сложно. Соединения нетоксичные при изолированном действии могут вызывать значительный патологический эффект при комбинированном влиянии. Поэтому для оценки токсичности различных объектов окружающей среды, а также новых химических веществ и внутренних сред организма человека и животных используют тесты на различных организмах [6-8, 10-13].

Актуальность разработки и совершенствования биологической оценки безопасности пищевых продуктов и кормов обусловлена вышеперечисленными преимуществами метода.

Проведенный анализ рациона питания человека показал, что кроме воды наиболее значительной в нем является доля растительных продуктов, в частности, сочного растительного сырья – овощей, фруктов, ягод и продуктов их переработки. Стандартизированными для них являются физические, физико-химические, биохимические методы исследований, позволяющие давать качественную и количественную оценку их отдельных ингредиентов. При этом определения комплексного интегрального воздействия пищевых продуктов на организм, загрязнение которых токсичными веществами в настоящее время приобрело комплексный характер, отсутствуют, а эффективные биологические методы таких исследований необходимы.

Таким образом, обоснованы актуальность, необходимость и целесообразность биотестирования для оценки качества и безопасности пищевых продуктов из сочного растительного сырья; необходимость разработать принципы выбора тест-организмов и методы подготовки культуры к проведению биотеста; провести проверку индикативности выбранной тест-культуры и условий ее улучшения применительно к задачам биотестирования сочного растительного сырья и продуктов его переработки. Результаты проводимых и завершенных нами в этой области исследований планируется осветить в серии публикаций.

Поступила 08.2012

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корте, Ф. Экологическая химия [Текст] / Ф. Корте, М. Бахадир, В. Клайн, Я.П. Лай, Г. Палар, И. Шойнер // М., Мир, 1997, 396 с.
2. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции [Текст] / Л.В Донченко., В.Д. Надыкта // М., ДеЛи принт, 2005, 539 с.
3. Тинсли, И. Поведение химических загрязнителей в окружающей среде [Текст] - М., Мир, 1992, 281 с.
4. Нечаев, А.П. Пищевые добавки [Текст] / А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н.Зайцев - М., Колос, 2001, 256 с.
5. Безопасность и качество продуктов переработки плодов и овощей [Текст] / В.А. Ломачинский, С. Ю. Гельфанд, Э. В. Дьяконова, Т.Н. Медведева, С.Р. Цимбалаев. – М.: ГНУ ВНИИКОП, 2007. – 384 с.
6. Айвазова, Л.Е. Метод биотестирования водной среды с использованием инфузорий [Текст] / Л.Е. Айвазова, А.О. Гроздов, С.А. Соколова, Т.Г. Новосадова, М.Г. Трофимова // Методы биотестирования вод. Черноголовка, 1988, с.37-42.
7. Справочник. Лабораторные исследования в ветеринарии [Текст] / Под ред. Антонова Б.И. // М., ВО «Агропромиздат», 1991, 320с.
8. Виноходов, Д.О. Биотестирование в птицеводстве и ветеринарии: Введение в биотестирование [Текст] / Д.О. Виноходов, Н.Ji. Поляков // Ветеринария в птицеводстве. –2003. - № 5-6.–С. 41-46.
9. Лукьянов, А.С. Биоэтика. Альтернативы экспериментам на животных [Текст] / А.С. Лукьянов, Л.Л. Лукьянова, Н.М. Чернавская, С.Ф. Гилязов - М., Из-во МГУ, 1996, 256 с.
10. Долгов, В.А. Методические аспекты и практическое применение ускоренной биологической оценки кормов, продуктов животноводства и других объектов ветеринарно-санитарного контроля [Текст] // Дисс. на соиск. степ. докт. вет. наук, М., 1992 г.
11. Виноходов, Д.О. Биотестирование на культурах инфузорий в диагностической профилактике пищевых отравлений животных (обзор) [Текст] // Ветеринарная патология. 2006. – №1. – С. 90-96.
12. Гончарук, В.В. Экологические аспекты современных технологий охраны водной среды [Текст] / В.В. Гончарук, А.П. Чернявская и др. // Под ред. В.В. Гончарука - Киев, Наукова думка, 2005, 401с.
13. Nicolov, B. Independent comparative product testing: role and impact on quality of foods [Text] // 3-rd MoniQA International Conference "Food Safety and Consumer Protection" 27-29 September, Varna, Bulgaria. – P. 25-26.
14. Зубанов П.А. Зависимость чувствительности Paramecium caudatum к токсичным веществам от условий обитания [Текст] / П.А. Зубанов, Д.О. Виноходов, Е.В. Филимон // IV съезд Общества биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова (17-19 октября 2006 г.), Пущино, 2006.
15. Pylypenko, L.N. Analysis of food risks as basis for perfection of the safety system estimation and control in plant food products [Text] / L.N. Pylypenko, I.V. Pylypenko, A.V. Iegorova // 3-rd MoniQA International Conference "Food Safety and Consumer Protection" 27-29 September 2011, Varna, Bulgaria.- 2011. – P. 129-130.

