

**Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля**

Магістерська кваліфікаційна робота

на тему:

**“ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА
ПІДПРИЄМСТВ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ НА ПРИКЛАДІ
“ПАТ “КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА “ROSHEN””**

Розробив: ст. гр. ЕКО-14м з.в.

Волошин Ю.П.

Керівник: к.т.н., доцент

Васильківський І.В.

Вінниця ВНТУ 2015

Актуальність. Кондитерська Корпорація ROSHEN посідає 18 сходинку у рейтингу Candy Industry Top 100. Під власним «солодким знаком якості» ROSHEN виробляє до 200 видів високоякісних кондитерських виробів (шоколадні і желейні цукерки, карамель, шоколад, печиво, вафлі, бісквітні рулети і торти). Загальний обсяг виробництва продукції досягає 450 тисяч тонн на рік. Виробничі об'єкти Кондитерської Корпорації ROSHEN сертифіковані відповідно до вимог міжнародних стандартів якості та безпеки продуктів харчування. На підприємствах корпорації ROSHEN працює система управління якістю, яка відповідає вимогам ISO 9001:2008, та система управління безпечністю харчових продуктів, яка відповідає вимогам стандарту ISO 22000:2005, що підтверджується наявністю у кожної із фабрик Корпорації сертифікатів відповідності.

Всі кондитерські фабрики корпорації ROSHEN забезпечені обладнанням для моніторингу контролю якості продукції та відповідних досліджень. Розробкою технологій та запуском високоякісних кондитерських виробів займаються спеціалісти, які пройшли атестацію та навчання у спеціалізованих іноземних центрах.

На підприємствах України, як правило, часто використовують морально-застаріле та фізично-зношене обладнання, а також, мало наявних енергозберігаючих технологій, що в свою чергу зумовлює інтенсивне використання ресурсів, мало контрольовані викиди токсичних речовин атмосферу, котрі негативно впливають на екологічну ситуацію загалом. Таким чином, на сьогоднішній день рівень техногенно-екологічної безпеки на промислових підприємствах є одним з важливих факторів, що сприятимуть усуненню екологічних ризиків.

Розвиток підприємств харчової промисловості в Україні в сучасних умовах супроводжується ростом їх екологічної небезпеки. Підприємства харчової промисловості створюють складну екологічну ситуацію адже, як правило, не впроваджують безвідходні та маловідходні технології, мають низькі ступені очистки стічних вод, викидів забруднюючих речовин в атмосферу та значну кількість відходів виробництва. Водночас від підприємств харчової галузі очікують якісних, екологічно безпечних продуктів харчування, що потребує вирощування екологічно-чистої сільськогосподарської сировини. Тому на підприємствах харчової галузі в першу чергу необхідно створювати сучасні надійні системи екологічного управління, які дозволять захистити довкілля від шкідливого впливу виробництва.

Метою роботи є наукове обґрунтування рівня екологічної безпеки підприємств кондитерської галузі на прикладі ПАТ “Вінницька кондитерська фабрика “Roshen”.

Задачі дослідження. Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступні задачі:

1. Навести екологічну характеристику ПАТ “Вінницька кондитерська фабрика “Roshen”.
2. Проаналізувати технології виробництва кондитерських виробів.
3. Провести кваліметричні дослідження продукції кондитерського виробництва.
4. Провести ОВНС ПАТ “Вінницька кондитерська фабрика “Roshen”.
5. Обґрунтувати еколого-економічні показники діяльності підприємства.

Об'єктом досліджень є процеси негативного техногенного впливу джерел забруднення підприємств кондитерської галузі на навколишнє середовище на прикладі ПАТ "Вінницька кондитерська фабрика "Roshen".

Предметом досліджень є кваліметричний аналіз екологічної безпеки продукції підприємств кондитерської галузі, а також аналіз джерел забруднення навколишнього середовища, спричинені виробничою діяльністю ПАТ "Вінницька кондитерська фабрика "Roshen".

Практичне значення. Результати проведених досліджень доцільно використовувати в практиці ДП "Вінницястандартметрологія" та на технологічних дільницях ПАТ "Вінницька кондитерська фабрика "Roshen" для оптимізації управління в галузі охорони навколишнього природного середовища та контролю якості та безпеки продукції кондитерського виробництва.

Наукова новизна.

1. Дістали подальшого розвитку кваліметричні дослідження продукції кондитерської галузі на основі визначення критерію ефективності технологічної системи виробництва, що дозволило підвищити екологічну безпеку продукції.

2. Вперше розроблена еколого-технологічна математична модель оцінки якості льодяникової карамелі на прикладі продукції "ПАТ "Кондитерська фабрика "ROSHEN", що дозволило зменшити та контролювати кількість продуктів вторинного розкладу, які суттєво впливають на харчову цінність і якість карамелі.

3. Вперше досліджено розсіювання шкідливих викидів даного підприємства з врахуванням динамічно-мінливих метеорологічних факторів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дана робота виконувалась відповідно науковому напрямку кафедри ЕЕБ, зокрема, госптематики №1610 «Розроблення Програми регіонального екологічного моніторингу Вінницької області на 2012-2016 роки», а також відповідно законів України: «Про охорону навколишнього природного середовища» №1268-XII від 26.06.91, «Про охорону здоров'я» №2802-XII від 19.11.92, «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» №4005-XII від 24.02.94.

Методи дослідження. Використано методи комплексного, системного науково-обґрунтованого аналізу, фізико-хімічного аналізу, а також методи математичної статистики.

Особистий внесок автора. Автором визначено основні завдання роботи, обрано та опановано методи їх вирішення, підібрано та опрацьовано літературні джерела, здійснено аналіз і теоретичне обґрунтування зібраного матеріалу, його узагальнення та формулювання висновків.

