую информацию об объекте исследования.

В настоящее издание, помимо сведений о порядке выполнения анализа многих актуальных показателей и применяемом оборудовании, включена обширная полезная информация, касающаяся сведений об определяемых показателях и терминах, правилах и особенностях отбора проб для анализа, способах интерпретации получаемых фактических результатов, справочных данных о принятой терминологии, действующих нормативных документах и др. Такое наполнение содержания книги необходимо также по причине особенностей исследования различных типов анализируемых объектов — пищевых продуктов и продовольственного сырья, предметов кухонного и столового инвентаря.

Предлагаемый состав информации в настоящем издании позволяет повысить эффективность работы с книгой как с руководством по применению санитарно-пищевых экспресс-лабораторий и тест-комплектов, а также при её использовании в качестве учебно-методического, справочно-информационного или ознакомительного издания.

Александр Григорьевич Муравьев

1. Введение.

О санитарно-пищевом анализе и средствах инструментального контроля

При изготовлении, ввозе и обороте пищевых продуктов в Российской Федерации необходимо соблюдать санитарно-эпидемиологические правила и гигиенические требования, устанавливающие нормативы по безопасности и пищевой ценности для человека пищевых продуктов, а также требования по соблюдению указанных нормативов.

Проведение контроля за организацией питания всех категорий граждан является одной из задач как санитарного, так и медицинского контроля питания. Соответствующие мероприятия осуществляются в целях своевременного выявления возможного неблагоприятного воздействия на состояние здоровья людей алиментарного фактора (т.е. связанного с состоянием питания). Сходные требования установлены и ветеринарно-санитарным законодательством.

Несмотря на то, что к оценке продовольствия на разных этапах его производства, переработки, транспортирования и хранения привлекаются специалисты различного профиля (технологи, товароведы, ветеринарные врачи и др.), решение вопроса о пригодности продуктов для питания гражданского населения и военнослужащих долгое время являлось прерогативой специалистов медико-санитарной, гигиенической и ветеринарно-санитарной служб. При этом, для объективизации оценки санитарного состояния пищевого объекта (кухни, столовой и т.п.), а также выявления лиц, нарушающих установленную технологию и правила личной и производственной гигиены, ряд показателей следует определять на месте. Характерно, что исследование пищевой продукции и разнообразного пищевого сырья во многом предполагает выполнение химического анализа.

Традиционно многие исследования качества продуктов питания и готовой пищи связывают с работами специалистов в ста-

ционных лабораториях. Вместе с тем, отмена системы обязательной сертификации пищевой продукции в России, в условиях свободной организации питания, продажи полуфабрикатов и готовых блюд в многочисленных больших и малых магазинах и рынках, обусловили повышенный общественный интерес к вопросам оценки безопасности и качества пищевой продукции и безопасности питания в целом. Контроль доброкачественности пищевой продукции стал не только прерогативой лабораторного контроля производственных проб, но стал интересен и доступен множеству граждан, обеспокоенных состоянием пищевой продукции на собственном столе и желающих провести оценку состояния такой продукции при её закупке, а также в процессе её хранения и переработки. Вопрос стал в доступности оборудования, пригодного для такой оценки, и в корректной трактовке результатов, получаемых при анализе.

В 1980-е годы на основе тестовых методов и средств в СССР был разработан войсковой портативный набор для контроля за санитарным состоянием объектов питания (ВПНК-П). Данный набор применялся только в нескольких округах Советской Армии и в настоящее время уже давно не производится. Однако данная разработка показала применимость готовых средств тестового анализа при санитарно-пищевом контроле и приблизила специалистов Санкт-Петербургского научно-производственного объединения ЗАО «Крисмас+» к пониманию актуальности такого анализа даже несмотря на современное техническое обеспечение многих предприятий пищевой промышленности. И это становится понятно, если учесть, что методы тестового сигнального и полуконтрольного контроля предусмотрены рядом действующих нормативно-технических документов (НТД) по пищевому анализу (см. «Список нормативных документов»), и могут применяться как при лабораторном исследовании пищевой продукции, так и во внелабораторных условиях.

К началу 2000-х годов ЗАО «Крисмас+» уже серийно производило разнообразную портативную продукцию для химического экспресс-контроля проб окружающей среды — экспресс-

лаборатории, тест-комплекты, индикаторные трубки, тест-системы и др., которые позволяют получать достоверную информацию по многим важным показателям. В ходе дальнейших разработок компании «Крисмас+» были созданы методики санитарно-пищевого экспресс-анализа на основе тестовых средств, а также соответствующее комплектное оборудование — тест-системы, тест-комплекты и портативные экспресс-лаборатории для химического санитарно-пищевого анализа (о них подробнее см. в разделе 3 настоящего руководства). Концепция формирования данного оборудования предполагает наличие в составе изделий готовых к применению реагентов, растворов и материалов, необходимых специальных инструментов и принадлежностей, а также подробного иллюстрированного руководства с операционным изложением действий оператора при подготовке к анализу и его выполнении. Важно, что тестовые средства просты и могут применяться неспециалистами с минимальной предварительной подготовкой, при том, что такие анализы имеют статус инструментальных исследований.

Важным вкладом специалистов ЗАО «Крисмас+» в методическое обеспечение разработки средств санитарно-пищевого контроля явилась переработка массива соответствующей нормативно-методической информации в доступной документации разных ведомств, что выразилось в подборке наиболее широкого спектра методов исследования пищевых продуктов и максимальном учёте опубликованных методов исследования. Это позволило осуществить отбор наиболее актуальных показателей и обеспечить их практическими методиками анализа и простым портативным оборудованием.

В настоящее время научно-производственное объединение ЗАО «Крисмас+» выпускает ряд портативных санитарно-пищевых экспресс-лабораторий, позволяющих выполнить первичное инструментальное обследование санитарного состояния пищевых предприятий и столовых, провести оценку доброкачественности пищевого сырья, полуфабрикатов, готовых изделий по многим направлениям (рыбо- и мясопродукты, молоко и мо-

локопродукты, фритюрные жиры и масла, растительная продукция, питьевая вода и пр.) [18]. Экспресс-лаборатория модели СПЭЛ запатентована в РФ (патент № 103492) и представляет собой наиболее полную подборку тестовых средств соответствующего направления, поэтому в настоящем издании методическое и материальное обеспечение санитарно-пищевого контроля приводится на основе именно этого изделия.

Специалистами ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» в результате проработки вопросов обязательной профилактики массовых инфекционных и неинфекционных заболеваний (отравлений) населения и личного состава Вооружённых сил РФ выработан перечень обязательных показателей, которые должны определяться в ходе санитарно-эпидемиологического надзора и медицинского контроля за безопасностью питания военнослужащих, а также определена применимость разработанных методик инструментального экспресс-анализа для каждого конкретного показателя. В соответствии с указанным подходом войсковых гигиенистов, ЗАО «Крисмас+» адаптировало своё изделие для целей медицинского контроля и санитарно-эпидемиологического надзора за безопасностью питания военнослужащих. Результатом данной совместной работы явилась разработка специальной войсковой портативной экспресс-лаборатории контроля питания ВПЭЛ-КП, в принципе однотипной лаборатории СПЭЛ. Существенно, что методика применения лаборатории войскового контроля питания ВПЭЛ-КП полностью адаптирована к войсковым условиям, а само изделие снабжено методическими рекомендациями, утверждёнными Главным военно-медицинским управлением ВС РФ [6, 14].

Важным также является проработанность технологии санитарно-пищевого анализа для применения в учебном процессе. Научно-производственным объединением ЗАО «Крисмас+» выпускается учебная модификация санитарно-пищевой мини-экспресс-лаборатории — СПЭЛ-У, имеющая в составе соответствующие методическое пособие-практикум для учителя [11].

Лаборатория СПЭЛ-У сертифицирована в системе сертификации «УЧСЕРТ» при Российской академии образования, а само изделие предусмотрено многочисленными учебными программами, учебниками и рабочими тетрадями, образуя тем самым незаменимый во многих школьных предметах, всё более актуальный со временем учебно-методический комплекс.

Таким образом, применение экспресс-лабораторий ЗАО «Крисмас+» для санитарно-пищевого анализа на основе тестовых инструментальных средств предоставляет полезную, а в ряде случаев — незаменимую оперативную информацию для широкого круга лиц и организаций, деятельность которых связана с оборотом пищевых продуктов и оказанием услуг в системе общественного питания, непосредственно на пищевом объекте, а также в учебной работе.

2. Контролируемые показатели и методы анализа

2.1. Показатели и характеристики при исследовании пищевых продуктов и продовольственного сырья, санитарного состояния пищевых предприятий и столовых

При санитарно-пищевом обследовании применяются качественные (сигнальные) методы на основе химических капельных экспресс-методов и тест-систем, а также полуколичественные и количественные методы на основе тест-комплектов.

Обобщённые сведения о контролируемых показателях и характеристиках при анализе, а также используемое оборудование приведены в табл. 1 и 2.

В графе «Направление исследований» табл. 1 и 2 приведены обобщённые наименования принятых в санитарно-пищевом анализе направлений оценки состояния, качества и свойств исследуемых объектов. Направления исследований некоторых объектов (молоко, мясо и др.) представлены несколькими контролируемыми показателями, что согласуется с практикой их оценки.

В графе «Контролируемый показатель (№ пункта)» приведено нормативное наименование показателя в формулировке соответствующего пункта, посвящённого анализу этого показателя, и указан номер пункта руководства. Например, при оценке полноты отмывания моющих средств (табл. 1) могут определяться 2 показателя, выполняемые определения — №№ 8 и 9; при оценке натуральности молока и сметаны (табл. 2) — 5 показателей, выполняемые определения — №№ 10–14, причём показатель № 10 «Сода в молоке» может определяться двумя методами, качественным и визуально-колориметрическим.