УДК 001.891.57:[628.34:66.081.6]:664.8.013

КОВАЛЕНКО О.О., д-р. техн. наук, доцент, ГРИГОР'ЄВА Т.П., аспірант
Одеська національна академія харчових технологій

МЕТОДИКА ПІДГОТОВКИ МОДЕЛЬНИХ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ МЕМБРАННОГО ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД КОНСЕРВНИХ ВИРОБНИЦТВ

В статті представлена методика, що дозволяє моделювати хімічний склад стічних вод від барометричних конденсаторів консервних виробництв та здійснювати підготовку модельних розчинів, необхідних для досліджень процесів та визначення ефективних режимів мембранного очищення таких стічних вод.

Ключові слова: стічні води, очищення за допомогою мембран, модельні розчини, методика підготовки розчинів.

The article shows the method for modelling chemical composition of wastewater from cannery barometric condensers. It allows to prepare model solutions for research processes and effective terms of such wastewater.

Keywords: wastewater, membrane's cleaning, model solutions, method of solutions preparing.

В літературних джерелах відомості про хімічний склад стічних вод, які утворюються безпосередньо в ході експлуатації барометричних конденсаторів при виробництві консервованої продукції, відсутні. Відомою є лише інформація про хімічний склад загального стоку стічних вод від цехів з виробництва концентрованих продуктів на консервних заводах Польщі [1]. Оскільки консервні заводи є сезонними підприємствами, а експериментальні дослідження з визначення умов ефективної експлуатації мембранних установок при очищенні зазначених вище стічних вод проводилися протягом року, то в ході виконання даної наукової роботи виникла необхідність в створенні методики моделювання хімічного складу барометричних стічних вод та приготування модельних розчинів із необхідним хімічним складом.

При розробці методики виходили з того, що в

Таблиця 1

Показники якості водопровідної води міст України та поверхневих вод областей України

№ з/п	Показник, одиниця вимірювання	Одеська		Миколаївська		Херсонська		Вінницька	
		водопр.	поверхн.	водопр.	поверхн.	водопр.	поверхн.	водопр.	поверхн.
1	Кольоровість, градуси	31	16	28	34	6 – 17	34	10 – 20	34
2	Каламутність, мг/дм^3	2,4	-	1,1	-	<0,3	-	0,64 – 1,29	-
3	Водневий показник, од. pH	7,5 – 7,8	7,4	6,83 – 7,8	7,9	7,9 – 8,3	7,9	7,15 – 7,5	7,9
4	Загальна жорсткість, мг-екв/дм^3	1,5 – 5,9	3,9	10,3 – 11,32	4,8	3,3 – 17,7	4,8	4,2 – 4,7	4,8
5	Загальна лужність, мг-екв/дм^3	4,1	-	3,0	-	3,8 – 5,0	-	0,5 – 6,5	-
6	Азот амонійний, мг/дм^3	0,03 – 0,12	0,39 – 0,67	0,058 – 0,43	0,42	0,074 – 0,37	0,51 – 0,56	< 0,05 – 0,17	0,4
7	Хлориди, мг/дм^3	50	61	99	45	27,8 – 121	45	32 – 35	45
8	Залізо загальне, мг/дм^3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,03 – 0,17	0,3	< 0,05 – 0,06	0,3
9	Сухий залишок, мг/дм^3	508	-	745	-	248 – 780		290 – 322	-
10	Перманганатна окиснюваність, мгO_2/дм^3	4,8	7,6	1,6	8,8	1,04 – 4,72	8,8	3,6 – 4,96	8,8

