

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

**Методические указания
по выполнению контрольной работы**



НОВОСИБИРСК 2022

УДК: 658.562:637 (075)

ББК: 30.607: 46, Я 73

К 32

Кафедра разведения, кормления и частной зоотехнии

Составитель: И.А. Ленивкина, канд. биол. наук

Рецензент: Д.Н. Голышев, канд. техн. наук, доц., НГАВТ

Управление качеством: методические указания по выполнению контрольной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Биолого-технолог. фак-т; сост. И.А. Ленивкина– 2-е изд. перераб. и доп. – Новосибирск, 2022. – 17 с.

Методические указания предназначены для студентов Биолого-технологического факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции для всех форм обучения.

Утверждены и рекомендованы к изданию учебно-методическим советом биолого-технологического факультета протокол (№ 8 от 19.10.2022 г.)

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	1
1 Тематика контрольной работы.....	2
2 Методика выполнения контрольной работы	2
2.1 Дифференциальная оценка.....	3
2.2. Комплексный метод	6
2.2.1 Ранжирование показателей.....	6
2.2.2 Оценка согласованности мнений экспертов.....	7
2.2.3 Определение коэффициентов весомости показателей	9
2.2.4 Расчет комплексного показателя	9
2.3 Выводы по квалиметрической оценке	10
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	11
ПРИЛОЖЕНИЯ	12

ВВЕДЕНИЕ

Цель выполнения контрольной работы:

1. Обучение студентов правилам и методам оценки уровня качества продукции.
2. Привитие самостоятельности и развитие творчества у студентов при решении нетиповых задач по квалиметрии и управлению качеством.
3. Развитие навыков самостоятельной работы с научно-технической литературой и оформления текстовых документов в соответствии с требованиями ЕСКД.
4. Подготовка студентов к заключительному этапу учебного процесса - дипломному проектированию.

Квалиметрия (от латинского *qualis* - какой по качеству и греческого *metreo* - измеряю) — научная область, объединяющая методы количественной оценки качества различных объектов. Основные задачи квалиметрии: обоснование номенклатуры показателей качества, разработка методов определения показателей качества объектов и их оптимизации, оптимизация типоразмеров и параметрических рядов изделий, разработка принципов построения обобщенных показателей качества и обоснование условий их использования в задачах стандартизации и управления качеством.

В условиях становления и стабилизации российской экономики ключевое значение приобретают вопросы качества и конкурентоспособности продукции отечественного производства. Особую важность в этой связи имеет выполнение Федерального закона о качестве и безопасности пищевых продуктов, главной задачей которого является повышение ответственности всех участников продовольственного рынка (производство, переработка, хранение, реализация, государственный контроль) за качество и безопасность продукции.

Качество включает не все свойства товара, а только те, которые связаны с удовлетворением всех конкретных потребностей в соответствии с назначением товара. Кроме потребительских свойств качество включает и другие свойства товара, которые обеспечивают удовлетворение потребностей. От качества зависит удовлетворение общественных потребностей (материальных и духовных).

Уровень производства и качество продукции должны обеспечивать безопасность, высокие питательные свойства и стойкость продукции в хранении.

Для того чтобы обеспечить качество продукции, необходим контроль на всех стадиях ее жизненного цикла, особенно перед реализацией потребителям.

Повышение качества товаров является важной задачей каждой страны. Высококачественные товары наиболее полно удовлетворяют потребности людей, обладают конкурентоспособностью на мировом рынке, они безопасны для здоровья людей, окружающей среды.

Наряду с этим на рынке появилось большое количество производителей, предлагающих свою продукцию, и возникает проблема выбора при покупке. Как оценить продукцию, которая прошла подтверждение качества и соответствует установленным нормам, по каким показателям оценить уровень качества предлагаемой продукции и выбрать наилучшую?

Цель контрольной работы - квалитетическая оценка шести образцов продукции от разных производителей по предложенной номенклатуре показателей.

