

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна

Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского  
федерального университета

Дата подписания: 19.09.2023 11:53:18

Уникальный программный ключ:

d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

### **Методические указания**

по выполнению лабораторных работ

по дисциплине «СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»

для студентов направления подготовки

19.03.04 Технология продукции и организация

общественного питания

Направленность (профиль) Технология и организация ресторанного дела

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	С. 2
Техника безопасности при выполнении лабораторных работ	4
Лабораторная работа №1. Методы определения белков	5
Лабораторная работа №2. Аналитические методы определения свойств сырья и готовой продукции	9
Рекомендуемая литература	11

### Введение

Исследование пищевых систем – одна из важнейших задач технологии питания, тесно связанная с аналитической и физической химией и другими областями знаний. Пищевые продукты – сложные по структуре многокомпонентные системы, качество которых зависит от свойств и совокупности изменений в составе и структуре пищевого сырья при его технологической обработке и последующем хранении. В современных условиях оценка качества и рациональное использование пищевого сырья осуществляются на основе исследования его состава и физико-химических свойств с использованием современных органолептических и инструментальных методов анализа.

Применение современных инструментальных методов анализа позволяет комплексно изучить структуру, состав и свойства пищевого сырья и продуктов его переработки для объективной оценки их качества и безопасности. Современные методы исследования незаменимы также для установления безвредности пищевого сырья в связи с возможным попаданием в них различных химических соединений, применяемых для борьбы с вредителями сельского хозяйства (пестициды), радиоактивных изотопов, искусственных красителей, химических консервантов, полициклических ароматических углеводородов. Кроме того, они позволяют глубоко изучить состав и свойства пищевых продуктов, их качество и пищевую ценность, выявить изменения, не обнаруживаемые органолептическими или обычными физическими и химическими методами, спрогнозировать изменение качества, установить способы хранения и сроки использования.

Для контроля процессов хранения пищевого сырья и продуктов его переработки большое значение приобретают дистанционные методы определения температуры, влажности и других условий хранения (освещенности, состава и движения воздуха), на основе которых могут быть обеспечены оптимальные режимы хранения.

В результате освоения и выполнения лабораторных работ формируются знания в области изучения современных методов интерпретации данных экспериментальных исследований и умения решать научно-исследовательские и производственные задачи с использованием современной отечественной и зарубежной аппаратуры и приборов, а также методов исследования свойств сырья и продуктов питания.

Целями освоения дисциплины «Современные методы исследования пищевых продуктов» являются приобретение знаний:

- по классификации современных методов анализа пищевых продуктов;
- отбора проб для анализа пищевых продуктов и продукции общественного питания;
- изучения современных источников информации; при исследовании качества продуктов питания;
- методов научного исследования пищевых продуктов, основ и теории научных исследований;
- проведения экспериментальных исследований; математической обработки результатов исследований.

Задачами освоения дисциплины «Современные методы исследования пищевых продуктов» является формирование знаний, умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

- оценка качества продукции общественного питания; познание новых методов анализа;
- органолептические и физико-химические методы анализа.

Дисциплина «Современные методы исследования пищевых продуктов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений – Б1.В.04 подготовки бакалавра по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания. Ее освоение проходит в 7 семестре.

#### Наименование компетенции

Индекс	Формулировка:
ПК-7	<p>Способен проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов в соответствии с регламентами, стандартными методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности.</p> <p><b>Знать:</b> регламенты, стандартные методики, требования нормативно-технической документации, требования охраны труда и экологической безопасности.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов в соответствии с регламентами, стандартными методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями методик лабораторных исследований безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов в соответствии с регламентами, стандартными методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности.</p>
ПК-8	<p>Способен организовать контроль за обеспечением качества продукции и услуг.</p> <p><b>Знать:</b> организацию контроля за обеспечением качества продукции и услуг.</p> <p><b>Уметь:</b> организовать контроль за обеспечением качества продукции и услуг.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками организации контроля за обеспечением качества продукции и услуг.</p>

## Наименование лабораторных работ

Наименование работы	Объем часов	Форма проведения
Методы определения белков	3	-
Аналитические методы определения свойств сырья и готовой продукции	3	-
<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>6</b>	<b>-</b>

## Техника безопасности при выполнении лабораторных работ

Перед началом выполнения работ студенты обязаны пройти инструктаж по правилам безопасной работы в лаборатории и расписаться в журнале по технике безопасности.

