



Якість, стандартизація, безпека, екологічність та ергономічність машин і технологій
Quality, standardization, safety, environmental and ergonomic properties of machines and techniques

УДК 664-043,98:519,237,8

Статистическая оценка и региональные особенности фальсификации продуктов питания в Украине

В.Ю. Дубницкий¹, Г.В. Фесенко², И.А. Черепнев³

¹Харьковский институт ГВУЗ «Университет банковского дела»
(г. Харьков, Украина) valeriy_dubn@mail.ru

²Харьковский национальный университет городского хозяйства
имени А.Н. Бекетова (г. Харьков, Украина) fesennko@mail.ru

³Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
имени Петра Василенко (г. Харьков, Украина) igorcherpnev@mail.ru

В настоящее время вклад агропромышленного комплекса в украинском экспорте является определяющим и, превысил соответствующие показатели металлургической и машиностроительной отраслей промышленности. Успешная реализация продовольственной продукции, прежде всего, на внутреннем рынке является неотъемлемым условием обеспечения продовольственной безопасности государства.

Однако, анализ ряда публикаций, включая и официальный отчет «О состоянии продовольственной безопасности Украины» показал, что остался не рассмотренным такой фактор, оказывающий мощное негативное влияние на безопасность населения и государства в целом, как фальсификация продуктов питания.

В статье проведен обзор этой проблемы в историческом аспекте, но основное внимание уделено методам подделки продовольственной продукции начиная с середины XIX века, т.е. с того момента, когда они достигли промышленных масштабов и вышли на транснациональный уровень. Проанализированы факты фальсификации в Великобритании и Франции, а также Российской Империи. Обращено внимание на то, что некоторые способы подделки молочных продуктов, применяемые недобросовестными производителями в начале XX века, продолжают активно использоваться до сих пор, в том числе и в современной Украине.

В основной части публикации было рассмотрено влияние фальсифицированных продуктов питания в Украине на показатели продовольственной безопасности по состоянию на 2013 г.

В работе предложен способ определения индивидуального индекса потребления чистых пищевых продуктов, то есть без учета уровня их фальсификации. Предложено учитывать этот индекс при составлении отчетов о состоянии продовольственной безопасности, как на региональном уровне, так и в целом по Украине. Установлены законы распределения среднедушевого потребления продуктов основных продовольственных групп.

В результате кластерного анализа не выявлены существенные межрегиональные отличия среднедушевого потребления продуктов основных продовольственных групп. Корреляционный анализ показал слабую корреляцию между потреблением отдельных видов продовольственных групп. Таким образом, можно считать, что потребление пищевых продуктов и их фальсификатов более или менее равномерно распределено по всей территории Украины.

Ключевые слова: фальсификация продуктов питания, индекс потребления чистых пищевых продуктов, законы распределения, коэффициент корреляции Спирмена, кластерный анализ.

Постановка проблемы. Как известно, Украина обладает значительным экономическим потенциалом, который сосредоточен в национальном агропромышленном комплексе (АПК). В нем сосредоточено около 30 % основных производственных фондов, работает треть общей численности работников, занятых в народном хозяй-

стве. Доля агропромышленного комплекса в украинском экспорте за 8 месяцев 2015 г. составила 35,7%, то есть самый высокий показатель среди секторов украинской экономики. Стоит отметить, что этот показатель имеет тенденцию к росту, ведь за аналогичный период 2014 г. по данным, приведенным в [1], он составил 28%.

АПК, как один из крупнейших и важнейших секторов экономики Украины, влияет на обеспечение продовольственной безопасности государства, развитие внутреннего и внешнего рынков, повышение жизненного уровня населения. АПК Украины имеет значительные конкурентные преимущества в сравнении с аналогичным сектором экономики многих стран мира. Страна обладает приблизительно 25% мировых запасов чернозема, благоприятным для земледелия климатом, значительным техническим потенциалом и емким рынком сбыта (как внутренним, так и внешним) [2]. Насыщение внутреннего рынка высококачественными отечественными продуктами питания является неотъемлемым условием обеспечения продовольственной безопасности государства.

К сожалению, до настоящего времени не принят Закон «О продовольственной безопасности Украины». Поэтому для официальной оценки её состояния обычно применяют методiku утвержденной Постановлением Кабинета Министров Украины от 05.12.2007 года № 1379 [3].

В ряде научных публикаций, например, в работах [4-7], был проведен анализ состояния продовольственной безопасности Украины и предложен комплекс организационно-технических мероприятий, который может улучшить ее показатели. В работе [5] и в работах [4, 6, 7], написанных с участием одного из авторов данного сообщения, основное внимание было уделено снижению потерь зерна при хранении и минимизации ущерба, наносимого болезнями сельскохозяйственных животных.

Однако в них остался не рассмотренным такой фактор, оказывающий мощное негативное влияние на безопасность населения и государства в целом, как фальсификация продуктов питания.

Анализ результатов последних исследований и публикаций. Проблема подделки продукции сельскохозяйственного и промышленного производства имеет многовековую историю и транснациональное распространение. Для сравнения приведем две цитаты из источников, разделенных более чем столетием:

1. Фальсифицированная продукция это: «продукція, виготовлена з порушенням технології або неправомірним використанням знака для товарів та послуг, чи копіюванням форми, упаковки, зовнішнього оформлення, а так само неправомірним відтворенням товару іншої особи» [8].