1 Тематика контрольной работы

Объектом исследования в контрольной работе может быть следующая продукция:

- мясной промышленности (колбасы, сосиски, сардельки, копченое мясо, мясные консервы, мясные полуфабрикаты и др.);
- молочной промышленности (молоко, мороженое, сметана, сыр, творог, кефир, йогурт и другие молочные и кисло-молочные продукты);
- рыбной промышленности (рыба различных видов копчения, соленая, вяленая, рыбные консервы, рыбные полуфабрикаты и др.).

2 Методика выполнения контрольной работы

Номер индивидуального задания определяется по номеру фамилии студента группы в списке, расположенном в алфавитном порядке (см. приложение).

В контрольной работе оценка проводится двумя методами: дифференциальным и комплексным.

Алгоритмы оценки уровня качества по дифференциальному и комплексному методам представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Алгоритм оценки уровня качества дифференциальным методом

2.1 Дифференциальная оценка

Оценивание качества предполагает количественное определение степени соответствия отдельных характеристик и качества в целом предъявляемым требованиям. Задачей оценивания является проверка, насколько объекты соответствуют требованиям, установленным нормативными документами или потребителями.

Квалиметрическая оценка предполагает использование относительных показателей, характеризующих степень приближения абсолютных показателей к базовым. Базовое значение показателя качества продукции - это значение показателя качества продукции, принятое за основу при сравнительной оценке ее качества. Выбор базового образца осуществляется в зависимости от цели оценки уровня качества рассматриваемых образцов. В случае, когда целью оценки является принятие решения по результатам испытания в соответствии с нормативно-техническим документом, согласно которому оцениваемая продукция производится, тогда в качестве базовых показателей используются показатели данного документа. Если необходимо оценить качество с точки

зрения потребителя, то базовым является наиболее конкурентоспособный образец из рассматриваемых. При расчете относительных показателей придерживаются следующих принципов:

1) если увеличение относительного показателя отражает повышение качества продукции, используют формулу

$$K = \frac{P_j}{P_{j \text{ баз}}},$$

где P_j - значение j -го единичного показателя;

$P_{j \text{ баз}}$ - значение j -го базового показателя;

2) если показатель снижает качество продукции, то применяют формулу

$$K = \frac{P_{j \text{ баз}}}{P_j};$$

3) в случае, когда абсолютное значение базового показателя находится в допустимом интервале или возникает возможность перекрытия низких значений важного показателя высокими значениями менее важных, используют метод «главных точек».

Этот метод заключается в графическом определении вида зависимости между абсолютными и относительными значениями показателя. В зависимости от характера оценочной задачи можно выбирать любое число точек в интервале 3-7. Таким образом, минимальное число главных точек, которое целесообразно использовать, три. Это количество точек позволяет отклонить гипотезу о линейной зависимости K_i от P_j . Для определения вида зависимости значения показателя P_j разбиваются на зоны, разделенные главными точками: максимальное, минимальное и среднее значение показателя. За максимальное значение показателя принимается такое, превышение которого нецелесообразно или невозможно. Минимальное значение - наихудшее значение показателя, ниже которого продукцию нежелательно, невозможно или нецелесообразно применять. Принцип назначения главных точек зависит от цели оценки уровня качества, но необходимо, чтобы во всех случаях этот принцип был единым.

Относительные значения показателей качества не должны отличаться от единицы в обе стороны более чем на 20 % ($0,8 < K_i < 1,2$), поскольку в этих пределах влияние изменения действительного значения показателя P_j на величину относительного зна-

чения показателя K_i , будет примерно одинаковым при использовании формулы (1) или (2). Далее точки наносят в системе координат: по оси абсцисс - значения показателя P_j , по оси ординат - оценки показателя K_i ; определяют тенденцию изменения зависимости в интервале между главными точками и строят график.