Каждое рабочее место должно быть оснащено исправным технологическим оборудованием, инструментом и принадлежностями; технологическими картами и инструкциями; описью оборудования и краткой инструкцией по технике безопасности; противопожарными средствами и правилами их применения.

Студенты допускаются к работам на оборудовании и к лабораторным работам только под надзором преподавателя после изучения безопасных приемов работ и проверки знаний правил техники безопасности. Необходимо работать на том рабочем, которое закреплено за студентом, и выполнять те работы, которые поручены преподавателем.

Во время работы нельзя отвлекаться. Строго соблюдать правила внутреннего распорядка. Не работать на технически неисправном оборудовании.

Каждый студент обязан:

- пользоваться спецодеждой и индивидуальными средствами защиты;
- содержать в чистоте свое рабочее место;
- соблюдать требования инструкций по технике безопасности;
- соблюдать правила личной гигиены;

На рабочих местах запрещено: работать студентам, не прошедшим инструктаж. Перед началом работы в химической лаборатории следует знать, что все химические вещества в той или иной степени ядовиты. Результатом воздействия вредных веществ на организм человека могут быть острые или хронические отравления. Острые отравления являются следствием аварийных ситуаций, разливом вредных веществ или грубых нарушений техники безопасности.

Во избежание хронических отравлений лабораторные работы с газообразными, летучими, жидкими и вредными веществами разрешается проводить только в вытяжном шкафу.

Проникновение ядов (анилина, бензола, диоксана, дихлорэтана и др.) в организм человека через кожу можно предотвратить или уменьшить путем соблюдения личной гигиены или применением спецодежды. Каждый студент при работе с вредными веществами должен пользоваться очками или маской для защиты глаз и лица, резиновыми перчатками и респираторами для работы с пылящими веществами, а в некоторых случаях пользоваться прорезиненным

фартуком. Особую осторожность необходимо соблюдать при работе с окислителями (перманганатом, бихроматом, хлоратом, йодатом калия и натрия, хлорной, азотной, серной кислотами, бромной водой и др.) т.к. при попадании на органические вещества и различные горючие материалы они вызывают воспламенения и взрыв.

## ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ БЕЛКОВ

**Цель работы:** Изучить различные методы определения белков.

Формируется часть компетенций: ПК-7 – Способен проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов в соответствии с регламентами, стандартными методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности.

ПК-8 – Способен организовать контроль за обеспечением качества продукции и услуг.

*Определение массовой доли белков методом формольного титрования*

*Аппаратура, реактивы и материалы.* Пипетки простые вместимостью 20 и 50см<sup>3</sup> и градуированные вместимостью 1 и 5см<sup>3</sup>; стаканы химические вместимостью 150-200 см<sup>3</sup>, бюретка вместимостью 25см<sup>3</sup> с ценой деления 0,1см<sup>3</sup>, снабжённая трубкой с натронной известью для защиты раствора гидроксида натрия от углекислого газа, и бюретка вместимостью 50см<sup>3</sup> с ценой деления 0,1см<sup>3</sup>; резиновая груша; гидроксид натрия, ч.д.а. или х.ч. 0,1н и 40 %-ный растворы; раствор гидроксида натрия готовят на дистиллированной воде, свободной от диоксида углерода; спирт этиловый ректифицированный или спирт синтетический; фенолфталеин (2 %-ный спиртовой раствор); формалин технический; 2,5 %-ный водный раствор сульфата кобальта ч. или ч.д.а., сульфит натрия ч.д.а. или ч.; 1 н раствор серной кислоты; вода дистиллированная, свободная от диоксида углерода.

Для определения содержания формальдегида в техническом формалине готовят раствор сульфита натрия: 126 г сульфита натрия кристаллического (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> · 7H<sub>2</sub>O) или 63г безводного сульфита натрия (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) растворяют в мерной колбе вместимостью 500см<sup>3</sup> и объём доводят дистиллированной водой до метки.

Раствор сульфита натрия в количестве 50см<sup>3</sup> нейтрализуют 1н. раствором серной кислоты в присутствии фенолфталеина до слабо-розовой окраски и добавляют точно 3см<sup>3</sup> испытуемого формалина. Образовавшийся в результате реакции гидроксид натрия титруют 1 н. раствором серной кислоты до слабо-розовой окраски.