В графе «Методы анализа, НТД (источник)» приведено принятое в нормативной и методической литературе наименование метода определения данного показателя. В виде источника информации дана ссылка на 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 графе «Используемое оборудование» приведено наименование портативного оборудования производства ЗАО «Крисмас+», в котором использован данный метод. Информация в данной графе приводится на момент выхода настоящего издания и может быть изменена.

Таблица 1

Показатели и характеристики при оценке санитарного состояния пищевых предприятий и столовых

Сокращения в таблице: ВК — визуально-колориметрический; СПЭЛ — санитарно-пищевая экспресс-лаборатория; ТК — тест-комплект; ТС — тест-система; У — учебная; ЭЛ — экспресс-лаборатория.

№ п/п	Направление исследований	Контролируемый показатель (№ пункта)	Методы анализа, НТД (источник)	Используемое оборудование ¹
1	Качество мытья кухонного и столового инвентаря	Суммарное загрязнение (п. 5.1.1)	Качественный, цветная реакция с раствором йода [10, 15]	ЭЛ «Контроль столового инвентаря», СПЭЛ, СПЭЛ-У
2		Загрязнение жирового происхождения (п. 5.1.2)	Качественный, цветная реакция с реактивом Судан III [10, 20]	ЭЛ «Контроль столового инвентаря», СПЭЛ, СПЭЛ-У
3	Полнота отмывания дезинфицирующих средств	Остаточный хлор на поверхности кухонного и столового инвентаря (п. 5.2.1)	Качественный, цветная реакция с йодкрахмальным реактивом [10, 25]	ТС «Активный хлор П», ЭЛ «Контроль столового инвентаря», СПЭЛ
4		Остаточный активный хлор в промывных водах (п. 5.2.2)	ВК, йодкрахмальная реакция [20]	ТС «Активный хлор Д», ЭЛ «Контроль столового инвентаря», СПЭЛ

¹ Информация приводится на момент выхода настоящего издания и может быть изменена.

Продолжение табл. 1

№ п/п	Направление исследований	Контролируемый показатель (№ пункта)	Методы анализа, НТД (источник)	Используемое оборудование
5	Контроль правильности обработки рук работников пищевых предприятий	Остаточный активный хлор на поверхности рук (п. 5.2.3)	Качественный, цветная реакция с йодкрахмальным реактивом [10, 25]	ТС «Активный хлор П», ЭЛ «Контроль столового инвентаря», СПЭЛ
6	Контроль правильности обработки инвентаря и оборудования	Остаточный активный хлор на поверхности инвентаря и оборудования (п. 5.2.4)	Качественный, цветная реакция с йодкрахмальным реактивом [10, 20]	ТС «Активный хлор П», ЭЛ «Контроль столового инвентаря», СПЭЛ
7	Концентрация дезинфицирующих растворов	Остаточный активный хлор в дезинфицирующих растворах (п. 5.3)	ВК, йодкрахмальная реакция [20, 26])	ТС «Активный хлор Д», ЭЛ «Контроль столового инвентаря», СПЭЛ
8	Полнота отмывания щелочных моющих средств	Остаточные щелочные моющие средства в промывных водах (п. 5.4.1)	Качественный, цветная реакция с индикатором Фенолфталеином [16]	ТС «Фенофтал-тест», ЭЛ «Контроль столового инвентаря», СПЭЛ
9		Остаточные щелочные моющие средства на поверхности столовой посуды (п. 5.4.2)	Качественный, цветная реакция с раствором индикатора фенолфталеина	ЭЛ «Контроль столового инвентаря», СПЭЛ, СПЭЛ-У

Окончание табл. 1

№ п/п	Направление исследований	Контролируемый показатель (№ пункта)	Методы анализа, НТД (источник)	Используемое оборудование
10	Содержание технических щелочных моющих средств в воде моечных ванн	Содержание кальцинированной соды в воде моечных ванн (п. 5.5)	Капельное титрование с раствором соляной кислоты в присутствии индикатора фенолфталеина [20]	ЭЛ «Контроль столового инвентаря», СПЭЛ
11	Содержание синтетических моющих средств	Содержание анионактивных ПАВ в воде моющих ванн (п. 5.6)	Качественный, цветная реакция с раствором индикатора тимолового синего [12]	ЭЛ «Контроль столового инвентаря», СПЭЛ
12	Температура воды в моечных ваннах	Температура воды в моечных ваннах (п. 5.7)	С применением термометра [10]	ЭЛ «Контроль столового инвентаря», СПЭЛ

Таблица 2

Показатели и характеристики при оценке продуктов питания и продовольственного сырья

Сокращения в таблице: ВК — визуально-колориметрический; СПЭЛ — санитарно-пищевая экспресс-лаборатория; ТК — тест-комплект; ТС — тест-система; У — учебная; ЭЛ — экспресс-лаборатория.

№ п/п	Направление исследований	Контролируемый показатель (№ пункта)	Методы анализа, НТД (источник)	Используемое оборудование ²
Мясные и рыбные изделия				
1	Качество термической обработки мясных и рыбных изделий	Проба на пероксидазу (п. 6.1)	Качественный, цветная реакция с бензидином и перекисью водорода [5, 9]	ТС «Пероксидаза-тест», ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ
2	Свежесть и доброкачественность рыбы	pH мышечной ткани рыбы (п. 6.2)	Качественный, при местном применении индикаторных бумаг лакмусовой красной и лакмусовой синей [5, 20]	ТС «Свежесть рыбы», ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ, СПЭЛ-У

² Информация приводится на момент выхода настоящего издания и может быть изменена.

Продолжение табл. 2

№ п/п	Направление исследований	Контролируемый показатель (№ пункта)	Методы анализа, НТД (источник)	Используемое оборудование
3	Степень свежести и доброкачественность мяса	Органолептическая оценка экстракта мяса (проба Андриевского) (п. 6.3.1)	Органолептический, по внешнему виду и времени фильтрации водного экстракта мяса [8, 9]	ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ, СПЭЛ-У
4		pH водного экстракта мяса (п. 6.3.2)	ВК, с индикаторными полосками «Ликонт рН 5,4-7,8» [15, 20]	ТС «Свежесть мяса», ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ, СПЭЛ-У
5		Аммиак в водном экстракте мяса (п. 6.3.3)	Качественный, цветная реакция с реактивом Несслера [8, 9, 20]	ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ, СПЭЛ-У
6		Крахмалосодержащий наполнитель в мясопродукте (проба на крахмал) (п. 6.3.4)	Качественный, цветная реакция с раствором йода, на срезе мясопродукта	СПЭЛ-У
			Качественный, цветная реакция с раствором йода (ГОСТ 4288)	ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ

Молоко и молочные продукты				
№ п/п	Направление исследований	Контролируемый показатель (№ пункта)	Методы анализа, НТД (источник)	Используемое оборудование
7	Органолептические показатели молока	Внешний вид, консистенция, запах и вкус, цвет (п. 7.1)	Органолептический (ГОСТ 28283, ГОСТ 31450, ГОСТ Р 52054)	ЭЛ «Контроль качества молока и молочных продуктов», ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ
8	Кислотность молока	Кислотность по значению pH (п. 7.2)	Визуально-колориметрический, с индикаторными полосками «Молконт pH 5.3-7,0» [20]	ТС «Свежесть молока», ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», ЭЛ «Контроль качества молока и молочных продуктов», СПЭЛ
9	Термостойчивость молока	Термостойчивость по алко-гольной пробе (п. 7.3)	Визуальный, с раствором этилового спирта (ГОСТ 25228, [8])	ЭЛ «Контроль качества молока и молочных продуктов», ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ, СПЭЛ-У

Продолжение табл. 2

№ п/п	Направление исследований	Контролируемый показатель (№ пункта)	Методы анализа, НТД (источник)	Используемое оборудование
10	Натуральность молока и сметаны	Сода в молоке и сметане (п. 7.4.1)	Качественный, с раствором индикатора бромти-молового синего (ГОСТ 24065)	ЭЛ «Контроль качества молока и молочных продуктов», ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ, СПЭЛ-У
11	Крахмал в молоке и сметане (п. 7.4.2)	Крахмал в молоке и сметане (п. 7.4.2)	Качественный, цветная реакция с раствором йода [10]	ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ, СПЭЛ-У
12	Творог в сметане (п. 7.4.3)	Творог в сметане (п. 7.4.3)	Осаждение взвеси творога из водной эмульсии сметаны [20]	ЭЛ «Контроль качества молока и молочных продуктов», СПЭЛ-У

Продолжение табл. 2

№ п/п	Направление исследований	Контролируемый показатель (№ пункта)	Методы анализа, НТД (источник)	Используемое оборудование
13	Натуральность молока и сметаны	Аммиак в сыром молоке (п. 7.4.4)	Качественный, цветная реакция с реактивом Несслера (ГОСТ 24066)	ТК «Определение аммиака в сыром молоке», ЭЛ «Контроль качества молока и молочных продуктов», ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ
14		Плотность молока (п. 7.4.5)	С применением ареометра АМТ 1015-1040 (0-35 °С) (ГОСТ Р 54758)	ЭЛ «Контроль качества молока и молочных продуктов», ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ
15	Соблюдение технологии обработки молока	Качество термической обработки молока (проба на пастеризацию (п. 7.5)	Качественный, цветная реакция с йодкрахмальным реактивом и раствором перекиси водорода (ГОСТ 3623, [10])	ЭЛ «Контроль качества молока и молочных продуктов», ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ, СПЭЛ-У