2. «Фальсификация или подделка предметов торговли и промысла (юрид.) — с уголовно-правовой точки зрения, составляет разновидность торгового обмана (мошенничества); но когда объектом Ф. являются съестные припасы, а также и некоторые другие предметы, потребные для повседневного обихода, то деяние получает

существенно иной характер, образуя переходную ступень от имущественных посягательств к так называемым общеопасным. Ввиду вреда фальсифицированных продуктов для здоровья потребителей Ф. конструируется как самостоятельное правонарушение, для состава коего не требуется причинения имущественного ущерба определенному лицу. Закон при этом исходит из того положения, что продавец не только должен остерегаться всякого умышленного введения в заблуждение покупателя посредством одного из тех обманных способов, которые обуславливают понятие мошенничества, но и обязан сделать все необходимое для того, чтобы покупатель имел ясное представление об истинном достоинстве покупаемого» [9].

В древнейших письменных источниках содержится информация о попытках противостоять валу поддельной продукции и наказать виновных:

– в ассирийских глиняных табличках описаны способы, которые следовало применять при определении правильности весов и мер зерна;

– тексты египетских папирусов содержали требование снабжать определенные пищевые продукты этикетками.

На государственном уровне вопросы защиты прав потребителей впервые были оговорены в Вавилоне в законах царя Хаммурапи в VIII веке до н.э. Они регулировали кредитные отношения, ценообразование, предусматривали ответственность продавца за продажу недоброкачественной продукции.

Во многих странах существовала специальная должность рыночного служащего, в обязанности которого входил надзор за соблюдением правил публичного рынка, наказание нарушителей и поощрение честных торговцев. В древнем Китае такую должность некоторое время занимал великий философ Конфуций [10].

В древних Афинах специальные выборные чиновники осуществляли контроль качества пива и вин, надзирали за правильностью мер и весов в процессе торговых операций, а у древних римлян существовала четко организованная система контроля качества пищевых продуктов для защиты потребителей от мошенничества или испорченных продуктов.

В средневековой Европе отдельные государства принимали законодательные акты, которыми оговаривались качество и безопасность яиц, колбас, сыра, пива, вина и хлеба. В соответствии с ними продавец разбавленного или прокисшего молока в наказание должен был его выпить [11,12]. Одним из первых официально зарегистрированных фактов протеста потребителей произошел в американском штате Массачусетс в 1775 г.: продавца испорченной пищевой продукции привязали к позорному столбу [10].

Резко возрос объем производства и реализации фальсифицированной продукции в 19 веке. Это объяснялось развитием коммуникаций, транспортных линий, которые увеличили товарообмен, а также успехами химии. На основе естественных эфирных масел со второй половины 19-го века начала постепенно развиваться промышленность синтетических душистых веществ. Из эфирных масел и синтетических душистых веществ составляются отдушки, эссенции и композиции для придания определенного запаха пищевым продуктам. Все чаще для выявления фальсификаций уже было недостаточно органов чувств покупателя, требовались специальные лабораторные исследования. Среди промышленно развитых стран Европы лидерами по подделке продуктов питания в середине XIX века были Великобритания и Франция. «Солёное масло продают под видом свежего, для чего обмазывают куски солёного масла слоем свежего, или предлагают попробовать от фунта свежего масла, который лежит сверху, и после пробы отпускают солёное, или вымывают соль и продают масло как свежее. К сахару подмешивают толчёный рис или другие дешёвые продукты и продают по цене чистого сахара. Отбросы производства, получаемые при мыловарении, также смешивают с другими веществами и продают под видом сахара. К молотому кофе прибавляют цикорий и другие дешёвые продукты; бывают примеси даже и к немолотому кофе, причём подделке придаётся форма кофейных зёрен. В какао очень часто подмешивают мелко истолчённую бурюю глину, которую растирают с бараньим салом, чтобы она лучше смешивалась с настоящим какао. В чай часто подмешивают терновый лист и тому подобный сор, или же спитой чай высушивают, поджаривают на раскалённых медных листах, чтобы вернуть ему окраску, и продают как свежий. К перцу подмешивают стручковую пыль и т. п. Портвейн попросту фабрикуют (из красящих веществ, спирта и т. д.), потому что общеизвестно, что в одной Англии выпивается больше портвейна, чем могут дать все виноградники Португалии, а к табаку во всех формах, в которых он встречается в продаже, подмешивают разные тошнотворные вещества» [13]. В своей работе «Капитал», Карл Маркс упоминает статью французского химика Шевалье «О софистикациях», в которой приведены известные ему способы подделки продуктов питания: «Для сахара он указывает 6 способов фальсификации, для прованского масла 9, для сливочного масла 10, для соли 12, для молока 19, для хлеба 20, для водки 23, для муки 24, для шоколада 28, для вина 30, для кофе 32 и т. д.» [14].

В это же время активно подделывались продукты питания и в Российской Империи. В обширном списке фальсификаций были хлеб, мясо, коровье масло, жиры. В дальнейшем этот список пополнили фальсификации пчелиного меда, кофе, молока, муки, пива, сахарина, чая, суррогаты женского молока и др. [15].

Некоторые способы подделки молочных продуктов, применяемые недобросовестными производителями в начале XX века, продолжают активно использоваться до сих пор.

Для сравнения приведем две цитаты из источников разделенных более чем столетием:

– «Датский подданный Генрих Кухсе, проживавший в Одессе, в прошении на имя министра торговли и промышленности от 27 ноября 1908 г. «О необходимости организации надзора за маслотопными заводами» обратил внимание на разбавление торговцами топленого масла, а зачастую и подмену оногo недоброкачественным салом от палых животных, кокосовым маслом и т.п....» [16].

– «В последнее время на рынке Украины присутствует значительное количество фальсифицированной продукции. Чаще всего фальсификации подвержены дорогостоящие виды растительных масел (оливковое, какао, ореховое) и молочные продукты (масло, сливки, сметана, сыр, сгущенное и сухое молоко и др.).

Фальсификацию масложировой продукции можно условно разделить на две группы: «грубая», когда содержание растительных добавок больше 20% и «тонкая», когда доля последних – менее 20%. Как показывает практика, для фальсификации наиболее часто используют гидрированные растительные жиры или их смеси с другими маслами. Такие композиции часто продаются, как заменители молочного жира, жиры для кондитерской промышленности и производства мороженого [17].

