



Issue №8
Part 1





International periodic scientific journal

ONLINE

www.modscires.pro

Indexed in
INDEX COPERNICUS
(ICV: 73.07)

MODERN Scientific Researches

Issue №8
Part 1
May 2019



With the support of:

D.A.Tsenov Academy of Economics - Svishtov (Bulgaria)
Institute of Sea Economy and Entrepreneurship
Moscow State University of Railway Engineering (MIIT)
Ukrainian National Academy of Railway Transport
State Research and Development Institute of the Merchant Marine of Ukraine (UkrNIIMF)
Lugansk State Medical University
Kharkiv Medical Academy of Postgraduate Education
Alecu Russo State University of Bălți
GUUPO "Belarusian-Russian University"
Institute of Water Problems and Land Reclamation of the National Academy of Agrarian Sciences
Odessa Research Institute of Communications

Published by:
Yolnat PE, Minsk, Belarus

UDC 08
LBC 94

Editor: candidate of technical sciences Kuprienko Sergey

Editorial board: More than 150 doctors of science. Full list on pages 3-4

The International Scientific Periodical Journal "*Modern Scientific Researches*" has been published since 2017 and has gained considerable recognition among domestic and foreign researchers and scholars.

Periodicity of publication: Quarterly

The journal activity is driven by the following objectives:

- Broadcasting young researchers and scholars outcomes to wide scientific audience
- Fostering knowledge exchange in scientific community
- Promotion of the unification in scientific approach
- Creation of basis for innovation and new scientific approaches as well as discoveries in unknown domains

The journal purposefully acquaints the reader with the original research of authors in various fields of science, the best examples of scientific journalism.

Publications of the journal are intended for a wide readership - all those who love science. The materials published in the journal reflect current problems and affect the interests of the entire public.

UDC 08
LBC 94
DOI: 10.30889/2523-4692.2019-08-01

Published by:

Yolnat PE,

Minsk, Belarus

e-mail: editor@modscires.pro

The publisher is not responsible for the validity of the information or for any outcomes resulting from reliance thereon.

Copyright
© Authors, 2019



Редакционный Совет

Бухарина Ирина Леонидовна, доктор биологических наук, профессор, Россия
 Гребнева Надежда Николаевна, доктор биологических наук, профессор, Россия
 Гриценко Светлана Анатольевна, доктор биологических наук, доцент, Россия
 Каленин Татьяна Кузьминична, доктор биологических наук, профессор, Россия
 Князева Ольга Александровна, доктор биологических наук, доцент, Россия
 Кухар Елена Владимировна, доктор биологических наук, доцент, Казахстан
 Моисейкина Людмила Гучаевна, доктор биологических наук, профессор, Россия
 Нефедьева Елена Эдуардовна, доктор биологических наук, доцент, Россия
 Сентябрев Николай Николаевич, доктор биологических наук, профессор, Россия
 Стародубцев Владимир Михайлович, доктор биологических наук, профессор, Украина
 Тестов Борис Викторович, доктор биологических наук, профессор, Россия
 Тунгшбаева Зина Байбагусовна, доктор биологических наук, , Казахстан
 Фатеева Надежда Михайловна, доктор биологических наук, профессор, Россия
 Ахмадиев Габдулахат Маликович, доктор ветеринарных наук, профессор, Россия
 Шевченко Лариса Васильевна, доктор ветеринарных наук, профессор, Украина
 Анимича Евгений Георгиевич, доктор географических наук, профессор, Россия
 Сухова Мария Геннадьевна, доктор географических наук, доцент, Россия
 Иржи Хлахуда, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Чехия
 Федоришин Дмитрий Дмитриевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Украина
 Кокебаева Гульжаухар Какеновна, доктор исторических наук, профессор, Казахстан
 Отепова Гульфира Елубаевна, доктор исторических наук, профессор, Казахстан
 Тригуб Петр Никитович, доктор исторических наук, профессор, Украина
 Элезович М Далибор , доктор исторических наук, доцент, Сербия
 Визир Вадим Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, Украина
 Федянина Людмила Николаевна, доктор медицинских наук, профессор, Россия
 Орлов Николай Михайлович, доктор наук государственного управления, доцент, Украина
 Величко Степан Петрович, доктор педагогических наук, профессор, Украина
 Гавриленко Наталья Николаевна, доктор педагогических наук, доцент, Россия
 Гилев Геннадий Андреевич, доктор педагогических наук, профессор, Россия
 Дорофеев Андрей Викторович, доктор педагогических наук, доцент, Россия
 Карпова Наталья Константиновна, доктор педагогических наук, профессор, Россия
 Мишенина Татьяна Михайловна, доктор педагогических наук, профессор, Украина
 Николаева Алла Дмитриевна, доктор педагогических наук, профессор, Россия
 Растрьгина Алла Николаевна, доктор педагогических наук, профессор, Украина
 Сидорович Марина Михайловна, доктор педагогических наук, профессор, Украина
 Смирнов Евгений Иванович, доктор педагогических наук, профессор, Россия
 Фатыхова Алевтина Леонтьевна, доктор педагогических наук, доцент, Россия
 Федотова Галина Александровна, доктор педагогических наук, профессор, Россия
 Ходакова Нина Павловна, доктор педагогических наук, доцент, Россия
 Чигиринская Наталья Вячеславовна, доктор педагогических наук, профессор, Россия
 Чуркова Татьяна Михайловна, доктор педагогических наук, профессор, Россия
 Латыгина Наталья Анатольевна, доктор политологических наук, профессор, Украина
 Сирота Наум Михайлович, доктор политологических наук, профессор, Россия
 Хребина Светлана Владимировна, доктор психологических наук, профессор, Россия
 Вожегова Раиса Анатольевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Украина
 Денисов Сергей Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Россия
 Жостенко Ольга Игоревна, доктор сельскохозяйственных наук , Украина
 Костенко Василий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Украина
 Котляров Владимир Владиславович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Россия
 Морозов Алексей Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Украина
 Патыка Николай Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Украина
 Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Россия
 Тарарико Юрий Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Украина
 Мальцева Анна Васильевна, доктор социологических наук, доцент, Россия
 Стегний Василий Николаевич, доктор социологических наук, профессор, Россия
 Тарасенко Лариса Викторовна, доктор социологических наук, профессор, Россия
 Аверченков Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, Россия
 Антонов Валерий Николаевич, доктор технических наук, профессор, Украина
 Быков Юрий Александрович, доктор технических наук, профессор, Россия
 Гончарук Сергей Миронович, доктор технических наук, профессор, Россия
 Захаров Олег Владимирович, доктор технических наук, профессор, Россия
 Капалай Владимир Тимофеевич, доктор технических наук, профессор, Россия
 Капитанов Василий Павлович, доктор технических наук, профессор, Украина
 Кириллова Елена Викторовна, доктор технических наук, доцент, Украина
 Коваленко Петр Иванович, доктор технических наук, профессор, Украина
 Копей Богдан Владимирович, доктор технических наук, профессор, Украина
 Косенко Надежда Федоровна, доктор технических наук, доцент, Россия
 Круглов Валерий Михайлович, доктор технических наук, профессор, Россия
 Кудерин Марат Кривобавич, доктор технических наук, профессор, Казахстан
 Лебедев Анатолий Тимофеевич, доктор технических наук, профессор, Россия
 Ломотко Денис Викторович, доктор технических наук, профессор, Украина
 Макарова Ирина Викторовна, доктор технических наук, профессор, Россия
 Морозова Татьяна Юрьевна, доктор технических наук, профессор, Россия
 Павленко Анатолий Михайлович, доктор технических наук, профессор, Украина
 Парунакян Ваагн Эмильевич, доктор технических наук, профессор, Украина
 Пачурин Герман Васильевич, доктор технических наук, профессор, Россия
 Першин Владимир Федорович, доктор технических наук, профессор, Россия
 Пиганов Михаил Николаевич, доктор технических наук, профессор, Россия
 Поляков Андрей Павлович, доктор технических наук, профессор, Украина

Попов Виктор Сергеевич, доктор технических наук, профессор, Россия
 Рокочинский Анатолий Николаевич, доктор технических наук, профессор, Украина
 Ромащенко Михаил Иванович, доктор технических наук, профессор, Украина
 Семенов Георгий Никифорович, доктор технических наук, профессор, Украина
 Сухенко Юрий Григорьевич, доктор технических наук, профессор, Украина
 Устенко Сергей Анатольевич, доктор технических наук, доцент, Украина
 Хабибуллин Рифат Габдулхакович, доктор технических наук, профессор, Россия
 Червонный Иван Федорович, доктор технических наук, профессор, Украина
 Шайко-Шайковский Александр Геннадьевич, доктор технических наук, профессор, Украина
 Шербань Игорь Васильевич, доктор технических наук, доцент, Россия
 Бушуева Инна Владимировна, доктор фармацевтических наук, профессор, Украина
 Волох Дмитрий Степанович, доктор фармацевтических наук, профессор, Украина
 Георгиевский Геннадий Викторович, доктор фармацевтических наук, старший научный сотрудник, Украина
 Гудзенко Александр Павлович, доктор фармацевтических наук, профессор, Украина
 Тихонов Александр Иванович, доктор фармацевтических наук, профессор, Украина
 Шаповалов Валерий Владимирович, доктор фармацевтических наук, профессор, Украина
 Шаповалова Виктория Алексеевна, доктор фармацевтических наук, профессор, Украина
 Блатов Игорь Анатольевич, доктор физико-математических наук, профессор, Россия
 Кондратов Дмитрий Вячеславович, доктор физико-математических наук, доцент, Россия
 Лялькина Галина Борисовна, доктор физико-математических наук, профессор, Россия
 Малахов А В , доктор физико-математических наук, профессор, Украина
 Ворожбитова Александра Анатольевна, доктор филологических наук, профессор, Россия
 Лыткина Лариса Владимировна, доктор филологических наук, доцент, Россия
 Попова Таисия Георгиевна, доктор филологических наук, профессор, Россия
 Коваленко Елена Михайловна, доктор философских наук, профессор, Россия
 Липич Тамара Ивановна, доктор философских наук, доцент, Россия
 Майданюк Ирина Зиновьевна, доктор философских наук, доцент, Украина
 Светлов Виктор Александрович, доктор философских наук, профессор, Россия
 Стовец А В , доктор философских наук, доцент, Украина
 Антрашцева Надежда Михайловна, доктор химических наук, профессор, Украина
 Бажева Рима Чамаловна, доктор химических наук, профессор, Россия
 Гризодуб Александр Иванович, доктор химических наук, профессор, Украина
 Ермагамбет Болат Толеуханович, доктор химических наук, профессор, Казахстан
 Максим Виктор Иванович, доктор химических наук, профессор, Украина
 Ангелова Поля Георгиевна, доктор экономических наук, профессор, Болгария
 Безденежных Татьяна Ивановна, доктор экономических наук, профессор, Россия
 Бурда Алексей Григорьевич, доктор экономических наук, профессор, Россия
 Грановская Людмила Николаевна, доктор экономических наук, профессор, Украина
 Дорохина Елена Юрьевна, доктор экономических наук, доцент, Россия
 Климова Наталья Владимировна, доктор экономических наук, профессор, Россия
 Кочинев Юрий Юрьевич, доктор экономических наук, доцент, Россия
 Курмаев Петр Юрьевич, доктор экономических наук, профессор, Украина
 Лапкина Инна Александровна, доктор экономических наук, профессор, Украина
 Мельник Алёна Алексеевна, доктор экономических наук, доцент, Украина
 Милыева Лариса Григорьевна, доктор экономических наук, профессор, Россия
 Пахомова Елена Анатольевна, доктор экономических наук, доцент, Россия
 Резников Андрей Валентинович, доктор экономических наук, доцент, Россия
 Савельева Нелли Александровна, доктор экономических наук, профессор, Россия
 Соколова Надежда Геннадьевна, доктор экономических наук, доцент, Россия
 Стрельцова Елена Дмитриевна, доктор экономических наук, доцент, Россия
 Батыргареева Владислава Станиславовна, доктор юридических наук , Украина
 Гетьман Анатолий Павлович, доктор юридических наук, профессор, Украина
 Кафарский Владимир Иванович, доктор юридических наук, профессор, Украина
 Кириченко Александр Анатольевич, доктор юридических наук, профессор, Украина
 Степенко Валерий Ефремович, доктор юридических наук, доцент, Россия
 Тонков Евгений Евгеньевич, доктор юридических наук, профессор, Россия
 Шепитко Валерий Юрьевич, доктор юридических наук, профессор, Украина
 Шишка Роман Богданович, доктор юридических наук, профессор, Украина
 Яременко Василий Васильевич, доктор юридических наук, профессор, Россия
 Кантарович Ю Л , кандидат искусствоведения , Украина
 Волгирева Галина Павловна, кандидат исторических наук, доцент, Россия
 Токарева Наталья Геннадьевна, кандидат медицинских наук, доцент, Россия
 Демидова В Г , кандидат педагогических наук, доцент, Украина
 Могилевская И М , кандидат педагогических наук, профессор, Украина
 Лебедева Лариса Александровна, кандидат психологических наук, доцент, Россия
 Шаповалов Валентин Валерьевич, кандидат фармацевтических наук, доцент, Украина
 Стовец В Г , кандидат филологических наук, доцент, Украина
 Зубков Руслан Сергеевич, доктор экономических наук, доцент, Украина
 Толбатов Андрей Владимирович, кандидат технических наук, доцент, Украина
 Шаратов Василий Андреевич, доктор химических наук, доцент, Молдова



Редакційна Рада

Бухаріна Ірина Леонідівна, доктор біологічних наук, професор, Росія
 Гребньова Надія Миколаївна, доктор біологічних наук, професор, Росія
 Гриценко Світлана Анатоліївна, доктор біологічних наук, доцент, Росія
 Каленик Тетяна Кузьмівна, доктор біологічних наук, професор, Росія
 Князева Ольга Олександрівна, доктор біологічних наук, доцент, Росія
 Кузар Олена Володимирівна, доктор біологічних наук, доцент, Казахстан
 Моїсейкіна Людмила Гучаєвна, доктор біологічних наук, професор, Росія
 Нефедьева Олена Едуардівна, доктор біологічних наук, доцент, Росія
 Сентябрьов Микола Миколайович, доктор біологічних наук, професор, Росія
 Стародубцев Володимир Михайлович, доктор біологічних наук, професор, Україна
 Тестів Борис Вікторович, доктор біологічних наук, професор, Росія
 Тунгунбаєва Зіна Байбагуєвна, доктор біологічних наук, , Казахстан
 Фатєєва Надія Михайлівна, доктор біологічних наук, професор, Росія
 Ахмадієв Габдулахат Маликович, доктор ветеринарних наук, професор, Росія
 Шевченко Лариса Василівна, доктор ветеринарних наук, професор, Україна
 Аніміка Євген Георгійович, доктор географічних наук, професор, Росія
 Сухова Марія Геннадіївна, доктор географічних наук, доцент, Росія
 Іржі Хлаула, доктор геолого-мінералогічних наук, професор, Чехія
 Федоришин Дмитро Дмитрович, доктор геолого-мінералогічних наук, професор, Україна
 Кокебаєва Гульжаухар Какеновна, доктор історичних наук, професор, Казахстан
 Отепова Гульфіра Елубаєвна, доктор історичних наук, професор, Казахстан
 Тригуб Петро Микитович, доктор історичних наук, професор, Україна
 Елєзовіч М. Далібор, доктор історичних наук, доцент, Сербія
 Візір Вадим Анатолійович, доктор медичних наук, професор, Україна
 Федяніна Людмила Миколаївна, доктор медичних наук, професор, Росія
 Орлов Микола Михайлович, доктор наук з державного управління, доцент, Україна
 Величко Степан Петрович, доктор педагогічних наук, професор, Україна
 Гавриленко Наталія Миколаївна, доктор педагогічних наук, доцент, Росія
 Гилев Геннадій Андрійович, доктор педагогічних наук, професор, Росія
 Дорофєєв Андрій Вікторович, доктор педагогічних наук, доцент, Росія
 Карпова Наталія Костянтинівна, доктор педагогічних наук, професор, Росія
 Мішеніна Тетяна Михайлівна, доктор педагогічних наук, професор, Україна
 Миколаєва Алла Дмитрівна, доктор педагогічних наук, професор, Росія
 Растригіна Алла Миколаївна, доктор педагогічних наук, професор, Україна
 Сидорович Марина Михайлівна, доктор педагогічних наук, професор, Україна
 Смирнов Євген Іванович, доктор педагогічних наук, професор, Росія
 Фатихова Алевтина Леонітівна, доктор педагогічних наук, доцент, Росія
 Федотова Галина Олександрівна, доктор педагогічних наук, професор, Росія
 Ходакова Ніна Павлівна, доктор педагогічних наук, доцент, Росія
 Чигиринська Наталія В'ячеславівна, доктор педагогічних наук, професор, Росія
 Чурєкова Тетяна Михайлівна, доктор педагогічних наук, професор, Росія
 Латигіна Наталія Анатоліївна, доктор політологічних наук, професор, Україна
 Сирота Наум Михайлович, доктор політологічних наук, професор, Росія
 Хребіна Світлана Володимирівна, доктор психологічних наук, професор, Росія
 Вожегова Раїса Анатоліївна, доктор сільськогосподарських наук, професор, Україна
 Денисов Сергій Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Росія
 Жовтоног Ольга Ігорівна, доктор сільськогосподарських наук, , Україна
 Костенко Василь Іванович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Україна
 Котляров Володимир Владиславович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Росія
 Морозов Олексій Володимирович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Україна
 Патика Микола Володимирович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Україна
 Ребезов Максим Борисович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Росія
 Тараріко Юрій Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Україна
 Мальцева Анна Василівна, доктор соціологічних наук, доцент, Росія
 Стегній Василь Миколайович, доктор соціологічних наук, професор, Росія
 Тарасенко Лариса Вікторівна, доктор соціологічних наук, професор, Росія
 Аверченко Володимир Іванович, доктор технічних наук, професор, Росія
 Антонов Валерій Миколайович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Биков Юрій Олександрович, доктор технічних наук, професор, Росія
 Гончарук Сергій Миронович, доктор технічних наук, професор, Росія
 Захаров Олег Володимирович, доктор технічних наук, професор, Росія
 Калайда Володимир Тимофійович, доктор технічних наук, професор, Росія
 Калітанів Василь Павлович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Кирилова Олена Вікторівна, доктор технічних наук, доцент, Україна
 Коваленко Петро Іванович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Коней Богдан Володимирович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Косенко Надія Федорівна, доктор технічних наук, доцент, Росія
 Круглов Валерій Миколайович, доктор технічних наук, професор, Росія
 Кудерін Марат Крикбаєвіч, доктор технічних наук, професор, Казахстан
 Лебедев Анатолій Тимофійович, доктор технічних наук, професор, Росія
 Ломоток Денис Вікторович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Макарова Ірина Вікторівна, доктор технічних наук, професор, Росія
 Морозова Тетяна Юріївна, доктор технічних наук, професор, Росія
 Павленко Анатолій Михайлович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Парунакян Ваагн Емільович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Пачурін Герман Васильович, доктор технічних наук, професор, Росія

Першин Володимир Федорович, доктор технічних наук, професор, Росія
 Піганов Михайло Миколайович, доктор технічних наук, професор, Росія
 Поляков Андрій Павлович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Попов Віктор Сергійович, доктор технічних наук, професор, Росія
 Рокочинський Анатолій Миколайович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Ромащенко Михайло Іванович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Семенцов Георгій Никифорович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Сухенко Юрій Григорович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Устенко Сергій Анатолійович, доктор технічних наук, доцент, Україна
 Хабібуллін Рифат Габдулхакович, доктор технічних наук, професор, Росія
 Червоний Іван Федорович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Шайко-Шайковський Олександр Геннадійович, доктор технічних наук, професор, Україна
 Щербань Ігор Васильович, доктор технічних наук, доцент, Росія
 Бушуєва Інна Володимирівна, доктор фармацевтичних наук, професор, Україна
 Волох Дмитро Степанович, доктор фармацевтичних наук, професор, Україна
 Георгієвський Геннадій Вікторович, доктор фармацевтичних наук, старший науковий співробітник, Україна
 Гудзенко Олександр Павлович, доктор фармацевтичних наук, професор, Україна
 Тихонов Олександр Іванович, доктор фармацевтичних наук, професор, Україна
 Шаповалов Валерій Володимирович, доктор фармацевтичних наук, професор, Україна
 Шаповалова Вікторія Олексіївна, доктор фармацевтичних наук, професор, Україна
 Білатов Ігор Анатолійович, доктор фізико-математичних наук, професор, Росія
 Кондратов Дмитро В'ячеславович, доктор фізико-математичних наук, доцент, Росія
 Лялькіна Галина Борисівна, доктор фізико-математичних наук, професор, Росія
 Малахов А В , доктор фізико-математичних наук, професор, Україна
 Ворожбітова Олександра Анатоліївна, доктор фізіологічних наук, професор, Росія
 Литкіна Лариса Володимирівна, доктор фізіологічних наук, доцент, Росія
 Попова Таїсія Георгіївна, доктор фізіологічних наук, професор, Росія
 Коваленко Олена Михайлівна, доктор філософських наук, професор, Росія
 Ліпич Тамара Іванівна, доктор філософських наук, доцент, Росія
 Майданюк Ірина Зіновіївна, доктор філософських наук, доцент, Україна
 Светлов Віктор Олександрович, доктор філософських наук, професор, Росія
 Стовец А В , доктор філософських наук, доцент, Україна
 Антрапцева Надія Михайлівна, доктор хімічних наук, професор, Україна
 Бажєв Риму Чамаловна, доктор хімічних наук, професор, Росія
 Гризодуб Олександр Іванович, доктор хімічних наук, професор, Україна
 Ермагамбет Болат Толеуханович, доктор хімічних наук, професор, Казахстан
 Максін Віктор Іванович, доктор хімічних наук, професор, Україна
 Ангелова Поля Георгієва, доктор економічних наук, професор, Болгарія
 Безденежних Тетяна Іванівна, доктор економічних наук, професор, Росія
 Бурда Олексій Григорович, доктор економічних наук, професор, Росія
 Грановська Людмила Миколаївна, доктор економічних наук, професор, Україна
 Дорохіна Олена Юріївна, доктор економічних наук, доцент, Росія
 Климова Наталія Володимирівна, доктор економічних наук, професор, Росія
 Кочинев Юрій Юрійович, доктор економічних наук, доцент, Росія
 Курман Петро Юрійович, доктор економічних наук, професор, Україна
 Лапкіна Інна Олександрівна, доктор економічних наук, професор, Україна
 Мельник Олена Олексіївна, доктор економічних наук, доцент, Україна
 Міляєва Лариса Григорівна, доктор економічних наук, професор, Росія
 Пахомова Олена Анатоліївна, доктор економічних наук, доцент, Росія
 Резніков Андрій Валентинович, доктор економічних наук, доцент, Росія
 Савельєва Неллі Олександрівна, доктор економічних наук, професор, Росія
 Соколова Надія Геннадіївна, доктор економічних наук, доцент, Росія
 Стрельцова Олена Дмитрівна, доктор економічних наук, доцент, Росія
 Батиргарєєва Владислава Станіславівна, доктор юридичних наук, , Україна
 Гетьман Анатолій Павлович, доктор юридичних наук, професор, Україна
 Кафарський Володимир Іванович, доктор юридичних наук, професор, Україна
 Кириченко Олександр Анатолійович, доктор юридичних наук, професор, Україна
 Степенко Валерій Єфремович, доктор юридичних наук, доцент, Росія
 Тонков Євген Євгенович, доктор юридичних наук, професор, Росія
 Шпітцько Валерій Юрійович, доктор юридичних наук, професор, Україна
 Шішка Роман Богданович, доктор юридичних наук, професор, Росія
 Яровенко Василь Васильович, доктор юридичних наук, професор, Росія
 Кантаровіч Ю Л , кандидат мистецтвознавства, , Україна
 Волгірева Галина Павлівна, кандидат історичних наук, доцент, Росія
 Токарева Наталія Геннадіївна, кандидат медичних наук, доцент, Росія
 Демидова В Г , кандидат педагогічних наук, доцент, Україна
 Могилевська І М , кандидат педагогічних наук, професор, Україна
 Лебедева Лариса Олександрівна, кандидат психологічних наук, доцент, Росія
 Шаповалов Валентин Валерійович, кандидат фармацевтичних наук, доцент, Україна
 Стовец В Г , кандидат фізіологічних наук, доцент, Україна
 Зубков Руслан Сергійович, доктор економічних наук, доцент, Україна
 Толбатов Андрій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, Україна
 Шарагов Василь Андрійович, доктор хімічних наук, доцент, Молдова



Editorial board

- Bukharina Irina Leonidovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia
 Grebneva Nadezhda Nikolayevna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia
 Gritsenko Svetlana Anatol'yevna, Doctor of Biological Sciences, assistant professor, Russia
 Kalenik Tat'yana Kuz'minichna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia
 Knyazeva Ol'ga Aleksandrovna, Doctor of Biological Sciences, assistant professor, Russia
 Kukhar Yelena Vladimirovna, Doctor of Biological Sciences, assistant professor, Kazakhstan
 Moiseykina Lyudmila Guchayevna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia
 Nefed'yeva Yelena Eduardovna, Doctor of Biological Sciences, assistant professor, Russia
 Sentyabrev Nikolay Nikolayevich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia
 Starodubtsev Vladimir Mikhaylovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Ukraine
 Testov Boris Viktorovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia
 Tungushbayeva Zina Baybagusovna, Doctor of Biological Sciences, , Kazakhstan
 Fateyeva Nadezhda Mikhaylovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia
 Akhmediyev Gabdulakhat Malikovich, Doctor of Veterinary Science, Professor, Russia
 Shevchenko Larisa Vasil'yevna, Doctor of Veterinary Science, Professor, Ukraine
 Animitsa Yevgeniy Georgiyevich, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Russia
 Sukhova Mariya Gennad'yevna, Doctor of Geographical Sciences, assistant professor, Russia
 Irzhi Khakhula, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Czech Republic
 Fedorishin Dmitro Dmitrovich, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Ukraine
 Kokebayeva Gul'zhaukhar Kakenovna, Doctor of Historical Sciences, Professor, Kazakhstan
 Otepova Gul'fira Yelubayevna, Doctor of Historical Sciences, Professor, Kazakhstan
 Trigub Petr Nikitovich, Doctor of Historical Sciences, Professor, Ukraine
 Elezovich M. Dalibor, Doctor of Historical Sciences, assistant professor, Serbia
 Vizir Vadim Anatol'yevich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Ukraine
 Fedyanina Lyudmila Nikolayevna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Russia
 Orlov Nikolay Mikhaylovich, Doctor of Science in Public Administration, assistant professor, Ukraine
 Velichko Stepan Petrovich, doctor of pedagogical sciences, Professor, Ukraine
 Gavrilenko Nataliya Nikolayevna, doctor of pedagogical sciences, assistant professor, Russia
 Gilev Gennadiy Andreyevich, doctor of pedagogical sciences, Professor, Russia
 Dorofeyev Andrey Viktorovich, doctor of pedagogical sciences, assistant professor, Russia
 Karpova Nataliya Konstantinovna, doctor of pedagogical sciences, Professor, Russia
 Mishenina Tat'yana Mikhaylovna, doctor of pedagogical sciences, Professor, Ukraine
 Nikolayeva Alla Dmitriyevna, doctor of pedagogical sciences, Professor, Russia
 Rastrygina Alla Nikolayevna, doctor of pedagogical sciences, Professor, Ukraine
 Sidorovich Marina Mikhaylovna, doctor of pedagogical sciences, Professor, Ukraine
 Smirnov Yevgeniy Ivanovich, doctor of pedagogical sciences, Professor, Russia
 Fatykhova Alevtina Leont'yevna, doctor of pedagogical sciences, assistant professor, Russia
 Fedotova Galina Aleksandrovna, doctor of pedagogical sciences, Professor, Russia
 Khodakova Nina Pavlovna, doctor of pedagogical sciences, assistant professor, Russia
 Chigirinskaya Natal'ya Vyacheslavovna, doctor of pedagogical sciences, Professor, Russia
 Churekova Tat'yana Mikhaylovna, doctor of pedagogical sciences, Professor, Russia
 Latygina Natal'ya Anatol'yevna, Doctor of Political Sciences, Professor, Ukraine
 Sirota Naum Mikhaylovich, Doctor of Political Sciences, Professor, Russia
 Khrebina Svetlana Vladimirovna, Doctor of Psychology, Professor, Russia
 Vozhegova Raisa Anatol'yevna, doctor of agricultural sciences, Professor, Ukraine
 Denisov Sergey Aleksandrovich, doctor of agricultural sciences, Professor, Russia
 Zhovtonog Ol'ga Igorevna, doctor of agricultural sciences, , Ukraine
 Kostenko Vasilii Ivanovich, doctor of agricultural sciences, Professor, Ukraine
 Kotlyarov Vladimir Vladislavovich, doctor of agricultural sciences, Professor, Russia
 Morozov Aleksey Vladimirovich, doctor of agricultural sciences, Professor, Ukraine
 Patyka Nikolay Vladimirovich, doctor of agricultural sciences, Professor, Ukraine
 Rebezov Maksim Borisovich, doctor of agricultural sciences, Professor, Russia
 Tarariko Yuriy Aleksandrovich, doctor of agricultural sciences, Professor, Ukraine
 Mal'tseva Anna Vasil'yevna, Doctor of Sociology, assistant professor, Russia
 Stegny Vasilii Nikolayevich, Doctor of Sociology, Professor, Russia
 Tarasenko Larisa Viktorovna, Doctor of Sociology, Professor, Russia
 Averbchenkov Vladimir Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Antonov Valeriy Nikolayevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Bykov Yuriy Aleksandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Goncharuk Sergey Mironovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Zakharov Oleg Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Kalayda Vladimir Timofeyevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Kapitanov Vasilii Pavlovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Kirillova Yelena Viktorovna, Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Ukraine
 Kovalenko Petr Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Kopey Bogdan Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Kosenko Nadezhda Fedorovna, Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Russia
 Kruglov Valeriy Mikhaylovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Kuderin Marat Krykbaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kazakhstan
 Lebedev Anatoliy Timofeyevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Lomoto Denis Viktorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Makarova Irina Viktorovna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Morozova Tat'yana Yur'yevna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Pavlenko Anatoliy Mikhaylovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Parunakyan Vaagn Emil'yevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Pachurin German Vasil'yevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Pershin Vladimir Fedorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Piganov Mikhail Nikolayevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Polyakov Andrey Pavlovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Popov Viktor Sergeyevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Rokochinskiy Anatoliy Nikolayevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Romashchenko Mikhail Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Sementsov Georgiy Nikiforovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Sukhenko Yuriy Grigor'yevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Ustenko Sergey Anatol'yevich, Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Ukraine
 Khabibullin Rifat Gabdulkhakovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Chervonny Ivan Fedorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Shayko-Shaykovskiy Aleksandr Gennad'yevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Shibayev Aleksandr Grigor'yevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Shcherban' Igor' Vasil'yevich, Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Russia
 Bushuyeva Inna Vladimirovna, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Ukraine
 Volokh Dmitriy Stepanovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Ukraine
 Georgiyevskiy Gennadiy Viktorovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Senior Researcher, Ukraine
 Gudzenko Aleksandr Pavlovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Ukraine
 Tikhonov Aleksandr Ivanovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Ukraine
 Shapovalov Valeriy Vladimirovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Ukraine
 Shapovalova Viktoriya Alekseyevna, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Ukraine
 Blatov Igor' Anatol'yevich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Russia
 Kondratov Dmitriy Vyacheslavovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, assistant professor, Russia
 Lya'l'kina Galina Borisovna, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Russia
 Malakhov A V , Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Ukraine
 Vorozhbitova Aleksandra Anatol'yevna, doctor of philology, Professor, Russia
 Lytkina Larisa Vladimirovna, doctor of philology, assistant professor, Russia
 Popova Taisiya Georgiyevna, doctor of philology, Professor, Russia
 Kovalenko Yelena Mikhaylovna, doctor of philosophical science, Professor, Russia
 Lipich Tamara Ivanovna, doctor of philosophical science, assistant professor, Russia
 Maydanyuk Irina Zinoviyevna, doctor of philosophical science, assistant professor, Ukraine
 Svetlov Viktor Aleksandrovich, doctor of philosophical science, Professor, Russia
 Stovpets A V , doctor of philosophical science, assistant professor, Ukraine
 Antraptseva Nadezhda Mikhaylovna, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Ukraine
 Bazheva Rima Chamalovna, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Russia
 Grizodub Aleksandr Ivanovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Ukraine
 Yermagambet Bolat Toleukhanovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Kazakhstan
 Maksin Viktor Ivanovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Ukraine
 Angelova Polya Georgiyevna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Bulgaria
 Bezdenezhnykh Tat'yana Ivanovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Russia
 Burda Aleksey Grigor'yevich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Russia
 Granovskaya Lyudmila Nikolayevna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Ukraine
 Dorokhina Yelena Yur'yevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Russia
 Klimova Natal'ya Vladimirovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Russia
 Kochinev Yuriy Yur'yevich, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Russia
 Kurmayev Petr Yur'yevich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Ukraine
 Lapkina Inna Aleksandrovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Ukraine
 Mel'nik Alona Alekseyevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Ukraine
 Mil'yayeva Larisa Grigor'yevna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Russia
 Pakhomova Yelena Anatol'yevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Russia
 Reznikov Andrey Valentinovich, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Russia
 Savelyeva Nelli Aleksandrovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Russia
 Sokolova Nadezhda Gennad'yevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Russia
 Strel'tsova Yelena Dmitriyevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Russia
 Batyrgareyeva Vladislava Stanislavovna, doctor of law, , Ukraine
 Get'man Anatoliy Pavlovich, doctor of law, Professor, Ukraine
 Kafarskiy Vladimir Ivanovich, doctor of law, Professor, Ukraine
 Kirichenko Aleksandr Anatol'yevich, doctor of law, Professor, Ukraine
 Stepenko Valeriy Yefremovich, doctor of law, assistant professor, Russia
 Tonkov Yevgeniy Yevgen'yevich, doctor of law, Professor, Russia
 Shepit'ko Valeriy Yur'yevich, doctor of law, Professor, Ukraine
 Shishka Roman Bogdanovich, doctor of law, Professor, Ukraine
 Yarovenko Vasilii Vasil'yevich, doctor of law, Professor, Russia
 Kantarovich YU L , Ph D in History of Arts, , Ukraine
 Volgireva Galina Pavlovna, Candidate of Historical Sciences, assistant professor, Russia
 Tokareva Natal'ya Gennad'yevna, Candidate of Medical Sciences, assistant professor, Russia
 Demidova V G , Candidate of Pedagogical Sciences, assistant professor, Ukraine
 Mogilevskaya I M , Candidate of Pedagogical Sciences, Professor, Ukraine
 Lebedeva Larisa Aleksandrovna, Candidate of Psychological Sciences, assistant professor, Russia
 Yatsenko Olexsandr Volodymyrovych, Candidate of Technical Sciences, Professor, Ukraine
 Shapovalov Valentin Valer'yevich, Candidate of Pharmaceutical Sciences, assistant professor, Ukraine
 Stovpets V G , Candidate of Philology, assistant professor, Ukraine
 Ruslan Zubkov, Doctor of Economics, Associate Professor, Ukraine
 Tolbatov Andrey Vladimirovich, candidate of technical sciences, associate professor, Ukraine
 Sharagov Vasily Andreevich, Doctor of Chemistry, Associate Professor, Moldova



О журнале

Международный научный периодический журнал "**Modern Scientific Researches**" получил большое признание среди отечественных и зарубежных интеллектуалов. Сегодня в журнале публикуются авторы из России, Украины, Молдовы, Казахстана, Беларуси, Чехии, Болгарии, Литвы, Польши и других государств.

Учрежден в 2017 году. Периодичность выхода: 4 раза в год.

Основными целями журнала являются:

- содействие обмену знаниями в научном сообществе;
- помощь молодым ученым в информировании научной общественности об их научных достижениях;
- создание основы для инноваций и новых научных подходов, а также открытий в неизвестных областях;
- содействие объединению профессиональных научных сил и формирование нового поколения ученых-специалистов в разных сферах.

Журнал целенаправленно знакомит читателя с оригинальными исследованиями авторов в различных областях науки, лучшими образцами научной публицистики.

Публикации журнала предназначены для широкой читательской аудитории – всех тех, кто любит науку. Материалы, публикуемые в журнале, отражают актуальные проблемы и затрагивают интересы всей общественности.

Каждая статья журнала включает обобщающую информацию на английском языке.

Журнал зарегистрирован в INDEXCOPERNICUS.

Про журнал

Міжнародний науковий періодичний журнал "**Modern Scientific Researches**" отримав велике визнання серед вітчизняних і зарубіжних інтелектуалів. Сьогодні в журналі публікуються автори з Росії, України, Молдови, Казахстану, Білорусі, Чехії, Болгарії, Литви, Польщі та інших держав.

Дата заснування в 2018 році. Періодичність виходу: 4 рази на рік

Основними цілями журналу є:

- сприяння обміну знаннями в науковому співтоваристві;
- допомога молодим вченим в інформуванні наукової громадськості про їх наукові досягнення;
- створення основи для інновацій і нових наукових підходів, а також відкриттів в невідомих областях;
- сприяння об'єднанню фахових наукових сил і формування нового покоління вчених-фахівців в різних сферах.

Журнал цілеспрямовано знайомить читача з оригінальними дослідженнями авторів в різних областях науки, кращими зразками наукової публіцистики.

Публікації журналу призначені для широкої читачької аудиторії - усіх тих, хто любить науку. Матеріали, що публікуються в журналі, відображають актуальні проблеми і зачіпають інтереси всієї громадськості.

Кожна стаття журналу включає узагальнюючу інформацію англійською мовою.

Журнал зареєстрований в INDEXCOPERNICUS.

About the journal

The International Scientific Periodical Journal "**Modern Scientific Researches**" has gained considerable recognition among domestic and foreign researchers and scholars. Today, the journal publishes authors from Russia, Ukraine, Moldova, Kazakhstan, Belarus, Czech Republic, Bulgaria, Lithuania, Poland and other countries.

Journal Established in 2018. Periodicity of publication: quarterly

The journal activity is driven by the following objectives:

- Broadcasting young researchers and scholars outcomes to wide scientific audience
- Fostering knowledge exchange in scientific community
- Promotion of the unification in scientific approach
- Creation of basis for innovation and new scientific approaches as well as discoveries in unknown domains

The journal purposefully acquaints the reader with the original research of authors in various fields of science, the best examples of scientific journalism.

Publications of the journal are intended for a wide readership - all those who love science. The materials published in the journal reflect current problems and affect the interests of the entire public.

Each article in the journal includes general information in English.

The journal is registered in the INDEXCOPERNICUS.



Требования к статьям

Статьи должны соответствовать тематическому профилю журнала, отвечать международным стандартам научных публикаций и быть оформленными в соответствии с установленными правилами. Они также должны представлять собой изложение результатов оригинального авторского научного исследования, быть вписанными в контекст отечественных и зарубежных исследований по этой тематике, отражать умение автора свободно ориентироваться в существующем библиографическом контексте по затрагиваемым проблемам и адекватно применять общепринятую методологию постановки и решения научных задач.

Все тексты должны быть написаны литературным языком, отредактированы и соответствовать научному стилю речи. Некорректность подбора и недостоверность приводимых авторами фактов, цитат, статистических и социологических данных, имен собственных, географических названий и прочих сведений может стать причиной отклонения присланного материала (в том числе – на этапе регистрации).

Все таблицы и рисунки в статье должны быть пронумерованы, иметь заголовки и ссылки в тексте. Если данные заимствованы из другого источника, на него должна быть дана библиографическая ссылка в виде примечания.

Название статьи, ФИО авторов, учебные заведения (кроме основного языка текста) должны быть представлены и на английском языке.

Статьи должны сопровождаться аннотацией и ключевыми словами на языке основного текста и обязательно на английском языке. Аннотация должна быть выполнена в форме краткого текста, который раскрывает цель и задачи работы, ее структуру и основные полученные выводы. Аннотация представляет собой самостоятельный аналитический текст и должна давать адекватное представление о проведенном исследовании без необходимости обращения к статье. Аннотация на английском (Abstract) должна быть написана грамотным академическим языком.

Приветствуется наличие УДК, ББК, а также (для статей по Экономике) код JEL (<https://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>)

Принятие материала к рассмотрению не является гарантией его публикации. Зарегистрированные статьи рассматриваются редакцией и при формальном и содержательном соответствии требованиям журнала направляются на экспертное рецензирование, в том числе через открытое обсуждение с помощью веб-ресурса www.sworld.education.

В журнале могут быть размещены только ранее неопубликованные материалы.

Вимоги до статей

Статті повинні відповідати тематичному профілю журналу, відповідати міжнародним стандартам наукових публікацій і бути оформленими відповідно до встановлених правил. Вони також повинні представляти собою виклад результатів оригінального авторського наукового дослідження, бути вписаними в контекст вітчизняних і зарубіжних досліджень з цієї тематики, відображати вміння автора вільно орієнтуватися в існуючому бібліографічному контексті по піднятим проблемам і адекватно застосовувати загальноприйнятну методологію постановки і вирішення наукових завдань.

Всі тексти повинні бути написані літературною мовою, відредаговані і відповідати науковому стилю мовлення.