Продолжение табл. 2

№ п/п	Направление исследований	Контролируемый показатель (№ пункта)	Методы анализа, НТД (источник)	Используемое оборудование
16	Соблюдение технологии обработки молока	Чистота молока (наличие механических примесей) (п. 7.6)	Отделение механической примеси из дозированной пробы на фильтре путём процеживания (ГОСТ 8218)	ЭЛ «Контроль качества молока и молочных продуктов», СПЭЛ-У
17	Доброкачественность сливочного масла	Консистенция и внешний вид сливочного масла на срезе (7.7)	Органолептическая оценка консистенции и внешнего вида на срезе масла (ГОСТ 32261, [15])	ЭЛ «Контроль качества молока и молочных продуктов», СПЭЛ-У
Жиры, масла				
18	Качество фритюрного жира	Степень термического окисления фритюрных жиров (п. 8.1)	Качественный, цветная реакция с раствором индикатора метиленового синего (ГОСТ Р 54607.3, [10])	ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ

№ п/п	Направление исследований	Контролируемый показатель (№ пункта)	Методы анализа, НТД (источник)	Используемое оборудование
19	Свежесть и доброкачественность пищевых жиров и масел	Перекисное число пищевых жиров и масел (п. 8.2)	Титриметрический, йодометрический, с раствором тиосульфата натрия (ТР ТС 024/2011, метод на основе СТБ ГОСТ Р 51487 с хлороформом)	ТК «Контроль свежести пищевых жиров и масел (Перекисное число)»
Продукты растительного происхождения				
20	Аскорбиновая кислота (витамин С)	Аскорбиновая кислота (п. 9.1)	Титриметрический, с раствором йода (ГОСТ 42-2668)	ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ
21	Кислотность продуктов непосредственного употребления	рН соков и маринадов (9.2)	ВК, с тест-системой «рН-тест»	ТС «рН-тест» СПЭЛ-У ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ
22	Доброкачественность растительных продуктов и соков	Нитрат-ионы (п. 9.3)	ВК, с тест-системой «Нитрат-тест»	ТС «Нитрат-тест», ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ, СПЭЛ-У

№ п/п	Направление исследований	Контролируемый показатель (№ пункта)	Методы анализа, НТД (источник)	Используемое оборудование
Вода питьевая				
23	Органолептические показатели	Запах, вкус и привкус (п. 10.1)	Органолептический (ГОСТ Р 57164)	–
24	Безвредность питьевой воды	Суммарный остаточный активный хлор (п. 10.2)	Визуально-колориметрический, с тест-системой «Активный хлор»	ТС «Активный хлор», ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ, СПЭЛ-У
			Йодометрическое титрование раствором тиосульфата (ГОСТ 18190)	ТК «Активный хлор», КП «Остаточный активный хлор»
Прочее				
25	Масса и температура готовых порционных блюд на раздаче	Масса и температура блюд (п. 11.1)	С применением весов и термометра (ГОСТ 30390)	ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», СПЭЛ, СПЭЛ-У
26	Солёность в пищевых продуктах	Хлорид натрия (поваренная соль) в пищевых продуктах (п. 11.2)	Аргентометрическое титрование по Мору (ГОСТ 9957, ГОСТ 26186, ГОСТ 27207, [19])	ТК «Определение поваренной соли в пищевых продуктах»

2.2 Особенности интерпретации результатов при оценке свежести, доброкачественности и безопасности некоторых пищевых продуктов и продовольственного сырья

При проведении работ по оценке (определению) показателей качества пищевых продуктов и продовольственного сырья, а также готовых блюд следует учитывать, что означают широко используемые термины, такие как свежесть, доброкачественность, безопасность. В настоящем руководстве в разделе «Словарь терминов» приведены наиболее употребимые термины и их нормативные значения. Тем не менее, в обыденном и даже профессиональном трактовании ряда терминов имеются сложности, которые следует иметь в виду при интерпретации результатов определений.

Под показателем *доброкачественности* понимают отсутствие в продукте процессов порчи в результате гниения, окисления, прогоркания, осаливания, брожения, плесневения и т.п. Однако корень данного термина — «качество» — непосредственно указывает также на потребительские свойства данного продукта как товара, которые касаются также безопасности.

Показатель *безвредности* свидетельствует об отсутствии в продукте бактериологических, химических и механических загрязнителей (патогенных микробов, грибов, гельминтов, ядов, механических примесей). Для продуктов животноводства есть понятие санитарной и ветеринарной безупречности, слагающееся из доброкачественности и безвредности продукта, что является предметом ветеринарно-санитарной оценки продукта.

Таким образом, доброкачественность и безопасность (безвредность) продукта можно охарактеризовать прежде всего как его пригодность для употребления в пищу или приготовления других блюд.

Сложнее охарактеризовать *свежесть* продукта. Определение свежести продукта в нормативной и специальной литературе отсутствует, хотя методы определения свежести предлагаются. Так, по степени свежести мясо и мясные продукты могут иметь 3 степени свежести — быть свежими, сомнительной свежести и несве-

жими (ГОСТ 7269). При оценке свежести мяса большое значение придаётся органолептическим показателям, однако их часто бывает недостаточно для исследования, поэтому получаемые результаты необходимо дополнять данными инструментальных исследований методами химического и микроскопического анализа.

Сложности с корректной оценкой свежести обусловлены субъективным восприятием данного показателя потребителем, при отсутствии к.-л. объективных инструментально измеряемых параметров. При этом для каждого объекта понятие свежести содержит свой смысл, предполагающий наличие (или отсутствие) характерного запаха; определённые цвет или запах (например, свидетельствующие о разложении); упругость (для мышечной ткани либо мягкости); вкусовые признаки (кислотность у молока) и т.п. При этом попытки свести свежесть продукта к фактору времени, прошедшего с момента отбора образца, убоя животного, удоя молока, заготовки продукта, условий хранения и т.п., приводят обычно к противоречивым результатам.

Характеризуя состояние рыбы, часто пользуются термином «*свежая рыба*». Наряду с этим термином, чтобы подчеркнуть особые качества рыбы как товара, используют также термин «*свежепойманная*». При этом предполагается, что рыба хранилась несколько часов и не замораживалась. В связи с повсеместным внедрением доступных технологий глубокой заморозки продуктов оказывается возможным сохранить многие качества рыбы при таком хранении даже в течение 6 и более месяцев, при условиях однократного замораживания рыбы в свежепойманном состоянии и при правильной методике постепенного размораживания. При соблюдении данных условий у такой рыбы после размораживания, как правило, отсутствуют признаки несвежести или недоброкачественности. Этим широко пользуются торговые сети, что привело к появлению широко распространённой категории «*свежая после размораживания*» и «*охлаждённая*» (т.е. не свежая, но не имеющая признаков недоброкачественности). Однако на практике существуют и множество случаев повторного и более замораживания рыбы при её длительном хранении, неправильного размораживания, неконтролируемого хра-

нения в размороженном виде и т.п. нарушений, приводящих к значительному ухудшению качества рыбы и потере её доброкачественности и безопасности. Поэтому вопрос о состоянии рыбы как продукта питания, оценки свежести и доброкачественности рыбы имеет большое значение для потребителей.

Каждый может представить себе ситуацию, когда свежельовленная рыба после относительно недолгого хранения в неподходящих условиях становится недоброкачественной. И напротив — когда ту же рыбу, которая была сразу глубоко заморожена, и через несколько месяцев хранения, после правильного размораживания вряд ли можно назвать несвежей или сомневаться в её доброкачественности.

Таким образом, результаты инструментальной оценки свежести и доброкачественности продукта следует рассматривать совместно с результатами визуальной и органолептической оценки доступных и применимых для данного продукта (сырья) показателей. Такое совместное рассмотрение результатов инструментальной и визуально-органолептической оценки (имеющее место подсознательно практически всегда, хотим мы этого или нет), позволяет преодолеть субъективизм при органолептической оценке и принимать во внимание дополнительные признаки качества, часто проявляющиеся при осмотре конкретного товара.

Следует также иметь в виду, что во многих ситуациях результаты оценки свежести и доброкачественности продуктов влияют на рыночные характеристики товара — сортность, цену, сроки и способы реализации и т.п. Так что заключение о несвежести или недоброкачественности в некоторых случаях может и должно быть очень ответственным решением. По этой причине в ряде случаев, при сомнениях в результате исследования или для более обоснованного решения, следует воспользоваться результатами соответствующих лабораторных исследований продукта (химическими, микроскопическими, микробиологическими, биохимическими, токсикологическими, радиометрическими и т.п.). Такая комплексная оценка пищевых продуктов и продовольственного сырья предусмотрена многими нормативными документами и профессиональными руководствами.

2.3 Особенности показателей качества молока как пищевого продукта и продовольственного сырья

Молоко является одним из наиболее ценных продуктов питания человека. По пищевой ценности оно может заменить любой продукт, но ни один продукт не заменит молоко.

Большинство медиков и диетологов считают, что молоко и молочные продукты необходимы для питания человека во все периоды его жизни, особенно в питании детей, людей пожилых и больных. В молоке содержится большинство необходимых организму веществ: белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные вещества и др.

Исходным и наиболее ценным считается цельное («парное») молоко, однако оно быстро портится, так как содержащиеся в нем микроорганизмы начинают проявлять бурную жизнедеятельность. По полезности для питания человека всю микрофлору можно разделить на две группы: одни микроорганизмы составляют нормальную микрофлору, являются полезными и вызывают молочнокислое брожение (благодаря им получают такие вкусные продукты, как простокваша, творог, сыр и т.д.), другие же являются вредоносными (сенная и кишечная палочки и т.д.). Именно из-за содержащихся в сыром молоке вредоносных бактерий пить его не рекомендуется, если нет полной уверенности в его доброкачественности. От скисания молоко предохраняет тепловая обработка; она же в значительной степени уничтожает или подавляет жизнедеятельность болезнетворных бактерий.