По данным, приведенным в работе [18], подделки молочных продуктов в Российской Империи не исчезли, несмотря на принятие еще в 1870 году Закона «О производстве и продаже маргарина и искусственного масла», который отделил понятия «маргарин», «искусственное масло» от натурального коровьего масла и запретил подкрашивать суррогаты, придавая им цвет близкий к натуральному продукту. Однако даже строгие запретительные меры не гарантировали население от фальсифицированной продукции. Так, по результатам проверки инициированной Комитетом по борьбе с фальсификацией пищевых продуктов в Керчи в 1913 г. 80,34 % продаваемого масла на рынках города оказались подделкой.

Уже во второй половине XIX – начале XX вв. использовали различные методы подделки продовольствия [18]: молоко разбавляли водой, при сгущении добавляли в него крахмал, рыбий клей, известь; в муку подмешивали травы, зачастую ядовитые и песок; вина подслащивали сахаром, добавляли спирт, фрукты и ягоды; протухшее мясо очищали и подкрашивали.

И этот список не является исчерпывающим. В 1912 году в девятом номере журнала «Весь Мир» была опубликована статья П. Бюфона «Искусственный хлеб», в которой были перечислены самые разнообразные, зачастую несъедобные и даже ядовитые добавки, встречающиеся в продуктах питания. Фрагмент этой статьи, заимствованный из работы [19], показан на рис. 1.



Рис. 1. Фрагмент статьи «Искусственный хлеб»

Практика подделки продуктов питания в странах Западной Европы не редкость и в XXI веке. В 2013 году в продающихся в супермаркетах разных стран ЕС продуктах вместо говядины была обнаружена конина. Подобные случаи уже отмечены в Великобритании, Ирландии, Испании, на Кипре, в Люксембурге, Румынии, Франции и Швеции [19].

Украина, после провозглашения независимости, на некотором этапе лидировала в защите прав потребителей среди других стран входящих в СНГ и первой приняла соответствующий закон (12.05

1991 г.). В национальном административном и уголовном законодательстве предусмотрена ответственность за выпуск и реализацию недоброкачественной продукции, но это не является надежной защитой от массовой фальсификации. В настоящее время Украина входит в десятку мировых лидеров по подделке продукции различного назначения и занимает в этом рейтинге – 9 место. В докладе председателя правления Союза потребителей Украины сказано, что: «треть лекарств в Украине – подделка; 40% антибиотиков – фальсификат; 36% проверенного детского питания Госпотребстандартом – забраковано; от 20% до 40% нефтепродуктов – фальсификат; половина рыбной продукции в Украине – непригодна к употреблению; 34% бутилированной воды признано непригодной для употребления; 60% фруктов, продаваемых в Украине, выращены в других странах (преимущественно в Китае) и отличаются повышенным содержанием нитратов. Эксперты «Укрвинпрома» утверждают, что каждая третья бутылка вина в Украине – подделка, и чаще всего подделывают дешевые сорта. По-прежнему высока популярность подделок кофе и чая, особенно пакетированных сортов. В готовый продукт, несущий на упаковке имя известного бренда, в лучшем случае добавляется более дешевое содержимое, а в худшем – и вовсе не пригодный или даже вредный для здоровья состав» [21].

Изложение основного материала. Рассмотрим влияние фальсифицированных продуктов питания в Украине на показатели продовольственной безопасности. Для оценки был взят 2013 год. На протяжении 9 месяцев этого года территориальные органы Госпотребинспекции Украины осуществили контроль качества продовольственной продукции (проверкой были охвачены около 9 тыс. субъектов хозяйствования в сфере торговли продовольственными товарами). Всего проверено около 2 тыс. тонн товаров: хлебобулочные, макаронные и кондитерские изделия, сахар, мясные, рыбные и молочные продукты, масложировая и плодоовощная продукция, чай и кофе, продукты детского питания, а также куриные яйца. Результаты этой проверки опубликованы в работе [22] и приведены в табл.1.

Таблица 1. Результаты проверки качества групп продовольственных товаров, выполненной Госпотребинспекцией Украины

Вид продовольственной группы товаров	Хлебобулочные изделия	Мясные изделия	Рыбная продукция	Молочная продукция	Флодоовощная продукция	Детское питание
Объем исследованной выборки, тонн	80	200	200	120	700	50
Доля выявленного брака, %	30	38	38	40	42	20

Используя эти сведения, определим фактическое потребление доброкачественной продукции, то есть уровень потребления пищевых продуктов по отдельным группам продовольственных товаров, скорректированный на уровень фальсификатов. Для этого вычислим индекс достаточности потребления по каждой группе товаров по формуле:

$$I_{\text{дп}} = \text{ФП} / \text{РП}; \quad (1)$$

где *ФП* – фактическое душевое потребление (кг) данного вида продукции, *РП* – рациональное (научно обоснованное) душевое потребление (кг) данного вида продукции. Фактический индекс потребления доброкачественной продукции

определён по формуле:

$$I_{\text{кп}} = \frac{\text{ФП}(1 - I_{\text{ф}})}{\text{РП}}; \quad (2)$$

где *I_ф* – уровень фальсификата данного вида продукции по данным, приведенным в работе [22]. Результаты вычислений приведены в табл. 2.

Для проверки предположения о наличии региональных различий в структуре потребления пищевых товаров выполнен кластерный анализ данных, приведенных в табл. 3. Данные, приведенные в этой таблице, получены по состоянию на 2013 г. и заимствованы из работы [23].

Методика кластерного анализа описана в работах [24, 25].