Количество 1 н. раствора серной кислоты (в см<sup>3</sup>), израсходованной на титрование образовавшегося гидроксида натрия, показывает количество

формальдегида, содержащегося в 100см<sup>3</sup> формалина (г/100см<sup>3</sup>). Для определения количества белка допускается применять формалин с содержанием формальдегида не менее 36г на 100см<sup>3</sup>. При наличии мути или осадка раствор формалина перед употреблением фильтруют.

Формалин перед употреблением нейтрализуют: к 50см<sup>3</sup> формалина добавляют 3-4 капли 2 %-ного раствора фенолфталеина и затем по каплям приливают сначала 40 5-ный, а затем в конце 0,1 н раствор гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания.

Формалин, оставшийся на следующий день, в случае необходимости дополнительно нейтрализуют 0,1н. раствором гидроксида натрия. Нейтрализация формалина, в котором образовался осадок, производится после фильтрования.

Для приготовления эталона окраски в химический стакан вместимостью 150-200см<sup>3</sup> отмеривают пипеткой 20мл молока и добавляют 0,5мл 2,5 %-ного раствора сульфата кобальта. Эталон пригоден для работы в течение одной смены. Для лучшего сохранения к эталону можно добавить одну каплю формалина. Во избежание отстоя сливок эталон рекомендуется перемешивать.

Таблица 1.1 – Определение содержания белков в молоке при титровании проб в присутствии формалина

Количество 0,1н. раствора NaOH, см <sup>3</sup>	Массовая доля белков в молоке, %	Количество 0,1н. раствора NaOH, см <sup>3</sup>	Массовая доля белков в молоке, %
2,45	2,35	3,3	3,16
2,5	2,4	3,35	3,21
2,55	2,44	3,4	3,25
2,6	2,49	3,45	3,31
2,65	2,54	3,5	3,35
2,7	2,59	3,55	3,4
2,75	2,64	3,6	3,45
2,8	2,69	3,65	3,5
2,85	2,73	3,7	3,55
2,9	2,78	3,75	3,6
2,95	2,83	3,8	3,65
3	2,88	3,85	3,69
3,05	2,93	3,9	3,74
3,1	2,98	3,95	3,79
3,15	3,03	4	3,84
3,2	3,07	4,05	3,89
3,25	3,12	4,1	3,94

### Техника выполнения работы

В химический стакан вместимостью 150-200 см<sup>3</sup> отмеривают с помощью пипетки 20 см<sup>3</sup> молока и добавляют 0,25 см<sup>3</sup> 2 %-ного раствора гидроксида натрия до появления слабо-розового окрашивания, соответствующего окраски этанола. Затем в стакан вносят 4 см<sup>3</sup> нейтрализованного 36-40 %-ного формалина, перемешивают круговыми движениями и через 1 мин вторично титруют до появления слабо-розового окрашивания.

Если испытания проводят при искусственном освещении, то для точного определения момента появления окраски используют белый экран, для чего лист чертёжной бумаги размером 40 x 40 см сгибают пополам.

Массовая доля (в %) общего количества белков в молоке равна количеству 0,1н. раствора гидроксида натрия, затраченного на нейтрализацию в присутствии формалина, умноженному на 0,959. Массовую долю общего белка в молоке можно определить также по таблице.

#### *Колориметрический метод определения белка (по Лоури)*

Аппаратура, реактивы и материалы: 1) 2 %-й раствор  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  в 0,1н  $\text{NaOH}$ ; 2) раствор 0,5 %  $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$  в 1 %-м растворе двухзамещённого виннокислого натрия или калия; 3) опытный раствор: готовят смешивая 1-й и 2-й растворы (50 : 1 по объёму); реактив годен в течение дня; 4) реактив Фолина.

Приготовление реактива Фолина. Для стандартного раствора 100г вольфрамата натрия ( $\text{Na}_2\text{WO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ ) и 25г молибдата натрия  $\text{Na}_2\text{MoO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$  растворяют в  $700\text{см}^3$  воды. К смеси добавляют  $50\text{см}^3$  85 %-го раствора фосфорной и  $100\text{см}^3$  соляной кислот ( $p = 1,19$ ). Затем кипятят (не слишком сильно) 10 ч с обратным холодильником в вытяжном шкафу. После этого в колбу добавляют 150г сернокислого лития,  $50\text{ см}^3$  воды и 5 капель бромной воды. Смесь кипятят в течение 15 мин в вытяжном шкафу для удаления избытка брома, после охлаждения доводят водой до  $1\text{дм}^3$ . Затем фильтруют и хранят в тёмной склянке с притёртой пробкой. Раствор должен быть ярко-жёлтого цвета. Обычно перед употреблением реактив Фолина разбавляют в 2 раза. Раствор можно хранить длительное время.