ході експлуатації барометричних конденсаторів утворюються стічні води, які являють собою суміш конденсату вторинної пари та води, що використовується для охолодження пари [2, 3]. Тому хімічний склад барометричних стічних вод визначається хімічним складом складових суміші, а також витратами охолоджуючої води. Моделювання хімічного складу модельних розчинів здійснювали при допущенні, що процес змішування конденсату і охолоджуючої води не супроводжується хімічною взаємодією між їх компонентами, а відбувається змішування водних розчинів з різними концентраціями аналогічних речовин.

Оскільки в літературі не представлено хімічний склад конденсатів вторинної пари, то дані про нього були отримані в роботі експериментально. А саме, в лабораторних умовах при уварюванні яблучного, томатного та виноградного натуральних соків були отримані конденсати сокової пари. Вибір цих соків обумовлений тим, що саме з них на вітчизняних кон-

Таблиця 2

Показники, за якими моделювали хімічний склад стічних вод

Показник	Що показник характеризує	Причина вибору показника для моделювання хімічного складу стічних вод
1	2	3
Технологічні показники		
Жорсткість загальна	Сумарна концентрація в стічній воді іонів кальцію і магнію	Солі жорсткості (гідрокарбонати, хлориди, сульфати кальцію та магнію) провокують утворення наростань на поверхні мембран та сприяють закупорюванню їх пор. Крім того, це один з основних показників якості очищеної води.
Лужність загальна	Сумарна концентрація в стічній воді аніонів слабких кислот та гідроксильних іонів	При зміні pH середовища внаслідок зневоднення розчину можливе утворення нерозчинних солей кислот (вугільної, кремнієвої, фосфорної), які осідають на поверхні мембран і створюють перешкоду для розділення розчину. Належить до основних показників якості очищеної води.
Сухий залишок	Сумарна концентрація у стічній воді мінеральних та частково органічних речовин (за винятком завислих речовин, гідрокарбона-тів, летючих речовин)[1]	Дозволяє оцінити середню селективність мембран при застосуванні їх для очищення стічних вод. Відноситься до основних показників якості води.
Окиснюваність	Вміст органічних домішок в 1 дм^3 стічної води, перерахований на витрати окиснювача	Зручний показник для характеристики вмісту у воді органічних речовин, заліза (II), нітратів, сульфітів та інших домішок.
Фізико-хімічні показники		
Солевміст (або питома електропровідність)	Сумарна концентрація іонних домішок	Показник, що дозволяє з певною вірогідністю похибки судити про ступінь мінералізації води.

Продовження табл. 2

1	2	3
pH	Концентрація іонів водню у стічній воді.	Контроль за рівнем pH особливо важливий на всіх стадіях водоочищення, тому що його зміщення в ту чи іншу сторону може не тільки суттєво впливати на запах, присмак та зовнішній вигляд води, але й впливати на ефективність очищення водоочисних заходів.
Показники біогенного забруднення		
Вміст азоту амонійного	Концентрація азоту амонійного (іонів NH_4^+)	Наявність у питній воді створює умови для розвитку мікроорганізмів. Також сприяє мікробіологічному забрудненню мембран.
Вміст заліза загального	Концентрація іонів заліза	Сполуки заліза в колоїдній чи грубо дисперсній формі, а також у складі органічних речовин створюють умови для розвитку залізобактерій, які є причиною забруднення води, поверхонь трубопроводів та мембран. Крім того, наявність сполук заліза у питній воді погіршує її органолептичні показники.