Некоректність підбору і недостовірність наведених авторами фактів, цитат, статистичних та соціологічних даних, власних імен, географічних назв та інших відомостей може стати причиною відхилення надісланого матеріалу (в тому числі - на етапі реєстрації).

Всі таблиці і рисунки в статті повинні бути пронумеровані, мати заголовки і посилання в тексті. Якщо дані запозичені з іншого джерела, на нього повинні бути бібліографічні посилання у вигляді примітки.

Назва статті, ПІБ авторів, навчальні заклади (крім основної мови тексту) повинні бути представлені і на англійській мові.

Статті повинні супроводжуватися анотацією та ключовими словами на мові основного тексту і обов'язково англійською мовою. Анотація повинна бути виконана у формі короткого тексту, який розкриває мету і завдання роботи, її структуру та основні отримані висновки. Анотація представляє собою самостійний аналітичний текст і повинна давати адекватне уявлення про проведене дослідження без необхідності звернення до статті. Анотація англійською (Abstract) повинна бути написана грамотною академічною мовою.

Заохочується наявність УДК, ББК, а також (для статей по Економіці) код JEL (<https://www.aeaweb.org/jel/guide/jel.php>)

Ухвалення матеріалу до розгляду не є гарантією його публікації. Зареєстровані статті розглядаються редакцією і при формальному і змістовному відповідно до вимог журналу направляються на експертне рецензування, в тому числі через відкрите обговорення за допомогою веб-ресурсу www.sworld.education.

У журналі можуть бути розміщені тільки раніше неопубліковані матеріали.

Requirements for articles

Articles should correspond to the thematic profile of the journal, meet international standards of scientific publications and be formalized in accordance with established rules. They should also be a presentation of the results of the original author's scientific research, be inscribed in the context of domestic and foreign research on this topic, reflect the author's ability to freely navigate in the existing bibliographic context on the problems involved and adequately apply the generally accepted methodology of setting and solving scientific problems.

All texts should be written in literary language, edited and conform to the scientific style of speech. Incorrect selection and unreliability of the facts, quotations, statistical and sociological data, names of own, geographical names and other information cited by the authors can cause the rejection of the submitted material (including at the registration stage).

All tables and figures in the article should be numbered, have headings and links in the text. If the data is borrowed from another source, a bibliographic reference should be given to it in the form of a note.

The title of the article, the full names of authors, educational institutions (except the main text language) should be presented in English.

Articles should be accompanied by an annotation and key words in the language of the main text and must be in English. The abstract should be made in the form of a short text that reveals the purpose and objectives of the work, its structure and main findings. The abstract is an independent analytical text and should give an adequate idea of the research conducted without the need to refer to the article. Abstract in English (Abstract) should be written in a competent academic language.

The presence of UDC, BBK

Acceptance of the material for consideration is not a guarantee of its publication. Registered articles are reviewed by the editorial staff and, when formally and in substance, the requirements of the journal are sent to peer review, including through an open discussion using the web resource www.sworld.education

Only previously unpublished materials can be posted in the journal.



Положение об этике публикации научных данных и ее нарушениях

Редакция журнала осознает тот факт, что в академическом сообществе достаточно широко распространены случаи нарушения этики публикации научных исследований. В качестве наиболее заметных и вопиющих можно выделить плагиат, направление в журнал ранее опубликованных материалов, незаконное присвоение результатов чужих научных исследований, а также фальсификацию данных. Мы выступаем против подобных практик.

Редакция убеждена в том, что нарушения авторских прав и моральных норм не только неприемлемы с этической точки зрения, но и служат преградой на пути развития научного знания. Потому мы полагаем, что борьба с этими явлениями должна стать целью и результатом совместных усилий наших авторов, редакторов, рецензентов, читателей и всего академического сообщества. Мы призываем всех заинтересованных лиц сотрудничать и участвовать в обмене информацией в целях борьбы с нарушением этики публикации научных исследований.

Со своей стороны редакция готова приложить все усилия к выявлению и пресечению подобных неприемлемых практик. Мы обещаем принимать соответствующие меры, а также обращать пристальное внимание на любую предоставленную нам информацию, которая будет свидетельствовать о неэтичном поведении того или иного автора.

Обнаружение нарушений этики влечет за собой отказ в публикации. Если будет выявлено, что статья содержит откровенную клевету, нарушает законодательство или нормы авторского права, то редакция считает себя обязанной удалить ее с веб-ресурса и из баз цитирования. Подобные крайние меры могут быть применены исключительно при соблюдении максимальной открытости и публичности.

Положення про етику публікації наукових даних і її порушеннях

Редакція журналу усвідомлює той факт, що в академічній спільноті досить широко поширені випадки порушення етики публікації наукових досліджень. В якості найбільш помітних можна виділити плагиат, відправлення в журнал раніше опублікованих матеріалів, незаконне привласнення результатів чужих наукових досліджень, а також фальсифікацію даних. Ми виступаємо проти подібних практик.

Редакція переконана в тому, що порушення авторських прав і моральних норм не тільки неприйнятні з етичної точки зору, але і служать перешкодою на шляху розвитку наукового знання. Тому ми вважаємо, що боротьба з цими явищами повинна стати метою і результатом спільних зусиль наших авторів, редакторів, рецензентів, читачів і усієї академічної спільноти. Ми закликаємо всіх зацікавлених осіб співпрацювати і брати участь в обміні інформацією з метою боротьби з порушенням етики публікації наукових досліджень.

Зі свого боку редакція готова докласти всіх зусиль до виявлення та припинення подібних неприйнятних практик. Ми обіцяємо вживати відповідних заходів, а також звертати пильну увагу на будь-яку надану нам інформацію, яка буде свідчити про неетичну поведінку того чи іншого автора.

Виявлення порушень етики тягне за собою відмову в публікації. Якщо буде виявлено, що стаття містить відвертий наклеп, порушує законодавство або норми авторського права, то редакція вважає себе зобов'язаною видалити її з веб-ресурсу і з баз цитування. Подібні крайні заходи можуть бути застосовані виключно при дотриманні максимальної відкритості і публічності.

Regulations on the ethics of publication of scientific data and its violations

The editors of the journal are aware of the fact that in the academic community there are quite widespread cases of violation of the ethics of the publication of scientific research. As the most notable and egregious, one can single out plagiarism, the posting of previously published materials, the misappropriation of the results of foreign scientific research, and falsification of data. We oppose such practices.

The editors are convinced that violations of copyrights and moral norms are not only ethically unacceptable, but also serve as a barrier to the development of scientific knowledge. Therefore, we believe that the fight against these phenomena should become the goal and the result of joint efforts of our authors, editors, reviewers, readers and the entire academic community. We encourage all stakeholders to cooperate and participate in the exchange of information in order to combat the violation of the ethics of publication of scientific research.

For its part, the editors are ready to make every effort to identify and suppress such unacceptable practices. We promise to take appropriate measures, as well as pay close attention to any information provided to us, which will indicate unethical behavior of one or another author.

Detection of ethical violations entails refusal to publish. If it is revealed that the article contains outright slander, violates the law or copyright rules, the editorial board considers itself obliged to remove it from the web resource and from the citation bases. Such extreme measures can be applied only with maximum openness and publicity.



УДК 622.276.054

**RELIABILITY ASSESSMENT OF THE SUCKER ROD PUMPING UNIT
EQUIPMENT COMPONENTS AND THE DEVELOPMENT OF THEIR
REPAIRS OPTIMAL PLANS-SCHEDULES****ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ ОБЛАДНАННЯ СШНУ І РОЗРОБКА ОПТИМАЛЬНИХ
ПЛАНІВ-ГРАФІКІВ РЕМОНТІВ****Kopey V.V./Копей В.В.***d.t.s., prof. / д.т.н., проф.*

ORCID-0000-0002-5445-103X

Lopatin V.V./ Лопатін В.В.,*d.t.s., s.n.s. / д.т.н., с.н.с.***Kopey I.B./ Копей І.Б.***engineer | інженер*

Abstract On the basis of the analysis of operational reliability of pumping unit, the most rational interval of its maintenance and repair has been determined. This problem is solved using the strategy of strict periodic recovery. This strategy involves the restoration of the system (pumping unit) after the failure, that is, the so-called emergency recovery. Determination of the optimal inter-repair period is based on minimization of specific expenses for the restoration of a work-able state of the pumping unit in case of its failure. The proposed method of finding the optimal time for the restoration of equipment allows more accurately determine the life of the oil and gas equipment and develop a rational strategy for their maintenance and repair.

Key words: sucker rod, pumping unit, failure, maintenance, reliability.

Intoduction.

One of the ways to achieve a high level of reliability of sucker rod pumping unit (SRPU) is to use an efficient system of maintenance and repair of equipment. The development of the theoretical foundations of such a system requires solving some theoretical and practical problems in assessing the reliability of the renewable components of the deep installation and developing a strategy for the appointment of periods of maintenance and repair of equipment [1]. On the basis of the analysis of operational reliability of machine, we will determine the most rational interval of their maintenance and repair. We will solve this problem using the strategy of strict periodic recovery [2]. This strategy involves the restoration of the system (pumping unit) after the failure, that is, the so-called emergency recovery. If the system worked without failing the given time interval t , then preventive maintenance with replacement of the site is carried out. Determination of the optimal inter-repair period is based on minimization of specific expenses for the restoration of a workable state of the pumping unit in case of its failure.

Results of research.

Table 1 shows the results of calculating the reliability parameters of pumping unit, executed using the developed database on the basis of the collected statistical information.

The table 1 shows the average workout for the T_m failure, the Weibull distribution scale parameter η , form parameter β and the linear correlation coefficient R . This table includes a list of the main assemblies of the pumping unit, which are maximally responsible for the workability of the installation as a whole. Of course,



this table can be expanded by increasing the number of pumping unit assemblies. Thus, in Figure 1, the dependence of the optimal working time of the pumping unit assemblies and parts of the pumping unit on the load on the balance head is presented more fully. The failures of the installation rejected at least one assembly referred to in Table 1.

Let C_a and C_n - average costs for emergency and preventive maintenance and at the same time $C_a > C_p$. If the playback interval is t , then the intensity of the operating costs

$$R(t) = \frac{C_a \cdot F(t) + C_n \cdot P(t)}{\int_0^t P(t) \cdot dt}, \quad (1)$$

where $F(t)$ is the probability of failure: $F(t) = 1 - P(t)$.

Table 1

Parameters of reliability of the main assemblies and components of sucker rod pumping unit

№	Assembly or component of pumping unit	Parameters of reliability			
		T_m	β	η	R
1	Sucker rods (mln. cycles): $\sigma_e = 50-60$ MPa	10,83	1,09	13,1	0,967
	$\sigma_e = 70-90$ MPa	9,72	1,02	11,6	0,973
	$\sigma_e = 90-100$ MPa	9,32	0,79	10,5	0,978
	$\sigma_e = 110-140$ MPa	5,81	0,66	5,92	0,952
2	Plunger pumps (days): rod pumps HCB1Б-32	118	3,37	137	0,930
	HCB1-32	117	1,87	132	0,970
	HCB1-38	110	1,67	129	0,940
	HCB1-43	104	1,55	120	0,990
	HCB1-56	62	1,35	70	0,960
	tubing pumps HCH2-56	102	2,63	121	0,960
	HCHA-68	84	2,38	94	0,980
	HCHA-93	70	1,30	84	0,940
3	Tubing (days): time to first failure	2646	1,89	2987	0,956
	Time between failures with water content 40%	1474	0,59	935	0,962
	70%	593	0,96	599	0,959
	90%	389	1,06	399	0,955
4	Wire line suspension (days)	1249	1,08	1291	0,993
5	Wire line (days)	1290	1,13	1354	0,994
6	Walking beam (days)	2020	1,04	2065	0,968
7	Crankshaft pin (days)	1611	1,10	1676	0,993
8	V-belt transmission (days)	1381	0,99	1386	0,984

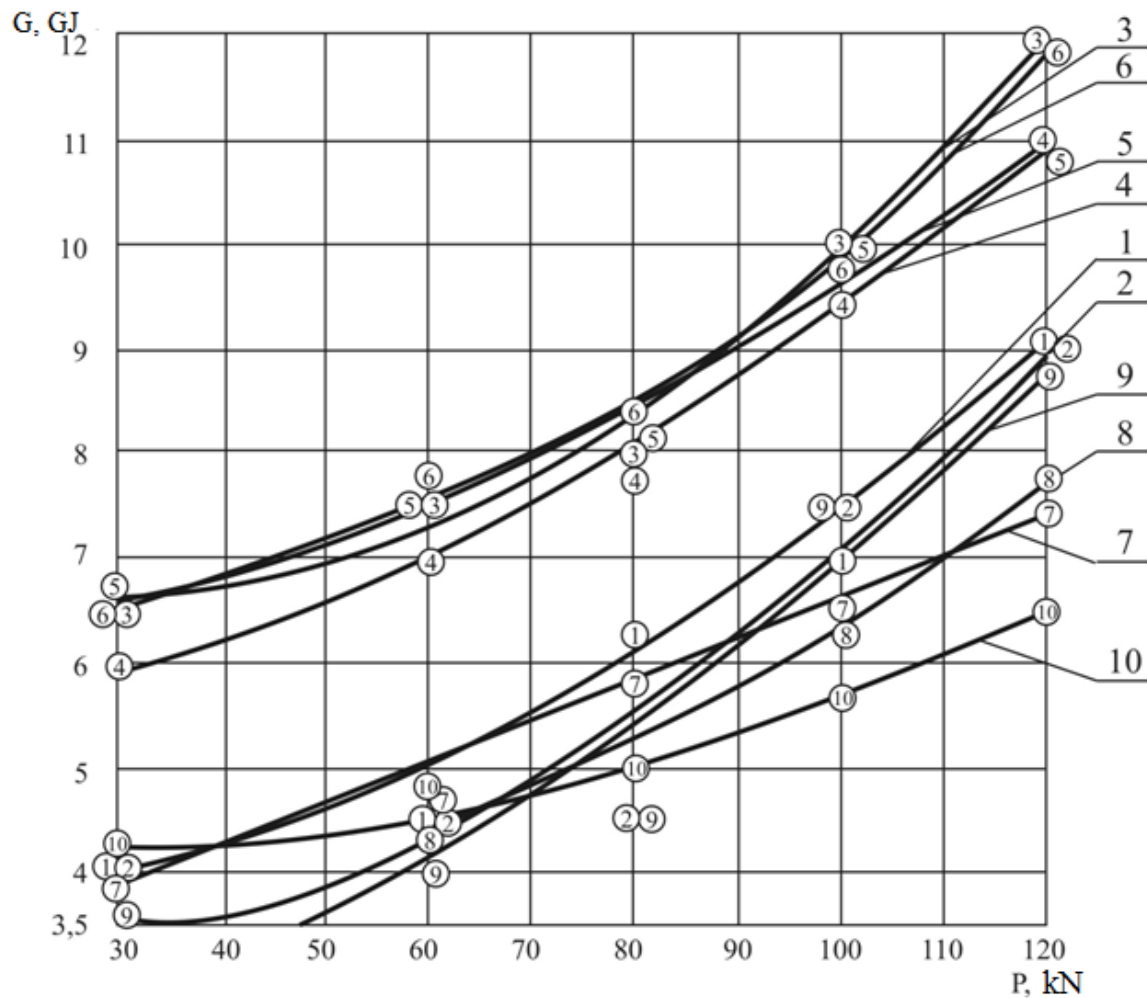


Fig.1. Dependences of optimal work G of an assembly or a component of a pumping unit from a load on a horsehead P :

1 – traverse bearing; 2 - a duct of a cable suspension; 3 – beam bearing; 4 – walking beam axle; 5 - the finger of the head; 6 - body of the horsehead; 7 - connecting rod; 8 - nut (left - right); 9 - polished rod plaque; 10 - a bushing

It is clear from this that, with an increased recovery interval t , the costs caused by emergency failures are increasing, and the cost of prevention is reduced. You need to choose a recovery interval that takes into account these two opposite to the overall cost trends. Thus, the desired recovery interval t , possessing this property, will be:

$$R(t') = \min R(t), \text{ when } 0 < t < \infty. \quad (2)$$

In this case, t' is the result of the solution of the equation

$$\lambda(t) \int_0^t P(t) dt - F(t) = C / (1 - C), \quad (3)$$

where $C = C_n / C_a$.

We apply an exponential distribution law for which

$$F(t) = 1 - e^{-\lambda t}, \quad t > 0, \quad \lambda > 0, \quad (4)$$

where $\lambda = 1 / t_m$. Failure density $f(t) = \lambda e^{-\lambda t}$



Probability of failure-free operation $P(t) = e^{-\lambda t}$.

Substituting these conditions into (3), we find t'

$$\lambda(t) \int_0^t e^{-\lambda t} dt - e^{-\lambda t} = C / (1 - C), \quad (5)$$

$$-2 \cdot e^{-\lambda t} + 1 = C / (1 - C). \quad (6)$$

Where

$$t' = -\frac{1}{\lambda} \cdot \ln \frac{1 - C / (1 - C)}{2}. \quad (7)$$

For an example, we define the optimal interval for the restoration of the pumping unit SK8-3,5-4000. Substituting in (7) $\lambda = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ heure}^{-1}$ with relation $C = C_n / C_a = 1/3$, we obtain the optimal period (interval) for the restoration of the pumping unit - 1200 h. Thus $P(t)$ reaches 0,2-0,22, that is, up to 80% of components of the pumping unit exhausts its resource.

The inter-repair period of the pumping unit can also be determined by the graphical method: the span of the abscissa is postponed by the time span (the work of the pumping unit), and on the ordinate - the costs of the enterprise for the current and emergency repairs and the probability of failure of the pumping installation (Fig.2).

The following curves are constructed (the curves are constructed according to the data of NGDU "DolynaNaftogaz"):

1 - cost curve of the enterprise for the maintenance of the current repair of one installation; if the repair is carried out every day, the management costs will consist of:

$$W = \frac{T_p}{n}, \quad (8)$$

where T_p - the chosen settlement period of 365 days (one year); n - periodicity of repair (in a day, in two days, in three, etc.); T_p / n - the number of repairs in the calculation period; C - average costs for carrying out one current repair.

2 - is the distribution curve for the pumping unit probability of failure as a whole. For its construction it is necessary to know the probability of failure of the pumping unit at a given performed work.

3 - cost curve for the elimination of accidents related to the pumping unit failures; this curve can be constructed by two methods: graphical or computational.

The graphic method consists in conducting horizontal lines at a probability of 0.1, 0.2, 0.3, etc. to intersect them with curve 2. Further, perpendiculars are lowered through the intersection points. Accordingly, on each perpendicular, we postpone the cost of emergency repairs. The calculation method is performed by the points according to the formula:

$$W_a' = Q(t), \quad (8)$$

where W_a' - average cost of one well-failure elimination. Curves 1 and 3 intersect. The intersection point indicates that the costs of the NGDU at the given work will be minimal.

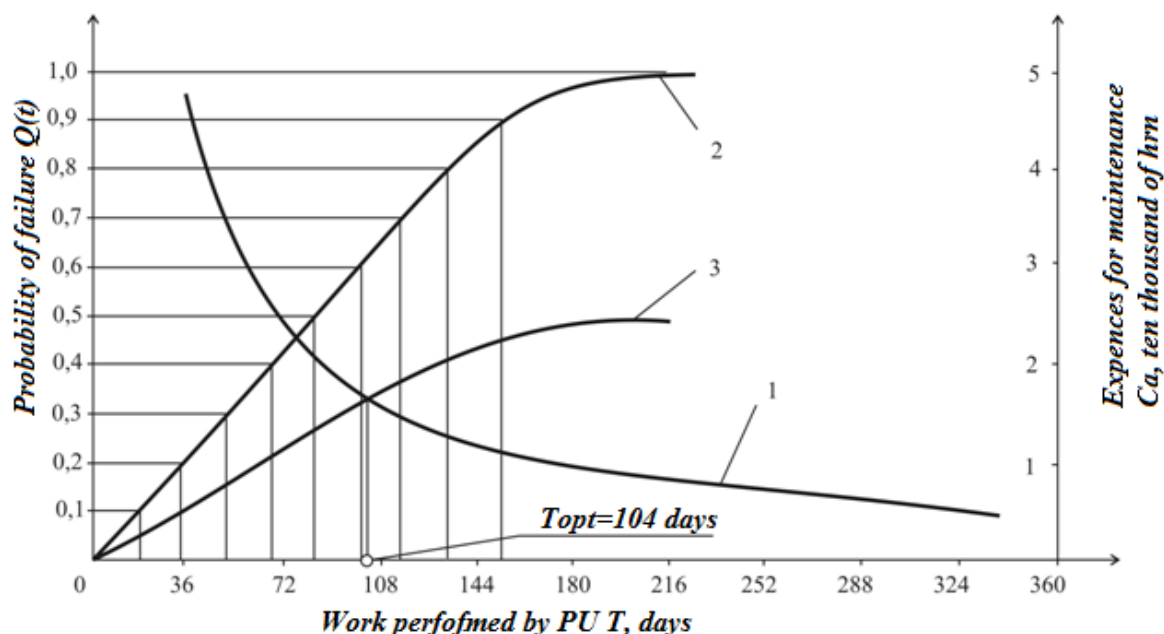


Fig. 2. Finding of the optimal maintenance period of the pumping unit

Conclusion.

Consequently, in this case, a technical review of the pumping unit is proposed to be carried out every 104 days of exploitation of the well, or every 2496 hours of machine hours. The above-stated methods of finding the optimal time for the restoration of equipment allow more accurately determine the life of the oil and gas equipment and develop a rational strategy for their maintenance and repair.

References

1. Bichhelt F., Franken P. Reliability and Maintenance. Mathematical Approach: Transl. from German - Moscow: Radio and Communications, 1988. - 392 pp. : Il. (in Russian).
2. Dragomiretsky Ya.N., Kopey B.V., Kopey I.B. Determination of the optimum value of the time between the failures of oilfield equipment components / NTI "Oil Field" No.10-11-M. : VNIIOENG, 1997. - pp. 49-56. (in Russian).

Анотація. На основі аналізу експлуатаційної надійності і верстатів-качалок проведено визначення найбільш раціонального інтервалу їх технічного обслуговування і ремонту. Вирішено це завдання використовуючи стратегію стого періодичного відновлення. Ця стратегія передбачає відновлення системи (верстат-качалки) після відмови, тобто так зване аварійне відновлення. Якщо ж система відпрацювала без відмов заданий інтервал часу t , то проводиться профілактичне обслуговування із заміною вузла. Визначення оптимального міжремонтного періоду ґрунтується на мінімізації питомих витрат на відновлення працездатного стану СШНУ у випадку її відмови.

Ключові слова: насосна штанга, верстат-гойдалка, відмова, технічне обслуговування, надійність.

Науковий керівник: д.т.н., проф. Копей Б.В.

Стаття підготовлена в рамках Програми «Нафта і газ до 2030 року»

Стаття відправлена: 14.05.2019 р.

© Копей Б.В., Лопатін В.В., Копей І.Б.



УДК 635.64:614.31(477)

CONTENT OF NITRATES IN FRUITS OF EARLY TOMATOES**ВМІСТ НІТРАТІВ У ПЛОДАХ НАДРАННІХ ТОМАТІВ****Voitsekhivskyi V. / Войцехівський В.***s. a. s., as. prof. / к. с.-г. н., доц.***Berezhnyak E. / Бережняк Є.***s. a. s., as. prof. / к. с.-г. н., доц.**National university of life and environmental sciences of Ukraine, Kyiv**Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ***Tokar A. / Токар А.***d. a. s., professor / д. с.-х. н., професор**National university of horticulture, Uman, Ukraine**Національний університет садівництва***Vaskivska S. / Васківська С.***head of department / завідувач відділом**Ukrainian Institute For Plant Varieties Examination**Український інститут експертизи сортів рослин, Київ, Україна*

Анотація. Проаналізовано концентрацію нітратів у в плодах надранніх томатів різних сортів вирощених в Україні. Розраховано стабільність, вплив сорту та погодних умов вирощування на формування рівня нітратів.

Ключові слова: *плоди, томат, сорт, нітрати, коефіцієнт Левіса.*

Україна має надзвичайно потужний потенціал із вирощування якісних овочевих культур, зокрема томатів відкритого ґрунту. Цікаво відмітити, що за рішенням продовольчої і сільськогосподарської комісії ООН (ФАО) Україну віднесено до числа держав, як потенційного експортера даної продукції, хоча наразі на ринку України наявні, як європейські органічні, так і турецькі (без смаку) томати. Нині Україна входить до числа 20 провідних світових лідерів, зокрема Китай виробляє понад 34 млн. т, США – 13, Туреччина і Індія – до 11, Єгипет – понад 9, а Україна понад 1,5 млн. т. У той же час на світовому ринку спостерігається дефіцит якісної свіжої і переробленої продукції [2, 3].

Плоди томату містять комплекс цінних нутрієнтів, зокрема: вітаміни В₁, В₂, В₃, РР, К, С, каротиноїди (провітамін А), мінеральні речовини (Fe, K, Na, Ca, Mg, S, I) й клітковину. Завдяки збалансованому вмісту біологічно активних речовин у плодах томату, їх щоденне вживання сприяє м'якому регулюванню обмінних процесів та діяльності шлунково-кишкового тракту, підсилюють роботу нирок та інших залоз. У сучасних ринкових умовах для споживання у свіжому вигляді та для переробки доцільно відбирати сорти, які характеризуються швидкоплідністю, високою врожайністю, стійкістю проти хвороб, придатністю до переробки і мають високі показники компонентів хімічного складу [3].

Нині виробники, маючи за мету отримати максимальні прибутки, нехтують рекомендаціями щодо удобрення та обробки пестицидами. Згідно з міжнародними рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я людина може вживати без шкоди для здоров'я не більше 300-325 мг нітратів на добу. Підвищені дози нітратів до 600 мг й більше – гарантоване отруєння.



Наразі у свіжих помідорах допускається до 150 мг/100 г сирової ваги. Доведена висока токсичність проміжних метаболітів, які утворюються під час зберігання, кулінарної обробки і безпосередньо травленні [2, 5].

Метою дослідження було проведення виявлення впливу сортових особливостей на рівень накопичення нітратів у плодах різних сортів та гібридів надраних помідорів.

Умови та методи досліджень. Дослідження проводили в Національному університеті біоресурсів і природокористування України на кафедрі технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. Б.В. Лесика та в Українському інституті експертизи сортів рослин. Для цього використовували багаторічні дані, одержані на кафедрі та станціях сорто випробування України. У плодах помідору визначали концентрацію нітратів (на основі багаторічних даних). Нітрати визначали за загальноприйнятою методикою, стабільність аналізували за коефіцієнтом Левіса і варіації [1, 4].

Результати досліджень та їх обговорення. Вирощування якісної та безпечної рослинницької продукції повинно здійснюватись за нормами та рекомендаціями для відповідних ґрунтово-кліматичних умов. У той же час загальна технологія вирощування помідорів свіжих ще у розробці, але для реалізації населенню продукція повинна відповідати ДСТУ 3246-95 «Помідори свіжі. Технічні умови», а для заготівлі й перероблення – згідно ДСТУ 7612:2014 «Помідори свіжі для промислового перероблення. Технічні умови». Ці нормативні документи містять основні вимоги до продукції: зовнішній вигляд плодів – свіжі, цілі, чисті, здорові, не прив'язі, типового ботанічного сорту і забарвлення, без механічних пошкоджень, із плодоніжкою, характерні за смаком, однорідні за ступенем стиглості. Розмір плодів округлої форми від 2,5 до 4 см мінімум. Допускаються плоди менш встановлених розмірів та ступеня стиглості до 5 %; розросле квітколоже площею, не більш як 2 см² – до 15 %. Наявність землі та органічних домішок, із незарубцьованими тріщинами, зелених, м'яких, гнилих, пошкоджених шкідниками, уражених хворобами, в'ялих, перестиглих, підморожених – не допускається.

З метою ефективного транспортування і зберігання рекомендовано враховувати інформацію викладену в ДСТУ ISO 5524-2002. Продукти перероблення необхідно щоб відповідали ДСТУ 5081:2008 «Продукти помідорні концентровані» та ДСТУ 4697:2006 «Помідори консервовані».

Безпечність свіжої продукції та продуктів перероблення залежить від цілого комплексу факторів – умов вирощування, збирання, перероблення й зберігання готової продукції. Більшість показників безпечності щодо вмісту важких металів, залишків пестицидів визначають в експортних партіях, а визначення безпосередньо самих нітратів легко провести в місцях продажу.

Проаналізувавши вміст нітратів у плодах надраних помідорів було встановлено, що середня концентрація за досліджуваними зразками становить – 68,2 мг/100 г сирової ваги (таблиця). Підвищеною концентрацією нітратів відзначались зразки: Марисса F₁, Перфектпил F₁, Побратим F₁, Прима Люкс F₁ та Яна (понад 80 мг/100 г). Як видно з таблиці, у плодах помідорів досліджуваних сортів вміст нітратів не перевищував максимально допустимий рівень (150



мг/100 г), тому вирощування томатів за рекомендованими системами удобрення можна вважати екологічно безпечними.

Використавши багаторічні дані розраховано показник стабільності з різною інтерпретацією. Так значення показника Левіса було нижчим у зразках: Марисса F₁ (1,42) і Перфектпил F₁ (1,48), також ці зразки мають коефіцієнт варіації нижче 20%, що свідчить про середню стабільність показника. Решта показників зразків мають досить низьку стабільність. Тому можна стверджувати, що цей показник не є сортовою особливістю.

Концентрація нітратів в плодах надраних томатів

Сорт	Адмірал F ₁	Данило F ₁	Дуел плас F ₁	Марисса F ₁	Перфектпил F ₁	Пінкі Леді F ₁	Побратим F ₁	Прима Люкс F ₁	Річі F ₁	Санрайс F ₁	Саншайн F ₁	Яна
Середнє значення	55,0	55,7	39,7	81,3	85,3	74,0	81,7	87,0	38,4	73,0	66,0	81,7
Мах значення	69,0	87,0	56,0	98,0	102,0	96,0	111,0	108,0	56,0	98,0	85,0	108,0
Мін значення	38,0	36,0	24,0	69,0	69,0	52,0	49,0	58,0	13,0	58,0	45,0	58,0
Мах відхилення	31,0	51,0	32,0	29,0	33,0	44,0	62,0	50,0	43,0	40,0	40,0	50,0
Станд. відхилення	15,7	27,4	16,0	15,0	16,5	22,0	31,1	25,9	22,5	21,8	20,1	25,1
Коеф. Левіса	1,82	2,42	2,33	1,42	1,48	1,85	2,27	1,86	4,31	1,69	1,89	1,86
Cv	28,6	49,3	40,4	18,4	19,3	29,7	38,1	29,8	58,7	29,9	30,4	30,7

Розрахунки дисперсійного аналізу показали, що формування величини вмісту нітратів істотно не впливають ґрунтово-кліматичні умови та сортові особливості. Тому доцільно поглибити аналіз щодо виявлення інших факторів (удобрення, застосування регуляторів росту, пестицидів, тощо).

Висновки. Приведені дослідження дозволили проаналізувати сортові особливості накопичення нітратів у плодах надраних томатів вирощених на Україні. Виявлено, що за використання рекомендованого рівня удобрення у надраних томатах не накопичуються нітрати у дозах вище допустимого рівня. Вважаємо, що отримані результати доцільно враховувати при плануванні асортименту томатів для отримання якісної і безпечної продукції.

Література:

1. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві; За редакцією Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
2. Сич З.Д. Гармонія овочевої краси та користі / Сич З.Д., Сич І.М. – К: Арістей, 2005. – 192 с.
3. Подпрятков Г.І., Скалецька Л.Ф., Войцехівський В.І. Товарознавство продукції рослинництва. – К.: Арістей. – 2005. – 256 с.
4. Франс Дж., Торнли Дж.Х.М./ Математические модели в сельском хозяйстве / Пер. с англ. А.С. Каменского / Под ред. Ф.И. Ерешко. – М.: Агропромиздат, 1987. – 400 с.
5. Ягодин Б.А. Аккумуляция нитратов овощными культурами / Ягодин



Б.А., Маркелова В.Н., Белозерова Т.А. // Достижения науки и техники АПК. – 1989. – № 4. – С. 21.

References:

1. Metodika doslidnoyi spravi v ovochivnicztvi i bashtannicztvi (2001). [Methods of experimental work in vegetable], by editing G.L. Bondarenka, K.I. Yakovenka. – Kh.: Base, 369 c.
2. Sich Z.D., Sich I.M. (2005). Garmoniya ovochevoyi krasi ta koristi [Harmony of vegetable beauty and benefits]. – K.: Aristey, 192 p.
3. Podpryatov G.I., Skaletska L.F., Voitsekhivskii V.I. (2005). Tovaroznavstvo produkciyi roslinnitstva [Commodity of plant products]. – K.: Aristey, 256 p.
4. Frans J., Tornly J.H.M. (1987). Matematicheskye modeli v selskom hozyajstve [Mathematical models in agriculture.], M.: Agropromizdat, 400 p.
5. Yagodin BA, Markelova V.N., Belozeroва T.A. (1989). Akkumulyaciya nitratov ovoshhnimi kulturami [Accumulation of nitrates by vegetables], Dostizheniya nauki i tehniki APK [Achievements of science and technology of agriculture], № 4, P. 21.

Annotation. In this paper was present research of nitrate content in fruits of different varieties of super early tomatoes, which grown in Ukraine. Determine the stability of this index by calculating the coefficient of Lewis, as well as the influence of the variety and weather conditions on the accumulation of nitrates.

Key words: fruit, super early tomatoes, variety, nitrates, stability.

© Войцехівський В., Бережняк Є., Токар А., Васьківська С.



УДК 664:68

**THE PERSPECTIVE OF USING OF NEW NON-REGULATION RAW
IN FOOD CONFECTIONERIES****ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО НЕТРАДИЦИОННОГО
СЫРЬЯ В МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ****ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ НОВОЇ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ В
БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБАХ****Sylchuk T.A. / Сильчук Т.А.***d.t.s., associate professor. / д.т.н., доц. /д.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0003-3606-1254

Dochynets I.V. / Дочинець І.В.*assistant / асистент / асистент***Biedusenko L.S. / Бедусенко Л.С.***student / студент /студент***Melnyk Y.V. / Мельник Ю.В.***student / студент /студент**Національний університет харчових технологій, Київ, вул.Володимирська 68, 01033**Национальный университет пищевых технологий, Киев, ул.Владимирская 68, 01033**National University of Food Technologies, Kyiv, Volodimirska str. 68, 01033*

Анотація: В статті досліджено корисні властивості пажитника, вивчено його хімічний склад. Наведено переваги та представлено рецептуру нових кондитерських виробів з його використанням. Розраховано хімічний склад, енергетичну цінність готових виробів. Зазначено, що страви з пажитником характеризуються високими органолептичними показниками та підвищеною харчовою цінністю.

Ключові слова: пажитник, борошняні кондитерські вироби, здорове харчування.

Вступ.

Аналіз сучасних проблем харчування доводить доцільність виготовлення страв з підвищеною харчовою цінністю. Значна увага приділяється покращенню якості харчування шляхом використання цінної нетрадиційної сировини. Особливої уваги заслуговує така сировина як пажитник. Проаналізовано характеристику сировини, яка містить харчові волокна, вітаміни, повноцінні білки, мінеральні речовини. Розглянуто можливість використання пажитника при виготовленні кондитерських виробів.

Провівши аналіз літературних джерел, встановлено, що пажитник має високу харчову цінність, функціональні та технологічні властивості. Відсутність даних щодо використання пажитника у виробництві кондитерських виробів визначило мету, основні напрями і конкретні завдання дослідження.

Пажитник - це трав'яниста рослина сімейства бобових, він багато в чому унікальний і широко використовується в кулінарії. Це одна з найдавніших приправ, відомих людству. Пажитник (гуньба сінна, буркотина, грецьке сіно, окладник, сіре зілля, шамбала, фенугрек, чаман, грибна трава) – однорічна пряно-ароматична рослина, заввишки 50-60 см. Цвіте невеликими жовтими квітами. Плоди утворюються в стручках трикутної форми, коричнево-жовтого кольору (4 мм), не менше як 20 штук в стручку [1].

Пажитник вирощувався з давніх часів саме завдяки своїй властивості



зцілювати. Цілющий спектр дії пажитника дуже широкий: стимулює секрецію травних залоз; покращує перистальтику шлунку; має заспокійливу дію на слизові оболонки шлунково-кишкового тракту; виводить з організму шлаки і токсини; має тонізуючу і загальнозміцнюючу дію на весь організм; очищає і зміцнює кровоносні судини; нормалізує кровотворення і бореться з анемією.

В цілому на організм пажитник діє як загальнозміцнюючий, тонізуючий і лікувальний засіб. Протизапальні властивості сприяють лікуванню багатьох захворювань, вміст антиоксидантів благотворно впливає на кровоносну систему, очищає судини, зміцнює їх стінки, сприяє зниженню кров'яного тиску. Виступаючи джерелом заліза, пажитник нормалізує кровотворення, застосовується для лікування анемії і для підвищення рівня гемоглобіну. Корисний і при цукровому діабеті: він виявляє гіпоглікемічну дію, стимулює секрецію інсуліну і знижує резистентність до інсуліну, але перед вживанням треба проконсультуватись з лікарем.

Тому, у наш час пажитник широко використовується не лише у народній медицині, кулінарії, а й як добавка до раціону здорового харчування [2].

Метою досліджень було розробка та наукове обґрунтування новітніх технологій кондитерських виробів збагачених пажитником. Відповідно до мети досліджень було поставлено наступні завдання: вивчити та дослідити технологічні властивості сировини; розробити та науково обґрунтувати технологію приготування кондитерського виробу з пажитником; здійснити комплекс заходів із впровадження результатів дослідження у практику та оцінити ефективність впровадження.

Виклад основного матеріалу. Пажитник (*Trigonella foenum-graecum* L.) – одна з найважливіших кулінарних рослин, особливо для народів Середземномор'я й Індії. Його насіння входить до складу багатьох приправ (хмелі-сунелі, каррі і т.д.) і використовуються при приготуванні національних страв та кондитерських виробів. За смаком воно солодкувате з гірчинкою, смак покращується після обсмажування, набуває смаку паленого цукру. З пророслого насіння роблять салати. Крім того, його насіння містить дуже багато «пажитнікової камеді», яка широко використовується в харчовій промисловості як загущувач, желуючий агент і стабілізатор (добавка E417) [4].

У насінні пажитника міститься велика кількість фітостеролів – речовин, що володіють властивостями гормонального характеру. Однією з таких речовин є діосгенін, який впливає на жіночий організм як естроген [3].

Користь пажитника для організму незаперечна, причому основні його цілющі властивості зосереджені в насінні. Вони дуже багаті фітостеролами, флавоноїдами, ненасиченими і насиченими жирними кислотами, а також цілим рядом вітамінів А, С, В1, В2, В3, В4, В9 та ін. З мінеральних сполук в складі насіння пажитника варто виділити кальцій, калій, залізо, магній, фосфор, цинк і натрій. Калорійність 100 г насіння пажитника становить 323 кКал.

З метою розширення асортименту страв з підвищеною харчовою цінністю в закладах ресторанного господарства була розроблена страва збагачена пажитником «Пиріг морквяний з пажитником». Морквяний пиріг корисний, оскільки морква цінна високим вмістом каротину, є джерелом вітамінів,



мінералів і мікроелементів. Морква покращує смак, роблячи його пікантним, пиріг має м'яку, щільну текстуру. Перед приготуванням морквяного пирогу був проведений аналіз хімічного складу пажитника, вміст в 100 г основних макро- та мікронутрієнтів (табл.1). Шляхом аналізу амінокислотного складу насіння пажитнику, встановлено, що білок, який міститься в ньому, має високий відсоток засвоєння.

Таблиця 1

Хімічний склад насіння пажитника (на 100 г продукту) [4]

Найменування нутрієнту	В 100 г	Добова норма споживання	Забезпечення добової потреби, %
Білки, г	23	94	24.5%
Жири, г	6.4	69	9.3%
Вуглеводи, г	33.8	143	23.6%
Харчові волокна, г	24.6	25	123%
Вітамін А, РЭ, мкг	3	900	0.3%
Вітамін В1, тіамін, мг	0.322	1.5	21.5%
Вітамін В2, рибофлавін, мг	0.366	1.8	20.3%
Вітамін В6, піридоксин, мг	0.6	2	30%
Вітамін В9, фолати, мкг	57	400	14.2%
Вітамін С, аскорбінова кислота, мг	3	90	3.3%
Магній, мг	191	400	47.8%
Натрій, мг	67	1300	5.2%
Фосфор, мг	296	800	37%
Залізо, мг	33.53	18	186%
Марганець, мг	1.228	2	61.4%
Мідь, мкг	1110	1000	111%
Селен, мкг	6.3	55	11.5%
Цинк, мг	2.5	12	20.8%

Наступним етапом було приготування морквяного пирога, збагаченого пажитником (табл. 2). Технологія приготування наступна: яйця збивають з цукром, додають соняшкову олію та знову збивають. Борошно просіюють з розпушувачем та корицею, додають сіль. Моркву очищують та натирають на дрібній терці. До сухої суміші з борошна додають суміш яєць, цукру та олії, ретельно перемішують до однорідної консистенції. Далі додають моркву, пажитник та апельсинову цедру, ретельно перемішують. Тісто виливають у застелену пергаментом форму та випікають при 180°C 20-25 хв залежно від товщини тіста. Сир кисломолочний протирають через сито та збивають з м'яким вершковим маслом та цукровою пудрою, додають апельсинову цедру.