#### **Техника выполнения работы**

К  $0,4\text{см}^3$  раствора белка добавляют  $2\text{см}^3$  опытного раствора. Смесь перемешивают и через 10мин приливают к ней  $0,2\text{см}^3$  рабочего раствора Фолина. Интенсивность окраски определяют на ФЭК-56М с красным светофильтром (или на спектрофотометре при 750 нм) через 30мин. Количество белка в растворе находят по калибровочной кривой.

Для построения калибровочной кривой 100 мг чистого белка (сывороточного  $\gamma$  – глобулина, кристаллического альбумина и др.) растворяют в  $100\text{см}^3$  0,1н  $\text{NaOH}$  ( $1\text{см}^3$  содержит 1мг белка). В 9 мерных колб на  $10\text{см}^3$  приливают раствор белка в возрастающих количествах:  $0,5\text{см}^3$ , а затем от 1 до  $8\text{см}^3$ . Раствор в колбах доводят водой до метки, перемешивают и из каждой колбы берут по  $0,4\text{см}^3$  для определения белка по указанной прописи. По полученным данным вычерчивают калибровочную кривую.

Примечание. Определение белка данным методом в растительных объектах, содержащих фенолы, приводит к завышению результатов, так как они образуют аналогичную окраску с реактивами. Перед определением белка для удаления фенольных соединений необходима обработка ацетоном, охлаждённым до  $-10^\circ\text{C}$ .

#### *Определение белка колориметрическим методом*

В стеклянную пробирку помещают пипеткой  $1\text{см}^3$  раствора молока, приливают  $20\text{см}^3$  раствора красителя и, закрыв пробирку резиновой пробкой, перемешивают её содержимое, переворачивая пробирку от 2 до 10 раз.

Следует избегать встряхивания, так как при этом образуется трудноразрушимая пена.

Пробирку помещают в центрифугу и центрифугируют при частоте вращения 1000 об/мин в течении 20 мин.

Отбирают пипеткой 1см<sup>3</sup> надосадочной жидкости, помещают в мерную колбу вместимостью 50см<sup>3</sup>, доливают колбу до метки водой и содержимое перемешивают. Аналогичным способом разбавляют раствор красителя в 50 раз.

Измеряют на фотоколориметре оптическую плотность разбавленного раствора красителя по отношению к разбавленному содержимому мерной колбы.

Массовую долю белка (Б), %, вычисляют по формуле:

$$B = 7,78D - 1,34, \quad (1.1)$$

где D – измеренная оптическая плотность, ед. оптической плотности;

7,78 – эмпирический коэффициент, % / ед. оптической плотности;

1,34 – эмпирический коэффициент, %.

Предел допустимой погрешности результата измерений составляет  $\pm 0,1$  % массовой доли белка при доверительной вероятности 0,80 и расхождении между двумя параллельными измерениями не более 0,013 единиц оптической плотности или не более 0,1 % массовой доли белка.

За окончательный результат измерения принимают среднее арифметическое значение результатов вычислений двух параллельных наблюдений, округляя результаты до второго десятичного знака.

#### *Ускоренный метод определения белка в муке по биуретовой реакции*

Биуретовая реакция заключается в способности белков образовывать комплексное окрашенное соединение с ионом меди. Интенсивность возникающей при этом окраски легко определяется с помощью фотоэлектроколориметра.

*Реактивы.* 1. Четыреххлористый углерод. 2. 10 н раствор гидроксида калия. 3. Сегнетовая соль. 4. Сульфат меди. 5. Модифицированный биуретовый реактив. 15мл 10н. Раствора КОН и 25г сегнетовой соли (стабилизатора меди) растворяют в 900мл дистиллированной воды. 30мл 4%-ного CuSO<sub>4</sub> медленно добавляют при постоянном помешивании и доводят объём до 1л.