Примітка. [1] – Значення показника для стічної води враховує вміст розчинних сухих речовин у соковому конденсаті, оскільки їх вміст в конденсаті значний. Розчинні сухі речовини сокового концентрату представляють собою суму розчинних у воді цукрів, органічних кислот та мінеральних речовин, і їх значення близьке до значення сухого залишку конденсату, так як соковий конденсат практично не містить завислих речовин

сервних заводах найбільше виготовляють концентрованих продуктів [4, 5]. Для конденсації пари застосовували поверхневий конденсатор. В зразках конденсатів визначали наступні показники: кольоровість, запах, жорсткість загальна, pH, масова частка розчинних сухих речовин, вміст титрованих і вільних летких кислот, вміст азоту амонійного та заліза загального. Результати хімічного аналізу отриманих конденсатів наведено в статті [6].

Хімічний склад охолоджуючої води визначається джерелом водопостачання (вода з централізованого водогону, з артезіанських свердловин, з поверхневих джерел, від іншого технологічного теплообмінного обладнання) та технологією попередньої водопідготовки. Крім того, якість води в джерелі водопостачання, в свою чергу, залежить від регіону, кліматичних умов та іншого [7]. Потужні консервні заводи з виробництва концентрованих продуктів знаходяться в Одеській, Миколаївській, Херсонській, Вінницькій областях [8, 9]. В зв'язку з цим для моделювання хімічного складу барометричних стічних вод використовували літературні дані про хімічний склад вод з міських водогонів та поверхневих вод саме в цих областях (табл. 1) [10-12].

З використанням даних про хімічний склад конденсатів сокової пари та хімічний склад води, що використовується для охолодження пари (табл.1), моделювали розрахунковим шляхом хімічний склад барометричних стічних вод за низкою показників (табл. 2). Для визначення концентрації речовини (чи комплексу речовин), наявність яких визначає той чи інший показник хімічного складу модельних розчинів стічних вод, використовували рівняння матеріального балансу за розчинною речовиною [6]. При цьому враховували те, що маса модельного розчину дорівнює сумі мас конденсату і води, що охолоджується, взятих для розрахунку, а також те, що для конденсації 1 кг сокової пари витрачається від 15 до 60 кг води, що охолоджується [13].

Для приготування модельних розчинів з хімічним складом, розрахованим за рівнянням матеріального балансу, використовували наступну методику. У підготовлену воду додавали необхідну кількість хімічно чистих речовин: сульфат кальцію ($CaSO_4$) – для моделювання в стічних водах показнику жорсткості (а саме концентрації іонів кальцію Ca^{2+}), гідрокарбонат натрію ($NaHCO_3$) – для моделювання показнику лужності (а саме концентрації гідрокарбонат-іонів HCO_3^-), залізоамонійний галун ($Fe(NH_4)(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$) – для моделювання вмісту заліза (а саме іонів Fe^{3+}), хлорид натрію (NaCl) – для моделювання вмісту хлоридів (хлорид-іонів Cl^-), ацетат амонію ($NH_4C_2H_3O_2$) – для моделювання вмісту азоту амонійного (NH_4^+), лимонну кислоту ($C_6H_8O_7$) – для моделювання показнику кислотності, сахарозу ($C_{12}H_{22}O_{11}$) – для моделювання вмісту цукрів, резорцин – для моделювання вмісту органічних речовин. Вибір для приготування модельних розчинів вказаних вище речовин здійснений згідно з рекомендаціями [14] та аргументовано даними щодо розчинності речовин у бінарних системах [15], а також аналізом можливої взаємодії іонів солей у водному розчині. Утворення осадів або малорозчинних з'єднань хімічних сполук попереджає підкислення середовища за рахунок внесення у модельний розчин лимонної кислоти.

Оскільки хімічний склад природних вод в різних джерелах водопостачання суттєво відрізняється, то для приготування модельних розчинів стічних вод використовували спеціально підготовлену воду. Підготовка води для приготування модельних розчинів була такою: водопровідну воду (м. Одеса) послідовно піддавали сорбційному очищенню на фільтрі з шаром активованого вугілля (з метою вилучення залишкового хлору) та демінералізації на зворотноосмотичній установці з мембранним елементом рулонного типу. Схема цієї установки наведена в статті [6]. Далі визначали показники якості отриманої води.