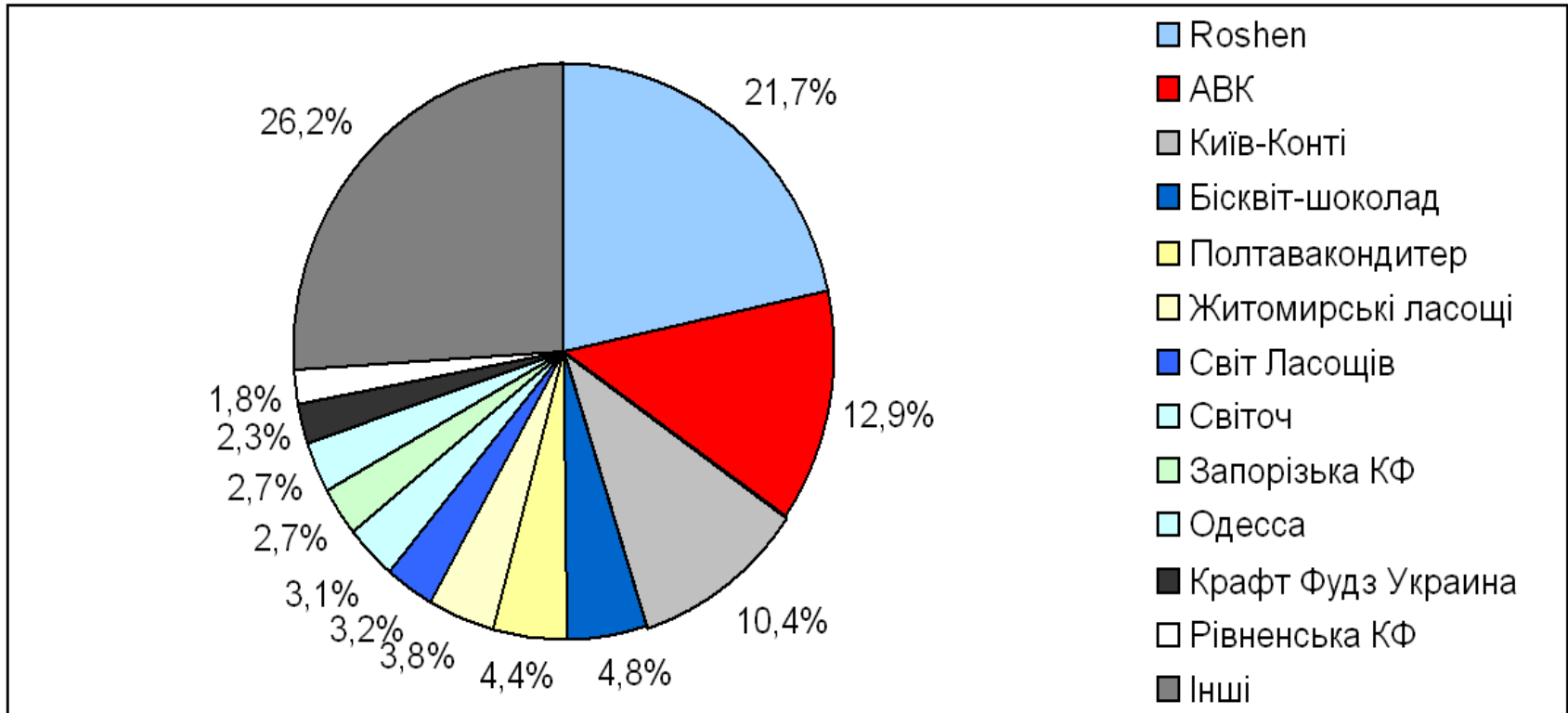
Публікації. Основні результати магістерської кваліфікаційної роботи опубліковані у 2 наукових публікаціях. Викладені у МКР положення доповідались на таких наукових конференціях: "IV Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю" (Екологія/Ecology-2013), м. Вінниця, 2013; «Наука. Молодь. Екологія.», матеріали Міжнародної НПК в рамках I Всеукраїнського молодіжного з'їзду екологів з міжнародною участю, м. Житомир, 2014.

ГОЛОВНІ ОПЕРАТОРИ КОНДИТЕРСЬКОГО РИНКУ, 2014 Р.

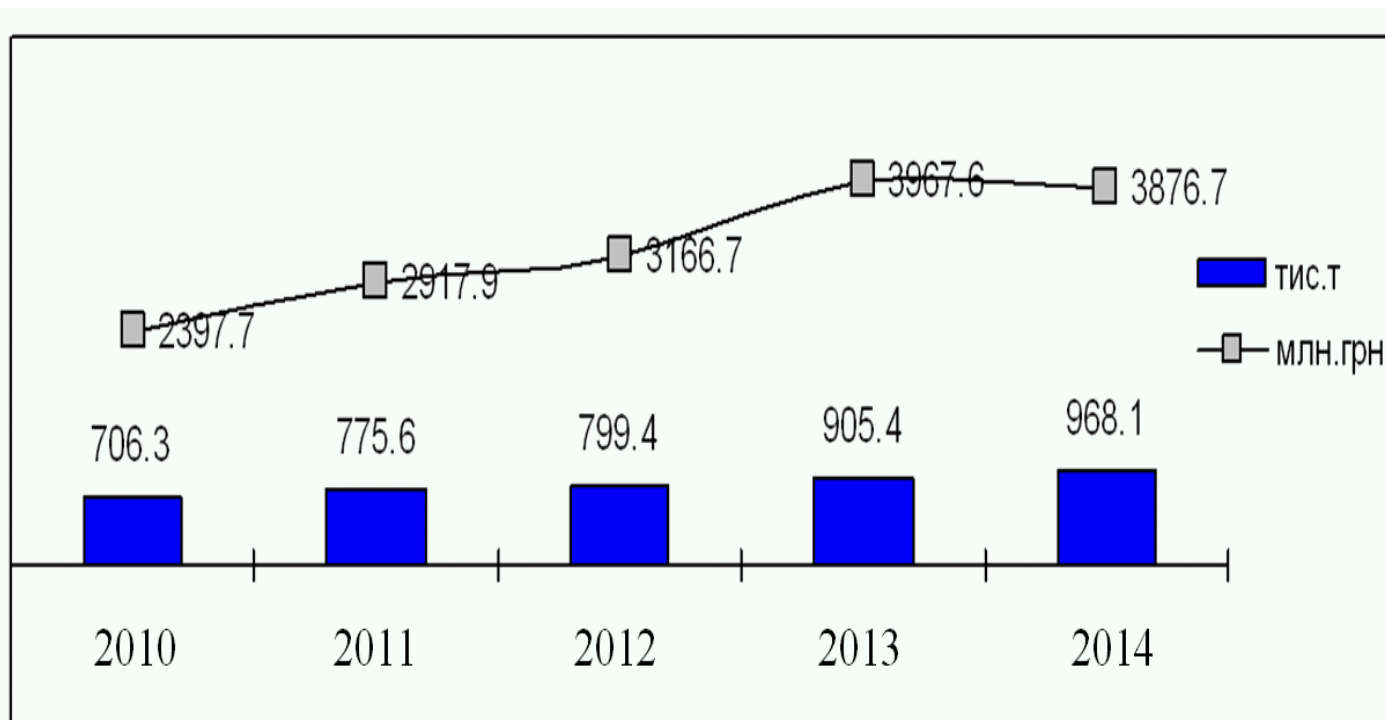
Виробник	Виробництво кондитерських виробів, тис. т.	Частка у виробництві, %
Roshen	202,0	21,7
АВК	121,0	12,9
Київ-Конті	97,0	10,4
Бісквіт-Шоколад	45,0	4,8
Полтавакондитер	41,0	4,4
Житомирські ласощі	35,0	3,8
Світ Ласощів	30,0	3,2
Світоч	28,0	3,1
Запорізька КФ	26,0	2,7
Одеса	25,0	2,7
Крафт Фудз Україна	21,0	2,3
Рівненська КФ	15,0	1,8
Інші	244,0	26,2

Джерело: Державний комітет статистики України.

ЧАСТКИ РИНКУ ОСНОВНИХ ОПЕРАТОРІВ СЕКТОРУ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ, 2014 Р., (%)