Після випікання пиріг охолоджують та змащують сирковим кремом.



Таблиця 2

Рецептурний склад та енергетична цінність страви «Пиріг морквяний з пажитником»

Продукт	Вага, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
Яйця курячі	15	1,9	1,5	0,1	21,5
Цукор	10	0	0	10	40
Олія соняшникова	5	0	5	0	45
Борошно	22	2,4	0,3	15,4	73,5
Розпушувач	1,12	0	0	0	0
Кориця	0,45	0,018	0,006	0,12	0,6
Сіль	0,12	0	0	0	0
Морква	18	0,2	0	1,2	6,3
Пажитник	6,25	1,4	0,4	2	19,4
Сир кисломолочний 5%	21	4,4	1,1	0,6	30,5
Масло вершкове	11	0,1	9,1	0,1	82,3
Цукрова пудра	3,75	0	0	3,75	15
Апельсинова цедра	0,25	0,004	0,001	0,036	0,17
Ванілін	0,005	0	0	0,0044	0,017
Всього на 1 порцію	95	10,42	17,3	33,3	334,35

Наступном етапом було визначення хімічного складу та енергетичної цінності готової страви (табл. 3). Отримані дані, показали, що дана страва забезпечує 30,5% добової потреби у жирах та є функціональною стосовно вмісту у ній певних вітамінів та мікро-, макроелементів. Енергетична цінність страви становить 334 ккал. Дана страва є низькокалорійною, корисною, має покращені смакові властивості.

Даний варіант вмісту і співвідношення інгредієнтів у страві забезпечує добову норму споживання харчових волокон, заліза, вітамінів А, Е, В₆, а також калію без значного підвищення калорійності, що дозволяє віднести страву до страв дієтичного харчування. Виходячи з розрахованих даних, можна зробити висновок, що під час використання пажитника інгредієнти та їх співвідношення виявились найбільш корисним для здоров'я.

Висновки. Аналіз літературних джерел виявив актуальність та доцільність розробки технологій борошняних кондитерських виробів з пажитником, що дозволяє розширити асортимент кулінарної продукції підвищеної харчової цінності. Проведеними дослідженнями доведено можливість використання пажитника як сировини для покращення хімічного складу страви без шкоди для її органолептичних показників.

На основі вивчення технологічних властивостей пажитника обґрунтовано різні способи його введення. Основні з них передбачають додавання його у порошкоподібному вигляді та у вигляді насіння під час приготування кондитерських виробів. Встановлено, що страви з пажитником характеризуються високими органолептичними показниками. Порівняно з контролем у функціональній страві значно збільшується кількість вітамінів, мікро та макроелементів. Проведені дослідження показали, що включення до харчового раціону страв з пажитником сприяє поліпшенню харчування людини.



Таблиця 3

Хімічний склад страви «Пиріг морквяний з пажитником»

Найменування нутрієнта	Всього	% від добової потреби	Найменування нутрієнта	Всього	% від добової потреби
Калорійність, ккал	334,35	21,33	К, мг	157	6,3
Білки, г	10,42	11,6	Ca, мг	70,15	7
Жири, г	17,307	30,5	Mg, мг	28,85	7,2
Вуглеводи, г	33,3	20,6	Na, мг	410	31,5
Харчові волокна, г	3,2	16	S, мг	61,53	6,2
A, ретинол, мкг	463	51,5	P, мг	125,2	16
бета Каротин, мг	2,2	0,44	Cl, мг	189	8,2
B1, тіамін, мг	0,081	5,4	Fe, мг	2.851	15.8
B2, рибофлавін, мг	0,18	10	I, мкг	3.12	2
B4, холін, мг	68,26	13,6	Co, мкг	1.17	11.7
B5, пантотенова к-та, мг	0,4	8	Mn, мг	0.33	16.5
B6, піридоксин, мг	0,163	8,2	Cu, мкг	130	13
B9, фолати, мкг	26,56	6,6	Mo, мкг	8.3	11.8
B12, кобаломін, мкг	0,411	13,7	Se, мкг	12.7	23
C, аскорбінова кислота, мг	1,53	1,7	F, мкг	22	0.5
E, токоферол, мг	2,9	19,3	Cr, мкг	1.44	2.88
H, біотин, мкг	2,14	4,3	Zn, мг	0.67	5.58
PP, нікотинова кислота, мг	1,82	9,1			

Література:

1. Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В. В. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник / Отв. ред. К. М. Сытник. — К.: Наукова думка, 1989. — С. 172. — 304 с. — ISBN 5-12-000483-0.

2. Пажитник в медицине и косметологии. – Режим доступу: <https://vedic-culture.in.ua/ru/spices-and-seasonings/spices/fenugreek/1382-fenugreek-in-medicine-and-cosmetology>.

3. Пажитник – користь і корисні властивості пажитника. - Режим доступу: <http://vidpoviday.com/pazhitnik-korist-i-korisni-vlastivosti-pazhitnika>.

4. Пажитник. Химический состав. – Режим доступу: <http://health.diet.ru/>

5. Целительные проростки пажитника. – Режим доступу: <https://fresh-mania.com/celitelnye-prorostki-pazhitnika/>.

References:

1. Dudchenko L.G., Kozyakov A.C., Krivenko V.V. Spicy-aromatic and Spice-Flavored Plants: Handbook / editor K. M. Sytnik. - K.: Scientific Opinion, 1989. - P. 172. - 304 p. - 100,000 copies. - ISBN 5-12-000483-0.

2. Fenugreek in medicine and cosmetology. - Access mode: <https://vedic-culture.in.ua/ru/spices-and-seasonings/spices/fenugreek/1382-fenugreek-in-medicine-and-cosmetology>.

3. Fenugreek - the benefits and useful properties of fenugreek. - Mode of access: <http://vidpoviday.com/pazhitnik-korist-i-korisni-vlastivosti-pazhitnika>.

4. Fenugreek. Chemical composition. - Access mode: <http://health.diet.ru>

5. Healing sprouts of fenugreek. - Access mode: <https://fresh-mania.com/celitelnye-prorostki-pazhitnika>.



Abstract. In the article the useful properties of fenugreek are studied, its chemical and amino acid composition is studied. The benefits of using fenugreek are given. Presented is a recipe for new confectionery products using fenugreek. Their chemical composition, energy value, amino acid composition are calculated. It is noted that fenugreek foods are characterized by high organoleptic characteristics and high nutritional value.

Key words: fenugreek, flour confectionery products, amino acid composition, chemical composition, healthy nutrition.

Статья отправлена: 17.05.2019 г.

© Сильчук Т.А.



УДК 339.7:631.589

**PRODUCTION COST AND PERSPECTIVES OF MARTIAN REGOLITH
SIMULATION MR-2.2 ON WORLD MARKET****СЕБЕСТОЙМОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СИМУЛЯЦИИ МАРСИАНСКОГО
РЕГОЛИТА MR-2.2 И ПЕРСПЕКТИВЫ НА МИРОВОМ РЫНКЕ****Sinenko B.V. / Синенко Б.В.***fourth year student / студент 4 курса*

ORCID: 0000-0003-4187-4372

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,**Kyiv, Heroiv Oborony 15, 03041**Національний Університет Біоресурсов и Природопользования України,**г. Киев, ул. Героев Оборони 15, 03041***Honcharuk D.A. / Гончарук Д.А.***researcher / науч. сотрудник*

ORCID: 0000-0003-1377-9538

*Frantsevich Institute for Problems of Materials Science NASU,**Kyiv, Akademika Krzhyzhanovskoho 3, 03142**Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины,**г. Киев, ул. Академика Кржижановского 3, 03142***Gutsul T.A. / Гуцул Т.А.***s.e.s., as prof. / к.э.н., доцент*

ORCID: 0000-0002-1826-240X

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,**Kyiv, Heroiv Oborony 15, 03041**Національний Університет Біоресурсов и Природопользования України,**г. Киев, ул. Героев Оборони 15, 03041*

Abstract. The article discusses the results of cost and profitability calculations of the Martian regolith simulation MR-2.2 production. The simulation has a wide scope of application in scientific research of Mars: from the substrate for plants growing to the research object of applied chemistry and materials science. The calculations were made on the basis of data obtained during the creation of the experimental batch of the product, as well as the rent and wage legislation of Ukraine. Analogues MMS-1 and MMS-2 - produced by the American company "The Martian Garden" using NASA technologies are given as reference items. The comparison is carried out taking into account changes in the cost of the consignment from the lot weight.

Key words: production cost, world market, Mars, martian regolith simulation, MR-2.2.

Introduction. In our time of astronautics and Mars exploration rapid development, one of our main tasks is creation and implementation cheap and accessible martian regolith simulation.

Regolith – is loose material of planets, satellites and small celestial bodies surface [1]. In other words – any finely dispersed material, that differ from stone, rock deposits, cemented sediment independent of presence or absence organic [2].

Martian regolith consisting of rocks volcanic and impact-metamorphic origin. By composition it's related to mafic rocks [1]. Formation of relatively homogenous associated with bedrock destruction and mixing formed products by impact-metamorphic, cryogenic and eolian factors with chemical-air erosion [1].

For solve the problem of this material shortage in Ukraine, was created MR-2.2 simulation.



Materials and methods. MR-2.2 – is artificial mineral model, which created based on martian regolith chemical and mineral analysis data. Simulation consists of a number of minerals, which by chemical and mineral composition similar to rock, which present in surface layer martian regolith.

For mineral processing was used ball mill [3]. In case, total losses of mineral raw, as a result of slipping and sticking of particles on the crushing elements, amounted to 10%.

Standard bulk density of product amount to 1.2172 kg/l. In order to prevent MR-2.2 condensed and lumps formation, optimal tare filled shouldn't exceed 85% for create air cushion and reduction of dust fraction departure upon opening or air flow. As a result, optimal for storage, transportation and using can be considered containers with volume 20 liters, which at 20 kg of MR-2.2 will be filled to 16.43 liters – 82% of the container volume. Consequently, 100 kg of product requires 5 sets of containers of chemically-inert plastic.

Results. Finished product values consist of constant expenses for room and technical equipment and workers salary. Variable expenses include cost of raw materials and containers for finished product. All above expenses shown in Table 1.

Average production capacity, excluding public holidays, amounted to 200 kg off pure product output per month. This output of production are directly determined by the quantity and volume of cylindrical drums, which are used in parallel for components crushing and mixing, and the corresponding elements of crushing and mixing, which are used.

Table 1

Constant and variable expenses for producing MR-2.2

Constant expenses	
Room and technical equipment, USD/month	185.19
Workers salary [3], USD/month	71.15
Variable expenses	
Raw materials cost, USD/100 kg	168.52
Containers cost, USD/100 kg	14.28

Authoring

General figures of MR-2.2 production shown in Table 2.

Consequently, the price of 100 kg of finished products without containers – 344.89 USD, 1 kg – 3.45 USD, with taking into account the containers – 100 kg (5 pcs.) of finished products cost – 360.59 USD and 1 pc. (20 kg) of finished products – 90.15 USD.

For comparison, the cost of Martian regolith simulations from “The Martian Garden”, created by NASA technology, ranging from 10 to 29.99 USD per 1 kg for MMS-1 (Mojave Mars Simulant) [5], and from 40 to 99.99 USD for MMS-2 (Enhanced Simulant) [6] – depending on the party weight. Cost of 1 kg of MR-2.2 (without container) amount to 3.45 USD (at the rate of 1.00 USD=27.00 UAH) (Fig. 1).



Table 2

General figures of MR-2.2 production

Production figures	
Raw materials cost, USD/100 kg	168.52
Production loss, %	10.00
Cost of 100kg of MR-2.2 with adjusted for losses, USD	185.37
Room and technical equipment, USD/month	185.19
Workers salary [4], USD/month	71.15
Production capacity, 100 kg/month	2.00
Contribution to sustainable development, %	10.00
Cost of 1 kg of product without container, USD	3.45
Cost of 100 kg of product without container, USD	344.89
Bulk volume of 100 kg of MR-2.2, liters	82.16
Cost of 1 set of containers, USD	2.86
Containers volume, liters	20.00
Tare filled, %	82.00
Requirement in container for 100 kg of finished products, pcs.	5.00
Total cost of 100 kg (5 pcs.) of finished products, USD	360.59
Cost 1 pc. (20 kg) of finished products, USD	90.15
Cost-effectiveness of production, %	153.36

Authoring

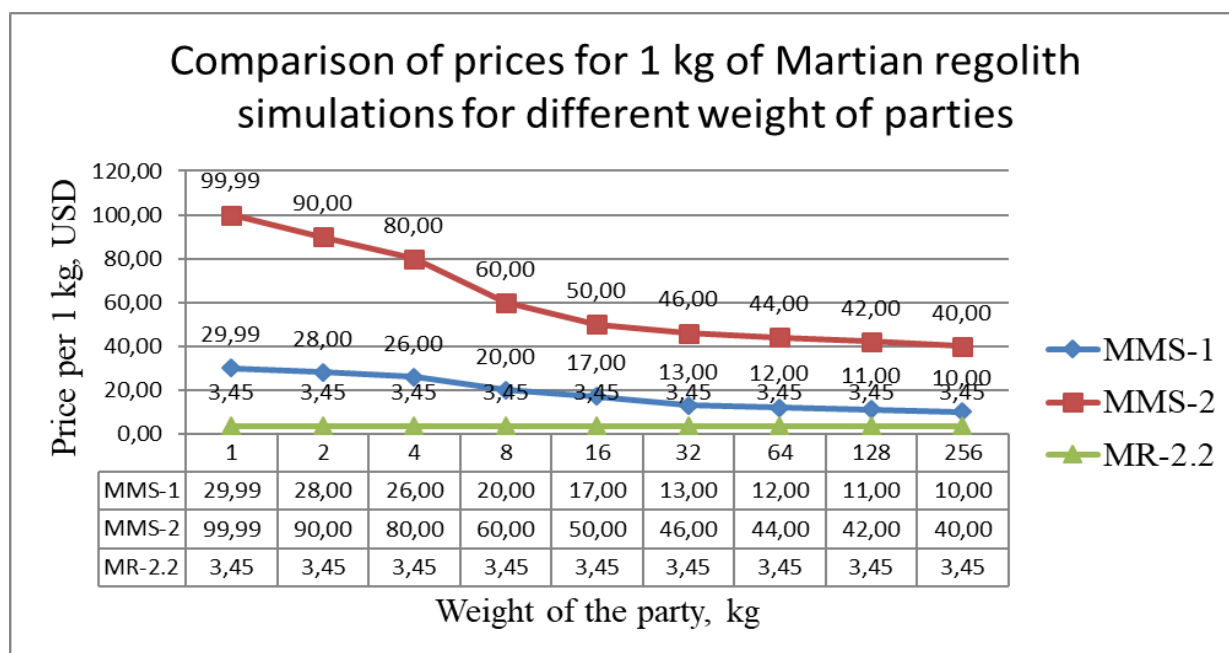


Fig. 1. Comparison of prices for 1 kg of Martian regolith simulations for different weight of parties

Authoring



Conclusion.

Therefore, Martian regolith simulation MR-2.2 is an affordable and competitive analogue of American products. Difference in final price for 1 kg ranges between 6.55 and 26.54 USD for MMS-1 and between 36.55 and 96.54 USD for MMS-2. MR-2.2 simulation has wide scope of use as a part of Mars exploration: from substrate for plants growing to object for chemistry and material science research. And with activation of NASA and Space-X Mars programs requirements in product will be increase.

References:

1. Demidov, N. E. (2015). Martian soils: Varieties, structure, composition, physical properties, drillability, and risks for landers. *Solar System Research*, 49(4), 209–225.
DOI: 10.1134/s0038094615040024
2. Herkenhoff K.E. In situ observations of the physical properties of the Martian surface // *The Martian surface: Composition, mineralogy and physical properties* / Ed. Bell III J.F. Cambridge Univ. Press, 2008. P. 451–467.
DOI: 10.1017/CBO9780511536076.021
3. Shinkorenko S.F. *Spravochnik po obogashcheniyu rud chernykh metallov.* – Moskva^ Nedra, 1980. – 527 s.
4. Buhgaltercomua. (2017). Бухгалтерcomua. Retrieved 17 May, 2019, from <https://buhgalter.com.ua/dovidnik/posadovi-okladi-za-ets/posadovi-okladi-za-yets-2018-2019-2020/>
5. Themartiangardencom. (2016). Themartiangardencom. Retrieved 17 May, 2019, from <https://www.themartiangarden.com/mms1/mms1>
6. Themartiangardencom. (2016). Themartiangardencom. Retrieved 17 May, 2019, from <https://www.themartiangarden.com/mms2/mms2>

Литература:

1. Demidov, N. E. (2015). Martian soils: Varieties, structure, composition, physical properties, drillability, and risks for landers. *Solar System Research*, 49(4), 209–225.
DOI: 10.1134/s0038094615040024
2. Herkenhoff K.E. In situ observations of the physical properties of the Martian surface // *The Martian surface: Composition, mineralogy and physical properties* / Ed. Bell III J.F. Cambridge Univ. Press, 2008. P. 451–467.
DOI: 10.1017/CBO9780511536076.0213.
3. Шинкоренко С.Ф. *Справочник по обогащению руд черных металлов.* – Москва: Недра, 1980. – 527 с.
4. Buhgaltercomua. (2017). Бухгалтерcomua. Retrieved 17 May, 2019, from <https://buhgalter.com.ua/dovidnik/posadovi-okladi-za-ets/posadovi-okladi-za-yets-2018-2019-2020/>
5. Themartiangardencom. (2016). Themartiangardencom. Retrieved 17 May, 2019, from <https://www.themartiangarden.com/mms1/mms1>
6. Themartiangardencom. (2016). Themartiangardencom. Retrieved 17 May, 2019, from <https://www.themartiangarden.com/mms2/mms2>

Аннотация. В статье рассматриваются результаты расчётов себестоимости и рентабельности производства симуляции марсианского реголита MR-2.2. Симуляция имеет широкую сферу применения в рамках исследования Марса: от субстрата для выращивания



растений до объекта исследования прикладной химии и материаловедения. Расчёты производились на основе данных, полученных во время создания экспериментальной партии продукта, а также, законодательных норм об аренде и заработной плате. В качестве предметов сравнения приводятся аналоги: MMS-1 и MMS-2 – производства американской компании “The Martian Garden” по технологиям NASA. Сравнение проводится с учётом изменения стоимости партии товара от массы партии.

Ключевые слова: себестоимость изготовления, мировой рынок, Марс, симуляция марсианского реголита, MR-2.2.

Статья отправлена: 18.05.2019 г.
© Синенко Б.В., Гончарук Д.А., Гуцул



УДК 664.65

EXPANSION OF ASSORTMENT OF FUNCTIONAL PRODUCTS IN THE FOOD SERVICE**РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ВИРОБІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА****Kirpichenkova O. M. / Кирпиченкова О. М.***c.t.s. / к.т.н.***Dochynets I.V. / Дочинець І. В.****Stakhurska L. V. / Стахурська Л. В.***National university of food technology, Kyiv, st. Volodymyrska 68**Національний університет харчових технологій, Київ, вул. Володимирська 68*

Анотація. В статті наведені дослідження щодо розробки нового виду здобного пісочного печива з додаванням конопляного шроту і конопляної олії. Дані добавки дозволять створити виріб функціонального призначення, збагачений харчовими волокнами, повноцінним білком, поліненасиченими жирними кислотами, вітамінами, мінеральними речовинами.

Ключові слова: здобне печиво, конопляний шрот, конопляна олія, функціональний продукт.

Вступ. На сьогоднішній день завдання закладів ресторанного господарства полягає не лише у задоволенні потреб у харчуванні споживачів, але й у підтримці і поліпшенні здоров'я людини, шляхом розширення асортименту функціональних продуктів, що реалізуються в закладах. Функціональні продукти не є ліками, проте здатні попередити хвороби і старіння організму в ситуації з екологічно неблагополучним середовищем.

До функціональних інгредієнтів, які надають продуктам потрібних властивостей відносяться харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти, амінокислоти і т.д.

Вчені зазначають, що у раціон харчування людини мають бути включені харчові волокна – целюлоза, геміцелюлози і пектин, які є фізіологічно важливими компонентами їжі, що запобігають виникненню багатьох хвороб людини. Ці харчові волокна сприяють профілактиці хронічних інтоксикацій, виводять з організму важкі і токсичні елементи, залишкові пестициди, радіонукліди, нітрати, нітрити і, таким чином, очищує організм, у тому числі від холестерину. Потреба населення в харчових волокнах складає 25-30 г, причому задовольняється вона лише на 30-35% за рахунок вживання борошна грубого помелу, крупів, овочів і фруктів [1].

Останнім часом рослинна сировина використовується у рецептурах борошняних кондитерських виробів, в тому числі і печиві, для поліпшення споживчих властивостей виробів, підвищення харчової і біологічної цінності виробів, подовження термінів зберігання, розширення асортименту продукції.

В останній час особливий інтерес представляє розроблення нових видів виробів із використанням рослинної сировини, збагачених харчовими волокнами.



Основний текст.

Перспективною сировиною для вирішення цього питання є шрот конопляного насіння. Обрана сировина багата на клітковину, вітаміни і мінеральні речовини.

Слід зазначити, що насіння конопель, яке використовується в технології продуктів харчування, не має нічого спільного з наркотичними речовинами. Воно походить від тієї ж рослини *Cannabis sativa*, але тільки його промислових сортів, дозволених до культивування. Їх відмінність в тому, що рівень вмісту тетрагідроканнабіола в них настільки малий (0,1-1%), що повсюдно вони називаються «ненаркотичними» сортами.

Коноплі - це дивовижна рослина, що володіє чудовою життєвою силою. Вона може рости практично скрізь, стійко чинить опір хворобам і шкідникам, тому її не обробляють хімікатами і не модифікують. Тобто вона не містить потенційно шкідливих для людини речовин.

Конопляний шрот є супутнім продуктом при отриманні з насіння конопель рослинної олії. Він є багатим джерелом харчових волокон, які справляють комплексний оздоровчий вплив на організм людини, і, зокрема, сприяють: покращенню перистальтики кишечника, відновленню нормального складу кишкової мікрофлори, зниженню ризику утворення на стінках артерій небезпечних атеросклеротичних бляшок, відновленню нормального вмісту в крові глюкози, перешкоджають розвитку цукрового діабету II-го типу, сприяють позбавленню від зайвої ваги, перешкоджають розвитку ожиріння.

Хімічний склад 100 г конопляного шроту: білки – 28,1 г, жири – 9,2 г, вуглеводи – 10,0 г.

У складі білку конопляного шроту присутні 20 амінокислот, 9 з яких - незамінні, не синтезуються організмом людини. За амінокислотним складом конопляний шрот схожий з курячим яйцем. Лідеруючі позиції в білковому складі шроту, виготовленого із конопляного насіння, займають наступні амінокислоти: глютамінова амінокислота (5,31%), аргінін (3,35%), аспарагінова кислота (2,97%), серин (1,6%) валін (1,42%), гліцин (1,2%), фенілаланін (1,14%), лізин (0,9%).

Конопляний шрот не містить в своєму складі білок глютен, тож може зайняти гідне місце в раціоні харчування хворих на целіакію.

Вітамінний склад конопляного шроту досить різноманітний (містить каротиноїди, вітаміни E, C, D і K, вітаміни групи B (B₁, B₂, B₃, B₄, B₅, B₆, B₈, B₇, B₉ і B₁₂).

Найбільш високий вміст в конопляній борошні вітаміну E, який володіє антиоксидантною активністю, сприяє поліпшенню стану шкіри і перешкоджає передчасному старінню, сприяє підвищенню фізичної витривалості і працездатності, грає важливу роль у формуванні імунітету і в функціонуванні репродуктивної системи, благотворно впливає на роботу органів зору та функціональний стан серцево-судинної і нервової систем.

Нестача або надлишок жирів є практично однаково небезпечними для організму людини. За низького вмісту жиру в раціоні, особливо у людей з порушеним обміном речовин, з'являється сухість і гнійничкові захворювання



шкіри, знижується опірність організму до інфекцій, порушується обмін вітамінів.

За сучасними уявленнями найбільш доцільним є використання в складі виробів жирів, що мають збалансований склад, тому було вирішено додавати в печиво олію конопляного насіння.

Олія з конопляного насіння містить вітаміни А, В₁, В₂, В₃, В₆, С, D, і Е. Але унікальною властивістю конопляної олії є найбільш оптимальне співвідношення двох есенціальних жирних кислот омега-3 і омега-6 кислот – 1:3 – 46% лінолевої кислоти і 28% ліноленової. Жирнокислотний склад: 20-28% – омега-3, 4-5% – гамма-лінолева кислота, 11-14% - олеїнова кислота, 45-55% – омега-6, 6-7% - пальмітинова кислота, 1-2% - стеаринова кислота [2].

Метою дослідження була розробка нового виду печива з використанням шроту і олії насіння коноплі, щоб отримати виріб з функціональними властивостями, для споживання в закладах ресторанного господарства.

В якості контрольного зразка було обране пісочне збивне печиво «Ромашка». Конопляний шрот додавали у кількості 10, 15, 20, 25 % до маси борошна, зменшуючи таким чином масову частку пшеничного борошна. Органолептична оцінка показала, що найкраща якість печива спостерігалася при внесенні конопляного шроту до 20 % до маси борошна – дослідні зразки мали приємний смак і аромат, розпушену структуру. При збільшенні дозування з'являється занадто специфічний присмак, дещо темний колір виробу, що не є привабливим фактором для споживача, до того ж збільшується міцність печива.

Конопляною олією заміняли частину маргарину. Оптимальна кількість олії складає 20 % до маси маргарину. Така кількість добавки не погіршує структурно-механічні властивості тіста. При більшому дозуванні олії зменшувалась в'язкість тіста, виріб відформований шляхом відсаджування погано тримав форму, маюнок розтікався.

При дослідженні впливу шроту конопляного насіння на фізико-хімічні показники якості готових виробів встановлено, що при додаванні шроту показник масової частки вологи зростає на 0,5-0,8 % порівняно з контролем, показник намоочуваності збільшується на 10-15 %. Отже пористість печива збільшується. Отримані показники якості відповідають нормам зазначеним у ДСТУ 3781-98 «Печиво. Загальні технічні умови».

Також було проведено оцінку харчової цінності розробленого печива.

Печиво з додаванням шроту насіння коноплі містить на 20 % більше білку ніж контрольний зразок. Вміст харчових волокон складає 3,2 г на 100 г, тобто споживання цієї кількості печива задовольнить добову потребу людини у харчових волокнах на 11-16 %. Вміст поліненасичених жирних кислот складає 2,5 г на 100 г, тобто задовольняє мінімальну добову потребу дорослої людини.

До того ж печиво має знижену енергетичну цінність порівняно з контрольним зразком.

Висновок.

У статті був розглянутий вплив шроту насіння конопель на харчову цінність здобного пісочного печива. Розроблене печиво з використанням шроту насіння конопель і конопляної олії збагачене повноцінним білком,



хлорофіллом, вітамінами та мінеральними речовинами. Також 100 г печива покриває добову потребу людини у харчових волокнах на 11-16 % і задовольняє мінімальну потребу дорослої людини в поліненасичених жирних кислотах. Отже, розроблене печиво має функціональні властивості.

Література:

1. Матвеева Т.В. Мучные кондитерские изделия функционального назначения. Научные основы, технологии, рецептуры: монография / Т.В. Матвеева, С.Я. Корячкина. – Орел: ФГОУ ВПО «Госунiversитет – УНПК», 2011. – 358 с.
2. Ониськів, В. Властивості та жирнокислотний склад нетрадиційних олій / В. Ониськів, О. Покотило/ Матеріали XVIII наукової конференції ТНТУ ім. І. Пулюя, 2014 - 171с.

Abstract. The article deals with the development of a new type of baking sand bar with the addition of hemp straw and hemp oil. The developed biscuits are enriched with a complete protein, chlorophyll, vitamins and minerals. Also, 100g of biscuits covers the daily human need in food fibers by 11-16% and satisfies the minimum need of an adult in polyunsaturated fatty acids. Thus developed the cookies have functional properties.

Key words: butter cookies, hemp straw, hemp oil, functional product.



УДК 624.131+621.38

**AUTOMATIC CONTROL SYSTEM FOR HUMIDITY OF LOESS SOILS
OF THE BASES OF BUILDINGS FOR THE PURPOSE OF PREVENTION
OF DEFORMATION PHENOMENA****АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ ЛЁССОВЫХ
ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ С ЦЕЛЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ
ПРОСАДОЧНЫХ ЯВЛЕНИЙ****Kyianovskyi A.M. / Кияновский А.М.***s.ch.s., as.prof. / к.х.н., доц.*

ORCID: 0000-0001-7291-1303

*Kherson State Agrarian University, Kherson, Stretenskaya 23, 73006**Херсонский государственный аграрный университет, Херсон, ул. Стретенская 23, 73006*

Аннотация. Прочность лёссовых грунтов при увлажнении резко уменьшается, поэтому проблема надежной эксплуатации зданий и сооружений, возводимых на таких грунтах, является острой и актуальной для значительной части территории Украины.

В период эксплуатации деформации и разрушения зданий и сооружений, построенных на лёссовых просадочных грунтах, возникают наиболее часто из-за замачивания грунта утечками из трубопроводов, транспортирующих воду и иные жидкости. Поэтому необходимо устройство для постоянного контроля влажности грунтов оснований зданий, позволяющее своевременно принять необходимые меры для предотвращения опасных просадочных явлений.

Ключевые слова: лёссовые грунты, предотвращение просадок, контроль влажности грунта.

Вступление.

Возведение и эксплуатация зданий и сооружений на лёссовых просадочных грунтах является одной из наиболее сложных и актуальных проблем современного строительства. Эта проблема особо значима для Украины, поскольку лёссы занимают около 80% территории страны.

Прочность лёссовых грунтов зависит от их влажности, в сухом состоянии модуль деформации лёссов составляет $(2-5) \cdot 10^7$ Па и выше, а при увлажнении может достигать всего лишь 10^6 Па.

Просадка грунта приводит к образованию больших трещин в стенах, нарушению соединений конструктивных элементов, а в целом – к нарушению эксплуатационной пригодности зданий.

Прочность, устойчивость и возможность эксплуатации зданий, возводимых на просадочных грунтах, может быть обеспечена устранением просадочных свойств грунтов путем их уплотнения, применением свай и методами упрочнения грунта, выбором конструктивных решений, обеспечивающих жесткость несущего остова и возможность быстрого восстановления конструкций в проектное положение после просадки [1, 3]. (В частности, в городе Херсоне были построены более 30 зданий так называемой «гибкой» схемы, рассчитанных на такое восстановление [2].)

Однако при выполнении всех требований к проектированию зданий и сооружений необходимо предусмотреть предотвращение поступления в грунты оснований зданий воды (и других жидкостей) из систем водоснабжения,



канализации, теплоснабжения, дренажа, стекания атмосферных осадков, аккумулированных кровлями зданий и окружающими территориями [1-3].

Основной текст. Во время эксплуатации наиболее вероятно замачивание грунтов из нарушенных коммуникаций. По данным НИИ оснований и подземных сооружений примерно в 40% случаев вода попадает в основания зданий вследствие утечек из канализации, в 10-20% - из водопровода, в 20% случаев – от проникновения атмосферных осадков [1].

При разрывах водопроводов утечки очень велики, повреждение может быть обнаружено по прорыву воды из грунтов и падению давления в сети.

Утечки из канализации невелики, поэтому их обнаружение весьма затруднительно, и узнают об утечках лишь по наступившим просадочным явлениям.

Особенно существенно для предотвращения просадок раннее обнаружение утечек воды, так как даже небольшие утечки способны вызвать просадку и нарушение целостности инженерных коммуникаций, транспортирующих воду, со всеми вытекающими последствиями. Потому необходимо определить наиболее вероятные места попадания воды в грунт, разместить в них датчики влажности и с помощью измерительного блока в автоматическом режиме контролировать состояние грунта.

Методам измерения влажности грунтов посвящено значительное число исследований. Для определения влажности грунтов в естественном залегании наиболее приемлемы нейтронный, гаммаскопический, тензометрический, кондуктометрический (резистивный), термоэлектрический и емкостной методы.

Нейтронный и гаммаскопический методы в силу специфики измерений и опасного действия радиоактивных излучений не могут быть использованы, затруднительно использование тензометрического и термоэлектрического методов. Емкостной метод широко используется для измерения влажности грунта. Для воды диэлектрическая проницаемость равна 80, а для обезвоженных грунтов от 3 до 12, что позволяет достаточно точно определять влагосодержание. На результаты измерения влажности емкостными датчиками не влияют концентрация солей в грунте и плотность грунта [4].

В случае применения емкостных методов (или одновременного применения нескольких электрофизических параметров, связанных с влажностью грунта) необходимо использование токов высокой частоты, что практически исключает дистанционное измерение влажности [3, 5].

Наиболее просто измеряется влажность грунта при определении электропроводности (или сопротивления) пористого блока, находящегося в равновесии с данным грунтом. Питание должно осуществляться переменным током во избежание поляризации электродов. При низких частотах допустимы длинные соединительные провода, что позволяет применить дистанционные автоматические измерения.

Электропроводность такого датчика зависит от химического состава грунта, но на глубине 1,5-2 м в пределах, по крайней мере, одного здания лёссовый грунт можно считать химически однородным. Иные недостатки кондуктометрического метода могут быть скорректированы конструктивными



и схемными решениями. Таким образом, для создания автоматической дистанционной системы контроля влажности лёссового грунта в 10-20 точках наиболее приемлем кондуктометрический метод.

Разработанный коаксиальный датчик влажности представляет собой жесткую систему из цилиндрических центрального и окружающих его шести электродов, разделенных промежуточной пористой средой.

Электроды выполнены из круглых графитовых стержней, на которые наматывается стекловолокно (рис.1).

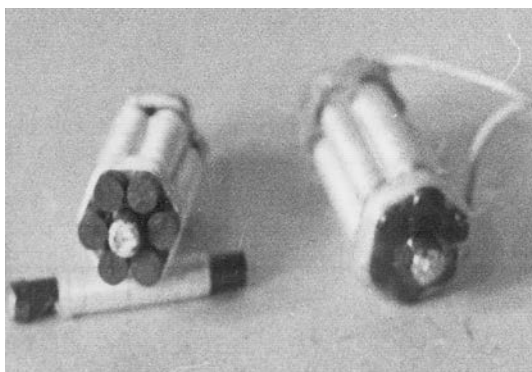


Рис. 1. Резистивный датчик влажности лёссовых грунтов

Влажность пористого блока однозначно связана с влажностью окружающего грунта. Промежуточная среда имеет стабильную капиллярную систему и, кроме того, обеспечивает надежный контакт с грунтом.

В процессе измерения ток проходит только между центральным и внешними электродами, что сводит к минимуму влияние сложения грунта.

Использование химически устойчивых материалов позволяет эксплуатировать такие датчики в течение многих лет.

Чувствительность датчиков весьма высока, при изменении влажности грунта с 13% до 19% (граничной влажности) сопротивление датчиков уменьшалось в 22-25 раз, что упрощает требования к измерительному устройству. Для оценки чувствительности датчиков и стабильности их характеристик датчики в течение 3 месяцев каждые 2 недели пересаживались из грунта влажностью 16% в грунт влажностью 19% и наоборот. Сопротивление датчиков в грунте влажностью 16% оказалось не менее чем в 2,5 раза больше, чем в грунте влажностью 19%.

При перестановках сопротивления датчика в грунте одной влажности отличались менее чем на 5%.

В измерительном устройстве превышение задаваемой допустимой влажности грунта определяется с помощью двух операционных усилителей [7].

В первом операционном усилителе (рис.2), поскольку сопротивление датчика R_d определяется влажностью грунта, степень увлажнения грунта преобразуется в выходное напряжение $U_{вых}$.

В таком случае

$$U_{вых} = U_{вх} \frac{R_{ос}}{R_d} \quad (1)$$

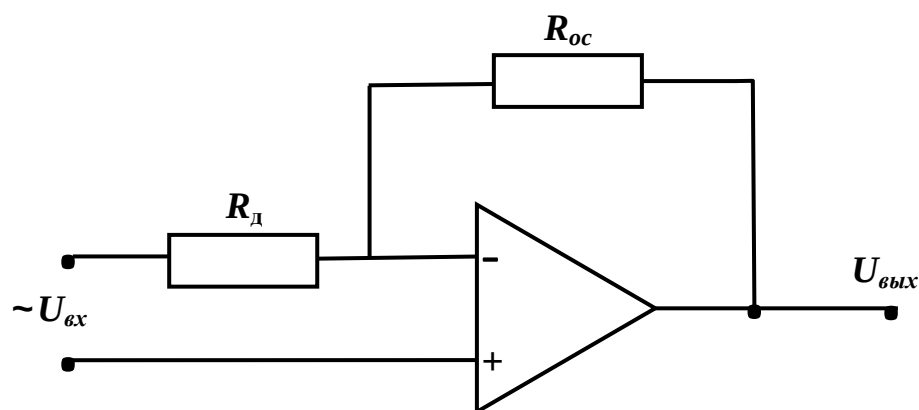


Рис. 2. Схема определения связи сопротивления датчика влажности и напряжения на выходе операционного усилителя ($U_{вых}$ – напряжение, снимаемое с выхода операционного усилителя; $U_{вх}$ – напряжение, подведенное к датчику; $R_д$ – сопротивление датчика влажности; $R_{ос}$ – сопротивление резистора обратной связи)

С помощью второго ОУ сравнивается напряжение $U_{вых}$ с опорным напряжением, снимаемым с эталонного датчика влажности. Как только сопротивление датчика влажности становится меньше заданного значения, $U_{вых}$ становится больше заданного опорного напряжения и на выходе второго операционного усилителя появится напряжение, включающее сигнал тревоги.

Предлагаемое устройство для предотвращения опасных просадочных явлений предусматривает автоматический дистанционный контроль состояния датчиков влажности, размещенных в 12-15 местах с наибольшей вероятностью обнаружения в период эксплуатации замачивание грунтов оснований здания.

Датчики поочередно подключаются к измерительному устройству, размещенному в пункте сбора информации. Использование только одного измерительного устройства позволяет при минимальных затратах сконструировать его чувствительным, точным и стабильным.

Блок-схема автоматической системы контроля влажности приведена на рис.3.

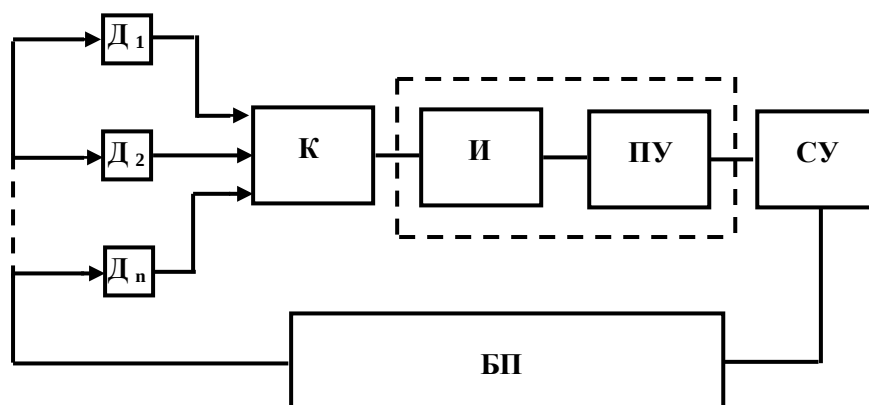


Рис. 3. Блок – схема автоматической системы контроля влажности грунта



Датчики $D_1, D_2, \dots, D_n$ поочередно подключаются коммутатором K к измерительному устройству I , в котором измеряется величина сопротивления соответствующего датчика. При определенной влажности грунта сопротивление датчика становится меньше какой-то наперед заданной величины, срабатывает пороговое устройство $ПУ$ и включается сигнализирующее устройство $СУ$.

Блок питания $БП$ осуществляет питание отдельных узлов устройства.

Реальная чувствительность сигнализатора в основном определяется чувствительностью и стабильностью датчиков влажности.

Заключение и выводы.

Современные способы строительства на лёссовых грунтах позволяют успешно противодействовать возникновению просадочных явлений, особенно в грунтах I типа.

Тем не менее, даже при одновременном использовании конструктивных решений и методов устранения просадочных свойств грунтов, во время эксплуатации зданий возможно замачивание лёссовых грунтов из-за утечек из систем водоснабжения, теплофикации, водоотведения, канализации.

Поэтому целесообразно для предотвращения опасных просадочных явлений использование автоматической системы контроля влажности грунтов оснований зданий. Такое устройство с применением описанных резистивных датчиков было успешно испытано в городе Херсоне.