Исследования показывают, что непосредственно после доения в 1 л молока находится около 9–10 тыс. бактерий. Если молоко сохраняется при комнатной температуре, то через 2 ч число бактерий удваивается, через 6 ч становится в 20 раз больше, а через 9 ч после доения число бактерий в 1 см³ может достигать 1 млн. Некоторые из этих бактерий вызывают скисание молока, другие — разложение молочных белков с образованием токсич-

ных веществ, вызывающих отравление. Вот почему для сохранения свежесвыдоенное молоко необходимо по возможности быстрее подвергнуть пастеризации, стерилизации или кипячению, при которых большая часть бактерий уничтожается, а при отсутствии такой возможности молоко следует охладить.

При оценке качества молока важное значение имеют показатели, характеризующие его натуральность и пригодность к дальнейшим технологиям переработки, в частности, к сбраживанию и нагреванию.

Имея исторически большое значение в питании взрослых и детей, молоко и продукты на его основе имеют различные варианты пищевого применения, что выражается в наличии сложившихся многочисленных терминов, характеризующих свойства и технологические особенности видов молока и молочных продуктов. Так, различают не только молоко как продукт нормальной физиологической секреции животных, но и молоко цельное, натуральное, питьевое, восстановленное, обезжиренное, пастеризованное, стерилизованное, нежирное, повышенной жирности и др.; наряду с молоком различают также различные молокосодержащие продукты, которые могут быть изготовлены как без добавления немолочных компонентов, так и с их добавлением и др.

Подробнее определения терминов, принятых в молочной отрасли, регламентированы ГОСТ Р 51917 и приведены в «Словаре терминов» настоящего руководства.

3. Характеристика применяемого оборудования

3.1. Обзор оборудования для санитарно-пищевого экспресс-анализа

Ниже приведена информация о производимых ЗАО «Кри-мас+» средствах быстрой оценки показателей, характеризующих состояние пищевых производств и объектов общественного питания, а также показателей пищевых продуктов и продовольственного сырья инструментальными экспресс-методами тестирования. Предлагаемая продукция — санитарно-пищевая экспресс-лаборатория СПЭЛ и СПЭЛ-У (учебная), войсковая портативная экспресс-лаборатория контроля питания ВПЭЛ-КП, экспресс-лаборатории «Молоко» и «Контроль качества мёда», а также тест-комплекты, тест-системы — используются при оперативной и выездной санитарно-пищевой (санитарно-гигиенической, ветеринарно-санитарной, товароведческой) экспертизе, технологическом и общественном контроле работы предприятий пищевого производства и общественного питания, рынков и т. п. Благодаря наличию в составе лабораторий иллюстрированных руководств с описанием порядка работы, а также большой важности вопросов здорового питания, данная продукция может успешно использоваться как в профессиональной деятельности, так и для разнообразных практических учебно-исследовательских работ в системе образования.

СПЭЛ, санитарно-пищевая экспресс-лаборатория. Предназначена для первичного обследования санитарного состояния продовольственных (пищевых) объектов, контроля соблюдения санитарного режима на пищевых объектах, контроля качества пищевого сырья и готовых блюд по 18 показателям. Данная лаборатория включает наиболее широкий перечень тестовых средств для санитарно-пищевого анализа, поэтому именно для неё в настоящем руководстве приведены состав и методики определений (в разделах 5–11). Описание лаборатории СПЭЛ, состоящей из двух самостоятельных изделий, приведено в п. 3.2.

СПЭЛ-У, санитарно-пищевая экспресс-лаборатория, учебная. Предназначена для проведения демонстрационных опытов, лабораторных и учебно-исследовательских работ по 8-ми показателям в 5–9 классах средних общеобразовательных учреждений, при изучении раздела «Технология обработки пищевых продуктов», на факультативных и кружковых занятиях при изучении курса «Кулинария», в практикумах по химии, биологии, ОБЖ для оценки пищевого сырья и готовых блюд. Снабжена специальным практикумом с методическими рекомендациями по применению в учебной работе [11].

ВПЭЛ-КП, войсковая портативная экспресс-лаборатория контроля питания. Предназначена для применения специалистами медицинской службы армии и флота, а также Государственного санитарно-эпидемиологического надзора. Применение предусмотрено при санитарно-эпидемиологическом обследовании в полевых условиях, в местах, отдалённых от лабораторных баз. Применима в дополнительном и профессиональном образовании. Состав и технические данные аналогичны экспресс-лаборатории СПЭЛ. Снабжена методическими рекомендациями, утверждёнными Главным военно-медицинским управлением МО РФ [14].

Экспресс-лаборатория «Определение качества молока и молочных продуктов» («Молоко»). Предназначена для экспресс-оценки натуральности и качества молока и молочных продуктов, соответствия их основных показателей установленным нормативным значениям. Исследования проводятся по стандартным методикам. Применяется работниками санитарно-гигиенических, ветеринарно-санитарных служб, работниками общественного питания и продовольственной торговли, а также непосредственно производителями молока и молочных продуктов для инструментального подтверждения натуральности и качества предлагаемых ими продуктов. Применима в сфере образования.

Экспресс-лаборатория «Контроль качества мёда». Предназначена для ускоренной оценки качества мёда по основным показателям и оценки их соответствия ветеринарно-санитарным требованиям. Снабжена специальным руководством по применению.

Тест-комплекты «Контроль натуральности мёда», «Аскорбиновая кислота» и др. Портативные укладки для выполнения количественного или полуколичественного химического экспресс-анализа продуктов питания, питьевой воды. Снабжены паспортом с инструкцией по применению. Подробнее см. п. 3.3.

Тест-системы для санитарно-пищевого анализа «Активный хлор Д», «Определение щёлочности (Фенофтал-тест)», «Свежесть мяса» и др. Наиболее простые средства сигнального или полуколичественного химического анализа. Снабжены инструкцией по применению. Подробнее о тест-системах см. п. 3.4.

3.2. Санитарно-пищевая экспресс-лаборатория СПЭЛ

3.2.1. Назначение изделия

Санитарно-пищевая экспресс-лаборатория СПЭЛ является комплектным изделием, производимым ЗАО «Крисмас+» по ТУ 26.51.53-204-82182574-2018. Защищена патентом РФ № 103492. Санитарно-пищевая экспресс-лаборатория СПЭЛ состоит из двух самостоятельных экспресс-лабораторий (ЭЛ): «Контроль столового инвентаря», которая представляет собой набор тестовых средств для исследований санитарного состояния пищевых предприятий, кухонь и столовых (инвентаря, оборудования, посуды), и «Контроль качества продуктов питания», представляющая собой набор тестовых средств для исследований качества пищевых продуктов, продовольственного сырья и готовых блюд. Исследования носят характер экспресс-контроля и могут быть выполнены непосредственно на месте отбора проб, без доставки проб в стационарную лабораторию.

Лаборатория СПЭЛ и входящие в её состав изделия предназначены для применения специалистами Роспотребнадзора, государственного санитарно-эпидемиологического и ветеринарно-санитарного надзора медицинской службы армии и флота, при проведении санитарно-эпидемиологического (ветеринарно-санитарного) обследования в полевых условиях, в местах, отдалённых от лабораторий. Применима также организациями, частными предпринимателями и физическими лицами, деятельность которых связана с оборотом пищевых продуктов, оказанием услуг в системе общественного питания, а также образовательными учреждениями.

Подробные сведения о лаборатории СПЭЛ приведены в паспортах на поставляемые образцы изделий.

3.2.2. Методы определения и технические данные

Экспресс-лаборатория СПЭЛ позволяет выполнять санитарно-пищевое обследование качественными (сигнальными) и полуколичественными химическими методами с использованием унифицированных капельных экспресс-методов, а также методов на основе тест-систем и тест-комплектов.

Контролируемые показатели, выполняемые определения и методы анализа соответствуют приведённым в табл. 1 и 2 (определения показателей по пп. 19 и 24 производится при дополнении СПЭЛ соответствующими тест-комплектами).

По расходным материалам (ресурсу) СПЭЛ рассчитана на выполнение не менее 100 анализов по каждому показателю (за исключением определения содержания аскорбиновой кислоты — на 50 анализов, определения продуктов термического окисления жиров — на 30 анализов).

Изделие состоит двух экспресс-лабораторий (рис. 1, 2):

ЭЛ «Контроль столового инвентаря» — модуль 1 и ЭЛ «Контроль качества продуктов питания» — модуль 2.

Масса модуля 1 — не более 3,0 кг, модуля 2 — не более 6,0 кг. Габаритные размеры модуля 1 не более 430 × 235 × 250 мм, модуля 2 — не более 530 × 280 × 290 мм.

Срок годности лаборатории СПЭЛ (указан в паспорте на изделие) определяется сроками годности входящих в его состав реагентов, растворов, тест-систем, индикаторных бумаг и т.п., которые составляют 1 год и более при соблюдении условий хранения реагентов и растворов, а также рекомендаций по приготовлению растворов с ограниченным сроком годности. Растворы с ограниченным сроком годности приготавливаются потребителем самостоятельно по методикам, описанным в настоящем руководстве. Указанный в соответствующем описании срок годности реагента (раствора, тест-системы, индикаторной бумаги) зависит от температуры хранения, а также от возможного загрязнения в ходе выполнения опыта.

Все составные части СПЭЛ вместе с документацией уложены в жёсткий пластмассовый контейнер с ручкой для переноски.



а



б

Рис. 1. Экспресс-лаборатория «Контроль столового инвентаря»
в закрытом (а) и развёрнутом (б) видах



а



б

Рис. 2. Экспресс-лаборатория «Контроль качества продуктов питания»
в закрытом (а) и развёрнутом (б) видах

Паспорт СПЭЛ размещён в составе ЭЛ «Контроль качества продуктов питания», наряду с предусмотренной для данного изделия документацией

Внешний вид ЭЛ «Контроль столового инвентаря» представлен на рис. 1, ЭЛ «Контроль качества продуктов питания» — на рис. 2.