Таблица 2. Индекс потребления доброкачественной продукции

Вид продукции	Рациональная норма потребления РП, кг	Фактическое потребление ФП, кг	Уровень фальсификата, <i>I_ф</i>	Фактический индекс потребления доброкачественной продукции, <i>I_{кп}</i>
Хлеб и хлебобулочные изделия (в пересчете на муку)	101	108,4	0,3	0,75
Мясо и мясные продукты (в пересчете на мясо)	80	56,1	0,42	0,41
Рыба и рыбные продукты	20	14,06	0,38	0,45
Молоко и молочные продукты в пересчете на молоко	380	220,9	0,4	0,35
Фруктово-овощная продукция	251	219,6	0,42	0,51

Таблица 3. Потребление основных видов продовольствия в 2013 г. в разрезе регионов на одного человека (кг, шт) по данным Госстата Украины

Наименование региона	код региона	Наименование продовольственной группы									
		хлеб и хлебобулочные изделия	мясо и мясные продукты	молоко и молочные продукты	яйца и яичные продукты	рыба и рыбные продукты	овощи и бахчевые культуры	масла растительные	сахар и сахаросодержащие продукты	плоды, ягоды и виноград	картофель
		Код продовольственной группы									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Автономная Республика Крым	1	111,6	57,7	187,7	303	15	159	12,8	36,2	55	127,5
Винницкая	2	117,8	54	218,9	314	16,5	175,6	14,4	40,9	58,1	164,4
Волынская	3	125	52,6	242,1	286	12,8	161,2	13,9	41,8	47,3	172,6
Днепропетровская	4	101,6	60,1	200,5	327	15,8	165,5	13,3	33,6	66,1	108
Донецкая	5	100,7	67,7	207,1	320	15,7	165,8	13,6	37,2	65,6	116,5
Житомирская	6	117,6	50,5	240,9	318	15,5	145,9	13,5	40,8	48	190
Закарпатская	7	121	50,6	253,2	288	9,2	159,4	13,1	36,2	54,2	137,4
Запорожская	8	104,2	54,6	190,1	309	14,4	174,5	12,5	35,4	52	101,1

Продолжение табл. 3

Ивано-Франковская	9	117,5	42,6	269,8	268	8,5	124,6	12,2	36,3	42,3	178,3
Киевская	10	88,1	72,7	231,2	339	20,1	157,1	13,4	31,1	75,9	115,8
Кировоградская	11	109	57,2	208,5	316	12,9	170,6	12,4	39,5	46	151
Луганская	12	109,9	50,8	196	300	14,5	155	13,5	39,8	46,8	125,3
Львовская	13	107,2	49,3	238,7	295	11,2	144,8	14,3	38,1	49,5	158,6
Николаевская	14	117,3	51,4	227,2	307	17,1	201,9	15,4	40,9	54,9	110,5
Одесская	15	108,3	48,1	192	292	17,7	166,5	14,1	37,2	59,9	101,9
Полтавская	16	121,6	55	240,5	339	13,7	190,2	12,3	36,6	57,6	143,4
Ровенская	17	110,9	48,9	232,4	310	12,4	152,7	12,3	40,6	42,4	155,4
Сумская	18	105,7	46,1	212,8	299	11,2	159,9	12,2	35,7	40,1	173,7
Тернопольская	19	108,5	47	241,8	294	10,7	154,6	13,7	31,4	43,3	161,3
Харьковская	20	105	58,3	229,5	297	11,9	168,4	11,8	35,4	53,6	117,9
Херсонская	21	122,3	51,6	199,6	310	15,7	190,3	13,3	42,2	54,6	139,9
Хмельницкая	22	106,8	52	249,2	315	10,8	140,5	12,6	33,8	56,8	176,6
Черкасская	23	123,5	55,6	231,8	313	16,5	182,5	14,8	50	54,9	153,5
Черновицкая	24	118,7	47,4	241,5	295	12,3	169,2	13,1	34,6	55	143,2
Черниговская	25	123,3	49,9	241	290	14,5	176,3	12,5	43,2	43,7	169,9

Для выполнения кластерного анализа использована программная система STATGRAPHICS V. 5 [26], а результаты её использования показаны на рис. 2.

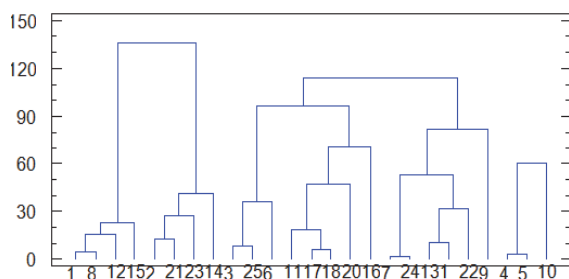


Рис. 2. Результаты кластерного анализа потребления продуктов по регионам Украины

Для выполнения расчетов был использован метод Ворда [24, 26]. На рис. 2 по оси абсцисс указаны номера регионов, соответствующие номерам, указанным в табл. 3, по оси ординат указано евклидово межкластерное расстояние.

Распределение регионов Украины по кластерам показано в табл. 4

Из таблицы видно, что большинство регионов Украины входят во второй кластер, то есть распределение достаточно однородное. В табл. 5 приведены данные о среднедушевом потреблении каждого из видов продукта в каждом кластере.

Из данных, приведенных в табл. 4 следует, что по большинству видам продукции межкластерные различия невелики, хотя по отдельным видам продовольственных групп, например, группе 3 (молоко) и группе 10 (картофель), значительны. Более детально межрегиональные различия по потреблению отдельных видов продукции можно оценить, используя данные, приведенные в табл. 6. При её построении использованы данные, приведенные в табл. 5.