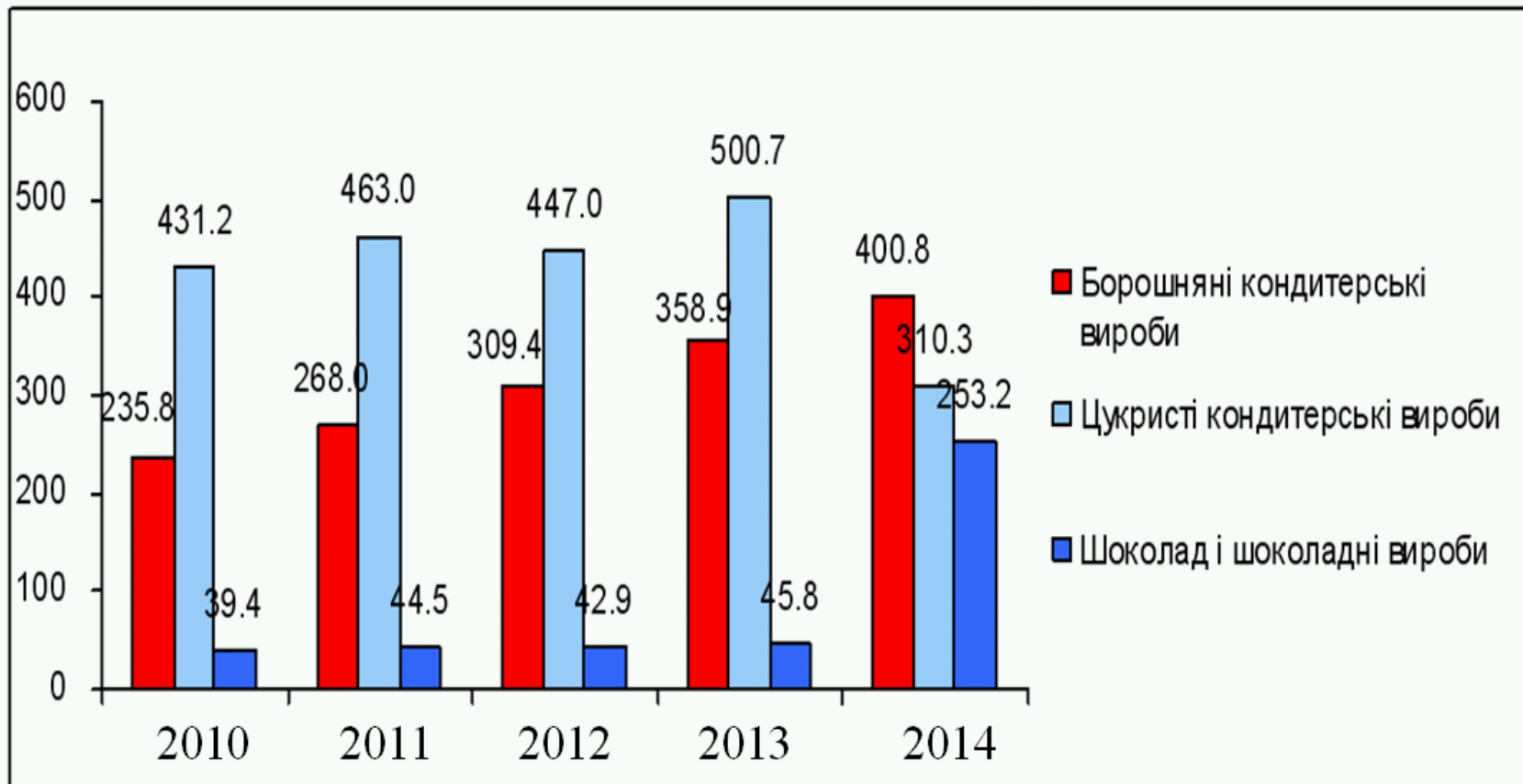


ДИНАМІКА ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ, 2010 - 2014 РР.



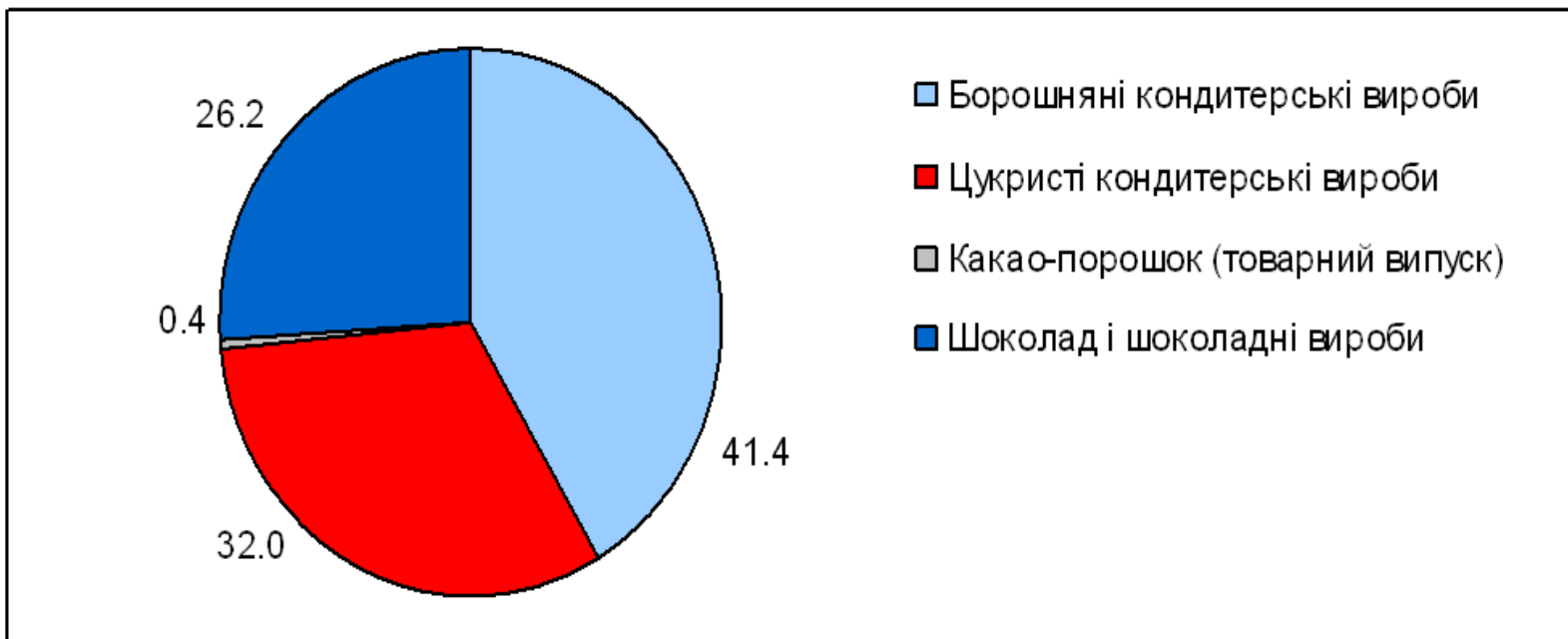
(Джерело: Державний комітет статистики України)

ДИНАМІКА ВИРОБНИЦТВА КОНДИТЕРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ЗА СЕГМЕНТАМИ, 2010- 2014 РР. (ТИС. Т)