Литература:

1. Крутов В.И. Проектирование и устройство фундаментов на просадочных грунтах/В.И. Крутов, А.С.Семенов, В.А. Ковалев. – Москва.: АСВ, 2012. – 560 с.
2. Беспалый И.Д. Результаты наблюдений за домами, построенными на просадочных грунтах в Херсоне./И.Д.Беспалый.//Основания, фундаменты и механика грунтов. – 1966. - № 1. - С. 22-24.
3. Левченко А.П. Особенности взаимодействия оснований и фундаментов на лёссовых просадочных грунтах в условиях насыщения технологическими и бытовыми сточными водами / Левченко А.П. – М.: МГОУ, 2010. – 555 с.
4. Берлинер М.А. Измерение влажности. – М.: Энергия, 1993. -400 с.
5. Петров И.К., Щукин А.И. Методы и отечественные приборы для измерения, автоматического контроля и регулирования влажности твердых тел. – М.: УНТИ ЭЛЕКТРОПРОМ, 1997. – 111с.
6. Корнеев И.А. Прибор для определения влажности образцов лёссовых грунтов в основаниях реконструируемых зданий // И.А. Корнеев, А.И.Тищенко, В.С.Афонин // Ползуновский вестник, 2007. - № 1-2. - С. 57-60.
7. Щербаков В.И. Электронные схемы на операционных усилителях / Щербаков В.И., Грездов Г.И.: Справочник. – К.: Техніка, 2003. – 213 с.

References:

1. Krutov V.I. Projektirovaniye i ustroystvo fundamentov na prosadochnykh gruntakh [Design and installation of foundations on subsiding soils]/V.I. Krutov, A.S.Semenov, V.A.



Kovalev. – Moskva.: ASV, 2012. – 560 s.

2. Bepaly I.D. Rezul'taty nablyudeniya za domami, postroyennymi na prosadochnykh gruntakh v Khersone [The results of observations of houses built on subsiding soils in Kherson]/I.D.Bepaly//Osnovaniya, fundamenty i mekhanika gruntov. – 1966. - № 1. - S. 22-24.

3. Levchenko A.P. Osobennosti vzaimodeystviya osnovaniy i fundamentov na lossovykh prosadochnykh gruntakh v usloviyakh nasyshcheniya tekhnologicheskimi i bytovymi stochnymi vodami [Features of the interaction of bases and foundations on loess subsiding soils under conditions of saturation with process and household wastewater]/ Levchenko A.P. – M.: MGOU, 2010. – 555 s.

4. Berliner M.A. Izmereniye vlazhnosti. [Moisture measurement.] – M.: Energiya, 1993. - 400s.

5. Petrov I.K., Shchukin A.I. Metody i otechestvennyye pribory dlya izmereniya, avtomaticheskogo kontrolya i regulirovaniya vlazhnosti tverdykh tel. [Methods and domestic devices for measuring, automatically controlling and controlling the humidity of solids.] – M.: UNTI ELEKTROPROM, 1997. – 111 s.

6. Korneyev I.A. Pribor dlya opredeleniya vlazhnosti obraztsov lessovykh gruntov v osnovaniyakh rekonstruiyemykh zdaniy [A device for determining the moisture content of samples of loess soils in the grounds of reconstructed buildings] // I.A. Korneyev, A.I.Tishchenko, V.S.Afonin // Polzunovskiy vestnik, 2007. - № 1-2. - S. 57-60.

7. Shcherbakov V.I. Elektronnyye skhemy na operatsionnykh usilitelyakh [Electronic circuits on operational amplifiers] / Shcherbakov V.I., Grezdov G.I.: Spravochnik. – K.: Tekhnika, 2003. – 213 s.

Abstract. *The strength of loess soils during wetting decreases sharply, therefore the problem of reliable operation of buildings and structures erected on such soils is acute and urgent for a significant part of the territory of Ukraine.*

During the operation period, the deformations and destruction of buildings and structures built on loess subsidence soils occur most often due to soil soaking by leaks from pipelines transporting water and other liquids. Therefore, it is necessary to have a device for continuous monitoring of the soil moisture of the foundations of buildings, which allows taking the necessary measures in time to prevent dangerous subsidence phenomena.

Key words: *loess soils, prevention of subsidence, soil moisture control.*

Статья отправлена: 15.05.2019 г.

© Кияновский А.М.



УДК 004.7

MONITORING LOCATION OBJECTS OF THE OIL AND GAS ENTERPRISE ON THE BASIS OF SPECIALIZED WIRELESS DIGITAL NETWORK LORA

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОГО ПІДПРИЄМСТВА НА БАЗІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БЕЗПРОВІДНОЇ ЦИФРОВОЇ МЕРЕЖІ LORA

Babchuk S.M. / Бабчук С.М.

с.т.с., ас.проф. / к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0002-1746-5731

SPIN: 0000-0000- 6899-7043

Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas,

Ivano-Frankivsk, Karpatska 15, 76019

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,

Івано-Франківськ, Карпатська 15, 76019

Анотація. Були досліджені спеціалізовані безпроводні цифрові мережі. Встановлено, що для ефективного збору інформації про місцезнаходження об'єктів нафтогазового підприємства можна створити систему моніторингу на базі спеціалізованої безпроводної цифрової мережі LoRa. Важливою особливістю спеціалізованої безпроводної цифрової мережі LoRa є те, що вона може забезпечити виявлення та контроль об'єктів на відстані до 100 км. Елементи спеціалізованої безпроводної цифрової мережі LoRa є компактними (легкими і маленького розміру), що дозволяє їх інтегрувати з практично будь-яким об'єктом контролю нафтогазового підприємства. Крім того, пристрої мережі LoRa можуть автономно працювати від невеликих батарейок понад 10 років.

Ключові слова: спеціалізована безпроводна цифрова мережа, промислова мережа, fieldbus, Wireless, LoRa.

Вступ.

Ефективність управління будь-яким підприємством залежить від повноти та актуальності інформації на основі якої приймаються управлінські рішення. Чим більше підприємство, тим складніше забезпечити збір, обробку та надання для прийняття таких рішень повних та актуальних даних. Крім того, на швидкість та повноту збору даних впливають багато факторів. Наприклад, підприємства нафтогазового комплексу характеризуються тим, що велика кількість їх об'єктів розташована в різних віддалених районах, використовується широка номенклатура матеріально-технічних цінностей, працює різноманітне обладнання. В даний час збір інформації про наявні матеріально-технічні цінності та їх розташування в певний момент часу виконується малоефективними застарілими методами (вручну працівниками складів, бухгалтерій, економічних відділів та виробничих підрозділів). Тому одним із важливих завдань забезпечення ефективної роботи підприємств нафтогазового комплексу є розробка систем ефективного збору інформації про наявні матеріально-технічні цінності та їх розташування в певний момент часу [1].

Основний текст.

В різних сферах діяльності людини в даний час широко використовуються



різні спеціалізовані комп'ютерні мережі (в тому числі і бездротові) [1-9].

За результатами здійсненого аналізу існуючих бездротових спеціалізованих цифрових мереж встановлено, що для ефективного збору інформації про місцезнаходження об'єктів нафтогазового підприємства можна створити систему моніторингу на базі спеціалізованої безпроводної цифрової мережі LoRa [10-12].

Мережа LoRa (Long Range) розроблена в 2015 році і підтримується організацією LoRa Alliance.

LoRa Alliance є відкритою, некомерційною асоціацією членів, які вважають, що епоха IoT (Internet of Things) вже наступила.

Відмінною рисою спеціалізованої безпроводної цифрової мережі LoRa є те, що вона працює на відстані до 100 км. Крім того вузли мережі LoRa мають дуже низьке енергоспоживання і можуть працювати від однієї батарейки АА понад 10 років.

Мережа LoRa має топологію зірки.

Шлюзи мережі LoRa підключаються до мережевого сервера через стандартні IP-з'єднання. Зв'язок між кінцевими пристроями і шлюзами здійснюється на різних частотах і відповідно на різних швидкостях передавання даних. Вибір швидкості передавання даних є компромісом між дальністю зв'язку і тривалістю повідомлення. Завдяки використанню технології розширення спектру, можна реалізувати зв'язок з різними швидкостями передавання даних на різних каналах, які не заважають один одному і створюють набір "віртуальних" каналів для збільшення пропускної здатності шлюзу. Загалом мережа LoRa підтримує швидкості передавання даних в діапазоні від 0,3 кбіт/с до 50 кбіт/с (в залежності від дальності зв'язку).

Для того, щоб максимально збільшити термін служби батареї кінцевого пристрою і загальної пропускної здатності мережі, мережевий сервер LoRa керує швидкістю передавання даних і вибором радіочастот для кожного кінцевого пристрою окремо за допомогою системи адаптивної швидкості передавання даних.

Основні характеристики мережі LoRa відображені в таблиці 1.

Таблиця 1

Основні характеристики спеціалізованої безпроводної мережі LoRa

Назва характеристики	Характеристика
Базова технологія	IEEE 802.15.4g
Діапазон дії	до 100 км
Швидкість передавання даних	від 0,3 кбіт/с до 50 кбіт/с
Частота передавання даних	до 1 ГГц
Модуляція	широкосмугові лінійні FM-імпульси (збільшенням частоти або її зменшенням за певний період кодують інформацію, що передається)
Термін роботи кінцевого давача (пристрою) від однієї батарейки АА	більше 10 років



Назва характеристики	Характеристика
Топологія	зірка
Шифрування повідомлень	AES128
Кількість вузлів на один шлюз	тисячі вузлів

Датчики мережі LoRa добре підходять для відправки невеликих обсягів даних, таких як, наприклад, координати GPS об'єкту контролю. Датчики використовують ключі AES128 для шифрування повідомлень, що практично унеможливорює фальсифікацію і несанкціонований перегляд повідомлень.

Висновки.

Були досліджені спеціалізовані безпроводні цифрові мережі. Встановлено, що для ефективного збору інформації про місцезнаходження об'єктів нафтогазового підприємства можна створити систему моніторингу на базі спеціалізованої безпроводної цифрової мережі LoRa.

Важливою особливістю спеціалізованої безпроводної цифрової мережі LoRa є те, що вона може забезпечити виявлення та контроль об'єктів на відстані до 100 км. Елементи спеціалізованої безпроводної цифрової мережі LoRa є компактними (легкими і маленького розміру), що дозволяє їх інтегрувати з практично будь-яким об'єктом контролю нафтогазового підприємства.

Ще однією позитивною характеристикою є те, що пристрої мережі LoRa можуть автономно працювати від невеликих батарейок понад 10 років.

Література:

1. Бабчук С.М. Контроль матеріально-технічних цінностей на об'єктах нафтогазового комплексу України за допомогою спеціалізованої цифрової мережі Rubee. International periodic scientific journal "Modern scientific researches". Issue №5, Part.1, Yolnat PE (Minsk, Belarus) 2018. – 26-29 p. DOI: 10.30889/2523-4692.2018-05-01-045.
2. Бабчук С.М. Визначення безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для систем автоматизації технологічних процесів // Міжнародний науково-технічний журнал "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – №2. – С. 187-191.
3. Бабчук С.М. Класифікація сучасних безпроводних спеціалізованих комп'ютерних мереж для управління технологічними процесами на об'єктах нафтогазового комплексу // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2018. – Вип. 51. - Т. 1. - С.48-54. DOI: 10.21893/2410-6720.2018-51-1-032
4. Бабчук С.М. Класифікація спеціалізованих комп'ютерних мереж // Проблеми управління і інформатики. – 2016. – №5. – С. 97-103.
5. Бабчук С.М. Визначення спеціалізованої комп'ютерної мережі для підвищення енергоефективності експлуатації будівель підприємств нафтогазового комплексу // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2016. – №3. – С. 96-99.



6. Бабчук С.М. Алгоритм вибору спеціалізованої безпроводної цифрової мережі // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2017. – Вып. 48. - Т. 1. - С.8-13.

7. Бабчук С.М. Контроль технологічних показників на віддалених об'єктах підприємств нафтогазового комплексу за допомогою бездротової спеціалізованої цифрової мережі Sigfox. International periodic scientific journal "Modern engineering and innovative technologies". Issue №4, Vol.1, Sergeieva&Co (Karlsruhe, Germany) 2018. – 74-78 p. DOI: 10.30890/2567-5273.2018-04-01-032

8. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks // Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

9. Бабчук С. М. Критерії вибору спеціалізованої безпроводної мережі для об'єктів нафтогазового комплексу // Міжнародний науково-технічний журнал "Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах". – 2017. – №3. – С. 160-164.

10. Internet of Things. - Keysight Technologies, 2016. 10 p.

11. Dregvaite G, Damasevicius R. Information and Software Technologies. Springer. 2016. 768 p.

12. Ferran Adelantado, Xavier Vilajosana, Pere Tuset-Peiro, Borja Martinez, Joan Melia Understanding the limits of LoRaWAN. 2016. 5 p.

References:

1. Babchuk S. M. Kryterii vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi merezhi dlia obiektiv naftohazovoho kompleksu // Mizhnarodnyi naukovo-tekhnichnyi zhurnal "Vymiriuvalna ta obchysliuvalna tekhnika v tekhnolohichnykh protsesakh". – 2017. – №3. – S. 160-164.

2. Babchuk S.M. Vyznachennia bezprovidnykh spetsializovanykh kompiuternykh merezh dlia system avtomatyzatsii tekhnolohichnykh protsesiv // Mizhnarodnyi naukovo-tekhnichnyi zhurnal "Vymiriuvalna ta obchysliuvalna tekhnika v tekhnolohichnykh protsesakh". – 2017. – №2. – S. 187-191.

3. Babchuk S.M. Klasyfikatsiia suchasnykh bezprovidnykh spetsializovanykh kompiuternykh merezh dlia upravlinnia tekhnolohichnymy protsesamy na obiektakh naftohazovoho kompleksu // Nauchnye trudy SWorld : mezhdunarodnoe peryodycheskoe nauchnoe yzdanye. – Yvanovo : Nauchnyi myr, 2018. – Vyp. 51. - T. 1. - S.48-54.

DOI: 10.21893/2410-6720.2018-51-1-032

4. Babchuk S.M. Klassyfikatsiia spetsializovanykh kompiuternykh merezh // Problemy upravlinnia i informatyky. – 2016. – №5. – S. 97-103.

5. Babchuk S.M. Vyznachennia spetsializovanoi kompiuternoi merezhi dlia pidvyshchennia enerhoefektyvnosti ekspluatatsii budivel pidpriemstv naftohazovoho kompleksu // Vymiriuvalna ta obchysliuvalna tekhnika v tekhnolohichnykh protsesakh. – 2016. – №3. – S. 96-99.

6. Babchuk S.M. Alhorytm vyboru spetsializovanoi bezprovidnoi tsyfrovoy merezhi // Nauchnie trudy SWorld : mezhdunarodnoe peryodycheskoe nauchnoe yzdanye. – Yvanovo : Nauchnyi myr, 2017. – Vyp. 48. - T. 1. - S.8-13.

7. Babchuk S.M. Kontrol tekhnolohichnykh pokaznykiv na viddalenykh obiektakh pidpriemstv naftohazovoho kompleksu za dopomohoiu bezdrotovoi spetsializovanoi tsyfrovoy merezhi Sigfox. International periodic scientific journal "Modern engineering and innovative technologies". Issue №4, Vol.1, Sergeieva&Co (Karlsruhe, Germany) 2018. – 74-78 p.

DOI: 10.30890/2567-5273.2018-04-01-032

8. Babchuk, S. Classification of Specialized Computer Networks // Journal of Automation and Information Sciences. – 2016. – Vol. 48. – P. 57-64.

9. Babchuk S.M. Kontrol materialno-tekhnichnykh tsinnosti na obiektakh naftohazovoho



kompleksu ukrainy za dopomohoiu spetsializovanoi tsyfrovoyi merezhi Rubee. International periodic scientific journal "Modern scientific researches". Issue №5, Part.1, Yolnat PE (Minsk, Belarus) 2018. – 26-29 p. DOI: 10.30889/2523-4692.2018-05-01-045

10. Internet of Things. - Keysight Technologies, 2016. 10 p.

11. Dregvaite G, Damasevicius R. Information and Software Technologies. Springer. 2016. 768 p.

12. Ferran Adelantado, Xavier Vilajosana, Pere Tuset-Peiro, Borja Martinez, Joan Melia Understanding the limits of LoRaWAN. 2016. 5 p.

Abstract. *Specialized wireless digital networks were investigated. It is established that for the effective collection of information on the location of objects of oil and gas enterprises, it is possible to create a monitoring system based on the LoRa specialized wireless network. An important feature of LoRa's specialized wireless network is that it can provide detection and control of objects at distances up to 100 km. Elements of the LoRa Wireless Network are compact (lightweight and small), which allows them to integrate with virtually any object of control of the oil and gas company. In addition, LoRa network devices can operate autonomously from small batteries up over 10 years old.*

Key words: *specialized wireless digital network, industrial network, fieldbus, Wireless, LoRa..*

Стаття відправлена: 19.05.2019 р.

© Бабчук С.М.



УДК 661.1

EXPOSURE AND EVALUATION OF CHEMICAL SITUATION AFTER AVARIA ON OBJECT OUTPOURING DANGEROUS CHEMICALS SUBSTANCES**ВІЯВЛЕННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ХІМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ОБ'ЄКТИ З ВИЛИВОМ НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН****Kudriawytzka A.N./Кудрявицька А.М.***c.a.s. ., as.prof./к.с.-г.н., доц.*

SPIN: 7001-1956

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine**Kyiv, street of Heroes of defensive, 17, 03041**Національний університет біоресурсів і природокористування України.**м. Київ, вул. Героїв оборони, 17, 03041*

Анотація. Виявлення та оцінювання хімічної обстановки передбачає організацію та проведення хімічного контролю, забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту, організацію та проведення знезаражування.

Ключові слова: хімічна обстановка, захист населення, знезаражування, аварія, здоров'я людей, навколишнє середовище.

На об'єктах господарювання є великий асортимент хімічних речовин, токсичних, шкідливих для здоров'я людей, тварин і небезпечних для навколишнього середовища. При виробничих аваріях або стихійних лихах НХР можуть потрапляти в навколишнє середовище і стати причиною ураження людей, тварин, рослин і зараження навколишнього середовища [1].

Методика прогнозування застосовується для хімічних речовин, що перебувають у рідкому або газоподібному стані та при потраплянні в атмосферу переходять у газоподібний стан і утворюють хмару зараженого повітря (первинну і вторинну). Розрахунки передбачається проводити для приземного шару повітря до висоти 10 м над поверхнею землі [2-3].

Прогнозування проводиться з метою планування організації захисту людей, сільськогосподарських тварин, урожаю, продуктів харчування та ін., які перебувають у зоні хімічного зараження.

При хімічному способі застосовують нейтралізуючі або руйнуючі ОР і НХР. Фізичні способи дегазації передбачають випаровування, поглинання ОР і НХР різними матеріалами, руйнування вогнем і видалення небезпечних хімічних речовин рідинами, які їх розчиняють.

Механічні способи дегазації застосовують для зняття зараженого шару ґрунту, снігу, зерна і т.д. на глибину проникнення ОР і НХР та ізоляції його.

Наприклад, приміщення дегазують 10-20% -ним хлорно-вапняним розчином. Замість хлорного вапна можна застосовувати гіпохлорит кальцію або негашеного вапна. Якщо температура повітря нижча 5 градусів, застосовують хлористий сульфід або гарячий 5-10 %- ний розчин їдкого натру.

Металеві предмети дегазують обпалюванням, кип'ятінням протягом 2 год у воді (з добавкою 1-2 % луку), або протиранням ганчір'ям, змоченим у гасі



(бензині).

Дерев'яні предмети дегазують хлорно-вапняною кашкою або розчинами інших дегазуючих засобів з наступним (через 1,5-2 години) промиванням водою.

Речі і предмети, які не можна кип'ятити, необхідно провітрювати 6 діб влітку і 45 діб взимку або дегазувати в спеціальних камерах (приміщеннях) при температурі 70-80 градусів.

Зерно, заражене парами і туманами ОР і НХР, дегазують провітрюванням на відкритому повітрі. Воду дегазують фільтруванням і хлоруванням. Із колодязя воду відливають або відкачують, а дно і стінки шахти обробляють хлорно-вапняною кашкою, із дна знімають шар 10 см. Після наповнення водою, її знову відливають і після нового наповнення перевіряють на наявність НХР.

Засоби захисту дегазують пароамічним способом або гарячим повітрям. Шкіряні та інші вироби дегазують гарячим повітрям при температурі 70 градусів протягом 6 годин.

Після закінчення робіт проводиться спеціальна обробка техніки і санітарна обробка людей, які брали участь у знезаражуванні НХР. Дегазація одягу, засобів індивідуального захисту проводиться на станціях знезаражування [3-4].

На хімічно небезпечному об'єкті для захисту робітників і службовців використовуються помислові протигази або респіратори спеціального призначення типу РПГ- 67, РУ-60, а також захисні споруди, які обладнані III режимом вентиляції. Люди, які знаходяться в житловому секторі (в будинках), повинні зачинити вікна і квартирки. Вимкнути опалювальні прилади, загасити вогонь у печах, надіти протигази та підручні засоби захисту шкіри і швидко вийти із зони хімічного зараження.

За відсутності протигазів під час виходу із зони зараження необхідно періодично затримувати на кілька секунд дихання, для захисту органів дихання використовувати тканини, змочені водою, або ватні частини одягу, це значно знизить кількість зараженого повітря, що потрапляє до легенів, і відповідно зменшить ступінь ураження.

Про усунення небезпеки ураження сповіщають органи цивільного захисту. У будь-якому разі, вхід у житлові будинки дозволяється тільки після контрольної перевірки вмісту НХР у повітрі приміщень. Дозвіл на вхід з приміщення дає безпосередній керівник робіт з ліквідації наслідків з викидом НХР.

Висновок

За даними оцінки хімічної обстановки роблять висновки для організації рятувальних та інших невідкладних робіт в осередках зараження і ураження, захисту населення, сільськогосподарських тварин, кормів, врожаю. Це знаходить відображення в рішенні начальника потенційно - небезпечного об'єкту і населеного пункту і є одним з важливих заходів забезпечення безпеки в небезпечних ситуаціях.

**Література:**

1. Стеблюк М.І. Цивільна оборона та цивільний захист: Підручник / М.І. Стеблюк. — 3-тє вид., стер. — К.: Знання, 2013. — 487 с.
2. Стеблюк М.І. Прогноз хімічного зараження – фактор безпеки життєдіяльності // Безпека життєдіяльності. – 2006.- №6-8. – С. 15-20.
3. Пахоменко В.Ф., Кочанов Е.О., Маркін П.В. Особливості наслідків аварій(зруйнувань) хімічно небезпечних об'єктів та рекомендації за їх ліквідуванням у мирний час // Збірник наукових праць ХВУ. – Х.: ХВУ, 1999. – Вип. 3 (25). – С. 129-135.
4. Пахоменко В.Ф., Кочанов Е.О., Маркін П.В. Методика визначення хімічних втрат особового складу при руйнуванні хімічно небезпечних об'єктів // Збірник наукових праць ХВУ. – Х.: ХВУ, 2001. – Вип. 7 (37). – С. 113-114.

References:

- 1.Steblyuk M.I. Civil'na oborona ta civil'nij zahist: Pidruchnik / M.I. Steblyuk. — 3-te vid., ster. — K.: Znannya, 2013. — 487 s.
2. Steblyuk M.I. Prognoz himichnogo zarazhennya – faktor bezpeki zhittediyal'nosti // Bezpeka zhittediyal'nosti. – 2006. №6-8. – S. 15-20.
3. Pahomenko V.F., Kochanov E.O., Markin P.V. Osoblivosti naslidkiv avarij(zrujnuvan') himichno nebezpechnih ob'ektiv ta rekomendacii za ih likviduvannyam u mirnij chas // Zbirnik naukovih prac' HVU. – H.: HVU, 1999. –Vip. 3 (25). – S. 129-135.
4. Pahomenko V.F., Kochanov E.O., Markin P.V. Metodika viznachennya himichnih vtrat osobovogo skladu pri rujnuvanni himichno nebezpechnih ob'ektiv // Zbirnik naukovih prac' HVU. – H.: HVU, 2001. – Vip. 7 (37). – S. 113-114.

Abstract. An exposure and evaluation of chemical situation envisage organization and realization of chemical control, providing of individual and collective defence facilities, organization and realization of disinfection. From data of estimation of chemical situation draw conclusion for organization of rescue and other urgent works in the cells of infection and defeat, defence of population, agricultural animals, forage, harvest. It finds a reflection in the decision of chief potentially - dangerous object and settlement and is one of important events of providing of safety in near-accidents.

Key words: chemical situation, defence of population, disinfection, accident, health of people, environment

Стаття відправлена: 21.05.2019 г.

© Кудрявицька А.М.



UDC 656.61:681.3(045)

LOCATION AND THE ROLE OF ACCOUNTING, CONTROL AND ANALYSIS IN MANAGEMENT OF TRANSPORTATION AND WORK OF FLOT**МІСЦЕ ТА РОЛЬ ОБЛІКУ, КОНТРОЛЮ ТА АНАЛІЗУ В УПРАВЛІННІ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ТА РОБОТОЮ ФЛОТУ****Tchaikovsky I. V. / Чайковський І. В.**

senior lecturer / старший викладач

Odessa National Maritime University, Odessa, Mechnikova 34, 65029

Одеський національний морський університет, м. Одеса, вул. Мечникова 34, 65029

Abstract. An overview of the content and composition of the functions of accounting, control and analysis in the management system of the transport process of cargo transportation and the technological processes of the fleet. The system representation of the transport process management is presented. The sequence of actual realization of functions of accounting, control and analysis in the system of management of transport process of cargo transportation and technological processes of marine transport is considered. The peculiarities and significance of the functions of accounting, control and analysis in the system representation of management are considered in order to ensure the efficiency of the transportation process.

Keywords: management, accounting, control, analysis, process of cargo transportation, process of operation of ships.

Definition of the term "management" is related to such concepts as the organization and coordination of technical or social processes in spatial-temporal form. Any process has the ultimate goal, which explains the purpose of the management activities to achieve it [1].

Any kind of economic activity is not a random combination of sets of separate, internally unrelated components, but represents their system reproduction.

The "Shipping Company" system is an uninsulated system with many connections, which includes components in the form of fleets, ports, ship repair companies and other services.

Each production system consists of separate subsystems of a lower level, at the same time; the system itself can be one of the subsystems of a higher order within the framework of the same more complex control system. Any production system is characterized by the allocation of the object and the subject of management (controlled and control subsystem), which is related to the internal information, coming from the object of management to the subject of management, in addition to this information, the control system, for decision-making, also uses external information in the form of information about the work of related and related systems. As objects of management in the system "Shipping Enterprise" are the processes of transportation of cargoes and processes of operation of ships.

The main indicators of the quality of the system, including the navigable enterprise, are its performance and stability, which is based on the system's manageability and regulation. The separation of concepts of "manageability" and "regulation" of systems is conditional in relation to decisions and actions taken at different hierarchical levels of the system. Thus, the influence on the object of



management from different stages of the hierarchy of the system can be considered both from the positions of management (lower subdivision), and from the position of regulation (the parent unit).

Proceeding from the main tasks of the control system [2, 3], management functions belong to one of the leading places.

To date, there is no unified understanding of the composition and content of management functions in scientific and scientific-methodical literature [4, 5].

In the work we will proceed from the understanding of the concept of management, which is presented in the works [1, 2, 3]. Following these robots, the composition and content of management functions can be depicted as follows (fig. 1).

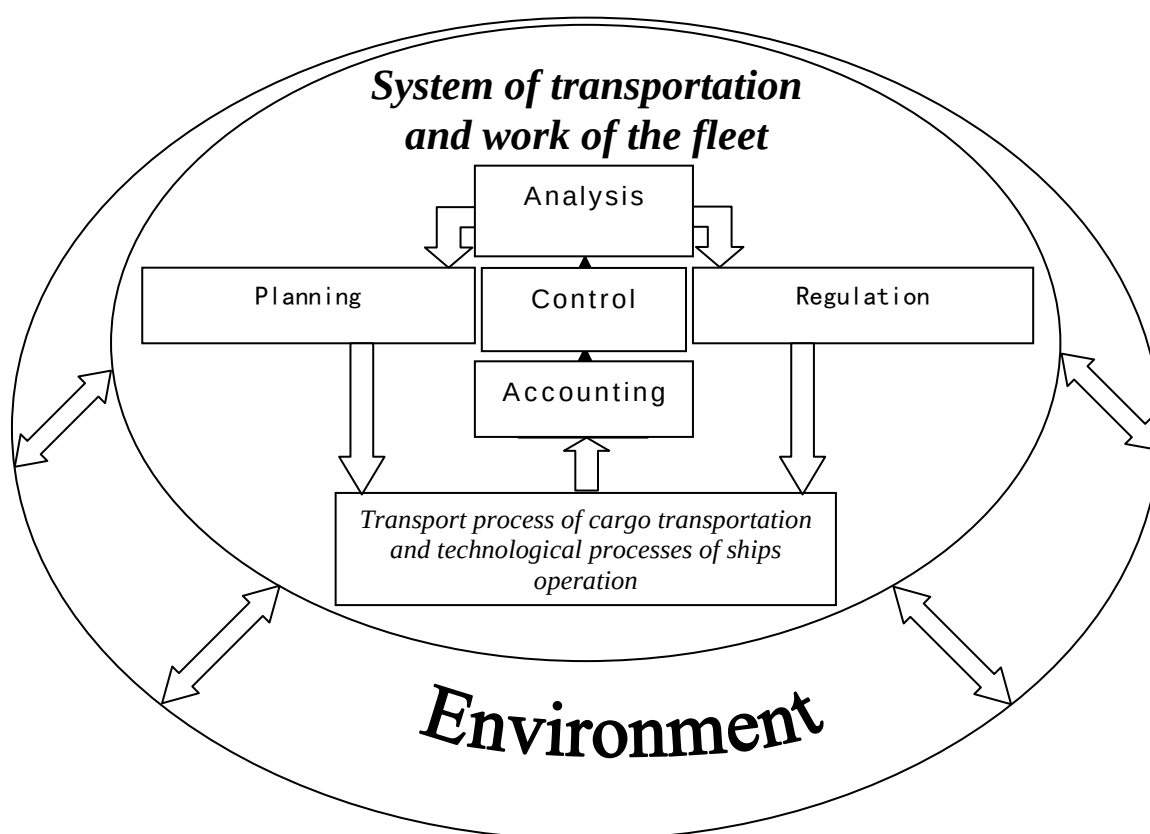


Fig. 1. System representation of management

The above scheme gives an idea of the place and role of accounting, control and analysis in the management of transportation and fleet operations.

The management process involves the collection, transmission, processing and study of information, decision-making and ensuring the impact on the object of management in accordance with this decision. Solutions are developed, substantiated and accepted based on the analysis of information in the form of a set of relevant information, which reduces the uncertainty of the system. The functions of development, processing and justification of these solutions are logically called active management functions - planning and regulation, which for its implementation uses a direct stream of information (from the control to the managed system). The sequence of their implementation is ambiguous, due to their close plexus and mutual additions to each other.

Information flow of the opposite direction, reflecting data on the results of



controlled exposure. Processing this information directly does not pour into the management process, focused on passive control functions - accounting, control and analysis, implemented in this sequence.

Until recently, the leading role belonged to the active management functions, as those responsible for the formation of transportation plans and work of the fleet at certain time intervals and ensure the stable normal functioning of the transport process of cargo transportation and technological processes of the work of ships in the established regime in real circumstances. at the present time. However, due to the crisis in the market of transport services and the global economy as a whole, the functions of accounting, control and analysis, despite the fact that they form the information base for decision-making, are of prime importance.

The accounting function follows after the scheduling function, develops ways of displaying information received from feedback objects from the control object, its processing, representation and accumulation. The accounting data is used in the control and analysis of the transport process of cargo transportation and technological processes of ships operation, that is, it is the basis for the implementation of monitoring and analysis functions. In terms of work performed, accounting is one of the most labor-intensive management functions. By displaying the state of the control object using the system of indicators, the function of accounting allows the management apparatus to receive a versatile and complete view of the progress of the production process.

The concept of control in science is formulated ambiguously. It is not defined in the legislation. The existence of various formulations of the concept of control is explained by the fact that control as a specific control function manifests itself in different directions and has a rather complicated structure [5].

Based on the essence of the control itself, as a management function, its existence is objectively necessary, because it is a system of monitoring and checking the process of functioning of the object in order to eliminate its deviations from the given parameters, directions of the management process for the established ideal models, adjustments behavior of the object under control. The implementation of the main control tasks gives the opportunity to receive a comprehensive assessment of the process of cargo transportation by individual vessels, groups of vessels, types of navigation, transportation directions, main cargo owners, as well as the main indicators of tonnage usage, to evaluate the technological processes of the operation of individual vessels and the fleet of the shipping enterprise as a whole. Information coming from the control function allows the management entity to develop and make managerial decisions aimed at improving the transportation process, the process of operation of ships and improving the efficiency of the fleet. Applying appropriate methods and techniques of control processing of received information, the results of which are used for analysis and development of regulated solutions [6].

The analysis function follows the function of control; the task of analysis is to identify the factors affecting the deviation of the transport process of transportation and technological processes of the vessels from the given parameters and the expression of the quantitative assessment of the impact of each factor on the final result in order to improve the transportation process.



The main task of the shipping company's management apparatus is not only the collection of relevant information, but also its aggregation for subsequent analysis, with the purpose of developing a corresponding managerial solution. Shipping companies in the course of their operational activities, at all levels of traffic control and fleet work, carry out a consistent optimization of the transport process, looking for and implementing reserves that arise in a particular operational situation when performing the shipping plans and work of the fleet, seeking the maximum total effect in general.

Література:

1. Панарин П.Я. Управление работой морского флота: учебное пособие / П.Я. Панарин. – Одесса: ОГМУ, 2001. – 213 с.
2. Шибяев А.Г. Управление работой флота. Основы теории и практики: учебное пособие / А.Г. Шибяев, Е.В. Кириллова, Ю.И. Кириллов – Одесса: Феникс, 2012. – 187 с.
3. Воевудский Е.Н. Управление на морском транспорте / Е.Н. Воевудский. – М.: Транспорт, 1993. – 366 с.
4. Майкл Мескон, Майкл Альберт, Франклин Хедоури. Основы менеджмента / пер. Л. И. Евенко. — М.: Дело, 1997. — 704 с.
5. Харченко К. В. Социология управления: от теории к технологии: Учебное пособие. — Белгород: Обл. типография, 2008. — С. 14.
6. Л.И. Лукичёва. Управление организацией: учеб. пособие по специальности «Менеджмент организации» — 3-е изд., стер. — М.: Омега-Л. — 360 с: ил., табл. — (Высшая школа менеджмента)., 2006

References:

1. Panarin P.Ya. Marine Fleet Management: Training Manual / P.Ya. Panarin - Odessa: OSMU, 2001. - 213 p.
2. Shybaev A.G. Fleet management. Fundamentals of Theory and Practice: A Study Guide / A.G. Shibaev, E.V. Kirillova, Yu.I. Kirillov - Odessa: Phoenix, 2012. - 187 p.
3. Voyvudskiy E.N. Management on the sea transport / E.N. Voyvudsky - M.: Transport, 1993. - 366 p.
4. Michael Meskon, Michael Albert, Franklin Hedory. Fundamentals of management / per. L.I. Evenko. - M.: Case, 1997. - 704 p.
5. Kharchenko K.V. Management Sociology: From Theory to Technology: Textbook. - Belgorod: Obl. printing house, 2008. - P. 14.
6. L.I. Lukicheva. Organization management: study. allowance for the specialty "Management of the organization" - 3rd ed., ster. - M.: Omega-L - 360 s: silt, tab. - (Higher School of

Анотація. Приведений огляд змісту та складу функцій обліку, контролю та аналізу в системі управління транспортним процесом перевезення вантажів та технологічними процесами роботи флоту. Наведено системне представлення управління перевізним процесом. Розглянута послідовність фактичної реалізації функцій обліку, контролю та аналізу в системі управління транспортним процесом перевезення вантажів і технологічними процесами роботи морських транспортних засобів. Розглянуто особливості та значимість функцій обліку, контролю та аналізу в системному представленні управління з метою забезпечення ефективності процесу перевезення.

Ключові слова: управління, облік, контроль, аналіз, процес перевезення вантажів, процес роботи суден.

Стаття відправлена: 21.05.2019 р. © Чайковський І.В.



УДК 004.942:624.074:624.042.7

**VERIFICATION SYSTEM OF INFORMATION MODEL REINFORCED
CONCRETE BUILDING FOR CALCULATION AND DESIGN
СИСТЕМА ВЕРИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ МОНОЛИТНОГО
ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ЗДАНИЯ ПРИ РАСЧЕТЕ И ПРОЕКТИРОВАНИИ**

Bezushko D.I. / Безушко Д.И.

c.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.

ORCID: 0000-0003-2215-1136

Odessa National Maritime University, Odessa, Mechnikova 34, 65029

Одесский национальный морской университет, Одесса, ул.Мечникова 34, 65029

Ashutov S.S. / Ашутлов С.С.

student / студент

Kalin A.N. / Калинин А.Н.

student / студент

Bendery Polytechnic Branch of the TSU named after T.G. Shevchenko, Moldova, Bendery,

Benderskogo Vosstania st. 7, MD-200

Бендерский политехнический филиал ПГУ им. Т.Г. Шевченко, Молдавия, Бендерского

восстания 7, МД-200

Аннотация. На фоне внедрения технологий информационного моделирования (BIM) в строительную практику по всему миру, необходимо отметить необходимость работы множества специалистов в единой команде и модели. Уже на начальном этапе проектирования необходимо вводить множество важных параметров, например, для расчета конструкций, о которых архитектор зачастую и не задумывается, что в свою очередь часто приводит к ошибкам и переделкам в дальнейшем при расчете и проектировании несущих конструкций. В данной работе представлена система верификации информационной модели, монолитного железобетонного зданий, в которой выявлено наиболее часто встречающиеся ошибки при переходе от архитектурной модели к расчетной, с последующим выполнением конструкторских чертежей. В качестве программного обеспечения информационного моделирования принят программный комплекс Сапфир 3D и Лира-САПР для расчета и проектирования строительных конструкций.

Ключевые слова: информационное моделирование зданий, железобетонные конструкции, верификация расчетной модели.

Вступление.

Развитие архитектурно-строительной отрасли не стоит на месте. В процессе проектирования применяются новые технологии, возникающие благодаря активному развитию компьютерной индустрии.

В современных условиях требуется уже не просто проект возводимого здания, а содержащая всю необходимую информацию модель объекта, которая может быть востребована в течение всего периода его существования. Такая модель является полноценной виртуальной копией здания со всей его начинкой, с количественными геометрическими и технологическими характеристиками конструкций, материалов и оборудования. И должна обеспечивать существование здания на протяжении всего жизненного цикла (рис.1).

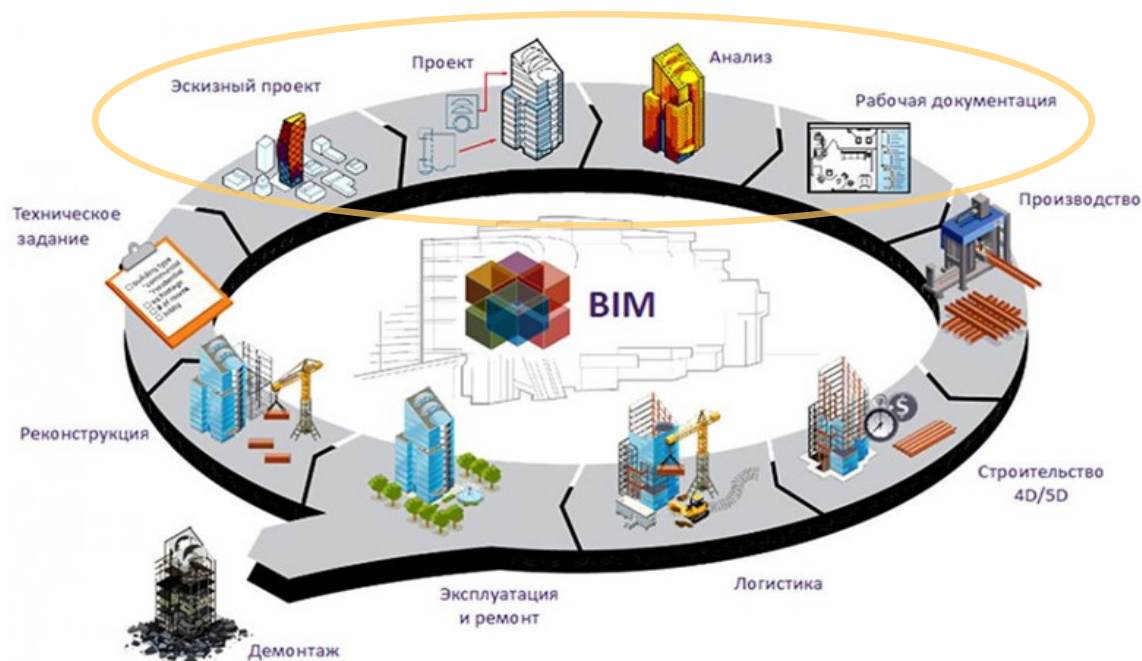


Рис. 1. Жизненный цикл здания и BIM

Источник: [1]

Множество статей посвящено вопросам эффективности информационного моделирования и зеленого строительства [2-7]. В данной работе будут рассмотрены следующие этапы жизненного цикла здания (рис.1): эскизный проект, проект, анализ (расчет конструкций), рабочая документация. Уже на начальном этапе проектирования необходимо вводить множество важных параметров, например, для расчета конструкций, о которых архитектор зачастую и не задумывается, что в свою очередь часто приводит к ошибкам и переделкам в дальнейшем при расчете и проектировании несущих конструкций. В связи с этим, разработка системы верификации информационной модели, с выявлением наиболее часто встречающиеся ошибок при переходе от архитектурной модели к расчетной, является актуальной задачей.