Таблица 4. Распределение регионов Украины по кластерам

Номер кластера	1	2	3
Номер региона	1, 2, 8, 12, 14, 15, 21, 23	3, 6, 7, 9, 11, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 24, 25	4, 5, 10

Из этой таблицы следует, что вследствие малых значений коэффициента вариации (менее 20%) распределение потребления продуктов не должно сильно отличаться от нормального. Проверку этой гипотезы проведем построением законов распределения для данных, приведенных в табл. 3. Выбор наилучшего по критерию минимума логарифма функции правдоподобия выполнен с использованием упомянутой выше программной системы.

В табл. 7 приведены сведения об использованных законах и связи параметров этих законов с выборочным средним значением и средним квадратическим отклонением. Для этого использовали результаты, приведенные в работе [25].

Из этой таблицы следует, что вследствие малых значений коэффициента вариации (менее 20%) распределение потребления продуктов не должно сильно отличаться от нормального. Проверку этой гипотезы проведем построением зако-

нов распределения для данных, приведенных в табл. 3. Выбор наилучшего по критерию минимума логарифма функции правдоподобия выполнен с использованием упомянутой выше программной системы.

В табл. 7 приведены сведения об использованных законах и связи параметров этих законов с выборочным средним значением и средним квадратическим отклонением. Для этого использовали результаты, приведенные в работе [25].

Таблица 5. Среднедушевые внутрикластерные значения уровня потребления по каждой продовольственной группе

Номер кластера	Вид продукта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	114,36	52,97	205,41	306,00	15,92	175,66	13,85	40,32	54,52	128,01
2	114,12	50,53	238,71	300,71	11,97	158,45	12,85	37,43	48,56	159,24
3	96,80	66,83	212,93	328,67	17,20	162,8	13,43	33,97	69,20	113,43
Размах	17,56	16,30	33,29	27,95	5,22	17,212	1,00	6,36	20,64	45,80

Таблица 6. Статистические характеристики распределения регионов по потреблению на одного человека (кг, шт) по основным видам продовольственных групп

Статистические характеристики	Виды продуктов									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Среднее значение – m	112,12	53,26	224,96	305,76	13,86	164,48	13,24	37,94	52,94	143,74
Среднеквадратическое отклонение – s	8,95	6,59	22,26	16,42	2,80	16,913	0,90	4,13	8,45	26,51
Коэффициент вариации – v%	7,98	12,38	9,89	5,3	20,19	10,28	6,842	10,90	15,96	18,44

Таблица 7. Виды законов распределения, характеризующих статистические свойства распределения потребления продуктов по регионам

Тип распределения:	Плотность распределения	Зависимость параметров распределения от его начальных характеристик
1	2	3
Распределение максимального значения	$f(x) = \frac{1}{\lambda} \exp\left(-\frac{x-\mu}{\lambda} - \exp\left(\frac{x-\mu}{\lambda}\right)\right),$ $-\infty < x < \infty$	$m = \mu + \lambda\gamma, \quad s = \frac{\pi}{\sqrt{6}} \lambda$
Логистическое распределение	$f(x) = \frac{\exp\left(\frac{x-\mu}{\lambda}\right)}{\lambda \left[1 + \exp\left(\frac{x-\mu}{\lambda}\right)\right]^2}, \quad -\infty < x < \infty$	$m = m, \quad s = \frac{\lambda\pi}{\sqrt{3}}$
Гамма-распределение	$f(x) = \frac{\lambda^\alpha}{\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\lambda x}, \quad x > 0$	$m = \frac{\alpha}{\lambda}, \quad s = \frac{\sqrt{\alpha}}{\lambda}$

Продолжение табл. 7

1	2	3
Распределение Вейбулла	$f(x) = \frac{v}{u} \left(\frac{x}{u}\right)^{v-1} \exp\left[-\left(\frac{x}{u}\right)^v\right]$	$m = u\Gamma\left(\frac{1}{v} + 1\right)$
Нормальное распределение	$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \left(\exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)\right)$	$\mu = m, \sigma = s$
Равномерное распределение	$f(x) = \frac{1}{b-a}; a = \min_i(x_1, \dots, x_i, \dots, x_n);$ $b = \max_i(x_1, \dots, x_i, \dots, x_n)$	$m = \frac{a+b}{2}, s = \frac{b-a}{2\sqrt{3}}$

Данные для определения параметра формы распределения Вейбулла использована табл. 8. Результаты, приведенные в этой таблице, получены авторами ранее и показаны в работе [27].

Таблица 8. Интерполяционные формулы для определения параметра формы распределения Вейбулла

Вид модели	Границы применимости модели
$v = (0,8641 + 1,4767 \ln \vartheta)$	$1,053 \leq v \leq 15,83$
$v = (-0,049 + 1,0523 \vartheta)^{-1}$	$0,363 \leq v \leq 1$
$v = \exp(3,7915 - 4,5365 \sqrt{\vartheta})$	$0,12 \leq v \leq 0,316$
$v = \exp(0,0741 - 1,051 \ln \vartheta)$	$0,06 \leq v < 0,12$

В табл. 9 приведены параметры законов распределения, характеризующих статистические

свойства распределения потребления продуктов, по регионам.

Для проверки предположения о наличии систематической связи между потреблением различных видов продуктов по данным таблицы вычислены коэффициенты парной корреляции, приведенные в табл. 10. Мету взаимной статистической связи между ними оценивали коэффициентом ранговой корреляции Спирмена. Это обусловлено тем, что распределение потребления отдельных видов продукции по регионам, как следует из данных, приведенных в табл.9, отличается от нормального.

В табл. 10 в каждой клетке в первой строке приведено численное значение коэффициента, во второй – уровень его статистической значимости. Жирным шрифтом выделены коэффициенты, существенно отличающиеся от нуля. Для качественной интерпретации полученных результатов воспользуемся табл.11, составленной на основе данных, приведенных в работе [28].