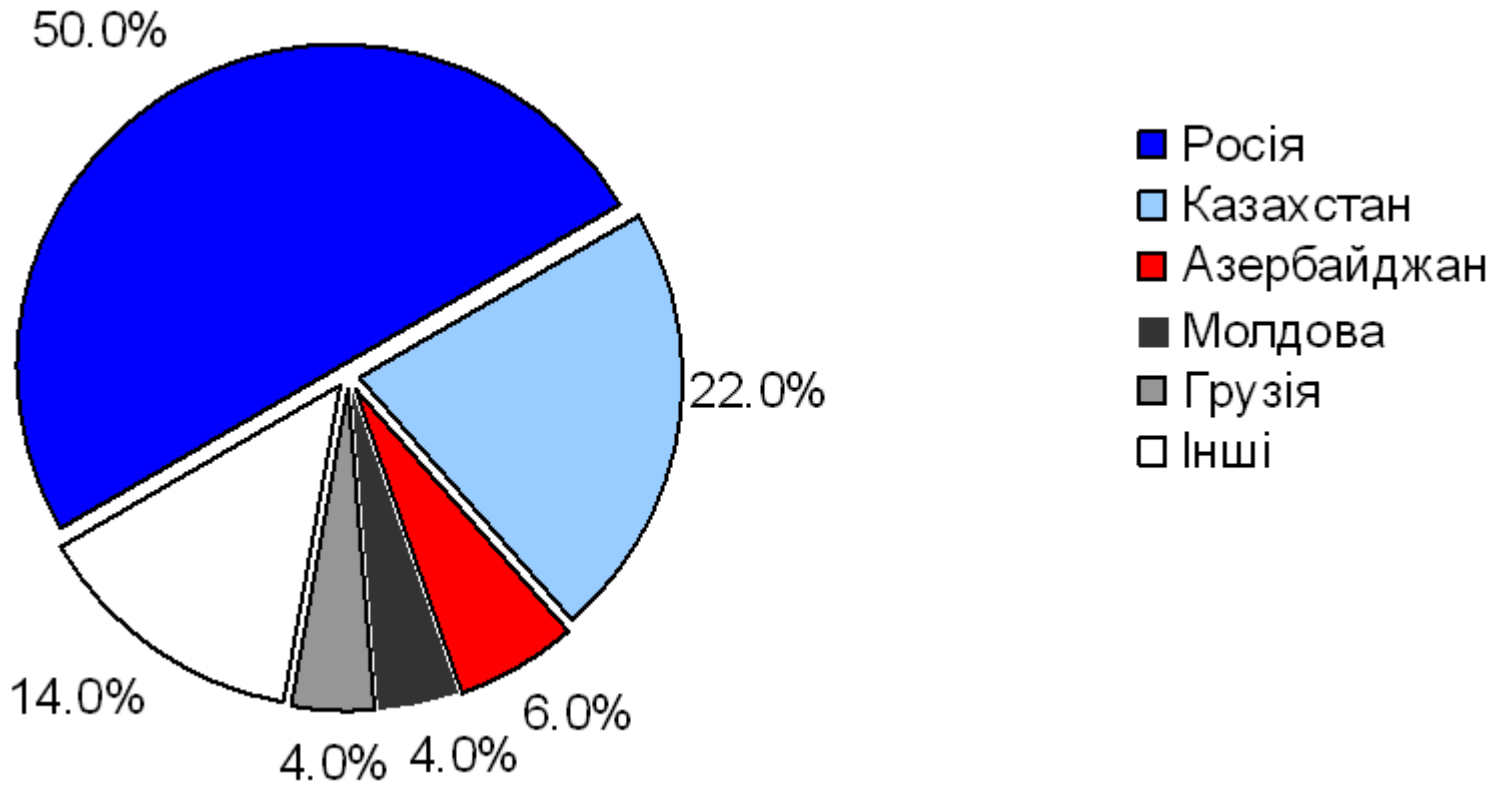
Джерело: Державний комітет статистики України.

ЧАСТКА СЕГМЕНТІВ СЕКТОРУ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ В НАТУРАЛЬНОМУ ВИМІРІ, 2014 РІК (%)

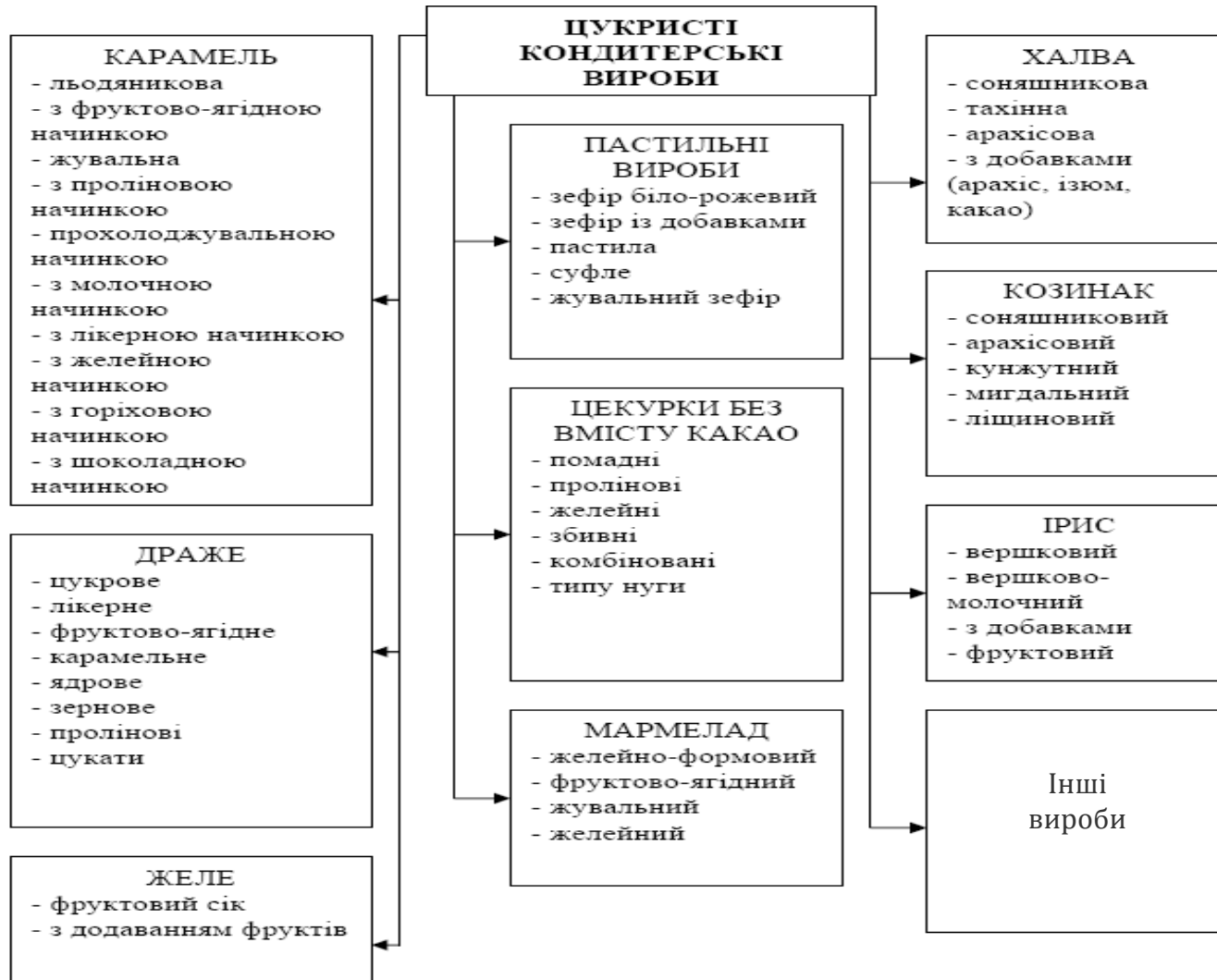


(Джерело: Державний комітет статистики України)