Экспресс-лабораторию следует хранить в прохладном сухом месте в закрытом виде. При длительных перерывах в работе следует убедиться в герметичности упаковки склянок и флаконов с реагентами.

3.2.3. Состав изделия

Состав изделия СПЭЛ с указанием наименования составных частей и их назначения (номер пункта определения) представлен в табл. 3, 4 (подробнее см. в паспорте на изделие).

Таблица 3

Состав экспресс-лаборатории «Контроль столового инвентаря»

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

№ п/п	Наименование	Кол-во	Назначение
Реагенты			
1	Калий йодистый	10 г	п. 5.2.1
2	Крахмал растворимый	25 г	пп. 5.2.1
3	Раствор соляной кислоты (0,2 моль/л)	100 мл	п. 5.5, 5.6
4	Раствор йода (1%)	100 мл	пп. 5.1.1
5	Раствор индикатора тимолового синего	20 мл	п. 5.6
6	Раствор индикатора фенолфталеина	50 мл	пп. 5.4.2, 5.5
7	Реагент для определения жировых загрязнений	50 мл	п. 5.1.2
Оборудование, материалы			
8	Термометр жидкостной (0 - +100°C)	1 шт.	п. 5.7
9	ТС «Активный хлор» (100 анализов)	2 уп.	пп. 5.2.2, 5.3
10	ИБ «Фенолфталеиновая» (100 анализов)	1 уп.	п. 5.4.1
11	Фильтровальная бумага (полоски 10×2см)	1 уп.	пп. 5.1.2

Окончание табл. 3

№ п/п	Наименование	Кол-во	Назначение
Посуда, принадлежности			
12	Ватные палочки	1 уп.	пп. 5.2.1, 5.2.3, 5.4.2
13	Ложка мерная	2 шт.	п. 5.2.1
14	Ножницы	1 шт.	пп. 5.2.2, 5.3, 5.4.1
15	Палочка стеклянная	1 шт.	пп. 5.2.1, 5.3
16	Пипетка стеклянная градуированная на 1 мл	1 шт.	п. 5.6
17	Пипетка полимерная 1,0 мл 3,0 мл	7 шт. 2 шт.	пп. 5.1, 5.2.2, 5.3, 5.5, 5.6
18	Пинцет	1 шт.	пп. 5.1.2, 5.2.2, 5.3, 5.4.1
19	Пробирка стеклянная	3 шт.	пп. 5.4.1, 5.5, 5.6
20	Перчатки защитные	1 пара	пп. 5.1- 5.6
21	Поднос пластиковый	1 шт.	пп. 5.1- 5.6
22	Стакан стеклянный на 100 мл	1 шт.	пп. 5.2.1, 5.3
23	Стакан полимерный на 100 мл	1 шт.	пп. 5.2.1, 5.3
24	Флакон для реагента йодокрахмального	1 шт.	п. 5.2.1
25	Флакон для раствора соляной кислоты (0,005 моль/л)	1шт.	п. 5.6
26	Цилиндр мерный на 50 мл	1 шт.	пп. 5.6
27	Чашка Петри	1 шт.	п. 5.2.1
28	Шприц-дозатор 2 мл	1 шт.	пп. 5.6
29	Штатив полимерный для пробирок	1 шт.	пп. 5.4-5.6
30	Шпатель полимерный	2 шт.	п. 5.2.1
31	Этикетки самоклеящиеся	1 компл	—
32	Контейнер-укладка	1 шт.	—
Документация			
33	Руководство по санитарно-пищевому анализу с применением портативного оборудования (настоящее руководство)	1 экз.	—
34	Паспорт на ЭЛ	1 экз.	—

Таблица 4

Состав ЭЛ «Контроль качества продуктов питания»

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

№ п/п	Наименование	Кол-во	Назначение
Реагенты			
1	Калий йодистый	10 г	п. 7.5
2	Крахмал растворимый	25 г	пп. 7.5, 9.1
3	Калия гидроксид	20 г	п. 8.1
4	Раствор бромтимолового синего (0,04%)	30 мл	п. 7.4.1
5	Раствор соляной кислоты (10%)	100 мл	п. 9.1
6	Раствор бензидина	50 мл	п. 6.1
7	Раствор йода (1%)	100 мл	пп. 6.3.4, 7.4.2
8	Раствор йода (0,004 моль/л)	100 мл	п. 9.1
9	Раствор метиленового синего	20 мл	п. 8.1
10	Раствор перекиси водорода (2%) стабилизированный	50 мл	пп. 6.1, 7.5
11	Раствор уксусной кислоты (10%)	100 мл	п. 7.4.4
12	Раствор этилового спирта для определения термостойчивости молока	250 мл	п.7.3
13	Реактив Несслера	100 мл	пп. 6.3.3, 7.4.4
14	Спирт этиловый для приготовления раствора калия гидроксида	250 мл	п. 8.1
Оборудование, материалы			
15	Ареометр для молока АМТ 1015-1040 кг/м ³	1 шт.	п. 7.4.5
16	Весы электронные портативные типа Prof-mini	1 шт.	п. 6.3, 8.1, 9.1
17	Термощуп (термометр)	1 шт.	п. 7.1–7.3, 11.1
18	ИБ «Молконт рН 5,3-7,0»	1 уп. (100 шт.)	п. 7.2
19	ИБ «Лакмусовая красная»	1 уп. (100 шт.)	п. 6.2
20	ИБ «Лакмусовая синяя»	1 уп. (100 шт.)	п. 6.2

Продолжение табл. 4

№ п/п	Наименование	Кол-во	Назначение
21	ИБ «Ликонт рН 5,4-7,8»	1 уп. (100шт.)	п. 6.3.2
22	ТС «Активный хлор» (100 анализов)	1 уп.	п. 10.2.1
23	ТС «Нитрат-тест» (100 анализов)	1 уп.	п. 9.3
24	Фильтровальная бумага (полоски 10×2 см — 50 шт.)	1 уп.	п. 6.1
25	Фильтры бумажные «Белая лента» (D=9,0 см — 100 шт.)	2 уп.	пп. 6.3, 8.1, 9.1
26	ТС «рН-тест» (100 анализов)	1 уп.	п. 9.2
Посуда, принадлежности			
27	Воронка полимерная	1 шт.	пп. 6.3, 9.1
28	Колба коническая с меткой «25 мл»	1 шт.	п. 9.1
29	Ложка мерная	2 шт.	п. 9.1
30	Ножницы	1 шт.	пп. 6.1, 9.2, 10.2.1
31	Очки защитные	1 шт.	пп. 6.1, 11.1
32	Палочка стеклянная	1 шт.	пп. 6.1, 7.2, 7.4, 7.5, 8.1, 9.1, 9.2
33	Пипетки полимерные 1,0 мл 3,0 мл	8 шт. 4 шт.	пп. 6.1, 6.2, 6.3, 7.3, 7.4.2, 7.4.4, 7.5, 8.1, 9.1, 10.2.1
34	Пипетка стеклянная градуированная на 1 мл на 10 мл	1 шт. 1 шт.	пп. 8.1, 9.1
35	Пинцет	1 шт.	пп. 6.1, 7.2, 9.2, 9.3, 10.2.1
36	Пробирка стеклянная	6 шт.	пп. 6.3, 7.4.1, 7.4.4, 7.5, 8.1
37	Пробирка стеклянная с меткой «10 мл»	2 шт.	п. 7.4.4
38	Пробирка стеклянная П2-10-0,1 с пробкой	2 шт.	п. 8.1
39	Пробирка полимерная с пробкой	1 шт.	п. 7.5, 9.1
40	Перчатки защитные	1 пара	пп. 6.1, 11.1
41	Поднос пластиковый	1 шт.	пп. 6.1, 11.1
42	Скальпель	1 шт.	пп. 6.1, 6.2, 9.3
43	Стакан стеклянный на 100 мл	1 шт.	пп. 6.3, 7.1, 7.2, 7.5, 9.1

Окончание табл. 4

№ п/п	Наименование	Кол-во	Назначение
44	Стакан полимерный на 100 мл	1 шт.	пп. 6.3, 7.4.2, 8.1, 9.1, 9.2
45	Ступка фарфоровая с пестиком	1 шт.	п. 9.1
46	Флакон для реагента йодокрахмального	1 шт.	п. 7.5
47	Флакон для раствора соляной кислоты (1%)	1 шт.	п. 9.1
48	Флакон для раствора калия гидроксида	1 шт.	п. 8.1
49	Флакон для раствора крахмала	1 шт.	п. 9.1
50	Цилиндр мерный на 50 мл	1 шт.	пп. 8.1, 9.1
51	Цилиндр мерный на 250 мл	1 шт.	п. 7.4.5, 9.1
52	Чашка выпарительная	1 шт.	п. 8.1
53	Чашка Петри	1 шт.	п. 7.3
54	Шприц-дозатор 2 мл, 10 мл	1 шт. 1 шт.	пп. 8.1, 9.1
55	Штатив полимерный для пробирок	1 шт.	пп. 6.3, 7.4.1, 7.4.4, 7.5, 8.1
56	Шпатель полимерный	3 шт.	п. 6.3
57	Этикетки самоклеящиеся	1 компл.	—
58	Контейнер-укладка	1 шт.	—
Документация			
59	Руководство по санитарно-пищевому анализу с применением портативного оборудования (настоящее руководство)	1 экз.	—
60	Паспорт на ЭЛ	1 экз.	—
61	Паспорт на СПЭЛ	1 экз.	(в составе СПЭЛ)

Примечания.

1. В состав ЭЛ (СПЭЛ) могут быть внесены изменения, не ухудшающие технические и эксплуатационные характеристики.