Таблица 9. Параметры законов распределения, характеризующих статистические свойства распределения потребления продуктов по регионам

Вид продукции	Наименование закона распределения	Численные значения параметров	Вид продукции	Наименование закона распределения	Численные значения параметров
Хлеб и хлебобулочные продукты	Вейбулла	$\alpha = 15,57,$ $\beta = 116,03$	Овощные и бахчевые культуры	Логистическое	$\mu = 164,48,$ $\lambda = 16,91$
Мясо и мясные продукты	Распределение наибольшего значения	$\mu = 50,43,$ $\lambda = 4,88$	Масло растительное	Распределение наибольшего значения	$\mu = 12,82,$ $\lambda = 0,73$
Молоко и молочные продукты	Равномерное	$a = 187,7,$ $b = 269,8$	Сахар и сахаросодержащие продукты	Распределение наибольшего значения	$\mu = 36,05,$ $\lambda = 3,42$
Яйца и яичные продукты	Гамма-распределение	$\alpha = 361,03,$ $\lambda = 1,18$	Плоды, ягоды, виноград	Распределение наибольшего значения	$\mu = 49,06,$ $\lambda = 6,82$
Рыба и рыбные продукты	Нормальное	$m = 13,86,$ $\sigma = 2,80$	Картофель	Равномерное	$a = 101,1,$ $b = 190,0$

Таблица 10. Матрица взаимных ранговых корреляций между количеством потребления различных видов продуктов

	Col_1	Col_2	Col_3	Col_4	Col_5	Col_6	Col_7	Col_8	Col_9	Col_10
Col_1	1	-0,2677	0,3954	-0,3133	-0,0319	0,34	0,1502	0,674	-0,2185	0,4231
		0,1897	0,0527	0,1249	0,8756	0,0958	0,4619	0,001	0,2843	0,0382
Col_2	-0,2677	1	-0,41	0,6538	0,4927	0,3246	0,0616	-0,0812	0,6149	-0,4831
	0,1897		0,0446	0,0014	0,0158	0,1118	0,7628	0,6907	0,0026	0,018
Col_3	0,3954	-0,41	1	-0,3402	-0,5997	-0,3546	-0,0986	-0,0477	-0,294	0,6569
	0,0527	0,0446		0,0956	0,0033	0,0823	0,6292	0,8151	0,1498	0,0013
Col_4	-0,3133	0,6538	-0,3402	1	0,5045	0,1824	0,0312	-0,0847	0,5299	-0,207
	0,1249	0,0014	0,0956		0,0134	0,3715	0,8785	0,6781	0,0094	0,3104
Col_5	-0,0319	0,4927	-0,5997	0,5045	1	0,5019	0,5326	0,3305	0,614	-0,5027
	0,8756	0,0158	0,0033	0,0134		0,0139	0,0091	0,1054	0,0026	0,0138
Col_6	0,34	0,3246	-0,3546	0,1824	0,5019	1	0,1344	0,3941	0,2951	-0,3938
	0,0958	0,1118	0,0823	0,3715	0,0139		0,5103	0,0535	0,1482	0,0537
Col_7	0,1502	0,0616	-0,0986	0,0312	0,5326	0,1344	1	0,3584	0,3677	-0,1459
	0,4619	0,7628	0,6292	0,8785	0,0091	0,5103		0,0791	0,0717	0,4746
Col_8	0,674	-0,0812	-0,0477	-0,0847	0,3305	0,3941	0,3584	1	-0,228	0,2564
	0,001	0,6907	0,8151	0,6781	0,1054	0,0535	0,0791		0,2641	0,2092
Col_9	-0,2185	0,6149	-0,294	0,5299	0,614	0,2951	0,3677	-0,228	1	-0,551
	0,2843	0,0026	0,1498	0,0094	0,0026	0,1482	0,0717	0,2641		0,0069
Col_10	0,4231	-0,4831	0,6569	-0,207	-0,5027	-0,3938	-0,1459	0,2564	-0,551	1
	0,0382	0,018	0,0013	0,3104	0,0138	0,0537	0,4746	0,2092	0,0069	

Таблица 11. Интерпретация коэффициентов корреляции

Шкала Чеддока для интерпретации коэффициентов корреляции	
Величина коэффициента корреляции	Интерпретация
0.1 ÷ 0.3	Слабая умеренная Повышенная Высокая Достаточно высокая
0.3 ÷ 0.5	
0.5 ÷ 0.7	
0.7 ÷ 0.9	
0.9 ÷ 1.0	
Шкала Е.П.Голубкова интерпретации коэффициентов корреляции	
Величина коэффициента корреляции	Интерпретация
0,00÷0,20	Отсутствует Весьма слабая Слабая Умеренная Сильная
0,21÷0,40	
0,41÷0,60	
0,61÷0,80	
0,81÷1,00	

Принимая во внимание данные этой таблицы можно считать, что статистическая связь между

парами потребляемых продуктов незначительна. В результате кластерного и корреляционного анализа не выявлены существенные межрегиональные отличия среднедушевого потребления продуктов основных продовольственных групп. Таким образом, можно считать, что потребление пищевых фальсификатов и их фальсификатов более или менее равномерно распределено по всей территории Украины.

Выводы.

1. В работе предложен способ определения индивидуального индекса потребления чистых пищевых продуктов, то есть без учета уровня их фальсификации.

2. Предложено учитывать этот индекс при составлении отчетов о состоянии продовольственной безопасности, как на региональном уровне, так и в целом по Украине.

3. Установлены законы распределения среднедушевого потребления продуктов основных продовольственных групп.

4. В результате кластерного анализа не выявлены существенные межрегиональные отличия среднедушевого потребления продуктов основных продовольственных групп.