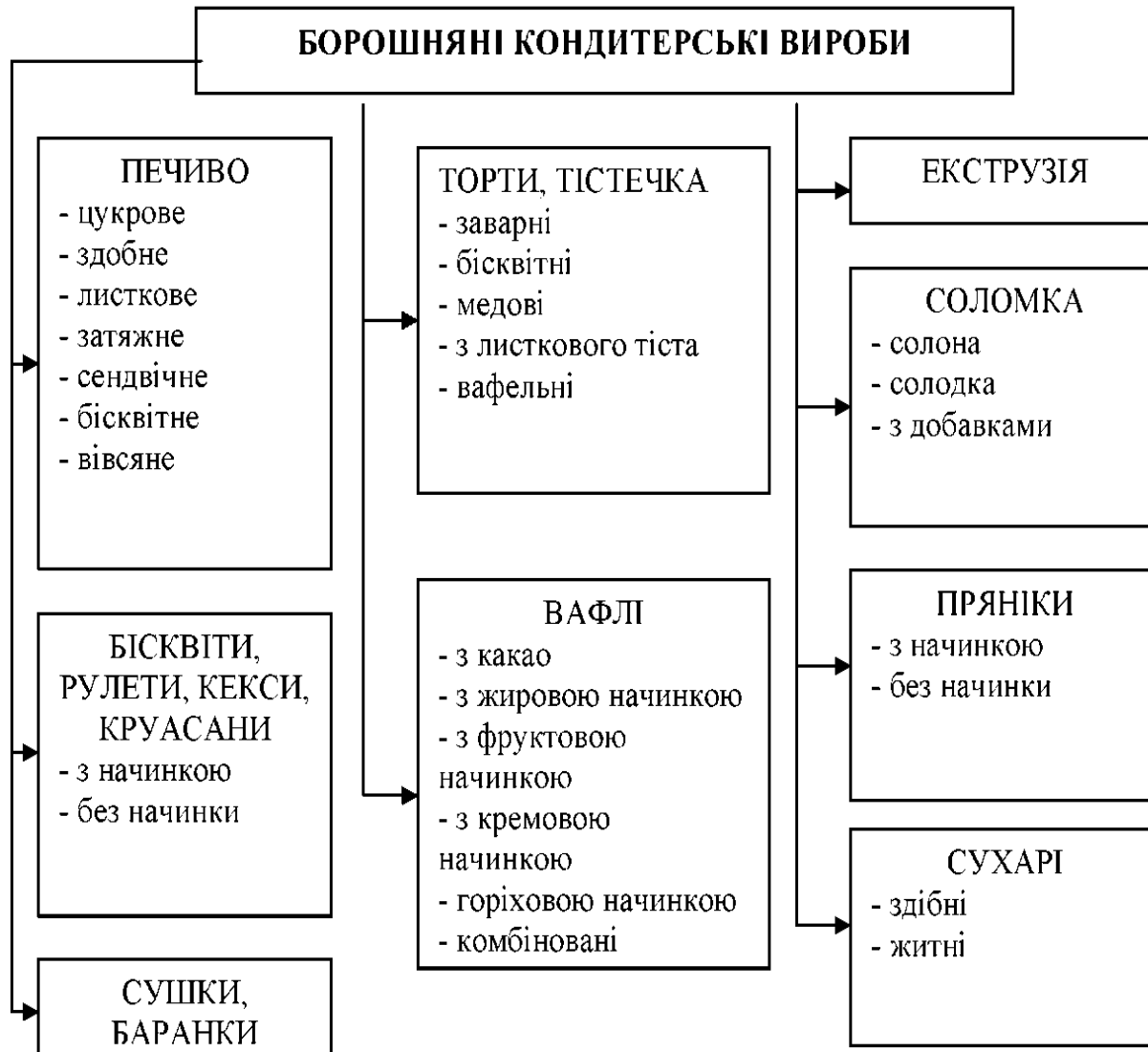
РОЗПОДІЛ ЕКСПОРТУ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З УКРАЇНИ, 2014 РІК, (%)



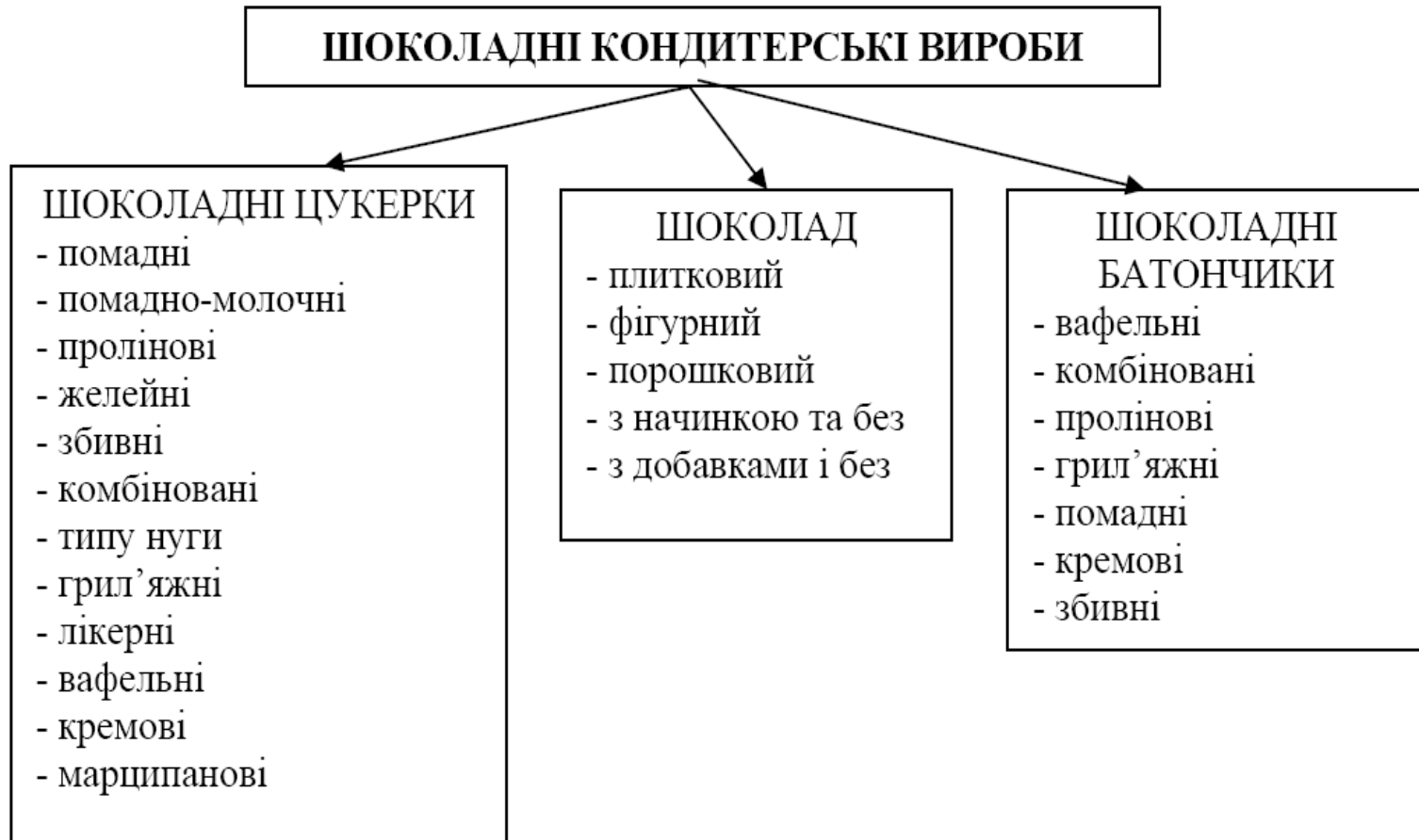
Класифікація цукристих кондитерських виробів за товарними групами