Кількість речовин, які необхідно додати в підготовлену воду для отримання модельних розчинів із певним хімічним складом, визначали розрахунковим шляхом з використанням рівняння:

$$m = \frac{M_{\text{р}} \cdot C_{\text{з}} \cdot \varepsilon \cdot V_{\text{ðí}}}{A_{\text{в}}},$$

де m – маса речовини, що додається *в* підготовлену воду для отримання модельного розчину із розрахованим за наведеним рівнянням значенням показнику хімічного складу**,** мг;

$M_{\text{р}}$ – відносна молекулярна маса речовини. Визначається як сума відносних атомних мас всіх елементів молекули речовини;

$C_{\text{і}}$ – необхідна концентрація і-того елемента речовини в модельному розчині, мг/дм^3**;**

ε – коефіцієнт перерахунку концентрації і-того елемента речовини, вираженої в мг-екв/дм^3, в концентрацію, виражену в мг/дм^3.

В даній роботі такий перерахунок здійснювали для показників жорсткості (а саме іонів кальцію) та лужності (а саме гідрокарбонатів), оскільки для них традиційною одиницею вимірювання концентрації є мг-екв/дм^3. Значення коефіцієнту ε наступні: для іонів кальцію – 20,04; для гідрокарбонатів – 61,0. Для інших елементів речовин коефіцієнт ε приймався рівним 1,0;

$V_{\text{рі}}$ – об'єм модельного розчину, дм^3;

A_i – відносна атомна маса і-того елемента речовини.

Апробацію методики проводили в лабораторних умовах наступним чином. В модельному розчині, отриманому згідно з наведеною методикою, та реальному розчині, отриманому шляхом змішування яблучного сокового конденсату і водопровідної води (м. Одеса) у масовому співвідношенні 1:15, визначався хімічний склад. Результати дослідження порівнювали і розраховували стандартне відхилення для кожного з показників. З урахуванням визначених значень стандартного відхилення, вибраної вірогідності результатів та значенням коефіцієнту Стьюдента розраховували довірчий інтервал для кожного показника хімічного складу розчину. Аналіз отриманих результатів показав, що більшість значень показників хімічного складу модельних розчинів знаходяться в межах довірчих інтервалів. А це свідчить про адекватність методики та доцільність її застосування при підготовці модельних розчинів для експериментальних досліджень процесів мембранного очищення стічних вод консервних виробництв.

Висновки. На основі результатів аналітичних та експериментальних досліджень розроблена методика підготовки модельних розчинів, необхідних для вивчення закономірностей процесів мембранного очищення стічних вод від барометричних конденсаторів консервних виробництв та визначення ефективних режимів експлуатації мембранної установки. Дана методика дозволяє отримувати розчини стабільної якості протягом всього періоду експериментальних досліджень незалежно від сезонності роботи консервних заводів.