5. Корреляционный анализ показал слабую корреляцию между потреблением отдельных видов продовольственных групп. Показано, что потребление пищевых фальсификатов и их фальсификатов более или менее равномерно распределено по всей территории Украины.

Литература

1. Больше всего из Украины экспортируют аграрии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vlasti.net/news/228256>. – 28.09.2016 г. – Заглавие с экрана.

2. Машко А.О. Общественно–географические исследования агропродовольственного комплекса: теоретические и методологические основы [Электронный ресурс] / А.О. Машко, С.И. Ищук. – Режим доступа: http://www.geo.vestnik.psu.ru/files/vest/537_Mashko_Ischuk.pdf. – 28.09.2016 г. – Загл. с экрана.

3. Деякі питання продовольчої безпеки: Постанова Кабінету Міністрів України від 5 грудня 2007 р. за № 1379 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1379-2007-%D0%BF>. – 28.09.2016 г. – Загл. с экрана.

4. Аналитический обзор состояния продовольственной безопасности и государственного резерва Украины / Н.М. Кириенко, И.А. Черепнев, В.П. Богомолова и др. // Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка. «Механізація сільськогосподарського виробництва та переробки сільськогосподарської продукції». – Харків: ХНТУСХ, 2010. – Вип. 103. – С. 284 - 299.

5. Пухтаевич Г.О. Продовольчий ринок України та його роль у продовольчій безпеці / Г.О. Пухтаевич, К.І. Постоенко // Економіка: теорія та практика. – 2014. – № 2(4). – С. 57 - 70.

6. Черепнев А.С. Использование импульсного электромагнитного излучения для обеззараживания зерновой смеси / А.С. Черепнев, И.А. Черепнев, Г.А. Ляшенко // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – 2008. – № 2. – С. 53 - 55.

7. Черепнев И.А. Продовольственная безопасность Украины и использование электромагнитных технологий и животноводстве, и ветеринарии / И.А. Черепнев, В.А. Василенко // Системы управління навігації та зв'язку. – Київ. – 2010. – Вип. 2(14). – С. 164 - 175.

8. Юридичний путівник споживача: Навч.–практ. посіб. / Теліпко В.Е., Панасюк С.Ю., Клименко О.І. та ін.; за заг. ред. Теліпко В.Е. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 368 с.

9. Фальсификация или подделка предметов торговли и промысла // Энциклопедический словарь; изд. Ф.А. Брокгауз, И.А. Ефрон. – Санкт–Петербург, 1902. – С. 281 - 282.

10. Булатецкий Ю.Е. Потребительское право: курс лекций / Ю.Н. Булатецкий; Рос. гос. торгово-экон. ун-т. – М.: Норма, 2008. – 416 с.

11. Что такое Кодекс Алиментариус / Пер. с англ. – М.: Изд-во «Весь Мир», 2006. – 40 с.

12. Царук И.М. Защита потребителей: зарубежный опыт и уроки для Украины [Электронный ресурс] / И.М. Царук, Ю.Б. Шпилевая // Вісник мариупольського державного університету. Серія: Економіка. – 2014. – Вип 7. – С. 65 - 77. – Режим доступа: <http://www.uk.x-pdf.ru/5ekonomika/84789-18-visnik-mariupolskogo-derzhavnogo-universitetu-seriya-ekonomika-zbirnik-naukovih-prac-golovniy-redaktor-chl-kornapn.php>. – 28.09.2016 г. – Заголовок з екрану.

13. Энгельс Фридрих. Положение рабочего класса в Англии. // К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения. Изд. 2, Т. 2. – М: Издательство Политической литературы, 1955. – С. 231 - 517.

14. Карл Маркс. Капитал // К. Маркс и Ф. Энгельс. Сочинения. Изд. 2, Т. 23. – М: Издательство Политической литературы, 1960. – 900 с.

15. Чепурной И.П. Идентификация й фальсификация продовольственных товаров: Учебник. – 4-е изд. – М.: Издательско–торговая корпорация «Дашков и К°», 2008. – 460 с.

16. Жолобова Г.А. Частная торговля в условиях российской модернизации 1881 - 1913 гг.: механизм правового регулирования отраслей: дисс ... канд. юр. наук [Электронный ресурс]. – Москва, 2015. – Режим доступа: http://www.msal.ru/common/upload/ZHolobova_G.A._Dissertatsiya.pdf. – 28.09.2016 г. – Загл. с экрана.

17. Установление фальсификации молочной продукции методами газовой хроматографии [Электронный ресурс] / Ф.А. Чмиленко, Н.П. Минаева, А.В. Сандомирский, Л.П. Сидорова // Методы и объекты химического анализа. – 2009. – Т. 4. – № 1. – С. 60 - 66. – Режим доступа: http://www.nbuv.gov.ua/old_jrn/chem_biol/mosa/2009_1/04012009-060.pdf. – 28.09.2016 г. – Заглавие с экрана.

18. Серова Е.Д. фальсификация продуктов питания на внутреннем рынке Крыма во второй половине XIX – начале XX вв. [Электронный ресурс] / Е.Д. Серова. – Режим доступа: <http://sn-histor.cfuv.ru/wp-content/uploads/2016/02/016serova.pdf>. – 28.09.2016 г. – Загл. с экрана.

19. Фальсификация продуктов питания в 1912 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://oldgravura.ru/articles/falsifikaciya-produktov-pitaniya-v-1912-godu/>. – 28.09.2016 г. – Загл. с экрана.

20. В Великобритании в связи с делом о поставках конины закрыты два предприятия по производству продуктов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.anyfoodanyfeed.com/ru/news/id/33343/>. – 28.09.2016 г. – Загл. с экрана.

21. Мардар М.Р. Фальсификация пищевых продуктов в Украине – история и современность / М.Р. Мардар, Э.И. Погонцева // *Зернові продукти і комбікорми*. – 2011. – 4 (44). – С. 19 - 23.