Приме. Исследуемые образцы продукции по результатам испытаний имеют следующие значения абсолютного содержания вредного вещества в них: 0,05; 0,20; 0,30; 0,35; 0,45; 0,50 мг/кг. Значения базового показателя – не более 0,5 мг/кг, т.е. имеем допустимый интервал – от 0 до 0,5 мг/кг. Зависимость между абсолютными и относительными значениями показателя представлена на рисунке 2.

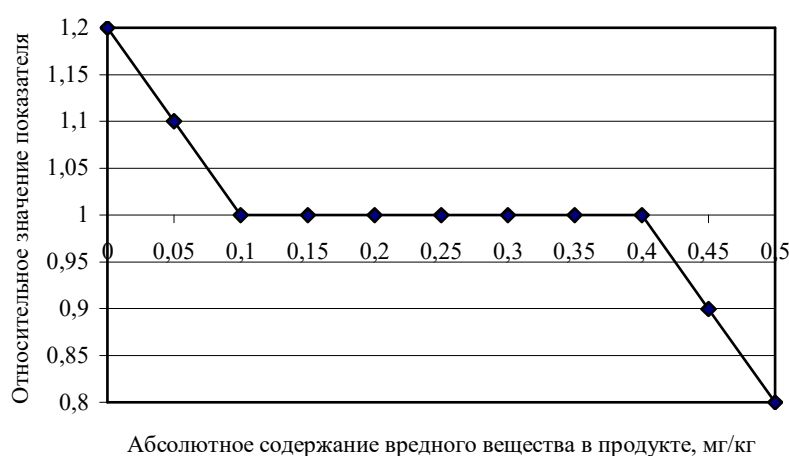


Рисунок 2 - Зависимость между абсолютными и относительными значениями показателя безопасности

По графику относительные значения показателя содержания вредного вещества в образцах продукции равны соответственно: 1,1; 1,0; 1,0; 1,0; 0,9; 0,8.

При построении графика необходимо учесть направление влияния показателя на качество продукции. На рисунке 2 представлен график для негативного показателя, где максимальным значениям абсолютных значений соответствуют минимальные значения относительного. Для позитивных – график выглядит иначе: с увеличением абсолютных значений возрастают и относительные.

Относительные значения показателей качества сводят в таблицу (табл.1).

Таблица 1 - Относительные значения показателей качества

Показатель качества	Образцы						
	1	2	3	4	5	6	7
1							
.....							
n							

Дифференциальный метод оценки основан на сравнении единичных показателей качества рассматриваемого образца с базовыми с помощью квалитметрической шкалы отношений.

Таким образом, после таблицы с абсолютными значениями выбранных показателей качества указываются результаты дифференциальной оценки, сведенные в таблицу (см. табл. 1). Далее образцы сравниваются по каждому показателю с помощью шкалы отношений, если указываются истинные значения относительных показателей каждого образца, или шкалы порядка, если образец с определенным значением относительного показателя обозначается через Q_i .

Пример. По относительному показателю содержания вредного вещества имеем следующую шкалу отношений:

$$0,8 < 0,9 < 1,0 < 1,2$$

или шкалу порядка по образцам продукции:

$$Q_1 > Q_{2,3,4} > Q_5 > Q_6$$

В конце приводятся выводы по дифференциальной оценке. Однако определить наилучший образец продукции по нескольким показателям будет затруднительно, поэтому далее проводят комплексную оценку качества.

2.2. Комплексный метод

2.2.1 Ранжирование показателей

Комплексный метод оценки уровня качества продукции осуществляется с использованием комплексных (обобщенных) показателей. Комплексный показатель характеризует совокупность взаимосвязанных свойств (сложное свойство) из всего множества свойств, образующих качество продукции, и выражается одним числом, что позволяет на практике сравнивать большое число показателей качества продукции с таким же количеством базовых показателей. Комплексные показатели определяют для

усеченного и иерархического «деревьев» свойств качества.