Класифікація борошняних кондитерських виробів за товарними групами



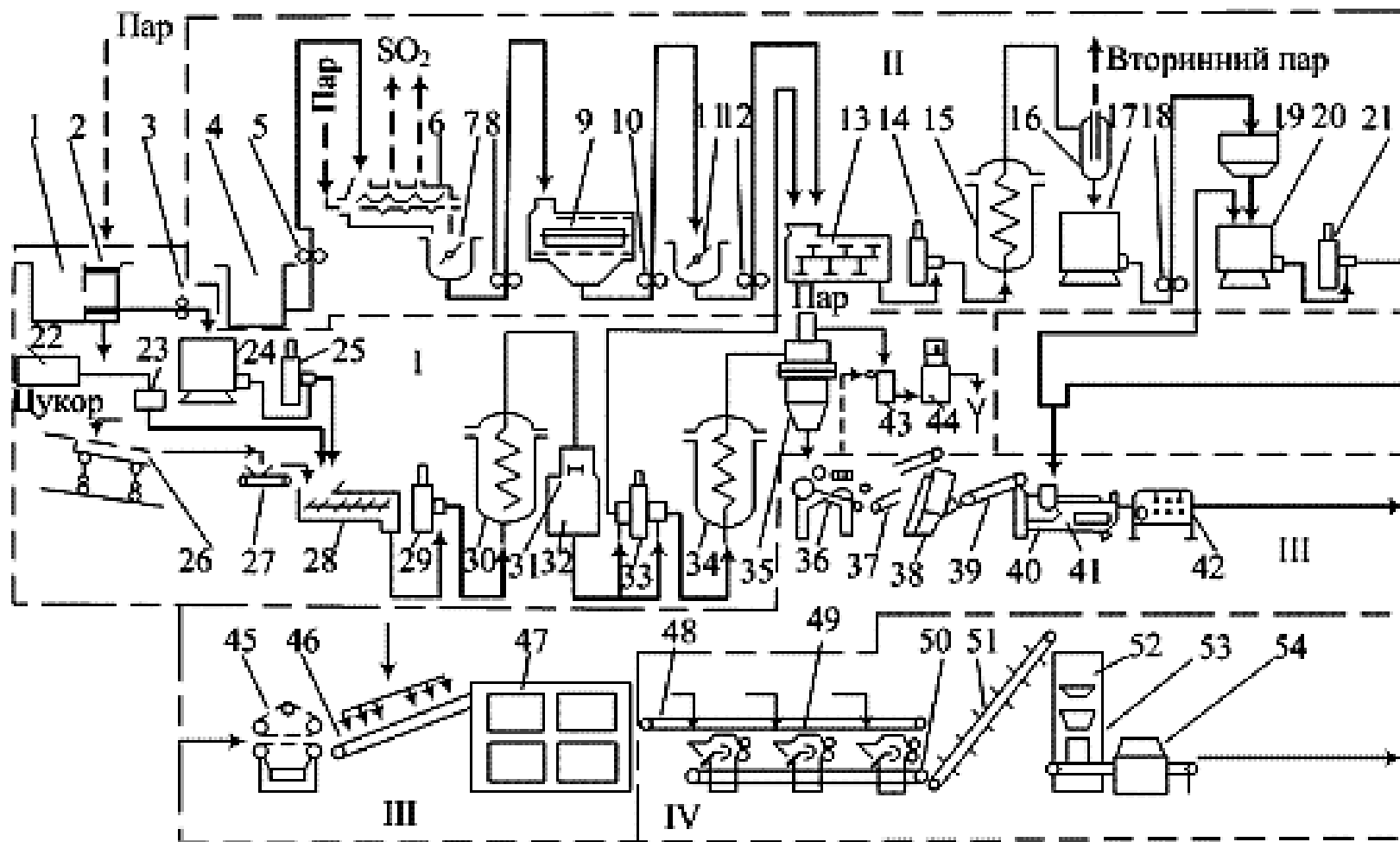
КЛАСИФІКАЦІЯ ШОКОЛАДНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ЗА ТОВАРНИМИ ГРУПАМИ



ПАРАМЕТРИЧНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КАРАМЕЛІ З ФРУКТОВО-ЯГІДНОЮ НАЧИНКОЮ



МАШИНО-АПАРАТУРНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА КАРАМЕЛИ З ФРУКТОВО-ЯГІДНОЮ НАЧИНКОЮ

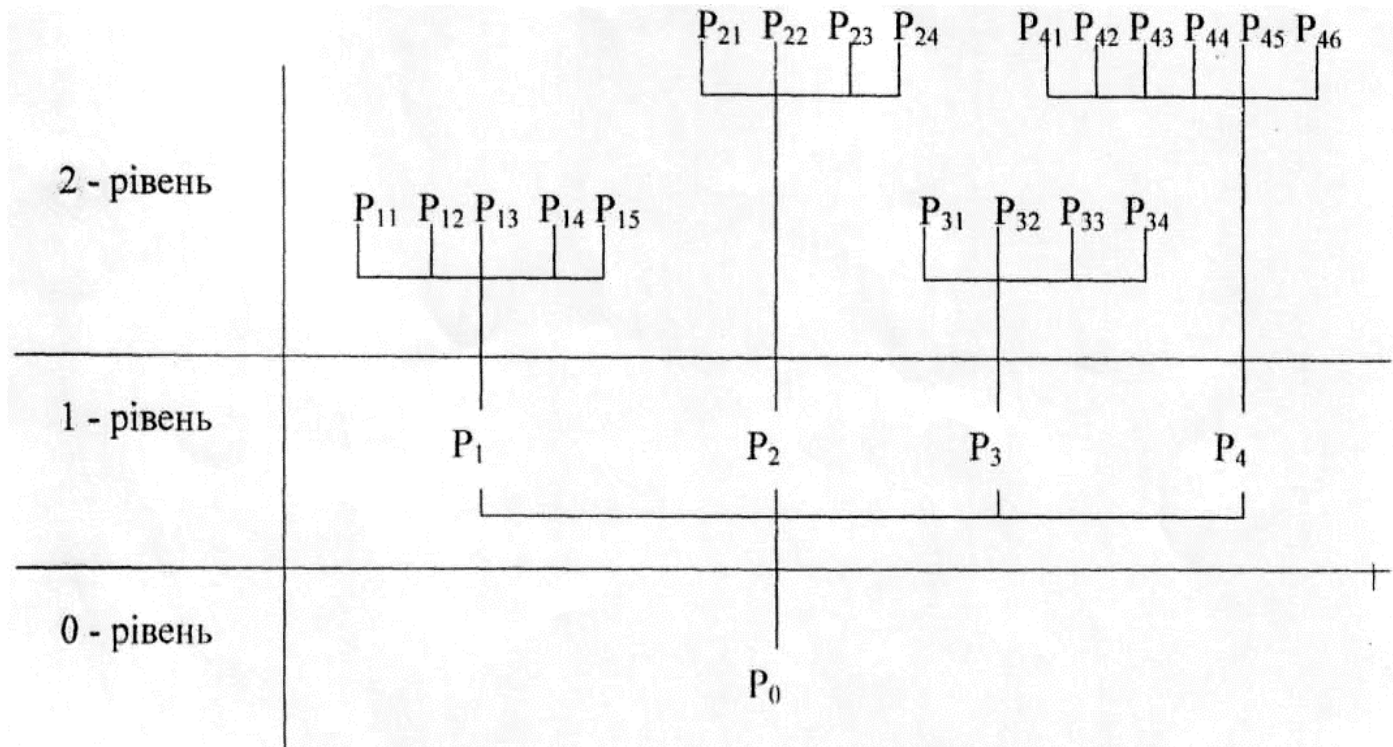


ПАРАМЕТРИЧНА СХЕМА ПРИГОТУВАННЯ КАРАМЕЛЬНОГО СИРОПУ



На рис. наведені такі позначення: некеруємі фактори: h_{11} , h_{12} , h_{13} , h_{14} – відповідно якість цукру-піску, патоки, інвертного сиропу, води; керуємі фактори: x_{11} , x_{12} , x_{13} , x_{14} – відповідно кількість цукру-піску, патоки, інвертного сиропу, води (кг/хв.), x_{15} – температура в змішувачі ($^{\circ}\text{C}$), x_{16} – число обертів лопатей змішувача (об./хв.), x_{17} – швидкість подачі сиропу в змішувач (кг/хв.), x_{18} – тиск гарячої пари у змішувачевій колонці (кПа); вихідні фактори: y_{11} , y_{12} , y_{13} – відповідно вологість (%), вміст редукуючих речовин (%), температура ($^{\circ}\text{C}$) сиропу