Ошибки, которые могут возникнуть при создании информационной модели

В отличие от большинства источников, которые рассматривают в качестве основного инструмента проектирования зарубежные дорогостоящие программы, данная работа посвящена рассмотрению программного комплекса (ПК) САПФИР, разработанного коллективом авторов в Украине и внедряются на всем постсоветском пространстве. Совместно с ПК Лири-САПР данный программный комплекс создает мощную платформу для автоматизированного проектирования зданий с железобетонным каркасом с учетом всех местных норм.

Для анализа наиболее часто встречающихся ошибок использовалась тестовая группа инженеров-проектировщиков (магистрантов специальности ПГС), которые выполняли тестовое задание по проектированию монолитных железобетонных конструкций многоэтажного здания. Все ошибки



представлены в Таблице 1, с временем их обнаружения и исправления. Также представлена вероятность их возникновения рассчитанная, в зависимости от того сколько членов группы допустили данную ошибку.

На (Рис.2) представлена гистограмма среднего времени исправления ошибки на соответствующем этапе формирования информационной модели с вероятностями их возникновения. Так можно сделать вывод, что наиболее часто ошибки возникают на этапе настройки свойств проекта и задания нагрузок. Данных ошибок и соответственно дополнительных затрат времени на исправление можно избежать если уделить большее внимание правильному формированию исходных данных. Далее в работе мы представим совмещенную систему верификации информационной модели МКЭ в Лира-САПР и простые рекомендации, которые необходимо учитывать на начальных этапах формирования ИМ, для уменьшения вероятности возникновения ошибок на стадии расчета.

Таблица 1

Некоторые ошибки, которые могут возникнуть при создании информационной модели

Этап	Описание возможной ошибки	Время на поиск ошибки (мин)	Время на исправление ошибки (мин)	Вероятность возникновения ошибки
Задание имени проекта и пути хранения	Файл с расширением *.spf должен находиться в той-же папке, что и файлы расчета в Лире. На диске должно быть достаточно свободного места для сохранения самого файла и резервных копий.	1-2	5-20	20
Настройка свойств проекта	1. Ошибка или не правильное указание норм проектирования, может привести к некорректной передаче информации в расчетные программы и как следствие ошибки в расчетах. 2. Некорректное задание информации о проекте (адрес, название, исполнитель) – приводит к ошибкам в формировании основных надписей. 3. Автоматическая триангуляция плит и формирование контуров продавливания значительно экономит время формирования расчетной схемы (до 10% времени работы конструктора) – поэтому ошибки при формировании данных приведут к формированию схемы вручную	10-15 5-10	30-50 5-10 (20-40) 10-80	40
Корректировка свойств этажа	Неправильное задание свойств этажа может привести к ошибкам в размерах элементов и их привязок	10-15	5-10 (20-60)	10
Создание координационных осей	Ошибку допущенную на данном этапе очень сложно исправить, и она может привести к необходимости задавать модель заново	-	10-80	5
Создание колонн	1. Ошибки в расчетных параметрах, несоответствие норм проектирования. 2. Не сформированы АЖТ	10 5	10-30 10-60	20
Создание стен	1. Неправильно задано функциональное назначение стены. 2. Ошибки в расчетных параметрах, несоответствие норм проектирования.	- 5	10-15 10-60	20
Создание дверных и оконных проемов	Некорректная геометрия проемов, наложение на пересечения со стенами и перекрытиями		10-15	10



Этап	Описание возможной ошибки	Время на поиск ошибки (мин)	Время на исправление ошибки (мин)	Вероятность возникновения ошибки
Создание и редактирование плиты перекрытия	1. Неправильно задана геометрия плиты и привязки. 2. Ошибки в расчетных параметрах, несоответствие норм проектирования. 3. Ошибки в нагрузках	20-30 10-15 10	20-60 10-20 10-30	20
Копирование этажей	1. Ошибки в параметрах копирования	-	10-15	10
Задание нагрузок и загрузений	1. Неправильно задана нагрузка. 2. Ошибки в коэффициентах надежности и сочетаний. 3. Ошибки параметрах ветровой нагрузки	- 5	10-40 10 10	30

Авторская разработка

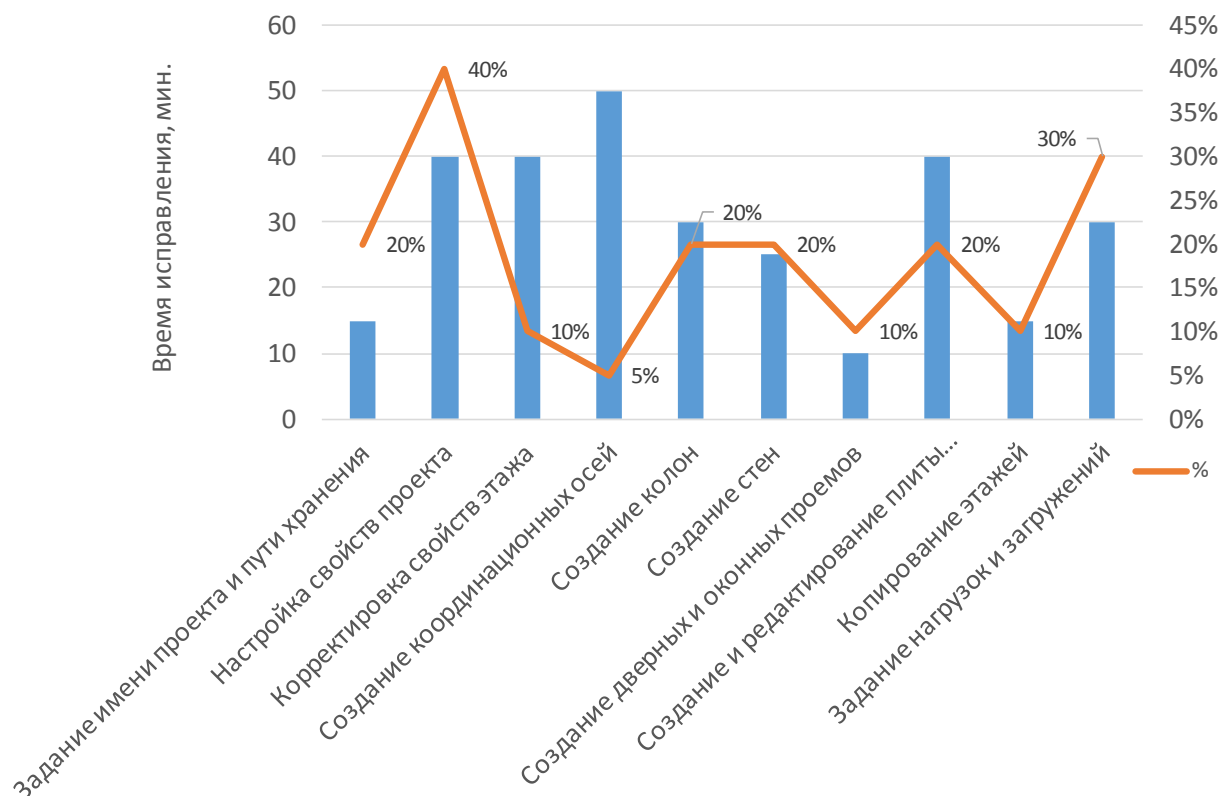


Рис. 2. Время на исправление и вероятность возникновения ошибки на соответствующем этапе

Авторская разработка

Система построения и верификации информационной модели на стадии «Анализ» и «Рабочая документация»

Верификация и валидация лежат в основе качественного инженерного расчета. Без этих процедур высока вероятность неудачи при компьютерном моделировании или ошибки проектирования, что в конечном итоге принесет больше вреда, чем пользы. Инженерные расчеты могут оказаться бесполезными при отсутствии надлежащей практики проверки и согласования результатов.

Верификация – это процедура проверки правильности выполнения расчета



МКЭ, а валидация – это процедура проверки достоверности результатов расчета (в идеале, после его верификации). В данной работе мы рассмотрим только процедуру верификации расчетной схемы. В Таблице 2 представлена система верификации модели для расчета здания методом конечных элементов. Система разделена на четыре этапа, но каждом из них выполняются соответствующие проверки.

Таблица 2

Верификация модели МКЭ

Этап	Вид проверки	Время на поиск ошибки (мин)	Этап на котором сделана ошибка
Геометрические размеры и свойства материалов	Соответствие геометрии: соотносятся ли основные размеры КЭ-модели с физическими размерами элементов?	5	4, 5, 6, 7, 8
	Правильны ли заданы свойства материала и расчетные параметры, подходят ли эти материалы для описания основных характеристик?	10	4, 5, 6, 7
	Правильно ли заданы главные оси анизотропии?	5	
	Отвечают ли используемые типы элементов основным расчетным требованиям?	5	
	Правильно ли подобраны для расчета конкретных областей такие свойства элементов, как толщина оболочки или момент инерции сечения?	5	
	Обеспечивает ли измельчение сетки необходимую точность?	1	10
	Есть ли разрывы в сетке?	5	10
	Отвечают ли элементы критериям проверки формы?	5	
Нагрузки и загрузки	Правильно ли приложены нагрузки с точки зрения места, направления и величины?	5	9
	Правильно ли организована история загрузки (стадии загрузки и реализация нелинейного расчета)?	10	9
Геометрическая изменяемость	Правильно ли применены закрепления с точки зрения места, направления и величины? Могут ли они предотвратить движение твердого тела?	5	
	Отвечают ли коэффициенты постели свойствам грунтового основания?	5	6
Анализ результатов расчета	Проанализированы и устранены ли ошибки и предупреждающие сообщения?	2	-
	Уравновешивают ли силы реакции приложенные нагрузки в каждом из направлений?	5	-
	Соответствуют ли величина и направление деформаций и напряжений КЭ-модели реальным свойствам физической конструкции? Согласуются ли они с данными ручного расчета?	5	-

Авторская разработка

На (Рис.3) представлена система построения и верификации



информационной модели на стадии «Анализ» и «Рабочая документация» из жизненного цикла здания (Рис.1).

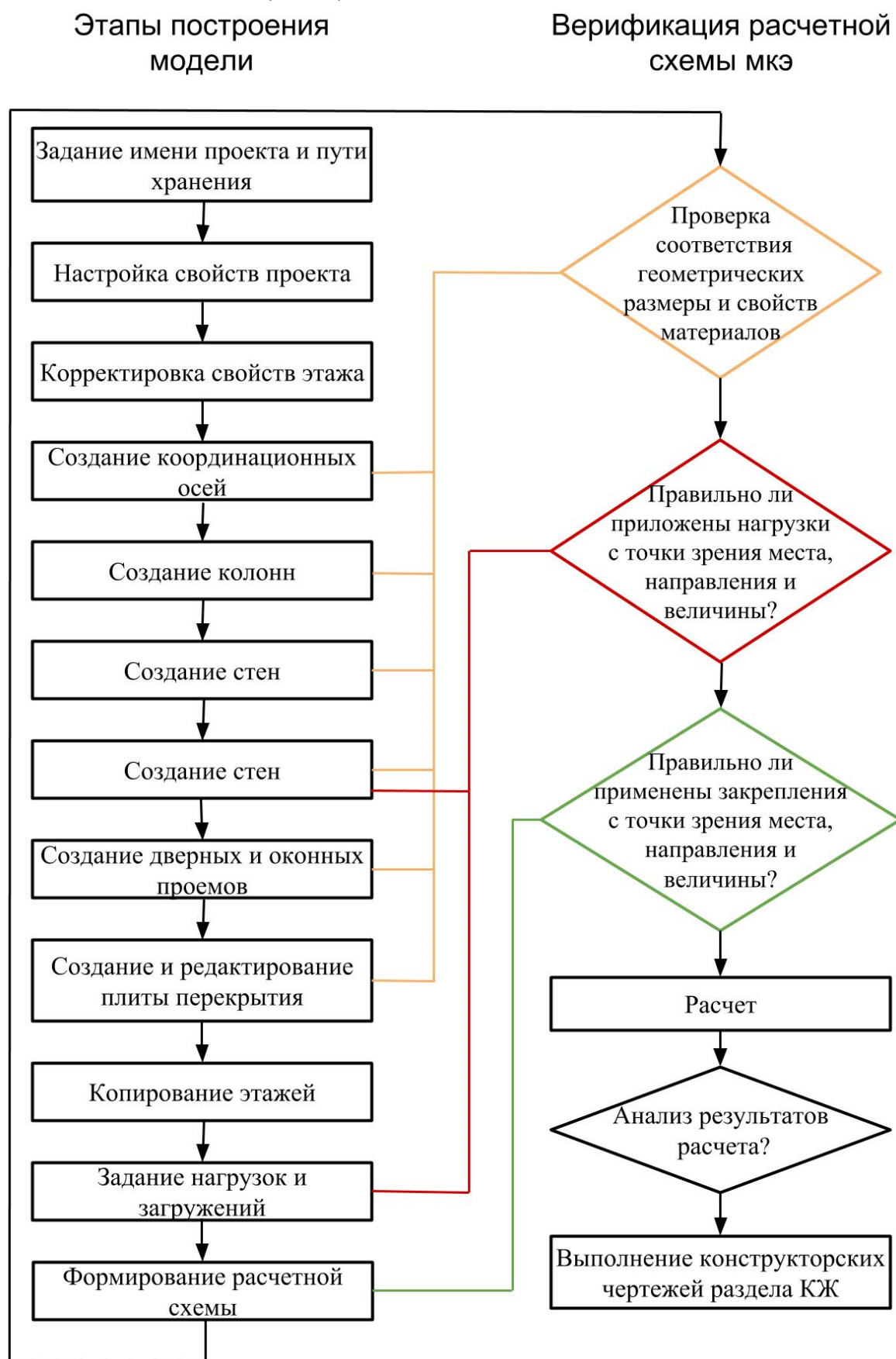


Рис. 3. Система построения и верификации информационной модели на стадии «Анализ» и «Рабочая документация»



Заключение и выводы.

Были рассмотрены основные виды ошибок, которые возникают при создании информационной модели железобетонного монолитного здания на начальных стадиях при переходе от архитектурной модели к расчетной.

Предложенная система построения и верификации информационной модели на стадии «Анализ» и «Рабочая документация» жизненного цикла здания позволяет уменьшить вероятность возникновения ошибки, для этого необходимо уделить большее внимание правильному формированию исходных данных на этапах проектирования. В дальнейшем необходимо разработать практические рекомендации по их устранению и недопущению.

Литература:

1. Талапов В.В. Информационное моделирование зданий – современное понимание. Журнал «CADmaster» №4, 2010. Стр.114-121. doi: 10.18720/CUBS.59.3
2. Перцева А.Е., Волкова А.А., Хижняк Н.С., Астафьева Н.С. Особенности внедрения BIM-технологии в отечественные организации // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №6 (2017) <https://naukovedenie.ru/PDF/58EVN617.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
3. Green BIM. How Building Information Modeling is Contributing to Green Design and Construction // McGraw-Hill Construction. 2010. URL: https://www.construction.com/market_research/freereport/greenbim/MHC_GreenBIM_SmartMarket_Report_2010.pdf (дата обращения: 23.11.2017).
4. Horvat, M., Dubois, M.-C. Tools and Methods for Solar Design-An Overview of IEA SHC Task 41, Subtask B // Energy Procedia. 2012. Volume 30. P. 1120-1130.
5. Becerik-Gerber B., Jazizadeh F., Li N., Calis G. Application areas and data requirements for BIM-enabled facilities management // J. Constr. Eng. Manag. 2012. Volume 138. P. 431-442.
6. DiBernardo S. Integrated Modeling Systems for Bridge Asset Management. Case Study // Structures Congress. 2012. P. 483-493.
7. Ding L., Zhou Y., Akinci B. Building Information Modeling (BIM) application framework: the process of expanding from 3D to computable // Automation in construction. 2014. Volume 46. P. 82-93.

References:

1. Talapov V.V. (2010) Building information modeling is a modern understanding. CADmaster magazine No. 4, pp.114-121. doi: 10.18720 / CUBS.59.3
2. Pertseva A.E., Volkova A.A., Khizhnyak N.S., Astafeva N.S. (2017) Features of the introduction of BIM-technology in domestic organizations // Internet-journal "SCIENCE" Vol 9, No 6 <https://naukovedenie.ru/PDF/58EVN617.pdf> (free access). The title from the screen. Yaz rus
2. Green BIM. How Building Information Modeling is Contributing to Green Design and Construction // McGraw-Hill Construction. URL: https://www.construction.com/market_research/freereport/greenbim/MHC_GreenBIM_SmartMarket_Report_2010.pdf (дата обращения: 23.11.2017).



4. Horvat, M., Dubois, M.C. (2012) Tools and Methods for Solar Design-An Overview of IEA SHC Task 41, Subtask B // Energy Procedia. Volume 30. pp. 1120-1130.
5. Becerik-Gerber B., Jazizadeh F., Li N., Calis G. Application areas and data requirements for BIM-enabled facilities management // J. Constr. Eng. Manag. 2012. Volume 138. P. 431-442.
6. DiBernardo S. (2012) Integrated Modeling Systems for Bridge Asset Management. Case Study // Structures Congress. pp. 483-493.
7. Ding L., Zhou Y., Akinici B. (2014) Building Information Modeling (BIM) application framework: the process of expanding from 3D to computable // Automation in construction. Volume 46. P. 82-93.

Abstract. The introduction of information modeling technologies (BIM) into construction practice around the world, many specialists to work in a single team and model. Already at the initial design stage, it is necessary to introduce many important parameters, for example, for the calculation of structures, which the architect often does not think about, which in turn often leads to errors and alterations later in the calculation and design of supporting structures. This paper presents a verification system for an information model, a monolithic reinforced concrete building, which reveals the most common errors in the transition from an architectural model to a design one, with the subsequent execution of design drawings. As software for information modeling, the software package Sapphire 3D and Lira-SAPR for calculating and designing building structures was adopted.

The main types of errors that arise when creating an information model of a reinforced concrete monolithic building at the initial stages during the transition from an architectural model to a design one were considered.

The proposed system for building and verifying the information model at the “Analysis” and “Working documentation” stages of a building’s life cycle reduces the likelihood of an error, for this it is necessary to pay more attention to the correct formation of the initial data at the design stages. In the future, it is necessary to develop practical recommendations for their elimination and prevention.

Key words: building information modeling, reinforced concrete structures, verification of the design model.

Статья отправлена: 10.04.2019 г.
© Безушко Д.И.



УДК 004.2

THE SPECIFIC FEATURES OF FORMATION OF THE PHYSICAL
STRUCTURE OF THE CITY

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ МІСТА

Idak Y.V. / Ідак Ю.В.

PhD, doc. / к.арх., доц.

ORCID: 0000-0002-1123-5759

Lviv Polytechnic National University, Lviv, Stepan Bandera str., 12, 79000

Національний університет «Львівська політехніка», Львів, вул. Степана Бандери, 12, 79000

Анотація. В роботі розглянуто сутнісні ознаки та проаналізовано особливості формування матеріальної структури міста. Матеріальна структура міста є первинною характеристикою об'єктивної реальності міста, складається із множини частин або форм, що знаходяться у взаємодії та специфічному порядку. До основних віднесено: цілісність, структурність та ієрархічність. Актуальність дослідження зумовлена уточненням ряду понять та явищ, що пов'язані із формуванням матеріально-просторового середовища міста. Методологічну основу дослідження становлять філософський, аксіоматичний та системний підходи.

Ключеві слова: матеріальна структура міста, ознаки, цілісність, структурність, ієрархічність.

Вступ.

Сучасний стан розвитку містобудівних досліджень характеризується підвищеним інтересом до вивчення явищ, що пов'язані з особливостями організації та формування матеріально-просторового середовища міста. Такий стан сприяє інтенсивному накопиченню досліджень методологічного характеру. Поруч з цим існує брак у наукових працях присвячених теоретичним узагальненням щодо формування об'єктів містобудування, що здатні скласти базу для розвитку нових методологічних підходів.

Через це наукові дослідження у містобудуванні поступово втрачають значення соціально-значущої сфери людської діяльності, що спрямована на виробництво та систематизацію знань про закономірності існуючого засобами теоретичного обґрунтування та емпіричного випробування і перевірки пізнавальних результатів для розкриття їх об'єктивного змісту (істинності, достовірності та інтерсуб'єктивності) [1, с. 410].

Така ситуація обумовлює важливість та підвищує актуальність у вивченні особливостей формування матеріально-просторового середовища міста та вимагає уточнення ряду понять та явищ і конкретизацію їх змісту в контексті теорії містобудування.

Метою статті є виявлення та характеристика сутнісних ознак матеріальної структури міста. Методологічну основу дослідження становлять: філософський підхід сформував уявлення про матеріалістичні погляди про природу речей у містобудуванні; аксіоматичний – припущення про те, що місто володіє матеріальною структурою – множиною частин або форм, які знаходяться у взаємодії та специфічному порядку та виявляють властивості, що доповнюються істотними формальними ознаками; положення системного



підходу про взаємозв'язок та взаємозумовленість предметів та явищ у формуванні матеріально-просторового середовища міста.

Основний текст.

У дослідженні місто розглядається як певним чином розпланована та забудована територія із чітко визначеними межами, зі спільною планувальною структурою, об'ємно-просторовим рішенням, інженерно-транспортною інфраструктурою, комплексом об'єктів будівництва [2]. Наявність вищезазначених властивостей дозволяє розглядати місто з позиції системного підходу як цілісне утворення, зумовлене впорядкованістю та організованістю.

Головним змістовним вираженням організованості міста є його структура. Саме структура інтегрує, зв'язує частини, надає їм певної спільності, цілісності, зумовлює появу нових системних якостей. У теорії містобудування однозначного визначення поняття «структура міста» не має. З огляду на це в даному дослідженні це поняття кореспондується із визначенням *структури*¹ яким, зазвичай, позначають «внутрішній устрій та будову» [3; 4, с. 1405].

Структура – одна з основних категорій системного аналізу, що характеризує стійку впорядкованість у просторі і часі елементів системи та їх зв'язків [5]. У системних дослідженнях це поняття досить близьке до поняття форми, але вони не тотожні [6, с. 36]: форма – це характеристика зовнішнього обрису об'єкту, а структура – його внутрішньої організації.

Структура реалізується на субстраті² [7, с. 55]. Для її визначення необхідною є послідовна декомпозиція системи всіх рівнів на підсистеми за певними ознаками, що доступні аналізу, та їхніх елементів, що не поділяються на складові частини [8, с. 75; 9, с. 12]. В межах міста субстратом є територія із усіма наявними елементами природного та антропогенного походження. Декомпозиція міста за планувальною та функціональною ознакою, дозволяє виділити: планувальну, *матеріальну* (те що наповнює планувальний каркас у межах міста), композиційну, функціональну, геометричну, ієрархічну структури та ін. (рис. 1).

З метою поглиблення знань про явища, що пов'язані із формуванням матеріально-просторового середовища міста та розширенням знань про місто як форму територіальної організації, що описується поняттям «структура» і конкретизується вираженням сутності речі у відношеннях з іншими речами, у даному дослідженні введено «константу» – *матеріальна структура міста*, що не змінює своїх властивостей і характерних ознак протягом певного часу.

Матеріальна структура міста – первинна характеристика об'єктивної реальності міста. Як об'єкт містобудування складається із множини частин або форм, що знаходяться у взаємодії та специфічному порядку і виявляє властивості, що доповнюються істотними ознаками.

¹ Структура – 1) взаєморозміщення та взаємозв'язок складових частин цілого; будова; 2) устрій, організація чого-небудь, форма [3].

² Субстрат (від лат. substratum – те, що підстеляють) – загальна матеріальна засада явищ або сукупність відносно простих, якісно елементарних утворень, взаємодія яких зумовлює властивість речей і процесів [1, с. 615].



Рис. 1. Декомпозиція міста на елементи за планувальною, функціональною, композиційною, фізичною та ієрархічною ознаками

У контексті теорії містобудування матеріальна структура міста є частиною *субстанційного рівня містобудівної системи, що складається з двох взаємопов'язаних явищ – «території» та «споруд»* [9, с.12].

Виявлення та визначення особливостей матеріальної структури міста Львова [10] дозволило припустити, що їй властиві системні ознаки: *цілісність* – об'єднання частин, що по відношенню до навколишнього оточення виступає як одне ціле; *структурність* – спосіб взаємозв'язку та взаємодії складових елементів та *ієрархічність* – підпорядкування елементів нижчого рівня елементам вищого. Перелічені ознаки найповніше відображають специфіку й характерні особливості матеріальної структури міста і можуть служити критерієм при змістовному дослідженні предметних сторін матеріально-просторового середовища міста: наприклад, морфологічних та функціональних характеристик міста, які б відповідали сутнісним характеристикам явища морфологічного та функціонального в контексті теорії містобудування.

Цілісність означає, що матеріальна структура – це об'єднання частин, яке по відношенню до навколишнього оточення виступають як одне ціле. З позиції системного підходу, характерною особливістю цілісності є залежність кожного елемента та його властивостей від місця, ролі та часу всередині цілого.

Іншим виявом цілісності системи є її відмежованість. Чим *більше система виділена та відмежована від зовнішнього середовища, тим більше вона внутрішньо цілісна, індивідуальна та оригінальна* [11].

Загалом можна припустити, що цілісність матеріальної структури міста зумовлена: місцем – *природними компонентами та географічним положенням* (рис. 2); роллю – *композиційними закономірностями* (зв'язком елементів міста та відмежованістю від зовнішнього середовища) та *функціональною організацією* (взаємодією елементів міста та інтенсивністю (насиченість) внутрішніх зв'язків між ними); часом – *історичним розвитком*.



Рис. 2. Цілісність матеріальної структури міста зумовлена географічним положенням: Генуя (Італія) – місто розташоване на узбережжі Генуезької затоки Лігурійського моря і оточене Апеннінськими горами

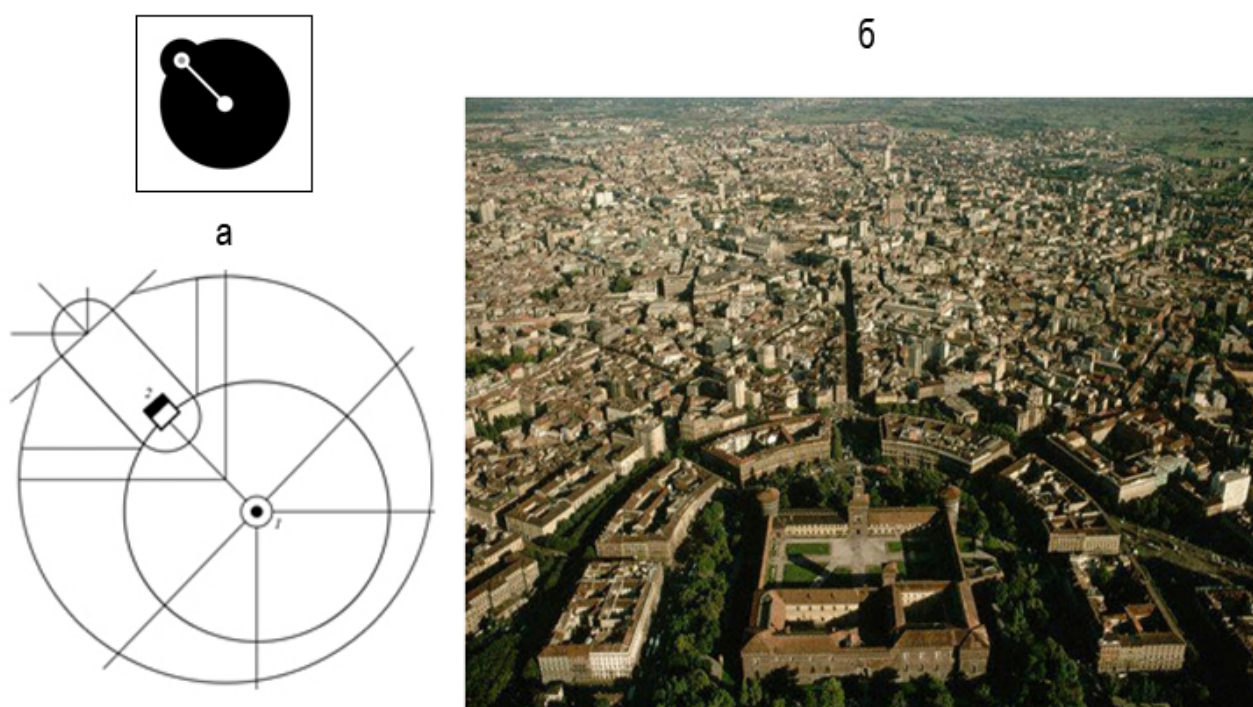


Рис. 3. Композиційна зумовленість матеріальної структури центральної частини міста Міла: а – планувальна модель – функціональна обумовленість композиції визначена вулицею, яка слугує зв'язком між головними елементами міста (1 – Міланський собор Дуомо і 2 – замок Сфорца), – вона виконує роль головної композиційної осі та визначає характер міського простору; б – фрагмент панорами міста, вигляд на центральну вулицю міста – головну композиційну вісь (опрацьовано Ідак Ю., 2016, джерело: [11])

Цілісність як категорія особливо важлива у містобудівній композиції, коли мова йде про складні системи і структури, тобто там, де в одне ціле необхідно об'єднати багато елементів. Завдяки дотриманню цього принципу складне містобудівне утворення виглядає не як конгломерат із різноманітних частин, а як зв'язане ціле. Композиція, в даному випадку, виступає як система зв'язків, що об'єднують всі елементи і зміст. Основою поєднання елементів в єдине ціле є визначення головного в композиції і підпорядкування всіх її елементів по ступені їх значимості (рис. 3).

Структурність в теорії містобудування (категоріальне поняття містобудівної композиції) – це *ступінь виразності і чіткості* побудови багатоелементних територіальних об'єктів. В розплануванні міст структурність



можна вважати як фізичну сутність, що зафіксована планувальним каркасом та «решіткою» вулично-дорожньої мережі.

Структурність фізичної сутності міста проявляється у мозаїчності матеріальної структури міста і виділенні якісно відмінних одна від одної складових частин – *структурних елементів*.

Елемент, за висновком Аристотеля, є першоосновою тіла, з якої воно складається і яка на вигляд неподільна на інші види. Це означає, що елемента в абсолютному вигляді, поза системою, не існує. Бо будь-який «елемент» сам по собі може бути поділений на складові частини, хоч яким би він не здавався малим, мікроскопічним. Саме в цьому спостерігається один із виявів гносеологічного підходу: елемент як неподільна частина може розглядатися лише в контексті пізнавальної моделі системи.

Якщо ж застосовувати іншу пізнавальну модель, то «елемент» уже не буде не подільним. Наприклад, з точки зору морфології міста, земельна ділянка розглядається як елемент (одиниця), а з точки зору предметно-просторового середовища – є відповідна система предметно-просторових форм, що є безпосереднім об'єктом архітектурної діяльності та дизайну.

Структурні елементи фізичної сутності міста характеризуються певною автономністю, оскільки можуть існувати незалежно одна від одної і проявлятися через форму, величину тощо. Вони є відносно постійними, визначаються підпорядкованістю, диференційованістю та індивідуальністю по відношенню один до одного. Виявлення структурних елементів відбувається шляхом декомпозиції і розчленування за розпланувальною ознакою: *місто* → *фрагмент* (обумовлений планувальним каркасом) → *квартал* → *земельна ділянка* (або парцеля³).

Індивідуальність структурних елементів міста на різних рівнях його організації зумовлена наступними властивостями: *композиційністю* – гармонійна та закономірна організація складових елементів; *геометричністю* – просторове розташування (архітектоніка); *типологічністю* – спільність ознак; *морфологічністю*; *функціональністю* (призначення території) – взаємозв'язком основних функціональних зон і системи зв'язків між ними (розплануванням)⁴. Вони дають можливість розглядати матеріальну структуру міста не тільки як певним чином організовану територію, але і як **матеріальну конструкцію**, що володіє характерними морфологічними ознаками.

Вищезазначені *властивості є взаємодоповнюючими та взаємопов'язаними*. Так, морфологічні взаємодоповнюють композиційні (визначення морфологічної структури є необхідною умовою для визначення композиційної) та функціональні, а композиційні – взаємопов'язані із планувальними і т.д. При дослідженні морфологічних характеристик матеріальної структури міста необхідно враховувати і ті, які безпосередньо з ними взаємопов'язані:

³ У своєму первинному номінативному значенні *парцеля* (фр. – *частка*) невелика земельна ділянка, дрібна частина міського кварталу, розпланованого згідно Магдебурзькому праву. Нове значення цього терміну пов'язують із земельною ділянкою невеликих розмірів і має чіткі морфологічні характеристики.

⁴ Структура міста як і матерія у філософії має безліч властивостей. Враховуючи предметну область дослідження, до уваги беруться лише ті, що вивчаються у межах морфології у природничих науках.



планувальними та ієрархічними.

Дослідження *композиційних характеристик* зумовлене визначенням способів організації (компонування) та закономірностей розвитку матеріальної структури міста. Іншими словами, добре організована форма (у контексті даного дослідження співвідносна із матеріальною структурою) це спосіб розташування та поєднання елементів і частин композиції в цілісну формальну структуру. *Планувальні характеристики* визначають взаємне розташування основних функціональних зон і систем зв'язків між ними. По суті, це основа міста, яка визначає транспортну схему, зовнішній вигляд міста і відображається у його генеральному плані. *Ієрархічні характеристики* обумовлюють диференційованість матеріальної структури міста, що виникає в процесі територіального розвитку та ущільнення території забудовою.

Ієрархічність матеріальної структури міста проявляється у наявності структурних елементів, розміщених на основі підпорядкування нижчих рівнів вищим.

Ідеальній моделі матеріальної структури міста властиві різні рівні організації її структур між якими існує складна супідрядність: перший – макрорівень, – місто в цілому; другий – мезорівень, фрагмент міста, обумовлений планувальним каркасом; третій – мікрорівень – квартал обумовлений вулично-дорожньою мережею.

Макрорівень – охоплює територію міста загалом, яка об'єднує в групу суміжні один з одним фрагменти, що сукупно постають як фізична сутність. Місто на макрорівні може володіти всіма ознаками, які притаманні системним об'єктам. Саме на макрорівні знаходиться межа між об'єктом (фігурою) і оточуючим середовищем (фоном). Найінформативнішою ознакою, якою володіє матеріальна структура міста на цьому рівні є розташування, величина та контур, що співпадає з адміністративними межами. *Мезорівень* – це фрагмент території міста, який володіє всіма ознаками, що притаманні підсистемам. На цьому рівні фрагмент міста володіє високим ступенем структурної організації, формуючи різноманітні типи за морфологічною ознакою. *Мікрорівень* – рівень кварталу міста. Квартал є структурною одиницею міста, а також одиницею його розвитку.

Висновки.

У дослідженні розглянуто сутнісні ознаки та проаналізовано особливості формування матеріальної структури міста, що є частиною субстанційного рівня містобудівної системи. До характерних ознак матеріальної структури міста віднесено: *цілісність* – об'єднання частин, що по відношенню до навколишнього оточення виступають як одне ціле; *структурність* – спосіб взаємозв'язку та взаємодії структурних елементів та *ієрархічність* – організація елементів за принципом підпорядкованості. Актуальність дослідження зумовлена уточненням ряду понять та явищ, що пов'язані із формуванням матеріально-просторового середовища міста. Методологічну основу дослідження становлять загальнонаукові підходи: філософський – сформувавши уявлення про матеріалістичні погляди на природу речей у містобудуванні; аксіоматичний – припущення про те, місто володіє матеріальною структурою –



множиною частин або форм, що знаходяться у взаємодії та специфічному порядку та виявляють властивості, що доповнюються істотними формальними ознаками і положення системного підходу про взаємозв'язок та взаємозумовленість предметів та явищ у формуванні матеріально-просторового середовища міста.

Література:

1. Кримський С. *Наука* / С. Кримський // Філософський енциклопедичний словник / В. І. Шинкарук (голова редколегії) та ін.; Л. В. Озадовська, Н. П. Поліщук (наукові редактори); І. О. Покаржевська (художнє оформлення). – Київ: Абрис, 2002. – 742 с.
2. Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності». [Електронний ресурс]: Режим доступу - <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>. Останній вхід: 11.05.2019.
3. *Структура*. Словник іншомовних слів; за ред. О.С. Мельничука. – К.: Голов. ред. УРЕ АН УРСР, 1974. – 775 с.
4. *Структура*. Словник української мови. В 11 т. – Київ: Наукова думка, 1970-1980. [Електронний ресурс]: Режим доступу - <http://sum.in.ua/s/struktura>. Останній вхід: 11.05.2019.
5. Кустовська О. В. *Методологія системного підходу та наукових досліджень*: Курс лекцій / О. В. Кустовська // Тернопіль: Економічна думка, 2005. – 124 с.
6. Дудник І. М. *Вступ до загальної теорії систем* [Електронний ресурс] /. І. М. Дудник. – Режим доступу: <http://infp.pp.ua/wp-content/uploads/2010/09/wdzts919.pdf>. Останній вхід: 11.05.2019.
7. Цофнас А.Ю. *Теория систем и теория познания*: Монографія / А. Ю. Цофнас // О.: Астропринт, 1999. – 308 с. <http://www.philosof.onu.edu.ua/elb/tsofnas/22.pdf>. Останній вхід: 11.05.2019.
8. Важинський С.Е. *Методика та організація наукових досліджень*: Навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.
9. Дьомін М.М. *Містобудівний кадастр. Структурування і класифікація явищ та об'єктів містобудування* / О.І.Сингаївська, Дьомін М. М. // Досвід та перспективи розвитку міст України. Проблеми реконструкції в теорії та практиці містобудування: збірник наукових праць. – Вип. 27 / Відповідальний редактор Ю.М. Палеха. – К.: ДП УДНДІПМ «ДІПРОМІСТО» імені Ю.М. Білоконя, 2014. – 216 с. – С. 12-24.
10. Ідак Ю. В. *Композиційні аспекти формування фронту квартальної забудови Львова (кінця XVIII — початку XX століть)* [Текст]: [монографія] / Юлія Ідак. – Л.: Растр-7, 2011. – 208 с.: рис. – (Праці / Укр. центр іст. містознавства; вип. 7). – Текст частково англ.
11. Аверьянов А. Н. *Системное познание мира*: Методологические проблемы. – М.: Политиздат, 1985. – 263 с.
12. Ідак Ю. В. *Композиція міста* / Ю. В. Ідак, Г. Є. Кознарьська, С. В. Ганець // Містобудівне проектування. Частина І: Місто як об'єкт проектування:



Навч. Посібник. За ред. Г. П. Петришин, Б. С. Посацького, Ю. В. Ідак. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2016, 328 с.

Ілюстративний матеріал:

Рис. 2 а. Rio Madrid, Madrid. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ademloos.be/nieuws/6-freeway-removals-changed-their-cities-forever>

Рис. 3 б. Neoclassicismo e Romanticismo. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.liceotrebisacce.com/service/wp-content/uploads/2012/09/neoclassicismo-e-romanticismo.pdf>

References:

1. Krymsky S. (2002). Nauka [Science], Entsyklopedychnyy filosofsky slovnyk [Encyclopedic Dictionary of Philosophy]. Ed. Shynkaruk V.I., Skovoroda Institute of Philosophy of National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Abrys, 742 p. [In Ukrainian].
2. Zakon Ukrainy "Pro rehulivannia mistobudivnoi diialnosti" [The Law of Ukraine "On regulation of urban development"]. [Electronic resource]. Mode of Access: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/3038-17> [in Ukrainian]. Last entrance: 11.05.2019
3. Structure (1974). Slovnyk inshomovnyh sliv [Dictionary of foreign words], Kyiv, The Main Editorial Board of the URE Academy of Sciences of the Ukrainian SSR [In Ukrainian].
4. Dictionary of the Ukrainian language. In 11 vols. Kyiv, Scientific Thought, 1970-1980. [Electronic resource]. Mode of Access: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3038-17>. Last entrance: 11.05.2019
5. Kustovskaya O. V. (2005). Metodolohiya systemnoho pidhodu ta naukovykh doslidzhen: Kurs lekcii [Methodology of the system approach and scientific research: a course of lectures], Ternopil, Economic Thought, 124 p. [in Ukrainian].
6. Dudnyk I. M. Vstup do zahal'noi teorii system [Introduction to general systems theory]. Kyiv, Kondor, 2009, 205 p. [in Ukrainian].
7. Tsofnas, A. Yu. (1999), Teoriya sistem i teoriya poznaniya [The theory of systems and the theory of knowledge], Odessa, AstroPrint, 308 p. [in Ukrainian].
8. Vazhinsky S. E., Shcherbak T.I. (2016). Metodyka ta orhanizatsiya naukovykh doslidzhen: Navch. posib. [Methodology and organization of scientific research Teaching. Manual], Sumy, Sumy MPU named after AS Makarenko, 260 p. [in Ukrainian].
9. Dyomin M. M., Synhayivska O. I. (2014). Mistobudivnyy kadastr. Strukturuvannya i klasyfikatsiya yavysch ta ob'yektiv mistobuduvannya [Town Planning Cadastre. Structuring and classification of phenomena and objects of city-planning]. Experience and prospects of development of Ukrainian cities. Problems of reconstruction in the theory and practice of urban planning: a collection of scientific works, Kyiv, DP UDNIIPP "DIPROMISTO" named after Y.M. Belokon, issue 27, pp. 12-24. [in Ukrainian].
10. Idak Y. (2011). Kompozytsiyni aspekty formuvannya frontu kvartalnoyi zabudovy Lvova (kintsya XVIII – pochatku XX stolit) [Composite aspects of city development front quarterly (end of XVIII - XX centuries)], Raster-7, 208 p.
11. Averyanov A.N. (1985). Systemnoe poznaniie mira: Metodolohycheskiye problemy [Systemic Cognition of the World: Methodological problems], Politizdat, 263 p.
12. Idak Y., Koznarska H., Hanets S. (2016). Komposytsiya mista, Mistobudivne proektuvannya. Chastyna I: Misto yak ob'yekt proektuvannya [The composition of the city. Urban design. Part I: The City as designing object], Lviv, Lviv Polytechnic Publishing House, 328 p. [In Ukrainian].