#### **Техника выполнения работы**

Навеску муки 1,5 г взвешивают на аналитических весах, помещают в сухую коническую колбу на 250-300 мл, снабженную пробкой, и обрабатывают 2 мл четыреххлористого углерода, добиваясь при этом полного смачивания. Затем добавляют 100 мл модифицированного биуретового реактива, закрывают колбу пробкой, энергично встряхивают ее в течении 60 мин, после чего вытяжку центрифугируют 10 мин при 4500 мин. В прозрачном центрифугате определяют оптическую плотность при длине волны 550 нм в кювете с длиной рабочей грани 5 мм.

Для расчета содержания белка строят калибровочную кривую по обезжиренной высушенной под вакуумом клейковине, используя 18 навесок клейковины массой от 0,120 до 0,375 г, что соответствует содержанию белка в муке от 8 до 25% с интервалом в 1%.

Данный метод не применим для анализа темноокрашенных веществ.

## Оформление результатов работы

В отчет по работе необходимо включить краткое описание методов исследования. Сделать выводы по работе.

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2. АНАЛИТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СВОЙСТВ СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

**Цель работы:** изучить практически некоторые аналитические методы определения свойств исследуемого сырья и готовой продукции.

Формируется часть компетенций: ПК-7 – Способен проводить лабораторные исследования безопасности и качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции общественного питания массового изготовления и специализированных пищевых продуктов в соответствии с регламентами, стандартными методиками, требованиями нормативно-технической документации, требованиями охраны труда и экологической безопасности.

ПК-8 – Способен организовать контроль за обеспечением качества продукции и услуг.

*Определение общей (титруемой) кислотности в сухих продуктах детского и диетического питания*

Метод определения титруемой кислотности изложен в ГОСТ 25555.0 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности», ГОСТ Р 30648.4-99 Продукты молочные для детского питания. Титрометрические методы определения кислотности».

*Аппаратура, реактивы и материалы:* весы лабораторные общего назначения, бюретки вместимостью 25 см<sup>3</sup>; воронки стеклянные диаметром 10-15 см; колбы мерные вместимостью 250 см<sup>3</sup>; колбы конические вместимостью от 100 до 250 см<sup>3</sup>; пипетки вместимостью 20-25 см<sup>3</sup>; стаканы стеклянные лабораторные вместимостью 50, 150 и 200 см<sup>3</sup>; гидроокись натрия или гидроокись калия; спирт ректифицированный; фенолфталеин 1 %-ый спиртовой раствор; вода дистиллированная; бумага фильтровальная лабораторная; бумага лакмусовая; вата медицинская гигроскопическая; палочки стеклянные оплавленные.

#### Техника выполнения работы

Из пробы отвешивают 5 г сухой молочной смеси с погрешность не более ± 0,01 г в стакан, вместимостью 150-200 см<sup>3</sup>, добавляют небольшими порциями 40 см<sup>3</sup> горячей (65°C) дистиллированной воды и тщательно растирают смесь до однородной массы.

К охлажденному раствору добавляют еще 80 см<sup>3</sup> холодной дистиллированной воды, 5 капель 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина, перемешивают и титруют 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствором гидроокиси натрия или гидроокиси калия до образования розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 сек.

Кислотность, X<sub>2</sub>, °Т, т.е. в 1 см<sup>3</sup> 1 моль/дм<sup>3</sup> раствора гидроокиси или гидроокиси калия в пересчете на 100 г продукта, вычисляют по формуле

$$X_2 = \frac{V \cdot 10}{m}, \quad (2.1)$$

где  $V$  – объем точно 0,1 моль/дм<sup>3</sup> раствора гидроокиси натрия или гидроокиси калия, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;

$m$  – масса навески испытуемого концентрата, г.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 0,5°.

Вычисления проводят с погрешностью не более 0,01°.

*Определение активной кислотности (рН) консервов*

Метод определения рН установлен в ГОСТ 26188 «Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясо-растительные. Метод определения рН», ГОСТ Р 30648.5-99 «Продукты молочные для детского питания. Методы определения активной кислотности».

*Аппаратура, реактивы и материалы:* рН-метр или ионметр с измерительным стеклянным электродом и хлорсеребряным электродом сравнения, буферные растворы, изготовленные из стандарт-титров образцовых растворах для рН-метрии и имеющим рН: 1) 3,57 или 4,00; 2) 5,00 или 6,86; 3) 9,22 (один из растворов должен иметь рН, близкий к рН исследуемого продукта); дистиллированная вода перед приготовлением растворов должна быть прокипячена в течение 30 мин; исследуемые образцы продукции.