Расчет комплексного показателя качества требует определения коэффициентов весомости. Коэффициенты весомости показателей качества определяются экспертным методом ранжирования. Для этого автору курсового проекта необходимо сформировать группу «экспертов» из числа однокурсников или членов семьи (не менее 6 человек). Объяснить им цель опроса – определение весомости показателей качества продукции по методу рангов - и предложить группу показателей (данных в задании), по которым проводится оценка качества продукции.

Ранжирование предполагает расстановку показателей качества в порядке их предпочтения или важности. Для этого экспертам предлагают проранжировать (упорядочить) показатели качества в порядке убывания важности, то есть минимальный ранг $a_{ij} = 1$ получает наиболее важный показатель, следующий, наиболее важный из оставшихся, получает ранг $a_{ij} = 2$, и так далее. Наименее важному показателю присваивается ранг n (последний).

Результаты экспертного опроса по методу предпочтения сводят в таблицу (табл. 2).

Таблица 2 - Результаты экспертного опроса

Показатели качества	Номер эксперта K_i				Сумма рангов	Коэффициент весомости M_i
	K_1	K_2	K_n		
H_1					a_1	
H_2					a_2	
...					...	
H_n					a_n	
					Σa_i	$\Sigma M_i = 1$

2.2.2 Оценка согласованности мнений экспертов

После проведения экспертного опроса определяют степень согласованности мнений экспертов, которую характеризует коэффициент конкордации W , определяемый по формуле:

$$W = \frac{12C}{K^2(H^3 - H)},$$

где C — сумма квадратов отклонений сумм рангов по каждому объекту от сред-

ней суммы рангов по всем объектам и экспертам, т. е.

$$C = \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^k A_{ij} - K \frac{(H+1)}{2} \right]^2,$$

где $K \frac{(H+1)}{2}$ – средняя сумма рангов.

Полная запись формулы имеет следующий вид:

$$W = \frac{12 \sum_{i=1}^n \left[\sum_{j=1}^k A_{ij} - K \frac{(H+1)}{2} \right]^2}{K^2 (H^3 - H)}$$

Существенность значения W устанавливают с помощью критерия X^2 (распределение Пирсона).

Коэффициент конкордации W может быть в диапазоне $1 \geq W \geq 0$. При $W=0$ согласованность мнений экспертов отсутствует, а при $W=1$ согласованность полная. Обычно считается, что согласованность вполне достаточна, если $W \geq 0,5$.

Расчитанную величину коэффициента конкордации взвешивают по критерию Пирсона (X^2) с определенным уровнем значимости (B), т. е. максимальной вероятностью неправильного результата работы экспертов. Обычно задавать значимость достаточно в пределах 0,005 - 0,05.

В случае получения расчетной величины $X^2_{расч} > X^2_{табл}$ (с избранным уровнем значимости) мнения экспертов окончательно признаются согласованными.

Расчетная величина $X^2_{расч}$ определяется по формуле:

$$\chi^2_{расч.} = W \cdot K \cdot (H - 1)$$

Табличные величины $X^2_{табл}$ (табл. 3) зависят от принимаемого уровня значимости (в приложении 0,05) и числа степеней свободы (S), которое определяют по формуле:

$$S = H - 1$$

Таблица 3 - Распределение Пирсона ($X^2_{табл}$ - распределение)

Значения $X^2_{табл}$ для вероятности $P=95\%$ (уровень значимости $B = 0,05$)

S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$X^2_{табл}$	3,841	5,991	7,815	9,488	11,070	12,592	14,067	15,507	16,919	18,307

S	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$X^2_{табл}$	19,675	21,026	22,362	23,685	24,996	26,296	27,587	28,869	30,144	31,410

S	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
$X^2_{табл}$	35,479	36,781	38,076	39,384	40,046	41,923	43,194	44,461	45,722	46,979

2.2.3 Определение коэффициентов весомости показателей

Следующим этапом комплексной оценки является определение коэффициентов весомости показателей качества M_i по результатам ранжирования показателей в порядке возрастания важности (последняя колонка табл. 2).