Поступила 08.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вода и сточные воды в пищевой промышленности [Текст] / Я. Томчинская, А. Кинтцель, М. Дудек, З. Заремба, Т. Вольский, С. Пастушинський, Ч. Забежевський, Б. Марциняк. – пер. с польс. – М., 1972. – 383 с.
2. Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник / І.Ф. Малежик, П.С. Циганков, П.М. Немирович та інші – К.:НУХТ, 2003. – 400 с.
3. Стабников, В.Н. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст]: Учебник для вузов пищ. пром–ти / В.Н. Стабников, В.М. Лысянский, В.Д. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 510 с.
4. Технология консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции / А.Ф. Загибалов, А.С. Зверькова, А.А. Титова, Б.Л. Флауменбаум – М.: Агропромиздат, 1992. – 352 с. ISBN 5-10-000911-X.
5. Продукты питания. Яблочные соки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.market.tut.ua/testing/food_stuffs/2005/apple_juice/.
6. Коваленко, О.О. Дослідження процесу мембранного розділення барометричних вод консервних виробництв [Текст] / О.О. Коваленко, А.Т. Безусов, Т.П. Патік, Д.В. Мочернюк // Наук.–виробн. журнал «Харчова наука та технологія» – ОНАХТ. – 2011. – № 3 (16)*. – С. 79-83.
7. Состояние питьевой воды на Украине, способы улучшения её качества. 27.01.2009 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://poplavok.wordpress.com/2009/01/27/privet-mir/.
8. Стеченко, Д.М. Розміщення продуктивних сил і регіоналістика. Продовольчий комплекс [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://studentbooks.com.ua/content/view/975/76/1/1/.
9. Економіка галузі виробництва соків в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ua-referat.com/Економіка_галузі.
10. Показатели качества водопроводной воды городов Украины. 15.10.2010 (39.0 Кб) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.aquaforum.ua/showthread.php?t=74752&page=2.
11. Набиванець, Б.Й. та ін. Аналітична хімія поверхневих вод / Б.Й. Набиванець, В.І. Осадчий, Н.М. Осадча, Ю.Б. Набиванець. – К.: «Наукова думка», 2007. – 456 с. ISBN 978-966-00-0676-8.
12. Физико-химические показатели качества воды [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.masterwatt.ru/content/fiziko-himicheskie-pokazateli-kachestva-vody.
13. Стабников В.Н., Попов В.Д., Лысянский В.М., Редько Ф.А. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] – М.: Изд. Пищ. пром-сть, 1976. – 663 с. УДК 663. 62-9. 002.562 – 1/ – 9 (07).
14. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды. В 2-х ч. Ч. 1 [Текст] / Л.А. Кульский, И.Т. Гороновский, А.М. Когановский, М.А. Шевченко. – К.: «Наукова думка», 1980. – 680 с.
15. Краснова, Т.А. Экспертиза питьевой воды. Качество и безопасность [Текст]: учебное пособие / Т.А. Краснова, В.П. Юстратов, В.М. Позняковский – М.: Де-Липринт, 2011. – 280 с. ISBN 987-5-94343-227-9.

УДК 663.81

ГОЙКО І.Ю., канд. техн. наук, доцент, СТЕЦЕНКО Н.О., канд. хім. наук, доцент,
ШНАЙДЕР Н. В., аспірант
Національний університет харчових технологій, м. Київ

РОЗРОБЛЕННЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО НАПОЮ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Обґрунтовано доцільність використання лікарської сировини: буркуна лікарського, деревію звичайного, м'яти перцевої, кардамону, плодів шипшини, волоського горіху молочно-воскової стиглості для виробництва безалкогольного напою оздоровчого призначення, визначено параметри процесу екстракції рослинної сировини та встановлено співвідношення сировина:екстрагент, яке складає 1:10. Оптимальна температура екстракції 55-65ºС, тривалість екстракції 15-20 хв. Досліджено вміст вітаміну С та фенольних сполук у екстрактах з плодів горіха різного ступеня стиглості, м'яти та плодів шипшини, розроблено рецептуру напою та визначено його органолептичні показники.

Ключові слова: екстракт, лікарська сировина, волоський горіх, вітамін С, фенольні сполуки, функціональний продукт.

The use of such medicinal plants as medicinal clover, yarrow, peppermint, cardamom, rosehips, walnut of milk-wax ripeness is justified for production of soft drinks with healthcare effect. The parameters of plant extraction procedure are defined as well as the proportion between a raw plant product and an extragent (1:10). The temperature which is optimum for extraction is from 55 ºC to 65 ºC. The extraction period is about 15-20 minutes. It was also defined how much of vitamin C and phenolic compound the extracts of nuts of different ripeness degree, mint and rosehips contain. The drink's formula was developed and its organoleptic indexes were specified.

Keywords: extract, medicinal plant, walnut, vitamin C, phenolic compounds, functional product.

Для нормального функціонування організму велике значення має харчування, яке визначає здоров'я нації, її потенціал та перспективи розвитку. Їжа для організму є пластичним матеріалом, який витрачається на побудову клітин органів і систем. Повноцінне, збалансоване харчування передбачає вміст у раціоні всіх основних харчових речовин: білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин.

Останнім часом найбільш актуальним напрямом стало створення технологій продуктів функціонального