Illustrative material:

Fig. 2 а. Rio Madrid, Madrid. [Electronic resource]. Mode of Access: <http://www.ademloos.be/nieuws/6-freeway-removals-changed-their-cities-forever>



Fig. 3 b. Neoclassicismo e Romanticismo. [Electronic resource]. Mode of Access: <http://www.liceotrebisacce.com/service/wp-content/uploads/2012/09/neoclassicismo-e-romanticismo.pdf>

Abstract. The work identifies the essential features and analyzes the features of the formation of the city's physical structure that is part of the substantial level of the urban planning system. The characteristic features of the physical structure of the city include: integrity – the union of parts, that act as a coherent whole in relation to the environment; structurality – the way interrelations and interactions of the constituent elements and hierarchy – the organization of elements according to the principle of subordination. The relevance of the study is due to the clarification of a number of concepts and phenomena associated with the formation of the physical and spatial environment of the city. The methodological basis of the study consists of general scientific approaches: philosophical – that has formed an idea of the materialistic views on the nature of things in urban planning; axiomatic - the assumption that a city has a physical structure – many parts or forms that are in interaction and specific order and reveal properties, complemented by the essential formal features and position of the system approach about the relationship and interdependence of objects and phenomena in the formation of the physical-spatial environment of the city.

Key words: physical structure of the city, features, integrity, structurality, hierarchy

Стаття відправлена: 14.05.2019 г.

© Ідак Ю.В.



УДК 538.9

**LOW FREQUENCY CONDUCTIVITY IN SUPERIONIC CRYSTALS
APPROACH OVERLAP UNSTABILITY ZONES.****НИЗКОЧАСТОТНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ СУПЕРИОННЫХ КРИСТАЛЛОВ В
ПРИБЛИЖЕНИИ ПЕРЕКРЫТЫХ ЗОН НЕУСТОЙЧИВОСТИ.****Reshetnyak Y.B. / Решетняк Ю.Б.**

c.f.-m.s., as.prof. / к.ф.-м.н., доц.

ORCID: 0000-0001-5597-5532

National University of Pharmacy, Kharkiv, 53 Pushkinska str., 61002

Національний фармацевтичний університет, Харків, ул. Пушкінська, 53, 61002

Аннотация. В предлагаемой статье анализируются механизмы низкочастотной проводимости в суперионных кристаллах (СИК). В приближении перекрытых зон неустойчивости (ЗН) рассмотрен механизм низкочастотной проводимости, связанный с рекомбинацией ионов, принадлежащим неустойчивым парам, с «чужими» вакансиями. Обсуждается роль точечных дефектов разных типов в ионном переносе.

Ключевые слова: суперионные проводники, фазовые переходы, точечные дефекты, ионная проводимость, зона неустойчивости, неустойчивые пары.

Вступление.

Анализ данных по температурной зависимости σ позволяет разбить СИК на две большие группы. В «хороших» СИК с высокими значениями $\sigma \sim 1$ (Ом·см)⁻¹ E_σ мала, составляет величину, близкую к 0,1 эВ и практически универсальна для большой группы соединений (*AgI*, *Ag₂S*, *Ag₃S*, *Cu*) и др.) [1].

К второй группе можно отнести СИК, для которых характерны относительно невысокие значения ионной проводимости при больших значениях E_σ . Например, в $\alpha - Ag_2HgI_4$ при $T = 333K$ $\sigma \approx 10^{-3}$ (Ом·см)⁻¹, а $E_\sigma = 0,47$ эВ [2]. В [3] было показано, что низкочастотная проводимость в СИК второй группы хорошо описывается в модели неперекрытых ЗН и осуществляется френкелевскими дефектами, энергия образования которых существенно понижается за счет динамического экранирования компонентов пар Френкеля неустойчивыми парами (НП).

В настоящем исследовании предлагается механизм низкочастотной ионной проводимости СИК первой группы в модели неустойчивых пар (НП), представляющих собой короткоживущие решеточные дефекты междоузельный ион – вакансия, с которой он связан рождением [4].

Основной текст

Кроме обычных пар Френкеля, в которых ион и вакансия независимы друг от друга, в кристалле существуют также неустойчивые пары вакансия – атом в междоузлии, находящийся в зоне неустойчивости этой вакансии. В [5] разупорядочение решетки при суперионном фазовом переходе (СИ ФП)



рассматривается как следствие взаимодействия термически активируемых неустойчивых пар, представляющих собой «мигающие» диполи. Для рассматриваемой группы СИК с высокой ионной проводимостью ЗН вакансий заведомо являются перекрытыми.

Случаю перекрытых ЗН соответствует относительная концентрация НП:

$$u > (8r_0^3 N)^{-1} \quad (1)$$

где N – количество узлов разупорядочивающейся подрешетки в единице объема, r_0 – радиус ЗН. Очевидно, что при этом существование классических пар Френкеля вакансия – атом в междоузлии является невозможным. В то же время, в таких условиях ионы, принадлежащие НП с расстоянием вакансии – междоузельный ион $r > \rho$, (где $\rho = \frac{1}{2}(uN)^{-\frac{1}{3}}$), могут рекомбинировать не со

«своей», а с соседней вакансией, тем самым участвуя в объемном переносе заряда. В отсутствие внешнего электрического поля все направления движения таких ионов равновероятны, и суммарная плотность тока j равна нулю. При наличии внешнего электрического поля E число ионов в кристалле, дрейфующих вдоль поля, больше количества ионов, движущихся в противоположном направлении на величину:

$$\Delta n = u_0 N \left(\exp\left(\frac{q\rho E}{2kT}\right) - \exp\left(-\frac{q\rho E}{2kT}\right) \right), \quad (2)$$

где u_0 – относительная концентрация НП с размером $r > \rho$, q – заряд междоузельного иона. Двойка в знаменателе экспоненты появляется из-за того, что средняя проекция радиус-вектора НП на направление E равна половине его длины. Суммарная плотность тока может быть записана в виде:

$$j = qv\Delta n = 2qu_0 N v \operatorname{sh}\left(\frac{q\rho E}{2kT}\right), \quad (3)$$

где v – скорость подвижных ионов. Полагая, что v равна тепловой скорости, то

есть $v = \left(\frac{3kT}{m}\right)^{\frac{1}{2}}$ и считая внешнее поле малым ($q\rho E \ll kT$), имеем:

$$j = \frac{2\sqrt{3}q^2 \rho u_0 N E}{\sqrt{mkT}}, \quad (4)$$

Откуда проводимость, равная отношению j к E :

$$\sigma = \frac{2\sqrt{3}q^2 \rho u_0 N}{\sqrt{mkT}} \quad (5)$$

Воспользуемся результатами [6] для определения u_0 как функции концентрации НП u . Пусть $c(r)$ – функция распределения неустойчивых пар по их размерам r .



$$c(r) = Ar^2 \exp\left(\frac{R_0}{r}\right),$$

$$R_0 = \frac{q^2}{\varepsilon kT} \quad (6)$$

Нормировочную постоянную A найдем из условия:

$$\int_a^{r_0} c(r) dr = u \quad (7)$$

Откуда:

$$A = \frac{u}{R_0^3 \left(\Gamma\left(-3, -\frac{R_0}{a}\right) - \Gamma\left(-3, -\frac{R_0}{r_0}\right) \right)}, \quad (8)$$

где $\Gamma(s, x)$ – неполная гамма-функция. Концентрация НП, ионы которых могут участвовать в объемном переносе заряда, таким образом равна:

$$u_0 = \int_a^{r_0} c(r) dr = \frac{u \left(\Gamma\left(-3, -\frac{R_0}{a}\right) - \Gamma\left(-3, -\frac{R_0}{r_0}\right) \right)}{\Gamma\left(-3, -\frac{R_0}{a}\right) - \Gamma\left(-3, -\frac{R_0}{r_0}\right)} \quad (9)$$

Подставляя (9) в (5), получим выражение для проводимости в модели перекрытых зон неустойчивости:

$$\sigma = \frac{\sqrt{3}q^2 (uN)^{2/3}}{\sqrt{mkT}} \cdot \frac{\Gamma\left(-3, -\frac{R_0}{a}\right) - \Gamma\left(-3, -\frac{R_0}{r_0}\right)}{\Gamma\left(-3, -\frac{R_0}{a}\right) - \Gamma\left(-3, -\frac{R_0}{r_0}\right)} \quad (10)$$

При $uN = 5 \cdot 10^{21} \text{ см}^{-3}$ (решетка практически полностью разупорядочена, что осуществляется при сильных СИ ФП I рода), $T = 500\text{К}$, $m = 10^{-22}\text{г}$, имеем $\sigma \sim 2(\text{ом} \cdot \text{см})^{-1}$, то есть характерную величину проводимости многих СИК.

Заключение и выводы.

Проведенное рассмотрение позволяет уяснить причины очень малых энергий активации проводимости в высокопроводящих СИК (значения $E_\sigma = 0,05 - 0,1 \text{ эВ}$ наблюдаются, как правило в случаях, когда СИ ФП является «сильным» фазовым переходом I рода). Это происходит потому, что при почти полном разупорядочении подрешетки подвижных ионов концентрация неустойчивых дефектов становится очень слабой функцией температуры и с ростом T стремится к единице.

Таким образом, предположение о высокой концентрации в суперионном состоянии неустойчивых пар вакансия – ион в междоузлии позволяет интерпретировать основные особенности низкочастотной проводимости в СИК.

**Литература:**

1. Гуревич Ю. Я., Харкац Ю. И. Суперионные проводники. – М. : Наука, 1992 . – 283 с.
2. Hull S. Superionics: crystal structures and conduction // Rep. Prog. Phys. – 2004. – v. 67. – p. 1233–1314.
3. Решетняк Ю.Б. Низкочастотная проводимость суперионных кристаллов в приближении неперекрываемых зон неустойчивости // Научные труды SWorld. - 2016.-Т.9.-Вып. 45-с.31-34. DOI: 10.21893/2410-6720-2016-45-1-173
4. Кошкин В.М., Забродский Ю.Р. Зона неустойчивости вакансии – атом в междоузлии // ФТТ. – 1974. – т. 16. - №11. – с. 3480-3483.
5. Решетняк Ю.Б. Модели фазовых переходов в суперионных кристаллах // Научные труды SWorld : международное периодическое научное издание. – Иваново : Научный мир, 2016. – Вип. 2(43). - Т. 7. –с. 21 - 29. - ISSN 2224-0187 (P). - ISSN 2410-6720 (O).
6. Кошкин В.М., Минков Б.И., Гальчинецкий Л.П., Кулик В.Н. Термодинамика неустойчивых пар вакансии – атом в междоузлии // ФТТ. – 1973. – т. 15. - №1. – с. 128-132.

References:

1. Gurevich Yu.Ya., Kharkats Yu.Ya. (1992). Superionnye provodniki [Superionic conductors], in Nauka [Science], p.283.
2. Hull S. (2004). Superionics: crystal structures and conduction in Rep. Prog. Phys., vol. 67., pp. 1233–1314.
3. Reshetnyak Yu.B. (2016) Nszkochastotnaya provodimost superionnykh kristallov v priblizhenii neperekrytykh zon neustoichivosti [Low frequency conductivity in superionic crystals approach not overlap instability zones] in Naučnye trudy SWorld [Scientific works SWorld], issue 45, vol.9, pp. 31-34. DOI: 10.21893/2410-6720-2016-45-1-173
4. Koshkin V.M., Zabrodskii Yu.R. (1974) Zona neustoichivosti vakansiya – atom v mezhdouzlii [The instability zone vacancy - an atom in the internode] in Phizika tverdogo tela [Solid state physics], issue 11, vol.16, pp. 3480-3483.
5. Reshetnyak Yu.B. (2016) Modeli phazovykh perekhodov v superionnykh kristallakh [Phase transition models in superionic crystals] in Naučnye trudy SWorld [Scientific works SWorld], issue 2 (43), vol.7, pp. 21 - 29.
6. Koshkin V.M., Minkov B.I., Gal'chinetskii L.P., Kulik V.N. (1973) Termodinamika neustoichivyykh par vakansiya – atom v mezhdouzlii [Thermodynamics of unstable pairs vacancy - an atom in an internode] in Phizika tverdogo tela [Solid state physics], issue 1, vol.15, pp. 128-132.

Abstract. The proposed article analyzes the mechanisms of low-frequency conductivity σ in superionic crystals. In the approximation of overlapped instability zones, the mechanism of low-frequency conductivity associated with the recombination of ions belonging to unstable pairs with “foreign” vacancies is considered. The role of point defects of various types in ion transfer is discussed.

Key words: superionic conductors, phase transitions, point defects, ionic conductivity, instability zone, unstable pairs.

Статья отправлена: 18.05.2019 г.

© Решетняк Ю.Б.



УДК 615.015.4

FEATURES OF INTERACTION OF MEDICINES IN COMBINED PHARMACOTHERAPY ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ЛІКІВ ПРИ КОМБІНОВАНІЙ ФАРМАКОТЕРАПІЇ

Kvitchata G.I. / Квітчатa Г.І.*s.med.s., as.prof. / к мед.н., доц.*

ORCID: 0000-0001-8093-2569

Yakushchenko V.A. / Якущенко В.А.*s.pharm.s., as.prof. / к.фарм.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-5967-9228

Burian K.O. / Бур'ян К.О.*s.pharm.s., as.prof. / к.фарм.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-1059-4119

Piminov O.F. / Пімінов О.Ф.*d.pharm.s., prof. / д фарм.н., проф.*

ORCID: 0000-0003-4369-907X

Shulga L.I. / Шульга Л.І.*d.pharm.s., prof. / д.фарм.н., проф.*

ORCID: 0000-0003-4081-7800

*Institute of Pharmacy Professionals Qualification Improvement, National university of Pharmacy,
Zahisnikiv Ukraini square, 17, Kharkiv, Ukraine, 61001*

*Інститут підвищення кваліфікації спеціалістів фармації, Національний фармацевтичний
університет, м. Харків, Україна, 61001*

Анотація. Ефективна і безпечна фармакотерапія досягається різними шляхами, включаючи комбіноване застосування лікарських засобів, це особливо актуально при корекції патологічних змін різноманітних рівнів регуляції, з наявністю супутніх захворювань, що диктують призначення саме комплексної фармакотерапії. Комбіноване використання лікарських засобів має ряд переваг порівняно з монотерапією, і, в першу чергу – це підвищення ефективності терапії та зниження частоти і тяжкості побічних ефектів. Зміни, що виникають в результаті взаємодії лікарських засобів при одномоментному або послідовному їх застосуванні, реалізуються у вигляді різних ефектів, які призводять до змін фармакодинамічної дії лікарських препаратів.

Ключові слова: фармакотерапія, взаємодія, синергізм, антагонізм.

Вступ. Лікарські речовини часто застосовують один з одним для посилення терапевтичного ефекту, зниження їх токсичності та забезпечення безпеки фармакотерапії, але при цьому дія лікарських препаратів значно ускладнюється, вони можуть вступати у небажані взаємодії між собою як фармакокінетичні, так і фармакодинамічні.

Представниками фармакодинамічних взаємодій є синергізм й антагонізм, виникнення яких суттєво позначається на кінцевому фармакотерапевтичному ефекті препаратів (зниження їх активності, усунення та переспрямованість їх дії).

Слід застосовувати добре вивчені комбінації фармацевтичних засобів і враховувати індивідуальні реакції організму хворого на лікарські речовини (індивідуалізація фармакотерапії є елементом контролю ефективності лікування), що істотно відбивається на результатах лікування хворих та сприяє



забезпеченню ефективної і безпечної фармакотерапії.

Основний текст.

Для збільшенні кількості препаратів при проведенні фармакотерапії необхідно вивчити можливі їх взаємодії з метою попередження виникнення лікарської несумісності. Проте, потенційно небезпечні лікарські взаємодії відзначаються у незначної частини пацієнтів. Пацієнтами з підвищеним ризиком виникнення лікарської взаємодії є: особи похилого віку, люди з порушеннями функції нирок або печінки.

Сумація або адитивний ефект проявляється простим додаванням ефектів кожного препаратів, що застосовано в комбінації. Це характерно, наприклад, для взаємодії окремих засобів для наркозу при їх спільному застосуванні. Так само поєднання інгібітора перетворюючого ферменту (АПФ) фозиноприла і діуретика гідрохлортіазиду демонструє адитивний ефект. Вони є складовими комбінованого антигіпертензивного препарату – фозикард. Фозиноприлат – активний метаболіт фозиноприла, що утворюється з нього в організмі, має гіпотензивну, судинорозширювальну, діуретичну і калійзберігаючу дію, що проявляється зниженням периферичного опору судин (загального кровообігу) і нормалізацією артеріального тиску. Фозиноприл зменшує втрату іонів калію, спричинену прийомом гідрохлортіазиду. Комбінація фозиноприлу з гідрохлортіазидом підсилює антигіпертензивний ефект даного препарату [2,10].

Потенціювання характеризується кінцевим ефектом, що перевищує суму ефектів лікарських препаратів, які застосовуються одночасно, без збільшення дози цих препаратів [9]. Прикладом може служити застосування в стоматології кетанова. При спільному застосуванні кеторолаку трометаміну з анестетиками відзначається значне зниження відчуття болю при ін'єкції для забезпечення інфільтраційної або провідникової анестезії. Такі ефекти дозволяють рекомендувати його (при відсутності протипоказань) в якості препарату вибору для потенціювання дії анестетиків як загальних, так і місцевих [9].

Під синергізмом розуміють одночасну дію в одному напрямку лікарських препаратів, що забезпечує більш високий кінцевий ефект, ніж кожен препарат окремо. Прикладом може служити одночасне застосування нестероїдних протизапальних препаратів (НПЗП) з опіоїдними анальгетиками при оперативних втручаннях, що застосовуються в більшості травматичних порожнинних операцій. Синергізм анальгетичного ефекту НПЗП і опіоїдних анальгетиків забезпечує 20-60% зниження потреби в опіоїдах і зменшення їх побічних ефектів [7].

Іноді виділяють такий вид синергізму як сенситизація. Під сенситизацією розуміють посилення дії одного препарату в комбінації з двох препаратів. Така дія є результатом впливу на нього іншого лікарського засобу в мінімальній дозі (застосування малих доз інсуліну в поєднанні з KCl збільшує рівень проникнення калію в клітини) [4].

Залежно від області дії лікарських засобів виділяють синергізм прямий і непрямий. У разі, коли два і більше лікарських засоби, що застосовуються в комплексній фармакотерапії, діють на одну систему, орган, тканину, клітину та інші мішені – синергізм прямий. Можна розглянути прямий синергізм на



прикладі взаємодії вісмуту трикалію діцитрата і в'язучих речовин рослинного походження – вони спільно впливають на слизову шлунково-кишкового тракту, надаючи в'язучий ефект в одних і тих самих точках впливу.

Коли дія препаратів реалізується шляхом дії на різні системи, органи, клітини, рецептори, іонні канали, ферменти і транспортні системи – синергізм непрямий. Зокрема, непрямий синергізм використовується при створенні комбінованих гіпотензивних препаратів: β -адреноблокатор + сечогінний препарат; β -адреноблокатор + блокатор кальцієвих каналів; β -адреноблокатор + інгібітор АПФ; інгібітор АПФ (або антагоніст рецепторів до ангіотензину II) + діуретик та інші. Комбінація з двох і більше лікарських засобів, що застосовується в помірних дозах, реалізує свій вплив різними механізмами дії: впливає на різні патогенетичні складові; підвищує ефективність фармакотерапії; попереджає виникнення побічних ефектів [6].

Антагонізм – одночасна дія лікарських засобів, що може привести до послаблення тих чи інших властивостей одного або декількох лікарських засобів. Антагонізм можна розглядати як сприятливе явище при взаємодії вазодилататорів та β -блокаторів по відношенню до величини синусової тахікардії він призводить до менш вираженого збільшення частоти серцевих скорочень. При одночасному призначенні гідрохлортіазиду та β -блокатора не відзначається розвиток негативного впливу тіазидів на вуглеводний обмін у пацієнтів із порушенням толерантності до глюкози, тому що тіазиди можуть підсилювати вираженість гіпоглікемії, а β -блокатори її зменшують [1]. Але антагонізм може бути і негативним явищем взаємодії лікарських засобів в організмі пацієнта. Це явище виникає в разі зміни тих фармакотерапевтичних ефектів препаратів, на дію яких покладалася надія (наприклад, зменшення гіпотензивної дії гуанетидину при спільному його використанні з трициклічними антидепресантами або потенційно небезпечна взаємодія антипсихотичних і протиепілептичних лікарських засобів, в результаті якої відзначається зниження судомного порогу [10].

Виділяють кілька видів антагонізму: фізичний, хімічний і фізіологічний (функціональний). Якщо один лікарський засіб механічно гальмує дію інших ліків, говорять про фізичний антагонізм. Прикладом може служити взаємодія адреналіну з іншими лікарськими засобами – звужуючи судини адреналін перешкоджає всмоктуванню і прояву фармакологічної дії інших препаратів. Якщо лікарські засоби вступають між собою у взаємодію на рівні хімічних реакцій, що призводить до утворення неактивних речовин або речовин, що діють в протилежному напрямку – антагонізм називається хімічним. Принцип хімічного антагонізму лежить в основі антидотології. Так, при отруєнні кислотами, призначають слабкі луги, при отруєнні гідрокарбонатом натрію й іншими лугами застосовують аскорбінову кислоту, а при отруєннях солями важких металів – унітіол [5].

Протилежну дію лікарських речовин на одні і ті ж фізіологічні процеси називають фізіологічним або функціональним антагонізмом. Фізіологічний антагонізм теж буває різним: прямим і непрямим, одностороннім і двостороннім. При прямому антагонізмі два лікарських засоби діють



протилежним чином на одну і ту ж саму систему або орган. Так, до протиглаукомного засобу відноситься пілокарпін гідрохлорид, який є М-холіноміметиком. Його механізм дії зумовлений збудженням периферичних М-холінорецепторів, що викликає скорочення кругового м'яза райдужної оболонки і циліарного м'яза, що супроводжується звуженням зіниці і відкриттям кута передньої камери ока, поліпшенням відтоку внутрішньоочної рідини. Це, в кінці кінців, призводить до зниження внутрішньоочного тиску та до поліпшення трофічних процесів в тканинах ока. Атропін та інші М-холіноблокуючі препарати, що є антагоністами пілокарпину, блокують ті ж самі М-холінорецептори [6].

Якщо дві лікарських речовини надають протилежну дію через різні системи або органи, то говорять про непрямий антагонізм. Загальновідома здатність адреналіну розширювати зіниці (він збуджує α_1 -адренорецептори, що призводить до скорочення радіальних м'язів райдужної оболонки), а пілокарпін, збуджуючи периферичні М-холінорецептори, призводить до звуження зіниці (з одночасним зменшенням внутрішньоочного тиску і поліпшенням трофіки тканин ока), тобто адреналін і пілокарпін діють на різні рецептори.

У разі, якщо один лікарський засіб послаблює дію іншого лікарського засобу, але інша лікарська речовина не може впливати на ефекти першого лікарського препарату, взаємодію називають одностороннім антагонізмом. Якщо ж один і той же самий лікарський засіб послаблює дію іншого препарату та сам може бути послабленим першим лікарським засобом – кажуть про двосторонній антагонізм [6].

Варіантами поєднаної дії лікарських речовин є такі взаємодії як сінергоантагонізм або антагонізмсінергізм. У таких випадках прояв тих чи інших ефектів речовин залежить від дози. Прикладом може служити усунення побічного ефекту каліпсола (гіпертензії) й посилення його анальгетичних властивостей шляхом застосування клофеліну. Можливі й такі ситуації, коли два і більше лікарських засоби дають абсолютно новий, так званий парадоксальний ефект, який не є притаманним жодній з окремих речовин [6].

У разі призначення антибіотиків при комбінованій антибактеріальній терапії зустрічається ще один вид взаємодії лікарських речовин – індиференція, яка проявляється відсутністю чіткого впливу одного антибактеріального препарату на антибактеріальну дію іншого препарату.

Індиференція є незалежною дію кожного інгредієнта комбінації на мікроорганізм, яка не відрізняється по ефективності від їх роздільного застосування. Така взаємодія є інструментом підвищення терапевтичної ефективності антибіотикотерапії. Її використовують для розширення спектру антибактеріальної дії антибіотиків збудників, що нез'ясовані, а також для зниження небезпеки виникнення резистентних штамів мікроорганізмів [2].

Висновки. У статі розглянуті питання фармакодинамічної взаємодії лікарських засобів, які суттєво позначаються на кінцевому фармакотерапевтичному ефекті, тому при призначенні комбінацій лікарських засобів слід враховувати можливість їх фармакодинамічної взаємодії для здійснення контролю ефективності лікування.



Тоді як збереження здоров'я нації залишається найважливішим завданням працівників практичної медицини, а якісна медична допомога є їх важливим інструментом, тому при здійсненні комплексної фармакотерапії необхідно враховувати, що фармакотерапія залежить від ряду чинників, у тому числі і від безпеки ефективності і якості ліків, які призначаються пацієнтам [4,8]. Це дозволить уникнути зниження ефективності фармакотерапії, зменшити кількість або ступінь враженості відомих побічних реакцій, або навіть попередити появу нових побічних ефектів, які раніше не відзначалися, та які необхідно брати до уваги при її здійсненні.

Література:

1. Балткайс Я. Я. Взаимодействие лекарственных веществ (фармакотерапевтические аспекты) / Я. Я. Балткайс, В. А. Фатеев. – М. : Медицина, 1991. – 304 с.
2. Белоусов Ю. Б. Введение в клиническую фармакологию / Ю. Б. Белоусов, М. В. Леонова. – М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2002. – 128 с.
3. Вивчаємо фармакологию. Самостійна підготовка студентів з курсу фармакології для медичних та фармацевтичних вузів / Т. В. Звягінцева, Л. Т. Киричок, І. В. Трутаєв та ін. – Х. : «ЕДЕНА», 2005. – С. 32-34.
4. Державний формуляр лікарських засобів. Випуск десятый. – К. 2018. Режим доступа : http://moz.gov.ua/uploads/1/5052-dn_20180510_868_dod_2.pdf.
5. Клінічна фармакологія : підручник / за ред. О. Я. Бабака, О. М. Біловола, І. С. Чекмана. – К. : Медицина, 2008. – 768 с.
6. Компендиум 2017 – лекарственные препараты / под ред. В. Н. Коваленко, А. П. Викторова. – К. : Морион, 2017. – 2320 с.
7. Котаев А. Ю. Принципы обезболивания в послеоперационном периоде / А. Ю. Котаев, А. В. Бабаянц // Русский медицинский журнал. – 2012. – № 20. – С. 11-17.
8. Кучеренко В. З. Безопасная медицинская практика – основной критерий качества медицинской помощи / В. З. Кучеренко, Н. В. Эккерт // Східноєвропейський журнал громадського здоров'я. – 2008. – № 4. – С. 53–57.
9. Опыт использования препарата кетанов при одновременном сочетанном применении с местными анестетиками и средствами для внутривенной анестезии / В. М. Безруков, Л. А. Григорьянц, А. А. Шафранский и др. // Стоматология. – 2003. – № 4. – С. 67-68.
10. Rx-index – Довідник еквівалентності лікарських засобів / за ред. І. А. Зупанця, В. П. Черниха. – К. : Фармацевт Практик, 2016. – С. 363-383.

References:

1. Baltkais Ya. Ya. (1991). Vzaimodeistvie lekarstvennih veschestv farmakoterapevticheskie aspekti [Drug Interactions (Pharmacotherapeutic Aspects)]. in M. Medicina. [Medicine], 304 p. (in Russ.)
2. Belousov Yu. B. (2002). Vvedenie v klinicheskuyu farmakologiyu. [Introduction to Clinical Pharmacology] in M. Medicinskoe informacionnoe agenstvo [Medical information agency], 128 p. (in Russ.)



3. Zvyaginceva T. V. (2005). Vivchayemo farmakologiyu. Samostiina pidgotovka studentiv z kursu farmakologii dlya medichnih ta farmacevtichnih vuziv [Study pharmacology. Self-training of students in the course of pharmacology for medical and pharmaceutical universities]. H. EDENA, pp. 32-34. (in Ukr.)
4. Derjavnii formulyar likarskih zasobiv. Vipusk desyatii [State Form of Medicines. Issue tenth] (2018). URL: http://moz.gov.ua/uploads/1/5052-dn_20180510_868_dod_2.pdf. (in Ukr.)
5. Babaka O. Ya. (2008) Klinichna farmakologiya [Clinical pharmacology] K. Medicina [Medicine]. 768 p. (in Ukr.)
6. Kompendium 2017 – lekarstvennie preparati (2017) [Compendium 2017 – Drugs] / ed. V. N. Kovalenko, A. P. Viktorov. in K. Morion. 2320 p. (in Ukr.)
7. Kotaev A. Yu. Principi obezbolivaniya v posleoperacionnom periode (2012). [Principles of analgesia in the postoperative period] in *Russkii medicinskii jurnal* [Russian Medical Journal], issue 20, pp. 11-17.
8. Kucherenko V. Z. (2008). Bezopasnaya medicinskaya praktika – osnovnoi kriterii kachestva medicinskoj pomoschi [Safe medical practice is the main criterion for the quality of medical care] in *Shidnoyeuropeiskii jurnal gromadskogo zdorov'ya*, issue 4, pp. 53-57.
9. Bezrukov V. M. (2003). Opit ispolzovaniya preparata ketanov pri odnovremennom sochetannom primenenii s mestnimi anestetikami i sredstvami dlya vnutrivennoi anestezii [The experience of using ketane preparation with concurrent use with local anesthetics and intravenous anesthetics] in *Stomatologiya* [Dentistry], issue 4, pp. 67-68.
10. Rx_index – Dovidnik ekvivalentnosti likarskih zasobiv (2016). [Handbook of Equivalence of Medicines] by ed. I. A. Zupanec, V. P. Chernih. in K. Farmacevt Praktik, pp. 363-383.

Abstract.

In the article issues of pharmacodynamic interaction of medicinal products, which have a significant effect on the final pharmacotherapeutic effect, are considered, therefore, when administering the combination of medicinal products it is necessary to take into account the possibility of their pharmacodynamic interaction for the control of the effectiveness of treatment. Effective and safe pharmacotherapy is achieved in various ways, including the combined use of drugs, this is especially true in the correction of pathological changes in various levels of regulation, with the presence of concomitant diseases that dictate the appointment of a complex pharmacotherapy. Combined use of drugs has a number of advantages over monotherapy, and, above all, it is an increase in the effectiveness of therapy and a decrease in the frequency and severity of side effects. Changes that arise as a result of the interaction of drugs at a one-time or sequential use, are realized in the form of various effects that lead to changes in the pharmacodynamic effects of medicinal products. In order to increase the number of drugs during pharmacotherapy, it is necessary to examine possible interactions with the aim of preventing the emergence of drug incompatibility.

Key words: pharmacotherapy, interaction, synergism, antagonism.

Стаття відправлена: 17.05.2019 р.
© Квітчатa Г.І., Якущенко В.А., Бур'ян К.О.,
Пімінов О.Ф., Шульга Л.І.



УДК 615.014.24:615.032:615.456:615.451.2

INNOVATIVE PHARMACEUTICAL SOLUTIONS IN THE PROCESS OF CREATING MEDICINES FOR PARENTERAL AND ORAL APPLICATIONS

НОВАТОРСКИЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО И ОРАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Shevchenko V.A. / Шевченко В. А.

с.farm.s., as.prof. / к. фарм. н., доц.

ORCID: 0000-0003-3078-1744

Rolik-Attia S. N. / Ролик-Аттия С. Н.

с.farm.s., as.prof. / к. фарм. н., доц.

ORCID: 0000-0002-0299-5895

Domar N. A. / Домар Н. А.

с.farm.s., sen. lect. / к. фарм. н., ст. препод.

ORCID: 0000-0002-1867-309X

Институт повышения квалификации специалистов фармации
Национального фармацевтического университета, Украина, Харьков, пл.Защитников
Украины 17, 61001

Institute of Pharmacy Professionals Qualification Improvement
National University of Pharmacy, Ukraine, Kharkiv,
sq. Zashchitnikov of Ukraine 17, 61001

Аннотация. Проведены исследования материала (полиэтилена марки Purell) и самих контейнеров из этого материала с целью определения возможности их использования при производстве лекарственных средств для парентерального и орального применения.

Ключевые слова: полиэтилен, контейнер, упаковка, лекарственное средство.

Вступление. Здоровье человека, сохранять и корректировать которое помогает качественная медикаментозная помощь, является одной из главных составляющих его благополучия, залога его уверенности в себе и обеспечения гармоничных взаимоотношений людей в современном обществе. Однако на фармацевтическом рынке Украине, представленном многообразием лекарственных форм, не достаточно уделяется внимание предъявляемым требованиям, таким как удобство в применении пациентом, доступность удобных в применении лекарственных форм рядовому пациенту и т.п. [3].

В создании качественных препаратов для парентерального и орального применения важное место занимает первичная упаковка и, прежде всего, материал контейнера, который должен обеспечивать защиту лекарственного препарата от влияния неблагоприятных факторов внешней среды, механических воздействий, в то же время гарантируя герметичность, стабильность, защиту от микробного загрязнения, дозированность и удобство для использования пациентами [4].

Таким образом, поиск новых фармацевтических решений при создании парентеральных и оральных лекарственных средств с использованием инновационных технологий промышленного производства и полной автоматизацией процесса в соответствии с правилами GMP, на сегодняшний



день является достаточно актуальным вопросом современной фармации [5].

Основной текст.

Вопрос упаковки лекарственных препаратов всегда был и остается актуальным на различных этапах развития фармацевтического производства. Гармонизация требований с Европейским Союзом в области анализа и производства лекарственных средств, проводимая на Украине, в настоящее время выдвигает эту проблему для первоочередного решения. Требования к упаковке содержатся в общих статьях на лекарственные формы Государственной фармакопеи Украины, а также в руководствах ЕС, изложены и в других документах. [2, 7]. Включение информации об упаковке в состав досье для получения торговой лицензии на лекарственный препарат является обязательным. Актуальность рассмотрения вопросов упаковки готовых лекарственных средств наглядно можно проследить на примере препаратов для парентерального и орального применения. Она должна быть простой и удобной в применении, недоступной для детей и экономически выгодной для производителя и потребителя. Первичная упаковка является одним из факторов, обеспечивающих стабильность препарата в процессе хранения, что определяется материалом, из которого изготовлены контейнеры. Материалы, используемые для изготовления упаковки, должны не только обеспечивать сохранность препарата, но и не изменять свои физико-химические свойства в процессе контакта с лекарственной средой, быть инертными. Согласно ГФУ первичная упаковка для парентеральных лекарственных средств должна соответствовать требованиям статей Европейской фармакопеи «Материалы, используемые для производства контейнеров» (3.1 и подразделы) и «Контейнеры» (3.2 и подразделы). В соответствии с определением ГФУ контейнеры для фармацевтического применения представляют собой изделия, содержащие продукцию или предназначенные для хранения продукции, и находятся или могут находиться в непосредственном контакте с продукцией [1].

Фармацевтическая компания «Nikopharm» при производстве растворов для парентерального и орального применения использует полиэтилен низкой плотности (высокого давления) марки Purell, который предназначен специально для использования в медицине и фармации, а также соответствует требованиям фармакопейной статьи 3.1.4 «Полиэтилен без добавок для контейнеров для лекарственных средств для парентерального применения и глазных лекарственных средств» [2]. Сырьем для полиэтилена служит газ этилен, его синтезируют путем полимеризации этилена при высоком и низком давлениях. Существует два основных класса полиэтиленов: Полиэтилен Низкой Плотности (Высокого Давления) LDPE и Полиэтилен Высокой Плотности (Низкого Давления) HDPE.

Полиэтилен, получаемый при высоком давлении, называют полиэтиленом высокого давления (ПЭВД, HDPE) или низкой плотности (ПЭНП, LDPE) (табл. 1). Как правило, он выпускается в виде гранул диаметром 2-5 миллиметров (намного крупнее порошка). Этот материал относится к полиолефинам – термическим полимерам, мономеры которых состоят как минимум из двух атомов углерода. Полиэтилен без добавок, используемый для изготовления



контейнеров для парентеральных и оральных лекарственных средств получают полимеризацией этилена под высоким давлением до 25 МПа в присутствии кислорода или инициаторов образования свободных радикалов пероксидов в качестве катализаторов.

Таблица 1

Характеристика полиэтилена низкой плотности

Молекулярная масса	Плотность, г/см ³	Температура плавления, °С	Модуль упругости, МПа	V _{раст.} , МПа	Относит. удлинение, %
50 тыс.- 3*10 ⁶	0,919-0,973	125-137	400-1250	15-45	100-1200

Основной причиной, вызывающей различия в свойствах полиэтилена, является разветвленность макромолекул: чем больше разветвлений в цепи, тем выше эластичность и меньше кристалличность полимера. Разветвления затрудняют более плотную упаковку макромолекул и препятствуют достижению степени 100 % кристалличности; наряду с кристаллической фазой всегда имеется аморфная, содержащая недостаточно упорядоченные участки макромолекул. Соотношение этих фаз зависит от способа получения полиэтилена и условия его кристаллизации, что определяет свойства полимера.

Механические показатели полиэтилена возрастают с увеличением плотности (степени кристалличности) и молекулярной массы. В виде тонких пленок полиэтилен (особенно полимер низкой плотности) обладает большей гибкостью и некоторой прозрачностью, а в виде листов приобретает большую жесткость и непрозрачность, он также устойчив по отношению ко многим агрессивным средам (кислотам, щелочам и т.д.) и органическим жидкостям [6].

На сегодняшний день при изготовлении контейнеров для парентеральных и оральных препаратов используется полиэтилен марки Purell PE 3020D с относительной плотностью 0,926 г/см³, разрешенный МЗ Украины к использованию в фармацевтической промышленности для изготовления контейнеров для жидких лекарственных средств.

При фармацевтической разработке лекарственных средств для парентерального и орального применения были изготовлены опытные образцы препаратов в полимерной упаковке из полиэтилена марки Purell. Для подтверждения совместимости контейнера и его содержимого, а также отсутствия изменений, оказывающих отрицательное воздействие на качество препарата, были проведены такие испытания в условиях предполагаемого использования (включая стерилизацию): проверка неизменности физических характеристик; оценка потерь или прироста, связанных с проницаемостью; определение изменений pH; воздействие света; химические испытания; биологические испытания.

Предварительно были проведены исследования материала (полиэтилен марки Purell) и самих контейнеров из этого материала с целью определения возможности их использования в процессе производства лекарственных средств для парентерального и орального применения. Качество исходного



материала и контейнеров определяли по показателям: прозрачность испытуемого раствора, полученного путем выдерживании воды в контейнере при 100 °С в течение 120 мин; цветность раствора испытуемого образца, полученного при определении показателя «Прозрачность»; кислотность или щелочность; оптическая плотность; вещества способные восстанавливаться. Исходный материал и контейнер из этого материала полностью прошли все испытания по показателям качества и свободно могут применяться в процессе производства жидких лекарственных средств.

Заключение и выводы.

Были проведены исследования, которые показали, что использование полимерной упаковки в виде ампул и флаконов из полиэтилена марки Purell PE 3020 D производства фирмы Basell Polyolefine GmbH, Германия при производстве растворов для парентерального и орального применения является целесообразным.

Было доказано, что полиэтилен данной торговой марки не оказывает негативного влияния на качество создаваемых лекарственных препаратов в течение установленного срока хранения.

Литература.

1. Державна Фармакопея України : в 3 т. / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 2-е вид. – Харків: Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2015. – Т. 1. – 1128 с.

2. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е вид. – Харків: РІРЕГ. – Доповнення 1. – 2004. – 520 с.

3. Коломиец Л. Украинские технологии европейского качества / Л. Коломиец // Навигатор фармации. – 2013. – № 3 (15). – С. 8-11.

4. Современное состояние создания жидких лекарственных средств в полимерной упаковке / В. А. Шевченко, В. С. Бондарь, С. Н. Ролик, И. Г. Пересадыко // Здравоохранение Таджикистана. – 2015. – № 4. – С. 69-74.

5. Шевченко В. О. Розробка технології комбінованого лікарського засобу для орального застосування в поліетиленових ампулах / В. О. Шевченко, С. М. Ролік, С. О. Поветкін // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П.Л. Шупіка. – Випуск 28. – Київ, 2017. – С. 147-152.