2. Изделие ВПЭЛ-КП имеет аналогичный состав с добавлением специального методического пособия (см. п. 3.1).

3.3. Тест-комплекты для санитарно-пищевого анализа

Тест-комплекты, применяемые для санитарно-пищевого анализа, производятся ЗАО «Крисмас+» по ТУ 26.51.53-600-82182574-18 и представляют собой портативные укладки для выполнения полуколичественного или количественного химического экспресс-анализа. Используются для исследования фруктов, овощей, питьевой воды, мёда и др., свежести (доброкачественности) продукта питания и т.п. В составе тест-комплектов имеются готовые расходные материалы, принадлежности, оборудование и документация. Ресурс каждого тест-комплекта по расходуемым материалам — 50–100 анализов, сроки годности — от 1 до 3 лет, в зависимости от наименования.

Тест-комплекты отличаются компактностью, удобством и простотой в использовании. Позволяют выполнять химический анализ, как правило, с использованием типовых или модифицированных (упрощённых) методик на основе стандартных методов, а также тест-методов. Укомплектованы руководством либо паспортами с инструкциями по применению.

Перечень тест-комплектов, используемых при санитарно-пищевом анализе, определяемые показатели и основные характеристики при анализе приведены в табл. 5³.

³ Полный перечень тест-комплектов для анализа питьевой воды и методы анализа доступны в информационном материале ЗАО «Крисмас+» и на интернет-сайтах <https://shop.christmas-plus.ru>, <https://крисмас.пф>, <https://christmas-plus.ru>.

Таблица 5

**Перечень тест-комплектов, определяемые показатели
и основные характеристики при анализе**

Сокращения в таблице:

ТМ — титриметрический, ВК — визуально-колориметрический.

№ п/п	Наименование, № заказа	Объект анализа	Определяемые показатели (компоненты)	Диапазон определяемых концентраций	Используемые методы
1	Определение аммиака в сыром молоке 6.202	Сырое молоко	Аммиак, соли аммония	От (6–9) 10 ⁻³ %	ВК с реактивом Несслера
2	Активный хлор 6.143	Вода питьевая, хозяйственно-питьевого назначения	Активный хлор остаточный суммарный в свободной и связанной формах (Cl ₂ , гипохлориты, хлорамины и т.п.)	0,3–2,0 мг/л	ТМ, йодометрический, с крахмалом
3	Аскорбиновая кислота 6.174	Фрукты, овощи, соки и др.	Аскорбиновая кислота (витамин С, С ₆ H ₄ O ₃)	1–50 мг на 100 г продукта	ТМ, с реактивом Тильманса
4	Контроль натуральности мёда 6.201	Мёд	Качественные (тестовые) реакции на падь, сахарную патоку, крахмальную патоку	—	Капельные методы
5	Нитраты 6.145	Фрукты, овощи, соки и питьевая вода	NO ₃ ⁻	0–1,0–5,0–10–20–45 мг/л	ВК, с альфа-нафтиламином, сульфаниловой кислотой и восстановителем

Окончание табл. 5

№ п/п	Наименование, № заказа	Объект анализа	Определяемые показатели (компоненты)	Диапазон определяемых концентраций	Используемые методы
6	Общая жёсткость «ОЖ-1» 6.180	Вода питьевая, хозяйственно-питьевого назначения	Сумма Ca^{2+} и Mg^{2+}	0,5–10 ммоль/л экв.	ТМ, с трилоном Б, капельное титрование
7	pH 6.160	Фрукты, овощи, соки, вода питьевая и др.	$-\lg [\text{H}^+]$ (водородный показатель)	4,5–11,0 ед. pH (диапазон шкалы)	ВК, с универсальным индикатором
8	Контроль свежести пищевых жиров и масел (Перекисное число) 6.199	Масложировая продукция	Содержание активного кислорода при взаимодействии окисленной пробы с йодистым калием	1-12 ммоль/кг	ТМ, йодометрическое титрование
9	Определение поваренной соли в пищевых продуктах 6.144.3	Рыбные и мясколбасные изделия и др.	Хлорид натрия	0,2–14%	ТМ (аргентометрическое титрование по Мору)

Внешний вид некоторых тест-комплектов приведён на рис. 3.



Рис. 3. Внешний вид некоторых тест-комплектов:
а — «Аскорбиновая кислота»; б — «Контроль натуральности мёда»;
в — «Общая жёсткость «ОЖ-1»»; г — «рН».

3.4. Тест-системы для санитарно-пищевого анализа

Тест-системы — наиболее простые средства сигнального или полуколичественного химического анализа, представляющие собой товарную форму продукции с комплексом потребительских свойств, сочетающих максимальные экспрессность анализа, простоту применения, наглядность результата, доходчивость и лаконичность инструкции. Применяются как самостоятельно, так и в составе более сложных портативных и лабораторных методов и средств (тест-комплектов, комплектных экспресс-лабораторий). Производятся ЗАО «Крисмас+» по ТУ 20.59.52-710-82182574-2018.

Использование тест-систем значительно сокращает трудоёмкость анализов, предоставляя сигнальную информацию об оцениваемых показателях непосредственно на месте отбора пробы. Тест-системы особенно полезны для получения экспрессной сигнальной информации при обследовании удалённых пищевых объектов.

Рассматриваемые в данном руководстве тест-системы позволяют оценивать разнообразные показатели, важные при санитарно-пищевом контроле — степень свежести и доброкачественность мяса, рыбы, молока; загрязнённость столового инвентаря не отмытыми техническими моющими средствами и щелочными агентами, а также качество питьевой и природной воды, продуктов, соков и т.п. (приведены в табл. 6). Сроки годности тест-систем — 1–2 года, в зависимости от наименования.

Таблица 6

Перечень санитарно-пищевых тест-систем, контролируемые показатели и основные характеристики при анализе

Сокращения в таблице:

ИБ — индикаторная бумага, ФБ — фильтровальная бумага

№ п/п	Наименование тест-системы, № заказа	Контролируемый показатель	Состав тест-системы	Кол-во анализов
1	Активный хлор 7.10	Активный хлор, суммарно 0–1,2–10–100	ИБ, инструкция	20 (100)
2	Активный хлор в дезинфицирующих растворах и промывных водах (Активный хлор Д) 7.29	Содержание остаточного хлора в промывных водах Содержание активного хлора в дезинфицирующих растворах	ИБ, пипетка полимерная, ножницы, стакан полимерный, стеклянная палочка, паспорт	50
3	Активный хлор на поверхности (Активный хлор П) 7.31	Проба на наличие следов активного хлора на поверхности	Калий йодистый, крахмал растворимый, флакон для раствора, стаканы, стеклянная палочка, палочки ватные, паспорт	50

Продолжение табл. 6

№ п/п	Наименование тест-системы, № заказа	Контролируемый показатель	Состав тест-системы	Кол-во анализов
4	Контроль качества термической обработки мясных и рыбных изделий (Пероксидаза-тест) 7.25	Качество термической обработки мясных и рыбных изделий (проба на пероксидазу)	Реактив № 1, реактив № 2, ножницы, ФБ, пипетки полимерные, пинцет, скальпель, паспорт	50
5	Контроль соды в молоке 7.28	рН молока	ИБ, ножницы, стакан полимерный, стеклянная палочка, пинцет, паспорт	50
6	Нитрат-тест 7.17	Содержание нитратов (в овощах, фруктах, соках, зелени)	Индикаторная полоска, инструкция	20–100
7	Определение щёлочности (Фенофтал-тест) 7.30	Наличие остаточных (щелочных) моющих средств в промывных водах	ИБ, инструкция	50
8	Свежесть молока 7.26	рН молока	ИБ, стакан полимерный, стеклянная палочка, пинцет, паспорт	20
9	Свежесть мяса 7.27	рН водного экстракта мяса	ИБ, воронка полимерная, стакан полимерный, стеклянная палочка, пинцет, пробирка, фильтры бумажные, паспорт	50
10	Свежесть рыбы 7.24	рН мышечной ткани рыбы	ИБ лакмусовая красная, ИБ лакмусовая синяя, пипетка полимерная, пинцет, скальпель, паспорт	50

Окончание табл. 6

№ п/п	Наименование тест-системы, № заказа	Контролируемый показатель	Состав тест-системы	Кол-во анализов
11	pH-тест 7.20	Критические значения кислотности соков, фруктов и др. продуктов непосредственного употребления	ИБ, инструкция	20 (100)

Внешний вид некоторых тест-систем приведён на рис. 4.

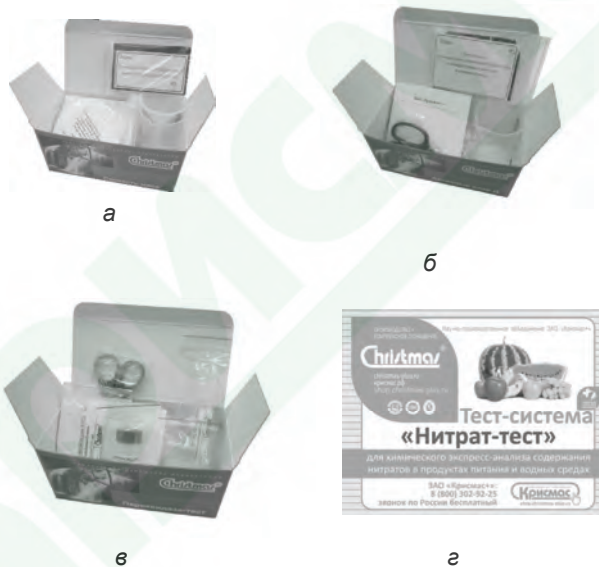


Рис. 4. Внешний вид некоторых тест-систем:
а — «Свежесть мяса»; б — «Активный хлор Д»;
в — «Пероксидаза-тест»; г — «Нитрат-тест».

