

ISSN 2073 – 8730

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ODESSA NATIONAL ACADEMY OF FOOD TECHNOLOGIES

# НАУКОВІ ПРАЦІ SCIENTIFIC WORKS

ТОМ 82  
ВИПУСК 1

VOLUME 82  
ISSUE 1



ОДЕСА

2018



## НАУКОВІ ПРАЦІ

### Том 82, Випуск 1

Засновник:  
Одеська національна академія харчових технологій

Засновано в Одесі  
у 1937 р.  
Відновлено з 1994 р.

Наукові праці внесено до Переліку наукових фахових видань України наказом Міністерства освіти і науки України 09.03.2016 р. № 241 (технічні науки)

**Головний редактор**  
**Заступники головного редактора**

**Відповідальний редактор**

*Станкевич Г.М.*, д-р техн. наук, проф.  
*Поварова Н.М.*, к.т.н., доцент  
*Бурдо О.Г.*, д-р техн. наук, проф.  
*Солоницька Ірина Валеріївна*, к.т.н., доцент.

**Редакційна колегія:**

*Горгачова К. Г.*, д-р техн. наук, проф.  
*Амбарцумяц Р.В.*, д-р техн. наук, проф.  
*Безусов А.Т.*, д-р техн. наук, проф.  
*Віннікова Л.Г.*, д-р техн. наук, проф.  
*Гапонюк О.І.*, д-р техн. наук, проф.  
*Жигунов Д.О.*, д-р техн. наук, доцент  
*Каламан О.Б.*, к.т.н., доцент  
*Косой Б. В.*, д-р техн. наук, проф.  
*Котлик С.В.*, к.т.н., доцент  
*Коваленко О.О.*, д-р техн. наук, ст. наук. співр.  
*Крусір Г.В.*, д-р техн. наук, проф.  
*Мардар М.Р.*, д-р техн. наук, проф.  
*Мілованов В.І.*, д-р техн. наук, проф.  
*Осипова Л.А.*, д-р техн. наук, доцент  
*Павлов О.І.* д-р екон. наук, проф.  
*Плотніков В.М.*, д-р техн. наук, доцент  
*Савенко І.І.*, д-р екон. наук, проф.  
*Скрипник О.*, к.т.н., доцент  
*Тележенко Л.М.* д-р техн. наук, проф.  
*Ткаченко Н.А.*, д-р техн. наук, проф.  
*Ткаченко О.Б.*, д-р техн. наук, доцент  
*Хобін В.А.*, д-р техн. наук, проф.  
*Хмельнюк М.Г.*, к.т.н., доцент  
*Черно Н.К.*, д-р тех. наук, проф.  
*Гразина Я.*, проф., хабілітований доктор  
*Ніколенко М. В.*, д-р техн. наук, проф.  
*Чигиринець О.Е.*, д-р техн. наук, проф.  
*Сарібєскова Д.Г.*, д-р техн. наук, проф.

**Технічний редактор**

*Ружицька Н.В.*, *Левтринська Ю.О.*, *Герасим Г.С.*,  
*Кушніренко Н.М.*

Реєстраційне свідоцтво  
КВ №12577-1461 ПР

від 16.05.2007р. Видано Міністерством юстиції  
України.

Усі права захищені.

Передрук і переклади дозволяються лише зі згоди  
автора та редакції.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в  
мережі Internet Вченою радою Одеської національної академії харчових технологій,  
протокол № 17 від 03.07.2018 р.

Мова видання:

українська, російська, англійська

**За достовірність інформації  
відповідає автор публікації**

**Матеріали друкуються мовою оригінала. Передрукування матеріалів журналу дозволяється лише за згодою редакції. Ліцензія СС-ВУ.**

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**До уваги авторів.** З 01.01.2016 було змінено нумерацію випусків журналу «Наукові праці». Номер тому відповідає року з моменту заснування журналу, номер випуску – випуску журналу в поточному році.

**Одеська національна академія харчових технологій**

Наукові праці – Одеса, Одеська національна академія харчових технологій: 2018. – Том 82, Вип. 1. – 160с.

**Адреса редакції:**

вул. Канатна, 112, м. Одеса, 65039, e-mail:

[np\\_onaft@ukr.net](mailto:np_onaft@ukr.net)

[terma\\_onaft@ukr.net](mailto:terma_onaft@ukr.net)

© Одеська національна академія харчових технологій, 2018 р.

Founder: Odessa National  
Academy of Food  
Technologies

## SCIENTIFIC WORKS

Founded in Odessa, 1937

### Volume 82, Issue 1

Scientific Works of are included to Scientific Professional Periodicals List of Ukraine by Ministry of Education and Science of Ukraine decree 09.03.2016 № 241 (Technical Sciences)

**Editor-in-chief:** *Stankevich G.N.*, Dr. Sci. Tech, prof  
**Deputy chief editor:** *Burdo O.G.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Povarova N.N.*, PhD, accos. prof.  
**Executive editor:** *Solonitskaya I.V.*, PhD, accos. prof.

#### Editorial Board:

*Iorhacheva K.H.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Ambartsumiants R.V.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Bezusov A.T.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Vinnikova L.H.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Haponiuk O.I.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Zhyhunov D.O.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Kalaman O.B.*, PhD, accos. prof.  
*Kosoy B.V.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Kotlyk S.V.*, PhD, accos. prof.  
*Kovalenko O.O.*, Dr. Sci. Tech, Senior Researcher  
*Krusir H.V.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Mardar M.R.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Milovanov V.I.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Osyppova L.A.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Pavlov O.I.*, Dr. Sci. Econ., prof.  
*Plotnikov V.M.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Savenko I.I.*, Dr. Sci. Econ., prof.  
*Skrypnyk O.*, PhD, accos. prof.  
*Telezhenko L.M.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Tkachenko N.A.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Tkachenko O.B.*, Dr. Sci. Tech, docent  
*Khobin V.A.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Khmelniuk M.H.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Cherno N.K.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Grazina J.*, Habilitated Doctor, prof.  
*Nikolenko M.V.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Chyhyryniec H.E.*, Dr. Sci. Tech, prof.  
*Saribekova D.G.*, Dr. Sci. Tech, prof.

**Technical editor:** *Ruzhitska N.V.*, *Levtrynska Y.O.*,  
*Herasym G.S.*, *Kushnirenko G.M.*

It's recommended for printing and publishing online by  
academic council of Odessa National Academy of Food  
Technologies  
03 July 2018., protocol № 17

Languages of issue:  
Ukrainian, Russian, English

**Responsibility for reliability of information is  
born by the author of the publication. Articles are  
printed in original language.**

**It's allowed to use materials from the journal  
according to the Creative  
Commons license: CC-BY**

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



To the attention of the authors. From 01.01.2016 the issues numbering of "Scientific works" was changed. The number therefore corresponds to the year since the journal was founded, issue number - issue of the magazine this year

#### Odessa National Academy of Food Technologies

Scientific Works – Odessa, Odessa National Academy of Food Technologies: 2018. – Volume 82, Issue 1. – 160 p.

#### Address of the editorial office:

Ukraine, Odessa, Kanatnaya str, 112, 65039, e-mail:  
[terma\\_onaft@ukr.net](mailto:terma_onaft@ukr.net)  
[np\\_onaft@ukr.net](mailto:np_onaft@ukr.net)

© Odessa National Academy of Food Technologies, 2018