6. Широкова Е. С. Материалы на основе термоэластопластов для применения в медицине и фармацевтической промышленности / Е. С. Широкова, Р. Л. Веснин, А. Д. Хусаинов // Вестник технологического университета. – 2016. – Т.19, № 11. – С. 106-110.

7. European Pharmacopoeia. – 8th Edition. – Strasborg Cedex, France, 2013. – 3655 p.

References.

1. Derzhavna Farmakopeya Ukrayiny : v 3 t. / Derzhavne pidpryyemstvo «Ukrayins'kyy naukovyy farmakopeyny tsentr yakosti likars'kykh zasobiv». – 2-e vyd. – Kharkiv: Derzhavne



- pidpryyemstvo «Ukrayins'kyi naukovyy farmakopeynyy tsentr yakosti likars'kykh zasobiv», 2015. – T. 1. – 1128 s.
2. Derzhavna Farmakopeya Ukrayiny / Derzhavne pidpryyemstvo «Naukovo-ekspertnyy farmakopeynyy tsentr». – 1-e vyd. – Kharkiv: RIREH. – Dopovnennya 1. – 2004. – 520 s.
3. Kolomiyets L. Ukrainskiye tekhnologii yevropeyskogo kachestva / L. Kolomiyets // Navigator farmatsii. – 2013. – № 3 (15). – S. 8-11.
4. Sovremennoye sostoyaniye sozdaniya zhidkikh lekarstvennykh sredstv v polimernoy upakovke / V. A. Shevchenko, V. S. Bondar', S. N. Rolik, I. G. Peresad'ko // Zdravookhraneniye Tadzhikistana. – 2015. – № 4. – S. 69-74.
5. Shevchenko V. O. Rozrobka tekhnolohiyi kombinovanoho likars'koho zasobu dlya oral'noho zastosuvannya v polietylenovykh ampulakh / V. O. Shevchenko, S. M. Rolik, S. O. Povyetkin // Zbirnyk naukovykh prats' spivrobitnykiv NMAPO imeni P.L. Shupika. – Vypusk 28. – Kyiv, 2017. – S. 147–152.
6. Shirokova Ye. S. Materialy na osnove termoelastoplastov dlya primeneniya v meditsine i farmatsevticheskoy promyshlennosti / Ye. S. Shirokova, R. L. Vesnin, A. D. Khusainov // Vestnik tekhnologicheskogo universiteta. – 2016. – T.19, № 11. – S. 106-110.
7. European Pharmacopoeia. – 8th Edition. – Strasborg Cedex, France, 2013. – 3655 p.

Abstract.

Studies of the material (Purell brand polyethylene) and the containers themselves from this material in order to determine the possibility of their use in the manufacture of medicines for parenteral and oral administration were carried out.

Key words: polyethylene, container, packaging, medicine.

Статья отправлена: 17.05.2019 г.

© Шевченко В.А.



УДК 541.183

ANALYSIS OF ADSORPTION OF NON-IONIC SURFACTANTS FROM AQUEOUS SOLUTIONS AT HYDROFOBIC CARBON SORBENTS**АНАЛІЗ АДСОРБЦІЇ НЕЙОННИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ІЗ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ГІДРОФОБНИМИ ВУГЛЕЦЕВИМИ СОРБЕНТАМИ****Kochkodan O.D./Кочкодан О.Д.***s.ch.s., as.prof. / к.х.н., доц.*

ORCID:0000-0003-1184-0286

Zhyla R.S./Жила Р.С.*s.ch.s., as.prof. / к.х.н., доц.**National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine,**15 Geroiv Oborony Str., Kyiv**Національний університет біоресурсів і природокористування України,**Київ, вул. Героїв Оборони, 15*

Анотація. Досліджено взаємозв'язок асоціативних та адсорбційних взаємодій при адсорбції нейонних поверхнево-активних речовин (ПАР) типу оксиетильованих октилфенолів (тритонів X-45, X-100, X-305) на гідрофобному непористому вуглецевому сорбенті – графітованій сажі. Показано, що при концентрації, яка не перевищує критичну концентрацію міцелоутворення (ККМ), адсорбційний шар нейонних ПАР на поверхні непористого вуглецевого сорбенту може бути мономолекулярним або утвореним із асоціатів більшої товщини, ніж моношар, залежно від енергії взаємодії адсорбат – адсорбент і ступеня гідрофобності молекули ПАР.

Ключові слова: адсорбція, асоціація, міцелоутворення, поверхнево-активна речовина, графітована сажка.

Дослідження сучасними фізико-хімічними методами показали переважаючу роль асоціативних взаємодій при адсорбції поверхнево-активних речовин (ПАР) на твердих поверхнях в області рівноважних концентрацій, нижчих за критичну концентрацію міцелоутворення (ККМ) [1,2]. Крім орієнтації адсорбованих молекул, при розгляді структури адсорбційного шару варто враховувати всі зміни, що відбуваються в шарі при зростанні щільності його заповнення та прояві асоціативних взаємодій молекул ПАР між собою як в об'ємі розчину, так і на поверхні розділу фаз. Енергія взаємодії алкільних радикалів молекул ПАР на поверхні розділу фаз залежить від наступних факторів: довжини й структури гідрофобного радикала, впливу замісника, наявності в розчині інших речовин, що містять алкільні групи, концентрації електроліту в розчині та ступеня заповнення поверхні адсорбенту [3,4].

В представленій роботі досліджено взаємозв'язок асоціативних та адсорбційних взаємодій при адсорбції нейонних ПАР на гідрофобному непористому вуглецевому сорбенті. Як нейонні ПАР використали оксиетильовані октилфеноли зі ступенем оксиетильовання $n = 5, 9-10$ і 30 Тритони X-45, X-100 і X-305 загальної формули $C_8H_{17}C_6H_4O(CH_2CH_2O)_nH$. Лінійні параметри молекул ПАР були визначені за моделями Стюарта-Бріглеба. Значення молярних об'ємів досліджуваних ПАР визначені за геометричними розмірами молекул, як добуток ван-дер-ваальсової площі проекції молекули ω_p на її товщину t [5].



Як непористий вуглецевий сорбент використали графітовану сажу, питома поверхня якої, розрахована по адсорбції аргону методом БЕТ, склала $105 \text{ м}^2/\text{г}$. Для одержання ізотерм адсорбції розчини, що містять різні вихідні концентрації ПАР, струшували з постійними наважками сорбентів на апараті для струшування. Об'єм розчину - $0,025 \text{ дм}^3$.

Припущення про структуру адсорбційного шару ПАР на основі лише адсорбційних вимірювань можуть бути зроблені, виходячи з розрахунку площі, що припадає на молекулу в області адсорбційного плато або в точці перегину ізотерми адсорбції. Розрахунок проводили за формулою [5]:

$$\omega_{\text{експ}} = \frac{S_a}{a_{\text{ККМ}} N_A}, \quad (1)$$

де S_a – питома поверхня сорбенту; $a_{\text{ККМ}}$ – величина адсорбції в області ККМ; N_A – число Авогадро.

В таблиці наведено дані про площі, які екранують молекули нейонних ПАР на поверхні ГС в області ККМ ($\omega_{\text{експ}}$) та розрахункові значення ω_p . Найбільш ймовірною причиною зміни "посадкової" площі молекул напівколоїдних ПАР і навіть тієї самої речовини на сорбентах однієї хімічної природи, очевидно, є їхня асоціація в адсорбційному шарі, що залежить від багатьох факторів: величини ККМ ПАР, ступеня гідрофобності сорбенту, наявності електролітів у розчині й т.д. Ці фактори впливають на енергію взаємодії адсорбат – адсорбент і чим вища ця величина, тим більша буде ступінь концентрування ПАР в адсорбційній фазі й менша площа, що припадає на молекулу в щільному шарі. Концентрування ПАР в приповерхневому шарі адсорбенту зумовлено проявом гідрофобної й адсорбційної взаємодії між дифільними молекулами мицелоутворюючих ПАР. Молекули зближаються до деякої критичної відстані, при якій настає їхня агрегація на поверхні раніше, ніж в об'ємі розчину. Розглянемо на прикладі адсорбції нейонних ПАР на графітованій сажі, як впливає зміна стандартної вільної мольної енергії адсорбції, що призводить до різного ступеня концентрування ПАР в приповерхньому шарі, на зміну "посадкової" площі молекул ПАР в адсорбційному шарі, утвореному в області ККМ.

Таблиця.

Характеристики адсорбції тритонів на графітованій сажі

ПАР	$\omega_{\text{експ}}, \text{ нм}^2$	$\omega_p, \text{ нм}^2$	$-\Delta G_a^0, \text{ кДж/моль}$	α	$t_1, \text{ нм}$	$t_2, \text{ нм}$
TX – 45	0,60	1,63	30,6	88	0,52	1,64
TX – 100	0,61	2,14	27,6	88	0,51	1,63
TX – 305	2,18	4,78	25,5	66	4,56	0,83

Величини стандартного зменшення мольної вільної енергії адсорбції ПАР ΔG_a^0 розраховували за формулою [5]:

$$\Delta G_a^0 = -RT \ln K_a, \quad (2)$$

де K_a – константа адсорбційної рівноваги, T – абсолютна температура $^\circ\text{К}$; R – універсальна газова стала.



Одержані результати ΔG_a^0 показують, що чим вища енергія взаємодії адсорбат – адсорбент, тим менше співвідношення площі, екранованої молекулою ПАР в адсорбційному шарі $\omega_{ексн}$, до ван-дер-ваальсовської площі молекули ω_p , тобто вища ступінь асоціації ПАР, зумовлена концентруванням молекул у приповерхневому шарі. Додаткову інформацію про асоціацію ПАР в адсорбційній фазі можна одержати на основі відомостей про середньостатистичну товщину адсорбційного шару ПАР. Середньостатистична товщина адсорбційного шару ПАР може бути визначена аналогічно тому, як оцінюється товщина адсорбційного шару де-Буром в t -методі [5]. Якщо адсорбція ПАР обмежена лише моношаром, то при відносній рівноважній концентрації $C_p/C_{ккм}=1$ його середньостатистична товщина повинна дорівнювати середній товщині молекули ПАР, яка орієнтована паралельно поверхні розділу фаз із урахуванням можливого відхилення полярної групи вглиб розчину. Деякі дані показують, що площі, які екрануються молекулами нейонних ПАР на поверхні графіту ($\omega_{ексн}$), значно більші, ніж площі, які займають молекули на міжфазній поверхні розчин-повітря та менші, ніж площа молекули, горизонтально орієнтованої обома своїми частинами (алкільною й оксиетильною) щодо поверхні розділу фаз (ω_p) [6]. При цьому величина $\omega_{ексн}$ експоненціально збільшується з ростом числа оксиетильних груп.

Одна із причин такого явища може полягати в тому, що різні енергетичні характеристики адсорбованості алкільних та оксиетильних ланцюгів приводять до витіснення оксиетильних ланцюгів з поверхні сорбенту алкільними радикалами внаслідок рухливості ефірного зв'язку між ними [4-6]. Якщо знехтувати іншими взаємодіями в адсорбційному шарі, то можна визначити умовний кут відхилення оксиетильного ланцюга від поверхні розділу фаз за умови мономолекулярного покриття поверхні. У цьому випадку середньостатистична товщина t_2 адсорбційного шару в області ККМ повинна відповідати середній товщині молекули t_1 , розрахованої за моделями Стюарта-Бриггеба з врахуванням кута відхилення оксиетильного ланцюга [4-6].

З величин адсорбції при $C_p = \text{ККМ}$ були розраховані площі, що екрануються однією молекулою ПАР в адсорбційному шарі. Різниця величин $\omega_{ексн}$ і площі, що займає в адсорбційному шарі в області ККМ алкільний радикал ($\omega_{ал}$), є площею, яку займає на поверхні розділу фаз поліоксиетиленовий ланцюг ($\omega_{ое}$). Ця площа дорівнює площі проекції ван-дер-ваальсових розмірів поліоксиетиленової групи адсорбованої молекули, що відхилена від поверхні розділу фаз на кут α . Звідси:

$$\cos \alpha = \frac{\omega_{ексн} - \omega_{ал}}{\omega_{ое}} \quad (3)$$

Однак причиною розбіжності "посадкової" площі молекули нейонної ПАР, визначеної з експериментальних даних, від розрахункової величини, що відповідає горизонтально орієнтованій молекулі, може бути також і асоціація в приповерхневому шарі, що залежить від ступеня концентрування в приповерхневому шарі, тобто від ΔG_a^0 . Таким чином, зіставлення середньостатистичної товщини адсорбційного шару, яка визначена з



експериментальних даних і за моделями Стюарта - Бріглеба, може дати інформацію про взаємодію молекул нейонних ПАР в адсорбційному шарі.

При визначенні середньої товщини молекули за моделями молекул розрахунок проводили з урахуванням пропорційного внеску в товщину молекули різних її частин (алкільного радикала, відхиленого оксиетильного ланцюга, бензольного кільця). Середню товщину оксиетильного ланцюга визначали за співвідношенням:

$$t' = \frac{1}{2}(l \sin \alpha + d), \quad (4)$$

де l - довжина відхиленого в глиб розчину оксиетильного ланцюга; d - вандерваальсова товщина оксиетильного ланцюга.

Як свідчать отримані дані, зміна стандартної вільної енергії Гіббса адсорбції $- \Delta G_a^0$ найвища у ТХ-45, що виражається у величинах адсорбції та експериментальних "посадкових" площадок молекул ПАР в області ККМ (табл.1). Значення $\omega_{експ}$ набагато менше площі, займаної горизонтально орієнтованими молекулами ПАВ і більше площі вертикально розташованих молекул ($0,32 \text{ нм}^2$). Розбіжність величини $\omega_{експ}$ і ω_p можна пояснити або відхиленням оксиетильного ланцюга в глиб розчину, або проявом асоціативних взаємодій в адсорбційному шарі. Якщо має місце перше припущення, тоді середня товщина адсорбційного шару, розрахована по моделі з урахуванням відхилення оксиетильного ланцюга, повинна була б дорівнювати середньостатистичній товщині адсорбційного шару, визначеної з експериментальних даних по залежності t від ступеня заповнення адсорбційного шару θ .

Як видно із наведених у таблиці даних, для тритону Х-45 середньостатистична товщина адсорбційного шару t_2 в обох системах набагато більше середньої товщини адсорбційного шару t_1 . Молекули цієї ПАР, як і слід було сподіватися, найбільшою мірою асоційовані. Ймовірно, асоціативні взаємодії проявляються й у випадку адсорбції тритону Х-100 на графітованій сажі, тому що $t_2 \gg t_1$. На товщину адсорбційного шару, очевидно, впливає відхилення оксиетильного ланцюга, оскільки $t_2 \approx t_1$. Вони змінюються антибатно: t_1 збільшується з ростом ступеня оксиетилування ПАР, t_2 - зменшується. Зменшення значення t_2 у межах досліджуваного ряду ПАВ вказує на зниження асоціативних взаємодій в адсорбційному шарі зі збільшенням ступеня оксиетилування ПАР. Асоціації в цьому випадку, ймовірно, перешкоджає наявність гідратованих оксиетильних груп, підвищення вмісту яких у молекулі тритона Х-305 приводить до того, що структура адсорбційного шару наближається до мономолекулярної.

Таким чином, як свідчать отримані результати, при адсорбції ПАР з водних розчинів на непористому вуглецевому адсорбенті при рівноважних концентраціях, що не перевищують ККМ, адсорбційний шар може бути мономолекулярним або утвореним із асоціатів більшої товщини, ніж моношар, залежно від енергії взаємодії адсорбат-адсорбент, ступеня гідрофобності молекули ПАР і хімічної природи адсорбенту.



Література

1. Zhang Rui. Advances in adsorption of surfactants and their mixtures at solid/solution interfaces. / Rui Zhang, P. Somasundaran // *Advances in Colloid and Interface Science.*– 2006. – V.126.– P. 213-229. DOI: 10.1016/j.cis.2006.07.004.
2. Gupta S. Adsorption of Surfactants on Carbon Black-Water Interface / S. Gupta, S. Bhagwat. // *Journal of Dispersion Science and Technology.*– 2005. – V.26.– P. 111–120. DOI: 10.1081/DIS-200042721.
3. Tiber F. Adsorption and surface-induced self-assembly of surfactants at the solid-aqueous interface. / F. Tiber , J. Brinck, L. Grant. // *Current Opinion in Colloid & Interface Science.*– 2000. – V.4.– P. 411-419. DOI: 10.1016/S1359-0294(00)00016-9.
4. Chang Z. The adsorption behavior of surfactants on mineral surfaces in the presence of electrolytes – A critical review. / Z. Chang, X. Chen, Y. Peng // *Minerals Engineering.*– 2018. – V.121.– P. 66-76. DOI: 10.1016/j.mineng.2018.03.002.
5. Когановский А.М. Адсорбция органических веществ из воды. / А.М. Когановский, Н.А. Клименко, Т.М. Левченко, И.Г. Рода. – Ленинград.: Химия. – 1990. – 254 с.
6. Адсорбция из растворов на поверхности твердых тел /Под ред. Г. Парфита и К. Рочестера. – М.: Мир. – 1986. – 488 с.

References:

1. Zhang R. & Somasundaran P. (2006). Advances in adsorption of surfactants and their mixtures at solid/solution interfaces. *Advances in Colloid and Interface Science*, 126: 213-229. DOI: 10.1016/j.cis.2006.07.004.
2. Gupta S. & Bhagwat S. (2005). Adsorption of surfactants on Carbon Black-Water Interface. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 26: 111–120. DOI: 10.1081/DIS-200042721.
3. Tiber F., Brinck J., Grant L. (2000). Adsorption and surface-induced self-assembly of surfactants at the solid-aqueous interface. *Current Opinion in Colloid & Interface Science*, 4: 411-419. DOI: 10.1016/S1359-0294(00)00016-9.
4. Chang Z., Chen X., Peng Y. (2018). The adsorption behavior of surfactants on mineral surfaces in the presence of electrolytes – A critical review. *Minerals Engineering*, 121: 66-76. DOI: 10.1016/j.mineng.2018.03.002.
5. Koganovskiy A.M., Klimenko N.A., Levchenko T.M., Roda I.G. (1990). *Adsorbtsiya organicheskikh veschestv iz vodi* [Adsorption of organic compounds from water]. Leningrad: Khimiya. (in Russian).
6. Parfit G & Rochester K. (1986). *Adsorbtsiya iz rastvorov na poverhnosti tverdyh tel* [Adsorption from solution at the surface of solids]. Moscow: Mir. (in Russian).

Abstract. The relationship between associative and adsorption interactions during adsorption of non-ionic surfactants of oxyethylated octylphenols type (Tritons X-45, X-100, X-305) at the hydrophobic non-porous carbon sorbent such as graphitized carbon black is investigated. It has been shown that at surfactant concentration, which do not exceeding the critical micelle formation concentration (CMC), the adsorption layer of surfactant at the surface of non-porous carbon sorbent can be monomolecular or formed from associates of larger thickness than the monolayer, depending on the interaction energy between adsorbate-adsorbent and the degree of hydrophobicity of the surfactant molecule.

Keywords: adsorption, association, micelle formation, surfactant, graphitized carbon black.



УДК 616-018.2-007.17-053.6.:577.151.2

**DISORDER OF VITAMIN D METABOLISM IN CHILDREN WITH
UNDIFFERENTIATED CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA
ПОРУШЕННЯ D-ВІТАМІННОГО ОБМІНУ У ДІТЕЙ З НЕДИФЕРЕНЦІЙОВАНОЮ
ДИСПЛАЗІЄЮ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ**

Pochynok T.V. /Починок Т.В.
d.m.s., prof./д.м.н., проф.

Vasiukova M.M. /Васюкова М.М.
c.m.s., assoc. prof./к.м.н., доц.

Antoshkina A.M. /Антошкіна А.М.
c.m.s., assoc. prof./к.м.н., доц.

Gorobets N.I. /Горобець Н.І.
c.m.s., assoc. prof./к.м.н., доц.

Kudlatska-Tyshko I.S. /Кудлацька-Тишко І.С.
sixth-year student/студентка шостого курсу

Bogomolets National Medical University, Kyiv, T. Shevchenko blvd. 13, 01601

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, Київ, бул. Т. Шевченка 13, 01601

Анотація. В Україні сьогодні дуже мало робіт присвячених питанню забезпеченості вітаміном D3 дітей підліткового віку з дисплазією сполучної тканини. Тому метою роботи було дослідити рівень забезпеченості вітаміном D3 дітей підліткового віку з дисплазією сполучної тканини, шляхом визначення рівня 25OHD3 в сироватці венозної крові. Встановлено значне зниження рівня 25OHD3 в сироватці венозної крові дітей як з НДСТ так і без НДСТ. Причому рівень 25OHD3 у дітей з НДСТ був значно нижче і відповідав показникам глибокого дефіциту вітаміну D (у 81,4% дітей з НДСТ рівень 25OHD3 нижче 25 нмоль / л) в порівнянні з дітьми без НДСТ. Кореляційний аналіз дозволив встановити достовірний зворотний зв'язок між рівнем оксипроліну і 25OHD3, що підтверджує гіпотезу про порушення синтезу кальцій - зв'язуючого білка і 25-гідроксихолекальциферолу у дітей з НДСТ. С метою профілактики розвитку різних соматичних процесів дітям пубертатного віку, особливо з НДСТ, необхідне призначення препаратів вітаміну D3 в осінньо-зимовий період року паралельно з раціональним харчуванням.

Ключові слова: діти, недиференційована дисплазія сполучної тканини, вітамін D3, 25OHD3

Вступ

Сьогодні проблеми, що пов'язані з D-гіповітамінозом та порушеннями метаболізму в організмі дитини, зокрема кальцій-фосфорного, залишаються вкрай актуальними.

Дослідженнями Т.В. Починок та співав., 2014 показано, що у пацієнтів пубертатного віку на фоні недиференційованої дисплазії сполучної тканини (НДСТ) вміст загального кальцію та неорганічного фосфору в сироватці венозної крові істотно знижений у порівнянні з групою пацієнтів без НДСТ [1].

Відомо, що порушення кальцій – фосфорного обміну в організмі людини, як правило, пов'язано з дефіцитом холекальциферолу (вітаміну D₃). Вітамін D₃ поступає в організм не лише з їжею, а й може утворюватися в шкірі під впливом ультрафіолетового опромінення. Далі під впливом 25-гідроксилази у печінці синтезується з холекальциферолу 25-гідроксихолекальциферол (25OHD₃), який не має метаболічної активності, проте є маркером



забезпеченості організму вітаміном D₃. В нирках під впливом гідроксилаз відбувається перетворення 25OHD₃ у гормонально активні форми: 1,25-дигідроксихолекальциферол (1,25(OH)₂D₃) та 24,25-дигідроксихолекальциферол (24,25(OH)₂D₃). У нирках, крім перерахованих метаболітів, синтезуються інші, проте їх фізіологічна функція вивчена недостатньо [2]. На транспортному білку активні форми вітаміну D₃ досягають органів-мішеней, де проявляється їх дія. Органами-мішенями активних метаболітів вітаміну D₃ є: 1) тонкий кишечник, де відбувається підвищення всмоктування фосфатів і кальцію; після зв'язування з цитоплазматичними та ядерними рецепторами клітин слизової оболонки тонкого кишечника індукується синтез білку, за допомогою якого кальцій проникає в ці клітини, а далі він потрапляє у кров в обмін на натрій; 2) кістки та зуби, де гормонально активні форми вітаміну D₃ сприяють синтезу колагену і мінералізації остеїду; високі дози вітаміну D₃ і спільна з паратгормоном дія - причина мобілізації кальцію у зв'язку з утворенням кальцій-мобілізуючого білку; 3) нирки - посилення реабсорбції кальцію (завдяки синтезу кальцій - зв'язуючого білку). Крім класичних органів-мішеней вітаміну D₃, рецепторні білки до холекальциферолу ідентифіковані у лімфоїдних та імунокомпетентних клітинах, а також у клітинах шкіри, серця, легень, головного мозку, мозочка, скелетних м'язів, шлунку, плаценти, підшлункової, молочної, та ендокринних залоз та інших органів [3]. Відповідно виділено декілька функцій холекальциферолу: 1) регуляції обміну речовин (мінерального обміну, синтезу ліпідів, білків, ферментів, гормонів); 2) контролю за процесами проліферації та диференціації клітин організму;

3) участі у діяльності органів та систем (імунної, серцево-судинної, нервової, м'язової, сечовидільної систем, шлунково-кишкового тракту, підшлункової залози, печінки та інших) [3].

Дефіцит вітаміну D₃ в організмі може сприяти розвитку різних патологічних процесів: рахіту, остеомалії, остеопорозу, карієсу зубів, серцево-судинної патології, вторинної імунної недостатності з подальшим формуванням різних інфекційних процесів, аутоімунних хвороб, алергічних захворювань (бронхіальної астми, atopічного дерматиту), цукрового діабету та інших [4].

Слід зазначити, що порушений кальцієвий гомеостаз внаслідок дефіциту вітаміну D₃ найбільш чутливий у періоди інтенсивного росту кісткової тканини: на першому році життя та у періоди першого (5 – 8 років) та другого (11 – 18 років) «тяжіння». Саме у ці періоди життя організм дитини потребує поступлення вітаміну D₃, кальцію та інших мікроелементів, що відіграють активну роль у кальцієвому гомеостазі (магнію, міді, цинку, заліза, кобальту, марганцю) [5].

Дослідженнями О.М.Лук'янової та співавт., 2006 [6] було встановлено, що у 70 % практично здорових дітей молодшого шкільного віку, що мешкали у місті Києві, відмічався знижений рівень кальцію у сироватці крові, у 40% - підвищувалася активність лужної фосфатази за рахунок її кісткового ізоферменту. Вміст 25OHD₃ у всіх обстежених дітей був нижче 40 нмоль/л, тоді



як при достатній забезпеченості організму цим вітаміном в останні роки його мінімальний рівень повинен складати не менше 75 нмоль/л, максимальний - 150 нмоль/л [7].

Дослідженнями О.В.Тяжкої та співавт., 2012 [8] встановлено, що у 87% дітей 10-18 років мешканців м. Києва спостерігається дефіцит вітаміну D₃ за даними рівня 25ОНD₃ у сироватці крові нижче 50 нмоль/л [8].

В Україні на сьогодні практично відсутні роботи щодо забезпеченості вітаміном D₃ дітей підліткового віку з дисплазією сполучної тканини. Тому метою роботи було дослідити рівень забезпеченості вітаміном D₃ дітей підліткового віку з дисплазією сполучної тканини, шляхом визначення рівня 25ОНD₃ у сироватці венозної крові.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження було проведено на 43 дітях (21 дівчинка і 22 хлопчика) у віці 10 – 16 років: 27 - з недиференційованою дисплазією сполучної тканини (НДСТ) (13 дівчаток і 15 хлопчиків) і 15 дітей (8 дівчаток і 7 хлопчиків) без НДСТ. Для діагностики НДСТ застосовували розроблену і запатентовану таблицю фенотипічних ознак НДСТ [9]. За наявності 6 і більше фенотипових ознак ДСТ встановлювали діагноз ДСТ.

У дітей основної та контрольної груп визначали у сироватці венозної крові рівні 25ОНD₃ за допомогою електрохемілюмінесцентного методу на аналізаторі Eleksys 2010 (Roche Diagnostics, Німеччина) тест системами Cobas в ДУ «Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова НАМН України». Оцінку D – вітамінного статусу здійснювали відповідно до класифікації M.F.Holick et al., 2011[10], згідно з якою дефіцит вітаміну D₃ встановлюється при рівнях 25ОНD₃ у сироватці крові нижче 50 нмоль/л, недостатність вітаміну D₃ - при рівнях 25ОНD₃ між 75 – 50 нмоль/л. Показники 25ОНD₃ у сироватці крові дітей від 75 нмоль/л до 150 нмоль/л вважалися у межах норми.

Метаболізм сполучної тканини вивчали по динаміці екскреції з добовою сечею глюкозоаміногліканів (ГАГ) [11] та продуктів розпаду колагену – оксипроліну (ОП) [12].

Математична та статистична обробка була проведена за допомогою Microsoft Excel 2003. При аналізі варіаційних рядів, що відрізнялися по формі від нормального розподілення, використовували непараметричні критерії: χ^2 та метод Фішера. У роботі наведені лише достовірні корелятивні зв'язки ($P < 0,05$).

Результати дослідження та їх обговорення

Серед дітей з ознаками ДСТ найчастіше спостерігався MASS-фенотип у 19 (70,4%) дітей, Елерсо-подібний тип НДСТ виявлено у 5 (18,5%) дітей, Марфаноїдну зовнішність – у 3 (11,1%).

З усієї кількості обстежених у 25 (92,6%) дітей з НДСТ виявлено аномалії розвитку внутрішніх органів: пролапс мітрального клапану мали 23 (92%) дітей, додаткові хорди лівого шлуночка – 19 (76%) дітей, аномалії розвитку жовчного міхура – 23 (92%) дітей, нирок (подвоєння мисок) – 10 (40%) дітей. У 22 (88%) з 25 дітей було виявлено 2 та більше аномалій внутрішніх органів.

Результати вивчення рівня 25ОНD₃ у сироватці венозної крові дітей основної та контрольної груп представлено в таблиці 1.



Таблиця 1

Рівень 25ОНD₃ в сироватці венозної крові обстежених дітей, М±m

Показник 25ОНD ₃ в нмоль/л	Діти з НДСТ n=27	Діти без НДСТ n=15	Межі нормальних коливань
	17,34 ± 1,12* (**,)	37,03 ± 1,11*	75 - 150

Примітка: * - різниці показників обстежених дітей вірогідні у порівнянні з показниками нормальних коливань ($P < 0,05$)

** - різниці показників дітей з НДСТ вірогідні у порівнянні з показниками у дітей без НДСТ.

Проведене дослідження дозволило виявити суттєве зниження рівня 25ОНD₃ в сироватці венозної крові дітей основної та контрольної груп нагляду, яке відповідно до класифікації, наведеної вище у групах обстежених дітей можна трактувати як дефіцит вітаміну D₃ в організмі.

Причому рівень 25ОНD₃ в сироватці венозної крові у дітей основної групи з НДСТ був значно нижчим порівнюючи з дітьми без НДСТ. Слід зазначити, що в основній групі дітей рівень 25ОНD₃ в сироватці венозної крові у 8 (29,6%) дітей був менше 10,0 нмоль/л; у 6 (22,2%) дітей в межах 11-20 нмоль/л; у 8 (29,6%) – в межах 21-25 нмоль/л; у 5 (18,52%) – в межах 26-30 нмоль/л. У контрольній групі без диспластичних змін рівень 25ОНD₃ в сироватці венозної крові був у 5 (33,3%) - в межах 26-30 нмоль/л; у 4 (26,7%) - в межах 31-35 нмоль/л; у 2 (13,3%) - в межах 36-40 нмоль/л; у 2 (13,3%) - в межах 41-45 нмоль/л; 1 (6,7%) – 57,5 нмоль/л; 1 (6,7%) – 68,4 нмоль/л (таблиця 2).

Таблиця 2

Показники 25ОНD₃ у сироватці венозної крові обстежених груп дітей

Показники 25ОНD ₃ в нмоль/л	Група Дітей з НДСТ N=27		Група Дітей без НДСТ N=15		Межі коливань у сироватці венозної крові 25ОНD ₃ в нмоль/л
	Абс. %		Абс. %		
<10,0	8	29,6	-	-	Норма (75 – 150 нмоль/л)
11-20	6	22,2	-	-	Недостатність (75-50 нмоль/л)
21-25	8	29,6	-	-	Дефіцит (<50 нмоль/л)
26-30	5	18,52	5	33,3	
31-35			4	26,7	
36-40	-	-	2	13,3	
41-45	-	-	2	13.3	



Слід зазначити, що у 81,4% дітей з НДСТ рівень вітаміну D₃ був нижче 25 нмоль/л, тобто спостерігався глибокий дефіцит цього вітаміну в організмі дітей. У 86,6% дітей контрольної групи без диспластичних змін також спостерігався дефіцит вітаміну D в межах від 26-45 нмоль/л і лише у двох дітей показники 25ОНD₃ відповідали недостатності вітаміну D в організмі, тобто показники 25ОНD₃ знаходились у межах 75-50 нмоль/л.

Результати аналізу анамнестичних даних дітей з основної та контрольної груп нагляду свідчать про те, що 84,6% дітей 1 групи з НДСТ та 82,4 % дітей контрольної групи без НДСТ не споживали продуктів моря, біля 43% дітей обох груп не мали в харчовому раціоні молочні продукти. Переважна більшість дітей вела малорухливий спосіб життя: до школи їздили на машинах, не займалися спортом, багато часу проводили за телевізором та комп'ютером.

Таким чином, серед обстежених дітей 14 - 18 років суттєва частина з них не отримувала відповідного харчування та не перебувала під впливом ультрафіолетового опромінення з довжиною хвилі 290 – 315 нм, які б забезпечували профілактику D – гіповітамінозу.

Слід зазначити, що у дітей з НДСТ дефіцит вітаміну D₃ був значно більший у порівнянні з дітьми без НДСТ ($P < 0,05$).

Можна припустити, що у дітей з НДСТ відмічається недостатнє поступлення екзогенного та ендогенного вітаміну D в печінку, куди вітамін надходить у вигляді комплексу із вітамін – D – зв'язуючого білку, внаслідок порушення синтезу останнього. Крім того, відомо, що в печінці відбувається утворення за участю мікросомального ферменту 25-гідроксилази транспортної форми вітаміну D₃. Тому зниження рівня 25ОНD₃ у дітей з НДСТ може бути пов'язано з поліморфізмами або мутаціями генів ферменту 25-гідроксилази [13].

Маркерами порушеного метаболізму СТ є підвищення виділення з сечею ОП та ГАГ.

Аналіз результатів біохімічного обстеження виявив у дітей з НДСТ підвищену порівняно з нормальним рівнем екскрецію оксипроліну та глікозоаміногліканів із сечею (табл.3).

Таблиця 3

Рівень екскреції оксипроліну та глікозоаміногліканів у добовій сечі дітей ($M \pm m$)

№ п/п	Групи дітей	Оксипролін мкмоль/д	ГАГ мкмоль/д
1	З ознаками НДСТ n-30	119,8±1,2	98,2±1,2
2	Без ознак НДСТ n-30	54,3±1,1	41,4 ±1,2

$$P_{1-2} < 0,05 < 0,05$$

Проведений кореляційний аналіз дозволив встановити наявність



вірогідного зворотнього зв'язку між показниками в сироватці крові 25ОНD₃, з одного боку та рівнем оксипроліну, з другого ($r = -0,569$), що, в деякій мірі, може підтвердити гіпотезу стосовно порушення синтезу кальцій - зв'язуючого білка та 25-гідроксихолекальциферолу у дітей з НДСТ.

З огляду на результати проведеного дослідження та, враховуючи дані щодо ролі вітаміну D₃ в організмі, зокрема вплив його на стан кальцій-фосфорного обміну, особливо у період пубертатного віку дитини при його дефіциті можуть формуватися остеопенія, карієс, вторинний імунodefіцитний стан, різна соматична патологія [14].

Висновки

Проведене дослідження доводить, що у дітей пубертатного віку з НДСТ та без НДСТ спостерігається дефіцит вітаміну D₃ в організмі за даними 25ОНD₃ у сироватці венозної крові. У дітей пубертатного віку з НДСТ спостерігається більш глибокий дефіцит вітаміну D₃ в організмі за показниками рівня 25ОНD₃ у сироватці венозної крові

Результати проведених досліджень та наявні дані щодо впливу вітаміну D₃ на функціонування різних органів та систем організму, особливо у період його інтенсивного формування, свідчать про те, що холекальциферол є необхідним для призначення дітям в осінньо-зимовому періоді, особливо з НДСТ паралельно з раціональним харчуванням з метою профілактики розвитку різної соматичної патології. Необхідні дози вітаміну D₃ для даної категорії дітей потребують подальших досліджень та уточнень.

Література:

1. Починок Т.В. Електролітний баланс у дітей пубертатного віку з проявами дисплазії сполучної тканини / Т.В.Починок, Т.В.Веселова // міжнародний журнал педіатрії. Акшерства и гинекології.-2014.- Т.5, №2.- С. 29-38
2. De LUCA H. Metabolism and molecular mechanism of action of vitamin D //Biochem. Soc. Fran. – 1982. – Vol. 10, №3.- P.147 – 158.
3. Chatterjee M. Vitamin D and genomic stability // Mutatres.-2001.- Vol. 475, № 1-2.- P.69 – 87.
4. Practical guidelines for the supplementation of vitamin D and the treatment of deficit in Central Europe – recommended vitamin D intakes in the general population and groups at risk of vitamin D deficiency / P. Pludovski, E. Karczmarewicz, M. Bayer [et al.] // Endokrynologia Polska.- 2013.- Vol. 4 (64).- P.319-327
5. Gartner Z.M. Prevention of Rickets and Vitamin d Dificiency: new Guidelines for Vitamin D Intake / Z.M. Gartner Z.M., Frank R. Green // Pediatrics.- 2003.- Vol.111, №14.- P. 908-910
6. Лукьянова Е.М. Роль витамина D₃ в сохранении и улучшении здоровья детей / Е.М. Лукьянова, Ю.Г. Антипкин, Л.И. Омельченко, Л.В. Квашнина, Л.И. Апуховская // Перинатология и педиатрия. – 2006.-№3(27).- С. 91-96.
7. Garland C.F. Vitamin D supplement doses and serum 25-hydroxyvitamin D in the range associated with cancer prevention / C.F. Garland, C.B. French, L.L. Baggerly // Anticancer Res. – 2011.- №31.-P. 617 – 622.



8. Тяжка О.В. Д-вітамінний статус у дітей 10-18 років м.Києва /О.В.Тяжка, Т.В.Починок, Н.І.Балацька, О.П.Братусь, Г.І.Гіленко // Педіатрія, акушерство і гінекологія.- 2012.-№5.-С.39-41.

9. Пат. Україна № 15959 Спосіб прогнозування формування дисплазії сполучної тканини та порушень імунітету у дітей / Починок Т.В., заявник та власник патенту Національний медичний університет імені О.О. Богомольця. – 2006. – Бюл. №7. – с. 5.23 від 17.07.2006.

10. Holick M.F. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. / M.F. Holick, N.C. Binkley, H.A. Bischoff-Ferrari// J. of Clin. Endocrinol. & Metab. – 2011/- Vol. 96. - №7. – P. 1911-1930.

11. Bitter I. Modified uronic acid carbasol reaction / I. Bitter, H. A. Muir // Anal. Biochem. -1968. – V. 4.- № 4.- P. 240 -244.

12. Перфилов В.П. Применение бензоилсульфонилхлорида (Хлорамина Б) в качестве окислителя при определении оксипролина / В.П. Перфилов, Т.Н. Перфилова, Л.С. Левенец // Рационализаторские предложения и изобретения в медицине. – Б.И., 1974.- С.168.

13. Mithal A. Global vitamin D Status and determinants of hypovitaminosis D / A. Mithal, D.A. Wahl, P. Burckhardt // Osteoporos int. – 2009/ - №20.- P. 1807-1820.

14. Штомпель Г.В. Оптимизация процессов минерального обмена в полости рта под действием разработанного лечебно-профилактического комплекса у детей дошкольного возраста / Г.В.Штомпель // Вісник Стоматології.- 2010. - №3(72).- С.76-78

References:

1. Pochinok T.V. Elektrolitniy balans u ditey pubertatnogo viku z proyavami displazii spoluchnoї tkanini / T.V.Pochinok, T.V.Veselova // mezhdunarodnyy zhurnal pediatrii. Aksherstva i ginekologii.-2014.- T.5, №2.- S. 29-38

2. De LUCA H. Metabolism and molecular mechanism of action of vitamin D //Biochem. Soc. Fran. – 1982. – Vol. 10, №3.- P.147 – 158.

3. Chatterjee M. Vitamin D and genomic stability // Mutatres.-2001.- Vol. 475, № 1-2.- P.69 – 87.

4. Practical guidelines for the supplementation of vitamin D and the treatment of deficit in Central Europe – recommended vitamin D intakes in the general population and groups at risk of vitamin D deficiency / P. Pludovski, E. Karczmarewicz, M. Bayer [et al.] // Endokrynologia Polska.- 2013.- Vol. 4 (64).- P.319-327

5. Gartner Z.M. Prevention of Rickets and Vitamin d Dificiency: new Guidelines for Vitamin D Intake / Z.M. Gartner Z.M., Frank R. Green // Pediatrics.- 2003.- Vol.111, №14.- P. 908-910

6. Luk'yanova E.M. Rol' vitamina D3 v sokhranenii i uluchshenii zdorov'ya detey / E.M. Luk'yanova, Yu.G. Antipkin, L.I. Omel'chenko, L.V. Kvashnina, L.I. Apukhovskaya // Perinatologiya i pediatriya. – 2006.-№3(27).- S. 91-96.

7. Garland C.F. Vitamin D supplement doses and serum 25-hydroxyvitamin D in the range associated with cancer prevention / C.F. Garland, C.B. French, L.L. Baggerly // Anticancer Res. – 2011.- №31.-P. 617 – 622.

8. Tyazhka O.V. D-vitaminni status u ditey 10-18 rokiv m.Kieva /O.V.Tyazhka, T.V.Pochinok, N.I.Balats'ka, O.P.Bratus', G.I.Gilenko // Pediatriya, akusherstvo i ginekologiya.- 2012.-№5.-S.39-41.