Коэффициент весомости M_i определяют по формуле:

$$M_i = \frac{a_i}{\sum a_i},$$

где a_i – сумма баллов, присвоенных всеми экспертами по i -му показателю качества;

$\sum a_i$ – сумма баллов, присвоенных всеми экспертами по всем показателям.

При расчетах большое внимание надо уделить тому, что наибольший коэффициент весомости должен принадлежать наиболее важному (весомому) показателю, а при ранжировании картина обратная, поэтому после расчетов все значения M_i надо перераспределить. При балльном методе этого не приходится делать, но при этом количество баллов должно совпадать с количеством оцениваемых показателей.

2.2.4 Расчет комплексного показателя

Комплексными показателями качества являются главные, интегральные и средневзвешенные. Для расчета комплексного показателя в контрольной работе используют метод, основанный на определении среднеарифметической взвешенной, однако существуют еще формулы расчета среднегармонической и среднегеометрической

взвешенной:

- средняя арифметическая взвешенная:

$$K = \sum_{i=1}^n M_i \cdot K_i;$$

- средняя геометрическая взвешенная:

$$G = \prod_{i=1}^n K_i^{M_i};$$

- средняя гармоническая взвешенная:

$$H = \frac{1}{\left[\sum_{i=1}^n \frac{M_i}{K_i} \right]},$$

где M_i , - весомость показателя качества;

K_i , - относительный показатель качества.

Результаты расчета комплексных показателей качества заносят в таблицу (табл.

4).

Таблица 4 - Комплексные показатели качества

Значение комплексного показателя	Образцы									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	

Таким образом, в контрольной работе необходимо показать результаты экспертного опроса и их согласованности, а также результаты определения коэффициентов весомости показателей качества (см. табл. 2). Далее показать расчеты комплексных показателей для оцениваемых образцов продукции и результаты свести в таблицу (см. табл. 4). Построить шкалу отношений или порядка и сделать выводы.

2.3 Выводы по квалиметрической оценке

В выводах необходимо привести сравнение результатов оценки на соответствие

нормативным критериям и требованиям потребителя, а также указать лучшие и уступающие по качеству образцы по итогам комплексной оценки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основной

1. Аристов, О. В. Управление качеством : учебник / О. В. Аристов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2021. - 224 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016093-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1356164>

2. Леонов, О. А. Статистические методы в управлении качеством : учебник / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Г. Н. Темасова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3666-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206819>.

Дополнительной

1. Иванова, Е. П. Управление качеством сельскохозяйственной продукции. Практикум : учебное пособие / Е. П. Иванова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-3555-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206468>.

2. Кайнова, В. Н. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Е. В. Зимина ; под общей редакцией В. Н. Кайновой. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-3664-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206735>.

3. Дунченко, Н. И. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для бакалавров : учебник / Н. И. Дунченко, В. С. Янковская. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-4962-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129225>

5 Нормативная документация на продукцию.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Индивидуальное задание

Номер индивидуального задания определяется по номеру фамилии студента группы в списке, расположенном в алфавитном порядке.

Пример оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра разведения, кормления и частной зоотехнии

Контрольная работа

По дисциплине: Квалиметрия и управление качеством

На тему:

Выполнил (а):

Студент ___ курса _____ группы

Ф.И.О

Проверила: канд. биол. наук,

доцент кафедры РК и ЧЗ

Ленивкина И.А.

Новосибирск 202 г.

Составитель
Ленивкина Ирина Анатольевна

УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ

**Методические указания
по выполнению контрольной работы**

Редактор

Компьютерная верстка: Ленивкина И.А.

Подписано в печать _____ 20 ____ г.
Формат 60×84 ¹/₁₆. Объем уч. - изд. л., ____ усл. печ. л.
Тираж _____ экз. Изд.№ ____ . Заказ № _____

Отпечатано в Издательском центре «Золотой колос»
630039, РФ, г. Новосибирск, ул. Добролюбова, 160, офис 106
Тел. факс (383) 267-09-10. E-mail: 2134539@mail.ru