Тест-системы комплектуются инструкцией по применению и водозащитной контрольной цветной шкалой для полуколичественной или сигнальной оценки значения анализируемого показателя.

4. Общие правила работы, меры безопасности и отбор проб

4.1. Приступаем к работе



ВНИМАНИЕ! *Перед тем, как приступить к работе с санитарно-пищевой экспресс-лабораторией, тест-комплектom или тест-системой, необходимо подробно ознакомиться с настоящим руководством или соответствующим паспортом на изделие, а также с эксплуатационной документацией на другие изделия, если их использование предусмотрено при работах. Использование изделий может происходить только опытным оператором, а в учебной работе — под контролем руководителя работ (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.

Следует иметь в виду необходимость документирования работы по организации отбора проб и исследованию определяемых показателей. Типичные формы некоторых документов, оформляемых при санитарно-пищевом анализе, приведены в приложении 1.

4.2. Факторы опасности при выполнении работ

Соблюдение и учёт требований безопасности при анализах может показаться излишним и неприятным делом. Однако если предполагается работать с химическими веществами, стеклянной посудой и приборами, а также пищевыми продуктами (сырьём), следует представлять основные факторы опасности. К ним относятся:

— попадание далеко не безвредных химических веществ (возможно, едких, токсичных или вообще незнакомых) и растворов на кожные покровы, слизистые оболочки, в пищеварительный тракт и органы дыхания, а также на одежду, предметы пользования и оборудование. Это может обернуться неприятностями не только для оператора, но и для его коллег, друзей или знакомых;

— порезы и ранения осколками стекла при использовании повреждённой посуды или неумелом обращении с ней;

— электрические поражения при работе с электропотребляющим оборудованием (более актуально для лабораторных условий);

— термические поражения (ожоги) при работе с нагревательными приборами, если предусмотрено их использование.

При выполнении анализа пищевых продуктов, продовольственного сырья и т.п. следует иметь в виду, что отбираемые для анализа пробы могут быть потенциально опасны. Это обусловлено, в общем случае, отсутствием предварительной информации о качестве исследуемого образца. Образец для анализа может быть испорчен, выделять неприятный запах, быть загрязнён патогенными микроорганизмами.



Операции при анализе следует выполнять в защитных перчатках и очках.

Опасность при отборе проб могут представлять также растворы, исследуемые на пищевом предприятии, например, моющие и дезинфицирующие растворы.

На некоторых пищевых объектах предусмотрен режим повышенной чистоты, поэтому работать в таких условиях необходимо, соблюдая установленные на таких предприятиях правила.

Кроме того, при работе в полевых (походных) условиях существует особая группа факторов риска, обусловленная необходимостью учёта условий для безопасной жизнедеятельности, в частности:

- погодных условий (пониженные или повышенные температуры, осадки, ветер) и связанных с ними возможностей заболеваний, снижения работоспособности, ошибочных действий;

- условий реальной местности (неровностей) и возможных травм и порчи оборудования, боя стеклянной посуды, пролива растворов и т.п. при падениях;

- выполнения подготовительных и сопутствующих действий, необходимых для обеспечения жизнедеятельности в походных условиях — таких, как заготовка дров, приготовление пищи, постройка лагеря и т.п., отвлекающих внимание и силы участников от анализов и снижающих аккуратность и точность выполнения операций, что также может привести к отрицательным последствиям.

4.3. Основные правила безопасной работы с химическими веществами

Экспресс-лаборатории и тест-комплекты ЗАО «Крисмас+» не содержат ядовитых и сильнодействующих веществ, а входящие в состав лаборатории реагенты герметично упакованы во флаконы и не представляют опасности при хранении, в том числе с точки зрения опасности воспламенения. Тем не менее, выполняющему анализ необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти проверку их усвоения компетентным экспертом.

Список химических реагентов и растворов, используемых при анализах, приведены в описании подготовки проб, а также тексте каждого определения. Операции при приготовлении растворов и при проведении анализов, создающие факторы риска,

требующие осторожности и тщательности, особо помечены в тексте описаний.

Необходимые при выполнении анализов растворы и реагенты следует держать в герметично закрываемых стеклянных флаконах и приготавливать с соблюдением правил, предусмотренных для химико-аналитических работ.

Во время работы в полевых и лабораторных условиях необходимо соблюдать следующие общие правила:

1) не допускать попадания химикатов и растворов на слизистые оболочки (рта, глаз), кожу, одежду;

2) не принимать пищу (питьё);

3) не курить и не пользоваться открытым огнём;

4) обращать внимание на герметичность упаковки химикатов (реагентов), а также на наличие хорошо и однозначно читаемых этикеток на склянках;

5) избегать вдыхания химикатов, особенно образующих пыль или пары;

6) при работе со стеклянной посудой соблюдать осторожность во избежание порезов;

7) при отборе растворов пипетками пользоваться шприцем с соединительной трубкой (не втягивать растворы в пипетку ртом!);

8) добавление к пробам растворов химических веществ и сухих реагентов следует производить в резиновых перчатках и защитных очках (имеются в составе портативного оборудования).

При применении комплектных лабораторий и тест-комплектов (в особенности на учебных занятиях), а также при хранении оборудования следует иметь в виду, что опасные и едкие вещества (если имеются) требуют особого обращения, т.е.:

1) хранения в специальном месте, недоступном для неспециалистов (учащихся);

2) использования только персоналом, выполняющим работы;

3) учёта при расходовании.

Правила работы с едкими веществами и растворами. При выполнении некоторых анализов используются растворы едких кислот и щелочей, щелочные и кислотные буферные растворы и т.п.

Повышенную опасность представляют растворы кислот и щелочей (особенно концентрированных) при попадании в глаза. В этом случае глаза необходимо немедленно обильно промыть несильной струёй воды, 2%-ным водным раствором соды (при попадании растворов кислот) или 3%-ным водным раствором борной кислоты (при попадании растворов щелочей) и срочно обратиться к врачу. При попадании растворов кислот и щелочей на кожу следует быстро промокнуть раствор любым тампоном (ветошь, вата, тряпка и т.п.), место попадания обильно промыть струёй воды и вымыть с мылом.

Сведения о применяемых в настоящем руководстве потенциально опасных и вредных химических веществах приведены в приложении 2.

4.4. Отбор проб в санитарно-пищевом анализе

4.4.1. Общие правила при отборе проб пищевой продукции

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 [22] 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.

Существуют ряд нормативных документов, регламентирующих отбор проб различной пищевой продукции и применимый именно к данному виду исследований. Применительно к отбору проб в нормативных документах (ГОСТ 26313, ГОСТ 26671 и др.) приняты термины и определения некоторых основных понятий (подробнее см. «Словарь терминов»), которые характеризуют алгоритм данных работ в практике служб, контролирующих качество и безопасность пищевой продукции (лабораторий произ-

водственного санитарно-пищевого контроля, санитарно-ветеринарного контроля, санитарных гигиенистов, и т.п.).

Перед тем, как проба попадает в лабораторию для анализа (см. «лабораторная проба»), исследуемая пищевая продукция отбирается одновременно из определённой штучной или нештучной продукции («точечная проба»). Далее, при необходимости, из серии точечных проб формируется *объединённая проба*, которая при необходимости усредняется («сокращённая проба»). Частью сокращённой пробы, уже обладающей представительностью, и является лабораторная проба, которая непосредственно используется для испытаний. И при этом собственно анализу подвергается не лабораторная проба, а её часть, 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 требуются определённые время, оборудование, персонал и др. ресурсы.

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.

4.4.2. Основные правила при подготовке проб для анализа

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

Отбор проб жидких 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 постороннего запаха. Не допускается применять инструменты из меди и её сплавов, а также загрязнённые (или со следами ржавчины) инструменты.

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

Стеклоянная, 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). Кроме того, используемая посуда должна быть снабжена плотными пробками или крышками.

4.4.3. Правила отбора проб некоторых продуктов

Отбор проб мяса (на основе ГОСТ Р 51447).

Для химического анализа от продукта массой более 2 кг берут (отрезают) *первичную* пробу массой 500–1000 г с помощью инструмента из нержавеющей стали (нож и т.п.).

От первичной пробы отбирают, при необходимости, также *вторичную* пробу со стороны поверхности свежего среза куска мяса массой не меньше требуемой методикой анализа. Полученную пробу упаковывают в герметичный пакет из полимерного материала и снабжают этикеткой. Отобранную пробу сразу же направляют на исследование. Температура пробы должна соответствовать температуре хранения продукта.

Для охлаждённого мяса исследование должно быть проведено в течение 24 ч и транспортировка должна осуществляться при температуре от 0 до 2 °С. Если исследование будет проводиться более чем через 24 ч, продукт должен быть заморожен при температуре не выше минус 24 °С.

Отбор проб рыбы (на основе ГОСТ 7636, ГОСТ 31339).

Для исследования отбирают по три точечные пробы (один экземпляр, часть одного экземпляра или блока рыбы, несколько эк-

земляров или горсть мелкой рыбы) и составляют объединённую пробу не более 3 кг.

После осмотра объединённой пробы из неё выделяют среднюю пробу, используемую для проведения лабораторных испытаний. Масса средней пробы рыбы в зависимости от массы экземпляра может составлять от 0,3 до 1,5 кг. Средняя проба должна быть упакована в чистую сухую стеклянную банку, влагонепроницаемый пакет из полимерных материалов или другую ёмкость, обеспечивающую её сохранность. При упаковке в пакет пробу заворачивают в пергамент, целлофан или полиэтилен, затем в плотную обёрточную бумагу или в другие материалы, и перевязывают. Стеклянную банку закрывают притёртой или плотно закрывающейся крышкой либо герметично укупоривают иным способом. Для отправки на место анализа (в лабораторию), находящееся вдали от места отбора, отобранную пробу помещают в тару со льдом, исключая контакт пробы с талой водой, и немедленно направляют для испытаний.