22. Шульгина А. Качество еды в Украине: такое есть нельзя. Результаты проверки продуктов питания [Электронный ресурс] / А. Шульгина // «Судебно-юридическая газета». – № 39(207). – Режим доступа: <http://stopokat.net/news/view/32327>. – 28.09.2016 г. – Загл. с экрана.

23. Звіт про стан продовольчої безпеки у 2013 році. Міністерство економічного розвитку і торгівлі України [Електронний ресурс]. – Режим доступа: <http://www.me.gov.ua/Documents/Print?lang=uk-UA&id=47901028-8f47-4308-ab68-effecacb4ed>. – 28.09.2016 г. – Загол. з екрану.

24. Енюков И.С. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / И.С. Енюков. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.

25. Вадзинский Р.Н. Справочник по вероятностным распределениям / Р.Н. Вадзинский. – СПб.: Наука, 2001. – 295 с.

26. Каплан А.В. Решение экономических задач на компьютере / А.В. Каплан, В.Е. Каплан, М.В. Мащенко, Е.В. Овечкина. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 600 с.

27. Dubnytskyi V.Y. The determination of distribution parameters of one-dimensional continuous random variable according to its initial characteristics by financial risks modelling / V.Y. Dubnytsky, I.H. Skorikova // *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. – 2015. – Vol. 18. – № 1. – P. 212 - 225.

28. Голубков Е.П. Маркетинговые исследования: теория и практика / Е.П. Голубков. – М.: Изд. «Финпресс», 1998. – 416 с.

Анотація

Статистична оцінка і регіональні особливості фальсифікації продуктів харчування в Україні

В.Ю. Дубницький, Г.В. Фесенко, І.А. Черепнев

У даний час внесок агропромислового комплексу в українському експорті є визначальним і, перевищив показники металургійної та машинобудівної галузей промисловості. Успішна реалізація продовольчої продукції, перш за все, на внутрішньому ринку є невід'ємною умовою забезпечення продовольчої безпеки держави.

Однак, аналіз ряду публікацій, включаючи і офіційний звіт «Про стан продовольчої безпеки України» показав, що залишився не розглянутим такий фактор, який має потужний негативний вплив на безпеку населення і держави в цілому, як фальсифікація продуктів харчування.

У статті проведено огляд цієї проблеми в історичному аспекті, але основна увага приділена методам підробки продовольчої продукції, починаючи з середини XIX століття, тобто з моменту, коли вони досягли промислових масштабів і вийшли на транснаціональний рівень. Проаналізовано факти фальсифікації в Великобританії і Франції, а також Російської Імперії. Звернуто увагу на те, що деякі способи підробки молочних продуктів, що застосовувалися недобросовісними виробниками на початку XX століття, продовжують активно використовуватися досі, в тому числі і в сучасній Україні.

В основній частині публікації було розглянуто вплив фальсифікованих продуктів харчування в Україні на показники продовольчої безпеки за станом на 2013 р.

В роботі запропонований спосіб визначення індивідуального індексу споживання чистих харчових продуктів, тобто без урахування рівня їх фальсифікації. Запропоновано враховувати цей індекс при складанні звітів про стан продовольчої безпеки, як на регіональному рівні, так і в цілому по Україні. Встановлено закони розподілу середньодушового споживання продуктів основних продовольчих груп.

В результаті кластерного аналізу не виявлено суттєвих міжрегіональних відмінностей середньодушового споживання продуктів основних продовольчих груп. Кореляційний аналіз показав слабку кореляцію між споживанням окремих видів продовольчих груп. Таким чином, можна вважати, що споживання харчових продуктів і їх фальсифікатів більш-менш рівномірно розподілено по всій території України.

Ключові слова: фальсифікація продуктів харчування, індекс споживання чистих харчових продуктів, закони розподілу, коефіцієнт кореляції Спірмена, кластерний аналіз.

Abstract**Statistical evaluation and regional specificities of food falsification in Ukraine****V.Y Dubnysky, H.V. Fesenko, I.A. Cherepnev**

Currently, the contribution of the agro-industrial complex in the Ukrainian export is decisive and is exceeding the metallurgical and mechanical engineering industries performance. Successful selling of the food products, primarily in the domestic market, is indispensable to ensure the state food security.

However, the analysis of a number of publications, including the official report "On the state of food security of Ukraine" showed not taking into account foods falsification that has a strong negative impact on the population security and the state as a whole.

The article, proposing an overview of the problem in the historical aspect, focuses on the methods of falsification since the middle of the XIX century, when they reached both an industrial scale and the transnational level. The facts of foods falsification in the United Kingdom and France, as well as the Russian Empire are analyzed. Authors show, that the ways to fake milk products by unscrupulous producers at the beginning of the XX century continue to be actively used till now, including modern Ukraine.

The impact of food falsification in Ukraine on the food security indicators for 2013 is considered.

A method of consumer-friendly food index assessment (without taking into account food falsification level) is proposed. Authors show that it is important to take into account this index for the food security status reports preparation both for the regional level and for Ukraine. Distribution laws for per capita consumption of basic food groups are estimated.

As a result, cluster analysis revealed no significant cross-regional differences in per capita consumption of basic food products group. A weak correlation between consumption of the certain types of food groups is showed as a correlation analysis result. Thus, it can be assumed that the consumption both food and food falsification is more or less evenly distributed throughout the territory of Ukraine.

Keywords: food falsification, consumer-friendly food index, Spearman correlation coefficient, cluster analysis, distribution laws.

Представлено від редакції: В.М. Лук'яненко / Presented on editorial: V.M. Lukianenko

Рецензент: М.М. Кірієнко / Reviewer: M.M. Kiriienko

Подано до редакції / Received: 12.10.2016