ІЄРАРХІЧНЕ ДЕРЕВО ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛЬОДЯНИКОВОЇ КАРАМЕЛИ



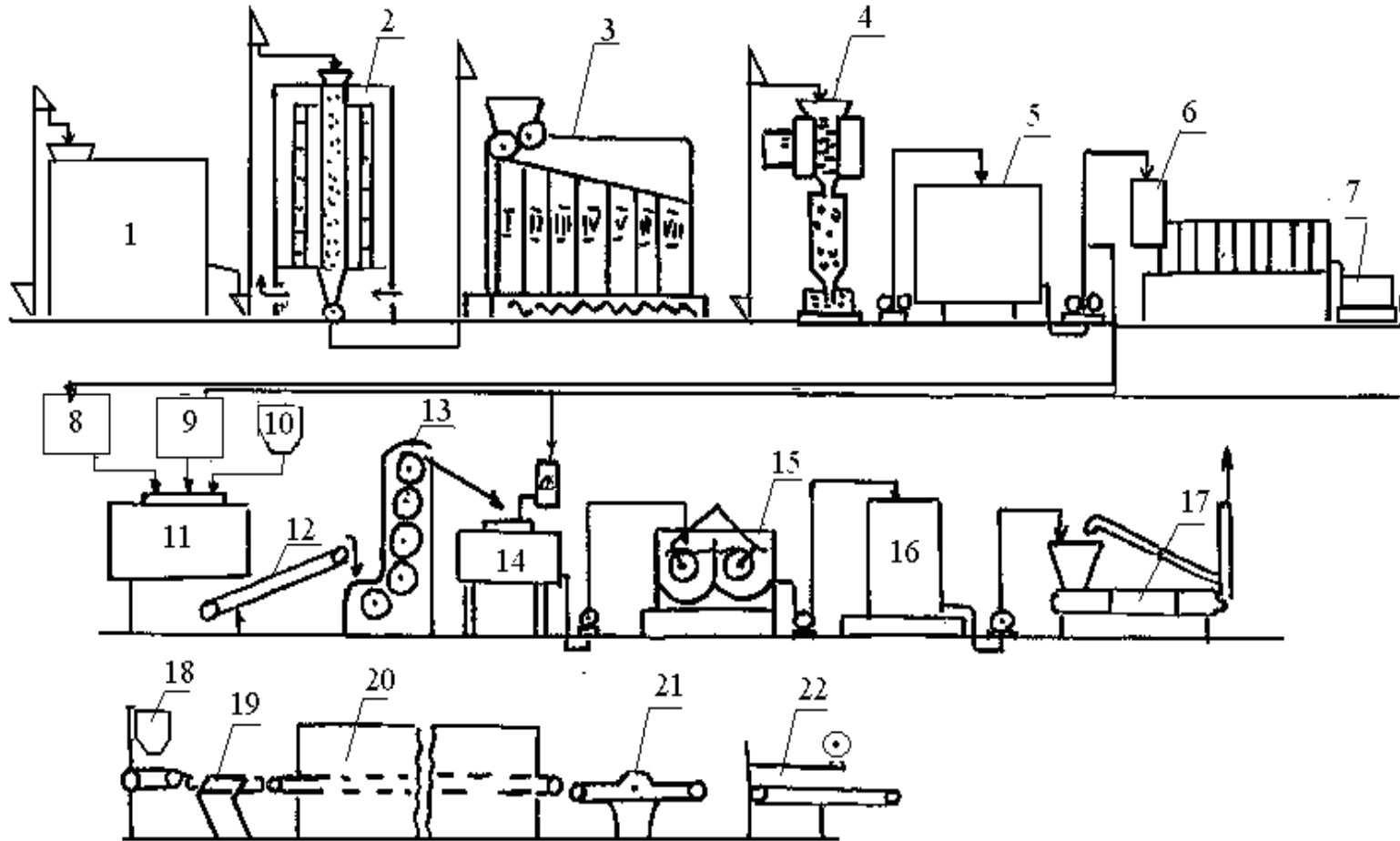
P_1 – органолептичні: P_{11} – смак, P_{12} – запах, P_{13} – колір, P_{14} – стан поверхні, P_{15} – форма виробу.

P_2 – фізико-хімічні: P_{21} – вологість, P_{22} – вміст редуруючих речовин, P_{23} – кислотність, P_{24} – масова частка золи, нерозчинної в 10 %-ому розчині соляної кислоти.

P_3 – мікробіологічні: P_{31} – вміст мезофільних аеробних і факультативних анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, P_{32} – маса продукту (г), в якій не допускається вміст бактерій групи кишкових паличок (коліформи), P_{33} – маса продукту (г), в якій не допускається вміст патогенних мікроорганізмів, у тому числі сальмонели, P_{34} – вміст плісені, КУО в 1 г продукції.

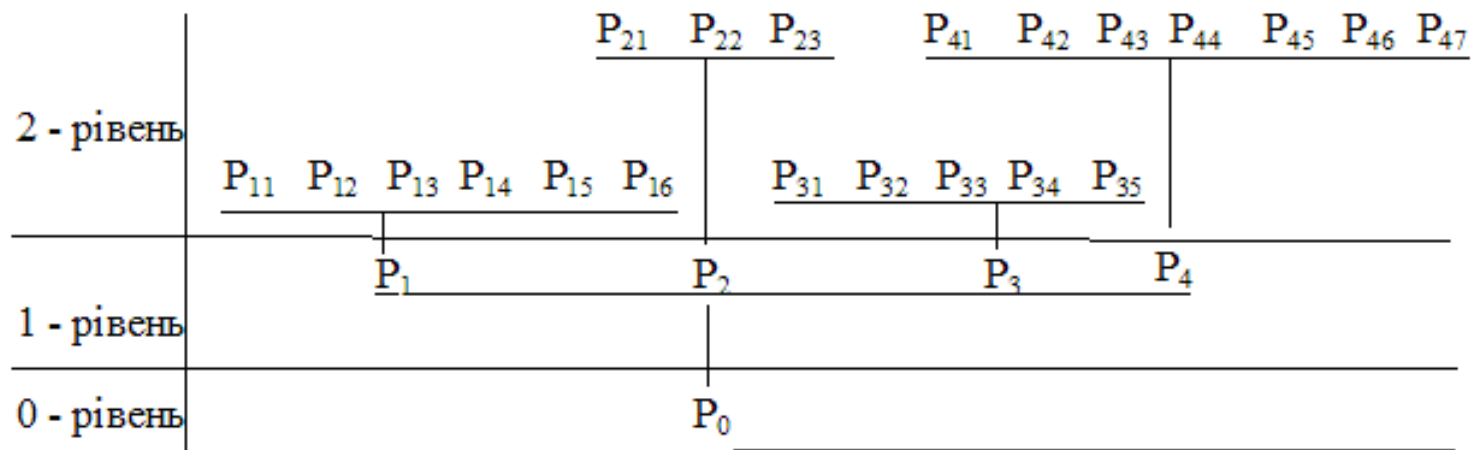
P_4 – показник безпеки (вміст важких металів): P_{41} – свинцю, P_{42} – кадмію, P_{43} – миш'яку, P_{44} – ртуті, P_{45} – міді, P_{46} – цинку.