Рыбу, отобранную для анализа, очищают от механических загрязнений, целых и крупнодроблённых пряностей и чешуи. Обмывать рыбу не допускается. Мороженую рыбу предварительно размораживают до температуры в толще рыбы минус 1 °С.

Отбор проб молока и молочных продуктов (на основе ГОСТ 13928, ГОСТ 26809).

Перед отбором пробы молоко в ёмкостях (флягах, бутылках) перемешивают мутовкой (венчиком, палкой с крестовиной на конце и т.п.), перемещая её вверх и вниз 8–10 раз с круговыми движениями, добиваясь полной его однородности.

Отбор точечных проб жидких, вязких и сгущённых продуктов проводят кружкой или черпаком вместимостью 0,1–0,5 л с жёсткой ручкой длиной 0,5–1,0 м, металлической или пластмассовой трубкой внутренним диаметром 9 мм по всей её длине и с отверстиями по концам.

При отборе жидких продуктов трубкой, её медленно погружают до дна ёмкости с такой скоростью, чтобы молоко (молочный продукт) поступало в трубку одновременно с её погружением.

Отбор точечных проб полутвёрдых, твёрдых продуктов (сливочное масло, творог и т.п.) проводят шпателями, ножами или спе-

циальными щупами. Допускается отбирать пробы сухой молочной продукции (творог, масло и т.п.) в пергаментную бумагу.

При отборе точечных проб сметаны и составлении объединённой пробы на металлическую трубку надевают резиновое кольцо, при помощи которого снимают слой продукта с наружной поверхности трубки. Сметану в потребительской упаковке перемешивают шпателем около 1 мин после вскрытия упаковки.

Отобранные точечные пробы помещают в посуду, сполоснутую исследуемым продуктом, перемешивают и составляют объединённую пробу объёмом около 1 л. Из объединённой пробы после перемешивания выделяют пробу, предназначенную для анализа, объёмом не менее 0,5 л.

При отборе проб творога и творожных продуктов с помощью шпателя отобранную массу продукта переносят в посуду и тщательно перемешивают, составляя объединённую пробу массой не менее 500 г.

Пробы молочных продуктов следует анализировать не позднее, чем через 24 ч после их отбора (для определения отдельных показателей — в соответствии с требованиями нормативной документации). До начала анализа пробы продуктов следует хранить при температуре от плюс 2 °С до 8 °С. Перед анализом пробы продуктов доводят до температуры (20±2) °С.

Отбор проб твёрдых жиров (на основе ГОСТ Р ИСО 5555).

Твёрдые жиры перед отбором проб и дальнейшим исследованием медленно нагревают до равномерного прогрева с целью их расплавления. Температура должна поддерживаться настолько низкой, насколько это возможно для того, чтобы избежать местного перегрева. Может быть использована водяная баня. Требуется соблюдать осторожность, чтобы предотвратить загрязнение продукта паром или водой.

После нагревания пробу выдерживают до исчезновения воздуха и пены на поверхности. Только после этого отбирается лабораторный образец. Образец должен быть защищён от света и нагревания.

4.5. Типичные операции при анализе

Ниже предлагаются некоторые правила, выполнение которых окажется полезным в работе по подготовке к анализу проб растворов моющих средств, пищевых продуктов и сырья, а также выполнении определений при анализе.

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. определение с использованием данной воды вместо пробы, либо с использованием реагентов, приготовленных с применением данной воды.

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. 5).



Рис. 5. Штатив с принадлежностями из состава экспресс-лаборатории СПЭЛ

После проведения анализа реагенты, средства измерения, принадлежности из состава лаборатории располагайте в контейнере на предусмотренных для них местах. Это позволит обеспечить надёжное закрытие контейнера, исключить бой посуды и

попадание внутрь пыли и других загрязнений. Затруднения при закрытии контейнера могут быть вызваны неправильной укладкой комплектующих.

Приготовление складчатого бумажного фильтра и фильтрование⁴. В некоторых определениях проводится операция фильтрования. Для ускорения фильтрования вместо обычного фильтра лучше использовать складчатый фильтр. 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. 6). Не заглаживайте сильно центр фильтра, бумага там может легко порваться!

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

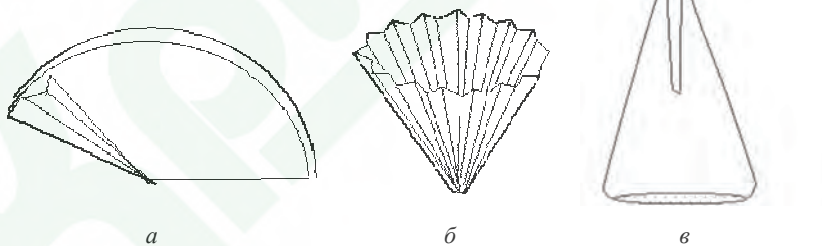


Рис. 6. Приготовление складчатого фильтра и фильтрование: а — изготовление складчатого фильтра; б — готовый складчатый фильтр; в — установка для фильтрования.

⁴ Складчатый фильтр неприменим при процеживании молока при определении его чистоты (см. п. 7.6).

Основные правила фильтрации

- Жидкость на фильтр приливайте по палочке.
- Приливая первые порции жидкости, слегка придерживайте фильтр палочкой.
- Первую порцию фильтрата отбросьте, предварительно ополоснув его приёмную колбу (эта порция собирает в себе загрязнения).
- Не упирайтесь палочкой в фильтр — мокрая бумага легко рвётся!
- Не пытайтесь ускорить фильтрацию, перемешивая осадок на фильтре.
- Фильтрация идёт тем быстрее, чем больше жидкости на фильтре, но нельзя наливать её до уровня бумаги (легко перелить)!
- 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 [15]. При приготовлении фарша для исследований желательно использовать те части мясной туши (куска), которые вы собираетесь исследовать.



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

При приготовлении фарша из рыбы она очищается от загрязнений, праностей 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 проводится 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 может приготавливаться и пюре из овощей и фруктов.

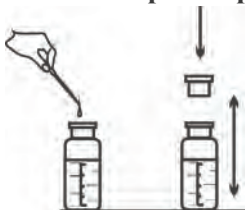
Взвешивание пробы продукта (мяса, рыбы, фарша и т.п.).



Для исследования отбирается проба продукта, которую в некоторых определениях необходимо взвесить, чтобы узнать массу отобранной пробы. Полученное значение массы (навеска) используется при расчёте результата определения. Взвешивание проводится на технических весах, позволяющих получить результат взвешивания с требуемой точностью (в некоторых определениях — до $\pm 0,01$ г). При взвешивании образец помещается в предварительно взвешенный стакан, в котором затем будет проводиться его обработка. Стакан с образцом помещается на платформу весов. Навеска продукта в граммах рассчитывается как разность между весом стакана с образцом и весом пустого стакана.

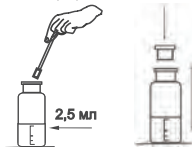
Отбор исследуемого раствора (жидкой пробы, экстракта) производите в требуемую посуду до меток, нанесённых на склянке или пробирке.

Добавление жидких реагентов (растворов) к пробе вытяжки или раствору.

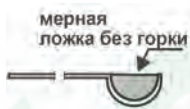


Производится средствами, предусмотренными для данной операции. Как правило, после добавления капельного реагента раствор необходимо перемешать.

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, необходимо также заполнять весь объём мерной ложки без горки.

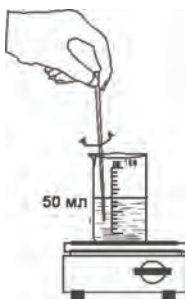
После добавления сыпучего реагента раствор перемешивают до растворения реагента.



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 операциях требуется нагревание пробы до кипения. В тексте



настоящего руководства во всех операциях, требующих нагревание, упоминается электроплитка, однако её можно заменить на другие подходящие и безопасные источники тепла (водяную баню, сушильный шкаф, тепловые поверхности 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, т.к. при сильном нагревании раствор в склянке может неконтролируемо вскипеть;



- при нагревании пробы и работе с горячей пробой следует обязательно использовать защитные очки и перчатки;
- в тех операциях, где следует довести раствор до кипения, не допускайте его перегревания или длительного кипячения, т.к. при этом возможно ухудшение его свойств, чрезмерное испарение, разбрызгивание и т.п.

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 которых 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).

Титрование пробы.



Может выполняться в упрощённом варианте (укороченная 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 ($V = V_0 - V_K$).



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

Расчётная формула

В некоторых определениях предусмотрен расчёт результатов анализа, который выполняется по приведённой в тексте определения формуле.

4.6. Сведения по утилизации

Образующиеся при работе отработанные растворы, несмотря на их малые количества, необходимо сливать в отдельную хорошо закрывающуюся склянку и проводить их нейтрализацию растворами щелочей или кислот с концентрацией 5–10% (это удобнее делать в лабораторных условиях или в базовом экспедиционном лагере). Нейтрализацию проводят, добавляя постепенно соответствующие растворы и контролируя кислотность

раствора по универсальной индикаторной бумаге (до значения рН 6–8). Утилизировать небольшие количества нейтрализованных растворов следует как бытовые стоки после их разбавления водой не менее, чем 1 : 100.

Следует иметь в виду, что образцы пищевых продуктов и технических жидкостей, отобранные для санитарно-пищевого химического анализа, после анализа необходимо утилизировать. При анализах, выполняемых с применением портативного оборудования ЗАО «Крисмас+», для анализа требуется небольшое количество образцов пищевого сырья, продукта и растворов, которые утилизируются как бытовые пищевые отходы.