#### **Техника выполнения работы**

Установленный на рабочем месте и заземленный прибор включают в сеть с напряжением 220 В и прогревают в течение 25 мин, после чего производят его проверку. Выбирают необходимые электроды и подготавливают их к работе согласно паспорт на них. Электроды перед погружением в буферный или раствор необходимо тщательно промыть дистиллированной водой и затем протереть фильтровальной бумагой. Так как буферные и контрольные растворы при многократном применении могут менять рН, то прежде чем корректировать показания прибора при помощи ручки «Калибровка», надо убедиться, что погрешность измерения вызвана не изменениями настройки прибора, а изменением рН буферного раствора. Это проверяется по свежему буферному или контрольному раствору.

Стрелку измерительного прибора устанавливают на показании величины, соответствующей рН буферного раствора при данной температуре, и проверяют его показания во всех стандартных буферных растворах (рН 4,00; рН 6,86; рН 9,22). Ошибки измерения рН не должны превышать 0,05.

Для измерения рН исследуемого образца анализируемый раствор помещают в стакан и погружают туда электроды. Величину рН отсчитывают по шкале, когда показания прибора примут установившееся значение (на что требуется около 3 мин).

#### **Оформление результатов работы**

В отчет по работе необходимо включить краткое описание методов исследования образцов сырья и продукции. Результаты представить в виде таблицы 2.1.

Таблица 2.1 – Результаты определения кислотности сырья и продукции

Наименование сырья и продукции	Исследуемые свойства	
	Тируемая кислотность	Активная кислотность (рН)

### Рекомендуемая литература

#### Основная литература:

1. Мельникова, Е.И. Современные методы исследования свойств сырья и продуктов животного происхождения: Лабораторный практикум: учебное пособие / Е.И. Мельникова, Е.С. Рудниченко, Е.В. Богданова; Министерство образования и ЭБС – науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 95 с.: табл., ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-040-2; То же [Электронный ресурс]. – URL: // biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255911 (13.01.2017).
2. Романюк Т.И. Методы исследования сырья и продуктов растительного происхождения (теория и практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Романюк Т.И., Чусова А.Е., Новикова И.В. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. – 160 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47429>. – ЭБС «IPRbooks»

#### Дополнительная литература:

1. Голубева Л.В., Смольский Г.М., Богданова Е.В. Методы исследования состава и свойств сырья и молочных продуктов: Учебное пособие, Издатель: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. – 64 с.
2. Карпова, Г.В., Студяникова, М.А. Общие принципы функционального питания и методов исследования свойств сырья продуктов питания: учебное пособие: в 2-х ч., Ч. 1 Издатель: Оренбургский государственный университет, 2012. – 226 с.
3. Карпова, Г.В., Студяникова, М.А. Общие принципы функционального питания и методов исследования свойств сырья продуктов питания: учебное пособие: в 2-х ч., Ч. 2 Издатель: Оренбургский государственный университет, 2012. – 214 с.
4. Манеева, Э., Крахмалева, Т. Технохимический контроль продуктов специального назначения: Учебное пособие, Ч. Часть 1. Продукты детского питания. Лабораторный практикум Издатель: ОГУ, 2012. – 152 с.
5. Сборник технических нормативов. Сборник рецептов на продукцию общественного питания / Составитель Могильный М.П. – М.: ДеЛи плюс, 2011. – 1008 с.
6. Современные методы анализа мяса и мясопродуктов: Учебное пособие Издатель: Издательство КНИТУ, 2013. – 156 с.
7. Соколова, О.Я. Производственный контроль молока и молочных продуктов: Учебное пособие, Издатель: ОГУ, 2012. – 195 с.

8. Добрынина, А.Ф., Кривцова, Е.С., Торсуева, Е.Д. Физико-химические основы анализа пищи: Учебно-методическое пособие. – Издатель: КГТУ, 2010. – 79 с.
9. Могильный, М. П. (Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске). Контроль качества продукции общественного питания: учебник / М.П. Могильный, Т.В. Шленская, Е.А. Лежина; под ред. М.П. Могильного. – М.: ДеЛи плюс, 2016. – 412 с. – Прил.: с. 341-403; На учебнике гриф: Рек.УМО. – Библиогр.: с. 404-407. – ISBN 978-5-905170-87-4