МАШИННО-АПАРАТУРНА СХЕМА ВИРОБНИЦТВА ШОКОЛАДУ



На рис. наведено такі позначення: 1 – сортувальна машина, 2 – сушильний апарат, 3 – дробильно-сортувальна машина, 4 – дисково-штифту вальний апарат, 5 – темперуючий збірник, 6 – горизонтальний гідравлічний прес, 7 – збірник какао – масла, 8, 9 – ємкості для какао – тертого та какао – масла, 10 – авто ваги для цукрової пудри, 11 – змішувач, 12 – транспортер, 13 – п’ятивалковий млин, 14 – збірник шоколадної маси, 15 – конш-машина, 16 – збірник шоколадної маси, 17 – автоматична шнекова темперуючи машина, 18 – відливна машина, 19 – вібротранспортер, 20 – охолоджуюча шафа, 21 – виколотка з форми, 22 – загортальна машина

ІЄРАРХІЧНЕ ДЕРЕВО ВЛАСТИВОСТЕЙ ШОКОЛАДУ



На рис. наведено такі позначення:

P_1 , P_2 , P_3 , P_4 – відповідно значення органолептичних показників, фізико-хімічних, мікробіологічних, вміст токсичних металів;

P_{11} , P_{12} , P_{13} , P_{14} , P_{15} , P_{16} – відповідно смак, запах, зовнішній вигляд, форма, консистенція, структура;

P_{21} , P_{22} , P_{23} – відповідно ступень подрібнення, масова частка начинки, масова доля золи, що не розчиняється в 10%-ному розчині HCl, %;

P_{31} , P_{32} , P_{33} , P_{34} , P_{35} – відповідно вміст мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів; маса продукту (г) в якій не допускається вміст бактерій групи кишкової палички (колі форми), в якій не допускається вміст патогенних мікроорганізмів, в тому числі бактерій роду сальмонела; вміст пліснявих грибів в 1 г продукту; вміст дріжджів в 1 г продукту;

P_{41} , P_{42} , P_{43} , P_{44} , P_{45} , P_{46} , P_{47} – відповідно вміст свинцю, кадмію, миш'яку, ртуті, міді, цинку, мікотоксинів: афлотоксину В1.

**Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря стаціонарними джерелами (2014 р.)
ПАТ “Вінницька кондитерська фабрика “Roshen”**

№	Забруднююча речовина		Фактичний обсяг викидів (т/рік)	Потенційний обсяг викидів (т/рік)	Порогові значення потенційних викидів для взяття на державний облік (т/рік)
	код	Найменування			
1	301/04001	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO + NO ₂])	0,13	0,13	1,000
2	337/06000	Оксид вуглецю	0,36	0,36	1,500
3	322/05004	Сульфатна кислота (H ₂ SO ₄) [сірчана кислота]	0,003	0,003	0,5
4	183/01007	Ртуть та її сполуки (у перерахунку на ртуть)	0,00000014	0,00000014	0,0003
5	410/12000	Метан	0,0014	0,0014	10,000
6	0/07000	Вуглецю діоксид	80,116	80,116	500,000
7	0/04002	Азоту (1) оксид [N ₂ O]	0,00014	0,00014	0,1
Усього для підприємства:			80,611	80,611	–

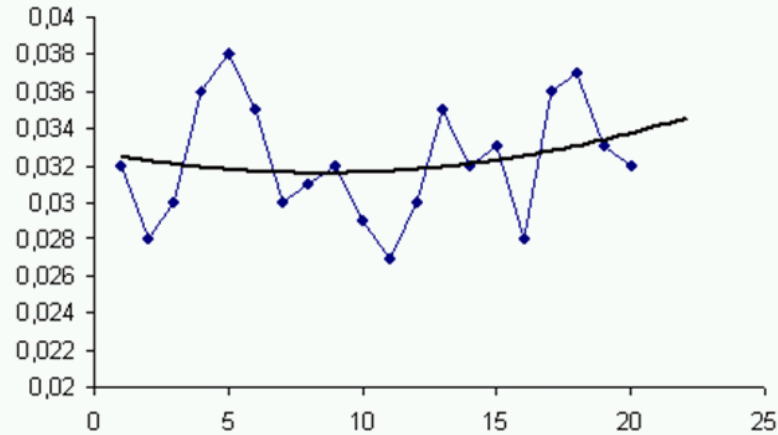


Рисунок 1 – Графік прогнозу поліноміальної залежності 2-го ступеня зміни концентрації забруднюючих речовин в повітрі на 21 – 22 квітня 2015 року

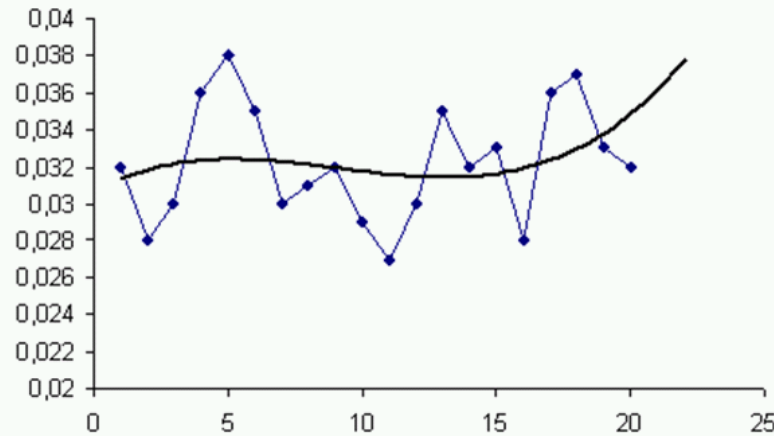


Рисунок 2 – Графік прогнозу концентрацій забруднюючих речовин в повітрі за допомогою полінома 3-го ступеня на 21 – 22 квітня 2015 року

ОСНОВНІ ВИСНОВКИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ

В магістерській кваліфікаційній роботі проведено обґрунтування рівня екологічної безпеки підприємств кондитерської галузі на прикладі ПАТ “Вінницька кондитерська фабрика “Roshen”, зокрема:

В першому розділі наведено екологічну характеристику ПАТ “Вінницька кондитерська фабрика “Roshen”: характеристика підприємства, асортимент кондитерських виробів, класифікація вітчизняних кондитерських виробів.

В другому розділі проаналізовано технологію виробництва кондитерських виробів: виробництво карамелі, виробництво халви, технологія приготування галет і крекерів, оздоблювальні напівфабрикати, види оздоблювальних напівфабрикатів, креми, технологічна система виробництва карамелі.

В третьому розділі описано та проаналізовано кваліметричні дослідження продукції кондитерського виробництва: визначення критерію ефективності функціонування технологічної системи виробництва льодяникової карамелі та карамелі з начинкою, розроблено еколого-технологічну математичну модель оцінки якості льодяникової карамелі, описано машинно-апаратурна схему виробництва карамелі з фруктовো-ягідною начинкою, схему виробництва, приготування начинок для карамелі, приготування фруктово-ягідних начинок, фізико-хімічні зміни, що відбуваються під час приготування начинки, і вплив їх на фактор оптимізації, виробництво карамелі (формування, охолодження, загортання, зберігання карамелі), системний підхід до аналізу і оптимізації технології десертного та звичайного шоколаду і визначення шляхів оптимізації процесів, наведено характеристику і класифікацію шоколаду та шоколадних виробів, оцінку якості шоколаду за диференційним та комплексним показником, характеристику какао-бобів – основної сировини шоколаду та шоколадних виробів, хімічний склад та підготовка до виробництва, описано технологічну схему виробництва шоколаду.

В четвертому розділі було проведено моделювання та прогнозування приземних концентрацій забруднюючих речовин від підприємства ПАТ “Вінницька кондитерська фабрика “Roshen”.

В п'ятому розділі проведено розрахунок плати за викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від підприємства. Встановлено, що платежі суттєво зменшилися (із впровадженням котла Е-16-3,9-360Д) і становлять 3563,53 грн./рік. Економічний ефект заходів складає 166,7%. Термін окупності даного проекту становить 0,6 року.