9. Pat. Ukraïna № 15959 Sposib prognozuvannya formuvannya displazii spoluchnoi tkanini ta porushen' imunitetu u ditey / Pochinok T.V., zayavnik ta vlasnik patentu Natsional'niy medichniy universitet imeni O.O. Bogomol'tsya. – 2006. – Byul. №7. – s. 5.23 vid 17.07.2006.

10. Holick M.F. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: An Endocrine Society Clinicl Prractice Guideline. / M.F. Holick, N.C. Binkley, H.A. Bischoff-Ferrari// J. of Clin. Endocrinol. & Metab. – 2011/- Vol. 96. - №7. – P. 1911-1930.

11. BitterI. Modified uronicacid carbasol reaction / I. Bitter, H. A. Muir // Anial. Biochem. - 1968. – V. 4.- № 4.- P. 240 -244.

12. Perfilov V.P. Primenenie benzoilsul'fonilkhlorida (Khloramina B) v kachestve okislitelya pri opredelenii oksiprolina / V.P. Perfilov, T.N. Perfilova, L.S. Levenets // Ratsionalizatorskie predlozheniya i izobreteniya v meditsine. – B.I., 1974.- S.168.

13. Mithal A.Global vitamin D Status and determinants of hypovitaminosis D / A. Mithal, D.A. Wahl, P. Burckhardt // Osteoporos int. – 2009/ - №20.- P. 1807-1820.

14. Shtompel' G.V. Optimizatsiya protsessov mineral'nogo obmena v polosti rta pod. deystviem razrabotannogo lechebno-profilakticheskogo kompleksa u detey doskol'nogo vozrasta / G.V.Shtompel' //Visnik Stomatologii.- 2010. - №3(72).- S.76-78

Abstract. Currently in Ukraine there are very few works devoted to the issue of vitamin D₃ provision in puberty age children with connective tissue dysplasia. Therefore, the purpose of the study is to investigate the level of vitamin D₃ in children with connective tissue dysplasia, during their puberty, by measuring the level of 25OHD₃ in venous blood serum. The study was conducted on 43 children (21 girls and 22 boys) aged 10–16 years: 27 with undifferentiated connective tissue dysplasia (uCTD) (13 girls and 15 boys) and 15 children (8 girls and 7 boys) without uCTD. A significant decrease in the level of 25OND₃ in venous blood serum of children was found, both with uCTD and without uCTD. Moreover, the level of 25OND₃ in children with uCTS was significantly lower and corresponded to high vitamin D deficiencies (in 81.4% of children with uCTD the 25OND₃ was below 25 nmol / L) compared to children without uCTD. Correlation analysis allowed to establish a reliable feedback between the level of oxyproline and 25OND₃, which confirms the hypothesis of a violation of the synthesis of calcium-binding protein and 25-hydroxycholecalciferol in children with uCTD. In order to prevent the development of various somatic processes in puberty age children, especially with uCTD, it is necessary to prescribe vitamin D₃ in the autumn-winter period of the year in parallel with the rational nutrition.

Key words: children, undifferentiated connective tissue dysplasia, vitamin D₃, 25OHD₃

Стаття відправлена: 12.05.2019

© Васюкова М.М.



УДК 611.127:591.4-092.9

**MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE SHAPE OF THE HEART OF A
COCK WITH ABNORMAL MULTIPLE HEART CHAMBERS****МОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ФОРМИ СЕРЦЯ ПІВНЯ ПРИ АНОМАЛЬНІЙ
БАГАТОЧИСЕЛЬНІЙ ЗАКЛАДЦІ СЕРЦЯ.****Nazarova D.I. / Назарова Д.І.***ph.d., as. prof. / к.б.н., доц.**Dniprovsky Medical Institute Traditional and Non-Traditional Medicine,**Dnipro, Sevastopos'ka 17, 49010**Дніпропетровський медичний інститут традиційної і нетрадиційної медицини,**Дніпро, вул.Севастопольська 17, 49010.***Kramar S.B., / Крамар С.Б.***ph.d., as. prof. / к.б.н., доц.**State Institution «Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine»,**Dnipro, Sevastopos'ka 19, 49010**Державний Заклад «Дніпропетровська медична академія МОЗ України»,**Дніпро, вул.Севастопольська 19, 49010.*

Анотація. У статті розглядається аномалія чисельної закладки серця півня. Аномалії форм серця і розташування серця – один з мало вивчених розділів кардіології. У статті проведено аналіз морфометричних характеристик серця півня, у якого було виявлено вісім сердець. Цей аналіз дозволив визначити зміни форми серця при багато чисельній закладці. Для визначення форми серця нами був застосований метод обчислювання індексу співвідношення ширини серця до довжини серця.

Ключові слова: серце півня, морфометричний аналіз форми серця, аномалії закладки серця.

Вступ. Інтерес до вивчення структури і функції серця в нормі і при патологічних станах на сучасному етапі ініціюється не лише бурхливим розвитком кардіології, але і необхідністю обґрунтування формоутворюючих процесів у цьому органі. Аномалії форм серця і розташування серця - один з складних і мало вивчених розділів кардіології.

Ембріональний розвиток – це надзвичайно складний процес, який відбувається під певним впливом зовнішніх та внутрішніх чинників і є результатом взаємодії внутрішніх та зовнішніх факторів. Сила впливу зовнішніх чинників залежить від тривалості впливу та терміну розвитку зародка. Короткотривалий тимчасовий вплив тератогенного фактору може призвести до порушень розвитку, але після закінчення дії впливаючого фактору організм зародка може вирівняти хід свого розвитку та уникнути наслідків негативного впливу. В інших випадках довготривалий шкідливий фактор завдає незворотних змін в ембріогенезі. Ще класичний експеримент Шпеманна по перетяжці яйця на стадії двох бластомерів довів, якими неосяжними можливостями наділена одна клітина – яйцеклітина. Величезна проспективна потенція бластомерів дозволяє сформувати два повноцінних зародка з однієї яйцеклітини. Але на більш пізніх стадіях при подальшому розвитку кожен з бластомерів дає лише ту частину організму, як у складі зародка. Таким чином, зародок вже на стадії дроблення складається з клітин детермінованих у



визначеному напрямку розвитку. Кнорре А.Г. пояснює, також, мультиплікацію органів або їх частин з проспективною потенцією клітин закладки органа на ранніх стадіях розвитку та виникненням більш ніж одного центру органогенезу у даному органоутворюючому полі [2].

Закладка кардіогенної ділянки відбувається дуже рано, десь всередині третього тижня розвитку. Серцеві клітини-попередники, які мігрують з епібласта, розташовуються у вісцеральній мезодермі бічних пластинок та під впливом глоткової ендодерми перетворюються на міобласти. Ангіобласти також мігрують у ці ділянки мезодерми і утворюють ангіоцисти, острівцеві скупчення клітин, з яких у подальшому формується кардіогенна зона, у вигляді підковоподібної трубки. Після закриття нервової трубки та з швидким розвитком мозкових пухирців, серцева ділянка зміщується спочатку у шийну ділянку, а потім у грудну порожнину [3]. У наступний за нейруляцією період розвитку відбувається зближення мезодермальної мантиї (спланхнотомів). Але праворуч та ліворуч від середньої, вільної від мезодерми, ділянки розповсюджуються клітини мезенхимного типу які виступають парним зачатком ендокардія. На наступних стадіях розвитку відбувається злиття парних закладок серця, з'являється одна непарна трубка – трубчасте серце. Згідно з експериментами Екмана, якщо видалити не всю парну закладку серця, а праву або ліву частини, та культивувати її поза зародком, кожна половина серця (і та що видалена, і та що лишилась у зародку) може диференціюватися у тканину, яка ритмічно скорочується. Б.П. Токін описує можливість розвитку двох сердець у ембріона за допомогою надрізів до злиття презумтивних зачатків серця. Або у експерименті використовувалась чужорідна тканина, яка розміщувалась між зачатками серця та протистояла злиттю зачатків. В таких умовах у одного зародка розвивались два пульсуючих серця. Автор вважає, що на стадії до злиття двох зачатків серця вони не суворо детерміновані, а мають багатовекторну проспективну потенцію [4].

Мета дослідження: Визначити морфологічні особливості будови аномальних сердець півня в постнатальному онтогенезі. Встановити форму серця півня при аномальній багаточисельній закладці.

Об'єкт і методи дослідження: Матеріалом для дослідження слугували аномальні серця півня, у якого було виявлено вісім сердець. Серця були ізольовані і фіксовані 10%-ому нейтральному розчині формаліну. Для досягнення поставлених цілей і задач дослідження використовували методи морфометрії ізольованого серця півня [1]. За допомогою циркуля і лінійки вимірювали розміри серця, товщину стінок правого і лівого шлуночків півня. Для визначення форми серця нами був застосований метод обчислювання індексу співвідношення ширини серця до довжини серця за формулою:

$$F = \frac{S}{L} \times 100\% \quad (1)$$

При значеннях показників величини індексу до 65 % форма серця – конусоподібна, від 65 % до 75 % – еліпсоподібна, понад 75 % – куляста [1].

За допомогою цифрового фотоапарату OLYMPUS (model NO.E-300 DC 9V,



№Я625517820) проводили фотореєстрацію.

Результати дослідження і їх обговорення. Серця півня були пов'язані між собою великою кількістю судино-волокнистих пучків. Цими пучками 7 сердець були пов'язані з передсердям, як і при нормі, крім одного, у якого пучок з'єднувався з присереднім краєм серця. Всі серця відрізняються один від одного розмірами, формою, будовою.



Рис. 1. Макропрепарат: зовнішня форма серця півня.

Авторська розробка

Ми провели аналіз морфометричних характеристик ізольованих сердець, що дозволило визначити зміни форми сердець під час формоутворення.

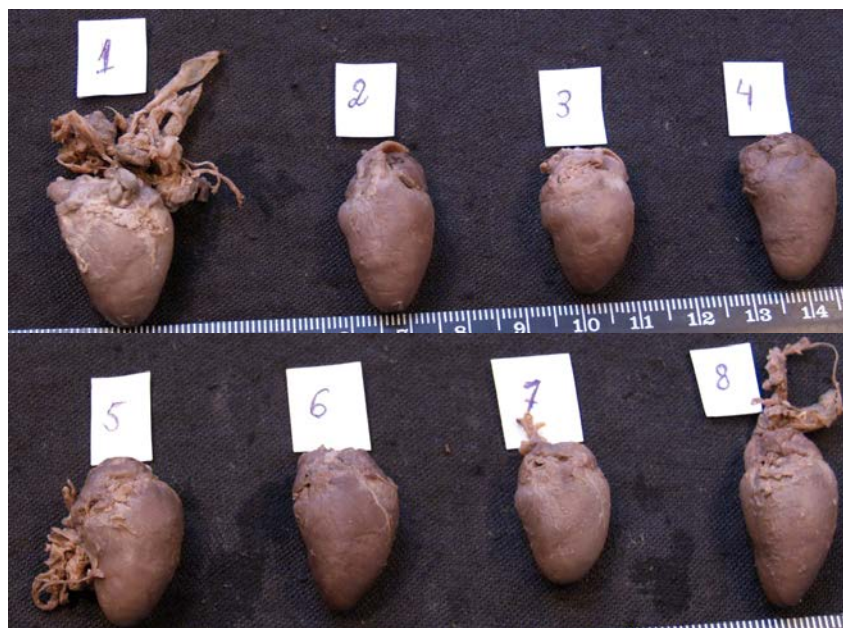


Рис. 2. Макропрепарат: зовнішня форма окремих сердець півня.

Авторська розробка



Таблиця №1

Кількісна характеристика морфометрії ізольованого серця півня

№	Розміри серця			Маса серця (г)	Об'єм серця (мл)	Індекс форми серця
	довжина (мм)	ширина (мм)	товщина (мм)			
1.	35	24	15	38	0,15	68%
2.	39	21	11	38	0,13	54%
3.	33	21	11	34	0,11	63%
4.	34	21	11	34	0,11	62%
5.	35	23	13	35	0,13	66%
6.	33	22	12	35	0,12	66%
7.	29	20	10	30	0,10	69%
8.	35	21	11	36	0,11	60%

Авторська розробка

Під номером 1 серце, (рис. 2) яке має еліпсоподібну форму та індекс форми серця 68%. У верхній частині серця видно передсердя та судини, які пов'язані з передсердями. Серцеві вушка слабо виражені. Шлуночки добре розвинуті і присутня достатньо виразна відмінність правого і лівого шлуночків. У правому шлуночку верхня частина добре сформована і має округлу форму, яка не має виразного кута, та переходить плавно в вузьку частину, яка закінчується верхівкою. У лівого шлуночка - верхня частина менш виразної округлої форми, край цієї частини повільно закруглюється. Між верхньою частиною серця (передсердями) і нижньою частиною серця (шлуночками) на передній та задній поверхнях проходить борозна, яка відокремлює передсердя від шлуночків і утворює невелике заглиблення для судин (вінцева борозна). На передній і на задній поверхнях присутні невиразні міжшлуночкові борозни. Задня поверхня шлуночків однорідна, менша за розмірами ніж передня поверхня. Верхівка серця трішки загострена.

Під номером 2 (рис. 2) серце конусоподібної форми, яке має індекс форми серця 54%. Серце – подовженої форми, добре видно передсердя з судинами. Верхня частина правого шлуночка визначається як невелика структура округлої форми, під якою можна побачити не глибоку вирізку, яка відокремлює потовщення міокарду. Під потовщенням знов спостерігається виразне поглиблення. Яке переходить в верхівку серця. На лівому шлуночку, у верхній її частині, видно злегка округлої форми структуру, під якою проглядається борозна, що утворює невелике заглиблення. Край лівого шлуночка, повільно заокруглюючись, переходить у верхівку. На передній поверхні серця спостерігаються короткі поперечно розташовані борозни. Міжшлуночкові борозни не спостерігаються. Задня поверхня шлуночків однорідна, менша за



розмірами і на ній також яскраво вирізняються поперечно розташовані борозни. Верхівка серця злегка гостра.

Під номером 3 (рис. 2) серце конусоподібної форми, індекс форми серця 63%. Передсердя масивні, як і шлуночки, округлої форми. Серцеві вушка слабо розвинуті. На передній поверхні помітна борозна між передсердям і шлуночками. На найвищій частини правого шлуночка добре видна кругла структура, під якою дуже виразна вирізка, яка повільно переходить в верхівку серця. Лівий шлуночок округлої форми його бічна поверхня рівномірно переходить в верхівку. На передній поверхні у середній третині добре проглядає западина. Передня і задня поверхні гладкі, злегка посмуговані короткими вертикальними борознами. Верхівка серця гостра.

Під номером 4 (мал. 2) конусоподібне серце, індекс форми серця 62%. Серце витягнутої сплющеної форми. Передсердя деформовані, куполоподібної форми, не виразні серцеві вушка. Верхня $\frac{1}{2}$ частина правого шлуночка округлої форми. Краї правого шлуночка деформовані, в середній частині видна вирізка, що переходить у опуклий край та верхівку, яка теж має невеличку вирізку. Лівий шлуночок на фронтальній поверхні добре вираженої масивної опуклої форми, його край переходить в верхівку серця. На передній поверхні серця видно короткі борозни, на верхній третині лівого шлуночка міокард утворює маленьку опуклість. Над верхівкою серця добре виражена поперечна борозна. Верхівка серця злегка загострена.

Під номером 5 (рис. 2) еліпсоподібне серце, індекс форми серця 66%. Серце заокругленої форми, деформоване. Передсердя виглядають як замкнені мішки без судин, з боків трішки виглядають серцеві вушка. Передсердя відокремлені поперечною борозною. З правого боку передсердя плавно переходить у правий шлуночок. Судини розташовані на верхньому краї правого шлуночка. Під ними по краю серця розміщується вирізка, яка продовжується у верхівку серця. Лівий шлуночок відносно великий, округлої форми. На його передній поверхні у нижній третині можна побачити нерівномірну поперечну борозну. Міжшлуночкові борозни не виразні. Верхівка серця має заокруглену форму.

Під номером 6 (рис. 2) еліпсоподібне серце, індекс форми серця 66%. Передсердя плавно переходить у шлуночки. Слабо виражені серцевими вушками. Верхня третина шлуночків масивна округлої форми. Перехід до нижньої частини відокремлюється поперечною борозною. Передня міжшлуночкова борозна зміщена у бік лівого шлуночка, дуже виразна. Верхівка серця загострена.

Під номером 7 (рис. 2) еліпсоподібне серце, індекс форми серця 69%. Серце заокругленої форми, воно найменше за розмірами і об'ємом. Передсердя добре розвинені з зформованими серцевими вушками. На передній поверхні шлуночків у верхній частині йде добре оформлена борозна, яка за топографією могла би бути передньою міжшлуночковою борозною. Вона прямує донизу і зміщується до правого краю вище від верхівки серця. У ній відсутні судини. На фото видно, що передні міжшлуночкові судини зміщені до лівого краю. Верхня частина правого шлуночка вигладає як опуклої форми структура, що повільно



переходить до верхівки серця. Ліва шлуночок добре розвинений, заокруглений, його край плавно переходить у верхівку серця. Верхівка заокругленої форми.

Під номером 8 (рис. 2) серце конусоподібне, індекс форми серця 60%. Відрізняється від усіх сердець тим, що воно більш подовженої форми. Має добре зформовані передсердя, але серцеві вушка не виразні. Вихід судинних пучків видно на границі між передсердями і шлуночками. Верхня частина обох шлуночків округлої форми, масивна, донизу переходить у верхівку серця невеликою поперечною борозною. Верхівка серця загострена. По всій довжині між шлуночками добре видно борозну, яка спускається і переходить на верхівку серця, а потім загортаючись підіймається по задній поверхні серця.

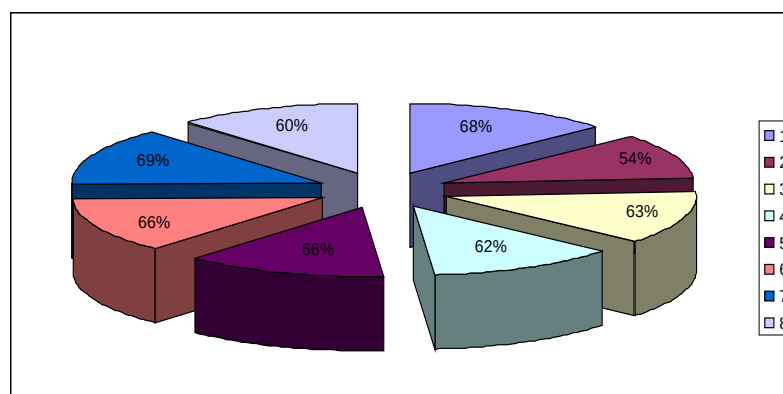


Рис. 3. Індекс форми серця півня (у відсотках).

Джерело: [розробка авторів]

Аналізуючи співвідношення індексу форми серця між усіма зразками, було визначено, що найбільший ІФС – 69% спостерігається під номером 7, найменший – під номером 2. ІФС інших сердець півня відрізняються незначним чином один від одного і їх значення коливаються у межах 60 % – 68 % (рис. 3).

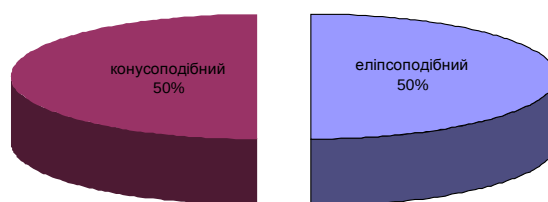


Рис. 4. Конституціональний тип серця півня.

Джерело: [розробка авторів]

Морфометричні данні показують, що форма серця півня має - 50% еліпсоподібну і 50% конусоподібну форми (рис. 4).

Висновки. Таким чином, визначається, що при такій патології багаточисельні серця статистично мають приблизно однакові морфометричні показники. При визначенні форми серця півня з'ясувалось, що згідно з морфометричними показниками виділяються дві групи сердець за формою: типові еліпсоподібні форми серця і крайні конусоподібні. Розподіл форм серця



відбувся 50% на 50%. Такі форми характерні для активно рухливих птахів. Усі серця мають різну морфологічну будову відділів, борозн, відходження судин.

Литература:

1. Завалеева С.М. Сравнительная морфология миокарда позвоночных: автореф. дис. на соискание научной степени д-ра биол. наук: 16.00.02 / С.М. Завалеева. - М., 1996. - 35 с.
2. Кнорре А.Г. Краткий очерк эмбриологии человека. // Издательство «Медицина», Ленинград, 1967.-268с.
3. Садлер Т.В. Медична ембріологія за Лангманом // Львів, 2001.- 520с.
4. Токин Б.П. Общая эмбриология // Высшая школа, М., 1987.- 480с.

References:

1. Zavaleeva S.M. Comparative morphology of myocardium of vertebrates: Abstr. dis. for the degree of Dr. Biol. Sciences: 16.00.02 / S.M. Zavaleeva. - M., 1996. - 35 p.
2. Knorre A.G. A brief sketch of human embryology. // Publishing house "Medicine", Leningrad, 1967.-268 p.
3. Sadler T.V. Medical embriology for Langman // Lviv, 2001.- 520 p.
4. Tokin B.P. General Embryology // Higher School, Moscow, 1987.- 480 p.

Abstract. The article discusses the anomalous multiple tab heart of a cock. Anomalies of the heart shape and the location of the heart - one of the little studied sections of cardiology. The article analyzes the morphometric characteristics of the heart of a cock, which has been identified eight hearts. This analysis allowed us to determine changes in the shape of the heart in case of multiple insertion. To determine the shape of the heart, we used the method of calculating the index of the ratio of the width of the heart to the length of the heart.

Key words: heart of a cock, morphometric analysis of the heart shape, anomalies of the heartbeat.

Стаття відправлена: 13.05.2019.
Назарова Д.І., Крамар С.Б.



УДК 159.9.072.432

**MANIFESTATION OF SYMPTOMS OF DEPRESSION IN FOREIGN
STUDENTS IN STAVROPOL STATE MEDICAL UNIVERSITY
ПРОЯВЛЕНИЕ СИМПТОМОВ ДЕПРЕССИИ У ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ
СТАВРОПОЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

Kozlova I. L. / Козлова И.Л.

Chehaitli A. / Чехаитли А.

Stavropol State Medical University, Department of Psychiatry

Stavropol, LeninStreet, 441, 355000

Ставропольский государственный медицинский университет, кафедра психиатрии,
г.Ставрополь, ул.Ленина, 441, 355000.

Аннотация. В данной статье рассматривается проявление субдепрессивных состояний и симптомов ситуационно-обусловленной депрессии у иностранных студентов 1-го и 5-го курсов СтГМУ, их влияния на процессы адаптации к другой стране, культуре, языку, процессу обучения и общения с другими русскоговорящими студентами; изложена стратегия проведения экспериментально-психологического исследования 100 студентов при помощи методики дифференциальной диагностики депрессивных состояний Зунге (адаптация Т.И.Балашиовой), специального мини-опросника.

Ключевые слова: тест Зунге (адаптация Т.И.Балашиовой), депрессия, субдепрессия, ситуационно-обусловленная депрессия, адаптация.

В течение жизни каждый человек сталкивается со стрессами, переживаниями, утратами, желательными или нежелательными переменами. Эти и многие другие причины могут вызвать состояние депрессии, в том числе и ситуационно-обусловленной. Депрессия (лат. Depression – прижимать, угнетать) – подавленное психическое состояние, при котором всё окружающее представляется в мрачном свете [2]. Это состояние обобщенно характеризуется пониженным настроением, замедлением мыслительной и двигательной деятельности, снижением концентрации внимания, заниженной оценкой себя и своих реальных возможностей [3]. Нашей задачей было выяснить, как проявляются депрессивные симптомы у иностранных студентов, которые решили обучаться в другой стране, с отличными от их культурой и языком. Для успешного изучения любой специальности, в частности, медицинской, требуется достаточная психическая устойчивость, внутренняя организованность, умение преодолевать трудности. Часто иностранные студенты, приезжая на обучение в Россию, или другую страну, испытывают «культурный шок», или «эмоциональный срыв» [1]. Это состояние социальной изоляции, тревоги, депрессии, вынужденной необходимости приспособливаться к другим традициям, другому языку. Мы решили исследовать эту проблему у иностранных студентов 1-го и 5-го курсов, сравнить, как происходит адаптация, когда и у кого чаще наблюдаются депрессивные синдромы. Для этого мы в своей работе использовали Шкалу Самооценки Депрессии Зунге [4], разработали свой мини-опросник, куда вошли следующие вопросы: имеет ли студент русскоговорящих друзей, через какое время, как он сам считает, он адаптировался к стране, университету, языку. Было проведено 100



обследований: 50-ти студентов 5-го курса и 50-ти студентов 1-го курса. В результатах исследования учитывалась гендерная принадлежность. Получены следующие результаты у студентов 1-го курса:

-У юношей немного больше продолжалась адаптация – от недели до 3-х месяцев. Это 72% опрошенных (18 человек), депрессивных признаков у них не наблюдается. Не смогли адаптироваться 7 человек (это 28%). Причем по шкале Зунге двое из них набрали 54-56 баллов, что говорит о признаках легкой ситуационно-обусловленной депрессии. Ни один студент не имеет русскоговорящих друзей.

-Длительность процесса адаптации среди девушек - от недели до 2-х месяцев отметили 16 человек (это 64%). У этих девушек депрессивных признаков не наблюдается. Не смогли адаптироваться 9 человек (это 36%). Причем у одной студентки по шкале Зунге – 58 баллов (признаки легкой ситуационно-обусловленной депрессии), у другой – 68 баллов, что говорит о субдепрессивном состоянии. Ни одна студентка не имеет русскоговорящих друзей. Итого на 1-м курсе адаптированных студентов 68%, неадаптированных – 32%.

-Из 25 студентов 5-го курса 9 человек отметили, что их адаптация длилась от 6-ти месяцев до года. При этом по тесту Зунге у них не наблюдается признаков депрессии (это 36% опрошенных). 14 человек отметили, что они адаптировались очень быстро – от недели до месяца. Однако, 5 из них имеют высокие баллы по тесту Зунге (от 55 до 64), что говорит о наличии признаков легкой ситуационно обусловленной депрессии. Так же в частности, они отмечают, что их не радует, или не так часто радует то, что радовало всегда (пункт 20 шкалы Зунге). Двое (2) из 25 человек (а это 8%) отметили, что они совершенно не адаптировались за 5 лет обучения в Университете, что им не доставляет удовольствие то, чему они радовались раньше, хотя по тестовым баллам только у одного выявляются легкие признаки ситуационно обусловленной депрессии. Из 25 юношей только трое имеют русскоговорящих друзей.

- Из 25 тестируемых только 7 девушек 5-го курса успешно адаптировались к поменявшимся условиям: 5 – за 1 год, одна – за полгода (6 месяцев), и одна – за три года (это 28%). За 5 лет, проведенных в Университете, 8 студенток чувствуют себя совершенно неадаптированными (это 32%). У большинства из них наблюдаются признаки легкой ситуационно обусловленной депрессии, а у одной – субдепрессивное состояние (67 баллов по школе Зунге). 10 девушек адаптировались, как они указали, за небольшой период времени – от недели до месяца и только у двоих отмечаются признаки легкой ситуационно обусловленной депрессии. Ни у одной из 25 студенток нет русскоговорящих друзей. Итого: у 50 студентов 5-го курса медицинского университета успешная адаптация наблюдается у 32 %, средняя степень адаптации у 48% и 20% не смогли за 5 лет нормально адаптироваться.

Подводя итог нашим исследованиям, можно сказать, что психическое здоровье у иностранных студентов медицинского университета 5-го и 1-го курсов находится в рамках нормы. Так, из 100 опрошенных 81% признаков



депрессии у себя не отмечает; у 16% имеются признаки легкой ситуационно-обусловленной депрессии и только у 3% мы выявили субдепрессивное состояние. Хотелось бы отметить, что мы продолжаем исследования по данной теме, хотим расширить свой мини-опросник, применить новые психологические тесты, а также изучить влияние ставропольского климата и местной пищи на процессы адаптации у иностранных студентов, т.к., проведя первую часть исследования, мы столкнулись с новыми вопросами и проблемами, что свидетельствует об остроте актуальности выбранного нами исследования.

Литература:

1. Витковская М.И., Троцук И.В. Адаптация иностранных студентов к условиям жизни и учебы в России (на примере РУДН). URL: <http://articles.excelion.ru>.
2. Гурьева В.А., Гиндикин В.Я., Макушкин Е.В. Психология и психопатология аффективных расстройств (нозологические и возрастные аспекты, принципы терапии) / Книга для чтения парамедикам и медикам об аффективных расстройствах. Издательство МБА. 2005 – 276 с.
3. Хритинин Д.Ф. Лекции по психиатрии. – 2-е изд. перераб. и дополн. – М.: Издательский дом БИНОМ, 2017. – 352 с.: ил.
4. <https://odepressii.ru/tests/shkala-zunge.html>

References:

1. Vitkovskaya M.I., Trocuk I.V. Adaptaciya inostrannyh studentov k usloviyam zhizni i ucheby v Rossii (na primere RUDN). URL: <http://articles.excelion.ru>.
2. Gur'eva V.A., Gindikin V.Ya., Makushkin E.V. Psihologiya i psihopatologiya affektivnyh rasstrojstv (nozologicheskie i vozrastnye aspekty, principy terapii) / Kniga dlya chteniya paramedikam i medikam ob affektivnyh rasstrojstvah. Izdatel'stvo MBA. 2005 – 276 s.
3. Hritinin D.F. Lekcii po psihiatrii. – 2-e izd. pererab. i dopoln. – M.: Izdatel'skij dom BINOM, 2017. – 352 s.: il.
4. <https://odepressii.ru/tests/shkala-zunge.html>

Abstract: This article examines the manifestation of sub-depressive states and symptoms of situationally-induced depression in foreign students of the 1st and 5th courses of Stavropol State Medical University, their (depressive states) influence on the processes of adaptation to another country, culture, language, the process of learning and communication with other Russian-speaking students; outlined a strategy for conducting an experimental psychological study of 100 students using the Zunge technique for the differential diagnosis of depression (T.I. Balashova's adaptation), a special mini-questionnaire.

Keywords: Zunge test (adaptation by T.I. Balashova), depression, sub-depression, situational-related depression, adaptation



УДК: 619:618.19-002-07:636.221.28.034

METHODS DIAGNOSTICS MASTITIS LATENTIS IN COWS AND THEIR CHARACTERISTIC UNDER ExAT "AGRO - UNION" SINELNIKOVSKIY DISTRICT OF DNIPROPETROVSKIY REGION**МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ СУБКЛІНІЧНОГО МАСТИТУ У КОРІВ ТА ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА В УМОВАХ Пр-АТ «АГРО-СОЮЗ» СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ****Koreyba LV / Корейба Л.В.***s. vet. Sc / к.вет.н., доцент*

ORCID: 0000-0002-8656-1779

Golovko U.V. / Головки Ю.В.*Master / магістр***Золотоноша К.М. / Zolotonosha K.M.***Dniprovsk state agrarian economics university, Dnipro**Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро*

Анотація. Мастит у корів в умовах приватного підприємства «Агро-Союз» має широке розповсюдження і становить 25% від загальної кількості тварин. Найвищий відсоток захворюваності припадає на зимово-весняний період (16%), менший на літньо-осінній (9%). Субклінічну форму маститу діагностовано у 12% випадків від усіх уражень. Найбільш схильні до захворювання високопродуктивні корови з продуктивністю від 9000 до 9200 кг віком більше 3 років.

Наслідки лабораторної діагностики субклінічного маститу за показниками рН молока та кількості соматичних клітин у виробничих умовах є об'єктивною ознакою запалення тканин молочної залози.

Ключові слова: корови, мастит, субклінічна форма маститу, методи діагностики.

Вступ. Найпоширенішою хворобою у молочному скотарстві є субклінічний мастит, який може охоплювати до 60% молочних корів і зумовлений поліфакторними чинниками: хворобами статевих органів, кінцівок, порушенням технології утримання, правил машинного доїння та проведенням дезінфекції, підвищеною контамінацією тканин молочної залози умовно-патогенною мікрофлорою, порушенням білкового й мінерального обміну, зниженням загальної неспецифічної резистентності організму тощо [3-5].

Молочна залоза швидко реагує на будь-які ендogenous чинники, що супроводжується фізико-хімічними, біохімічними і бактеріологічними змінами властивостей молока, унаслідок чого підвищується рівень аміаку, знижується лізоцимна й бактерицидна активність та змінюється реакція середовища молока (рН) у лужну сторону. Разом із цим у секрет із кровоносних судин надходять лейкоцити, що спричинене порушенням гемодинаміки судинного русла. Саме злучені епітеліальні й секреторні клітини паренхіми вим'я та нейтрофільні лейкоцити створюють основну масу соматичних клітин у молоці [1, 2, 5].

Огляд літератури. Враховуючи особливості перебігу прихованого маститу та його поширеність, розроблено і апробовано багато методів діагностики. Прості хімічні методи дослідження паренхімного молока поділяють на дві групи: визначення змін реакції молока з використанням індикатора та методи визначення кількості соматичних клітин у молоці.



Застосування індикаторів ґрунтується на їх здатності змінювати колір суміші молока з реактивом залежно від концентрації водних іонів у секреті молочної залози. Однак внаслідок того, що активна кислотність молока за прихованого запального процесу змінюється не суттєво, цей показник вважають не досить надійним для їх виявлення.

Постійною ознакою запального процесу в молочній залозі є підвищена кількість соматичних клітин у секреті. Найзручнішою у практичних умовах виявилась проба Уайтсайда. Однак деякі автори вважають цей метод недосконалим, тому що його результати не завжди відповідають даним бактеріологічних досліджень молока.

В Україні на базі поверхнево-активних речовин запропоновано кілька діагностик маститу: димастин, мастидин, маститодіагност, мастотест воронезький тощо. Оскільки будь-який швидкий маститний тест має похибку точності від 30 до 40%, необхідно проводити додаткові дослідження [1, 5].

Встановлено, що результатів діагностичних тестів із димастином або мастидином для встановлення діагнозу на мастит не достатньо і їх потрібно підтверджувати іншими методами досліджень.

Оскільки усі існуючі швидкі тести не дають змогу підтвердити з високою вірогідністю наявність субклінічного маститу вивчення діагностичної цінності методів діагностики захворювання має важливе значення.

Нині наведений аналіз діагностичних тестів маститу корів свідчить про використання такого феномена, як збільшення соматичних клітин для розробки більшості швидких діагностичних тестів [1, 4].

Вхідні дані і методи. Дослідження проводили на коровах голштинської породи, середньою масою 600 кг та з добовою молочною продуктивністю 27 кг., що належали Пр-АТ «Агро-Союз» Синельниківського району Дніпропетровської області.

Мета дослідження полягала у вивченні розповсюдження субклінічного маститу у корів та проведенні його діагностики із використанням швидкого маститного тесту з мастидином та індикаторів з поверхнево-активних речовин (каліфорнійський тест).

Матеріал та методи дослідження. Поширеність маститів у корів в умовах господарства визначали шляхом проведення аналізу ветеринарної документації.

Дослідження на субклінічний мастит включало клінічне обстеження вим'я корів та лабораторне дослідження молока.

Результати. Обговорення і аналіз. Отримані нами дані вказують на те, що в умовах приватного підприємства «Агро-Союз» мастит у корів має широке розповсюдження і становить 25% від загальної кількості корів. Найвищий відсоток захворюваності припадає на зимово-весняний період (16%), менший на літньо-осінній (9%).

Субклінічну форму маститу діагностовано у 12% випадків від усіх уражень. Найбільш схильні до захворювання високопродуктивні корови з продуктивністю від 9000 до 9200 кг віком більше 3 років.

Проведені лабораторні дослідження свідчать, що мастидинова проба з



утворенням желеподібного згустку є досить чутливою і суттєвою для діагностики субклінічного маститу у корів. Для неї характерні простота і швидкість виконання, чіткість і контрастність реакції.

Враховуючи те, що результатів діагностичного тесту із мастидином для встановлення діагнозу недостатньо, ми їх підтверджувати іншими методами досліджень. Так, нами застосовувався каліфорнійський маститний тест (КМТ) для швидкої оцінки кількості соматичних клітин в молоці.

Дослідження секрету з каліфорнійським молочним тестом De Laval проводили після здоювання молока із кожної чверті вимені.

Оцінку проводили згідно з інструкцією за зміною консистенції суміші:

– негативна реакція (до 500 тис. соматичних клітин в 1 мл) – суміш однорідна, без згустків і слизових включень або спостерігаються сліди утворення желе по краю пластини;

– позитивна реакція (більше 500 тис. клітин в 1 мл) – утворюється желеподібний згусток, який фіксується до дна пластини.

Чим більша кількість соматичних клітин у секреті, тим щільніший згусток утворювався.

Для контролю ефективності діагностики маститу проводили пробу відстоювання за В.І. Мутовіним [4].

Основною діагностичною ознакою субклінічного маститу є утворення у молоці після відстоювання осаду або слизових вершків. Колір молока корів за субклінічного маститу має синюшний відтінок і водянисту консистенцію, при цьому товщина шару вершків менша 5 мм.

Аналізуючи отримані результати досліджень відзначили, що визначення ефективності методів діагностики за кількістю хворих тварин чи чвертей вимені не є об'єктивними показниками, оскільки не враховується тотожність результатів. Тому для визначення точності використання досліджуваних методів діагностики субклінічного маститу проаналізували, як збігаються їх позитивні і негативні результати із результатами проби відстоювання (таблиця).

Таблиця

Порівняння оцінки методів діагностики субклінічного маститу

Методи діагностики субклінічного маститу	Виявлено позитивно реагуючих корів на субклінічний мастит	
	n	%
Мастидинова проба	25	10,0
Каліфорнійський молочний тест De Laval	27	12,0
Проба відстоювання	27	12,0

Пробою відстоювання підтвердили мастит в усіх 27 корів, визнаних хворими за результатами каліфорнійського молочного тесту. Проте у кількості хворих тварин відмітили незначну розбіжність. За результатами каліфорнійського молочного тесту De Laval було на дві тварини більше, що



підтвердилось і пробою відстоювання.

Отже, за результатами отриманих порівняльних досліджень, точність установлення діагнозу на субклінічний мастит становить: мастидинова проба – 80%, каліфорнійським молочним тестом De Laval та пробою відстоювання – 100%.

Висновки.

1. В умовах приватного підприємства «Агро-Союз» субклінічну форму маститу діагностовано у 12% корів. Найбільш схильні до захворювання високопродуктивні корови з продуктивністю від 9000 до 9200 кг віком більше 3 років.

2. Одержані результати досліджень підтвердили найвищу діагностичну цінність каліфорнійського молочного тесту De Laval і дають можливість рекомендувати його для широкого практичного використання.

Література.

1. Дмитрів О.Я. Субклінічний мастит корів (етіологія, патогенез, методи діагностики і профілактики): Автореф. дис... канд. вет. наук. – Львів, 2002. – 17 с.

2. Корейба Л.В., Макєєва, Золотоноша К.М. Поширення акушерської патології у корів голштинської породи в умовах приватного акціонерного товариства «Агро-Союз» Синельниківського району Дніпропетровської області [Л.В. Корейба] // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. Х.: РВВ ХДЗВА., 2015. – Випуск 30, ч. 2 «Ветеринарні науки» – С. 78–82.

3. Корейба Л.В. Субклінічний мастит у корів та його вплив на санітарно-гігієнічну якість молока / Л.В.Корейба, В.О. Сапронова, В.В. Герасимова // Збірник матеріалів VII науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. – Т. 2. – Житомир: 2011. – С. 44 – 46.

4. Корейба Л. В. Діагностичні та лікувально-профілактичні заходи при субклінічному маститі у корів / Л. В. Корейба, В. В. Зажарський, В. В. Вакулик, А. Е. Закутаєва // Вісник Житомирського національного агроекологічного університету / Житомирський НАЕУ. – 2012. – Т. 3. – Ч. 2. – № 1(32). – С. 86-91.

5. Харута Г.Г., Касянчук В.В., Хоменко В.І. Мастит сільськогосподарських тварин: Методичні рекомендації. – К., 1997. – 28с.

References:

1. Dmytriv O. Ya. (2002). Subklinichni mastyt koriv (etiolohiia, patohenez, metodydiahnostyky i profilaktyky): Avtoref. dys. kand. vet. nauk [Subclinical mastitis of cows (etiology, pathogenesis, methods of diagnosis and prevention): Author's abstract. dis. cand. vet. sciences]. Lviv [in Ukrainian].

2. Koreyba L.V. (2015). Poshyrennya akushers'koyi patolohiyi u koriv holshtyns'koyi porody v umovakh pryvatnoho aktsionernoho tovarystva «Ahro-Soyuz» Synel'nykivs'koho rayonu Dnipropetrovs'koyi oblasti [Distribution of obstetric pathology in cows of Holstein breed in the conditions of the private joint-stock company "Agro-Soyuz" of Sinelnikovsky district of the



Dnipropetrovsk region] in *Problemy zooinzheneryi ta veterinarnoyi medytsyny: Zbirnyk naukovykh prats' Kharkivs'koyi derzhavnoyi zooveterynarnoyi akademiyi* [Collection of scientific works of the Kharkov State Veterinary Academy], issue 30, vol. 2, pp. 78-82

3. Koreyba L.V. Subclinical mastitis in cows and its impact on the sanitary-hygienic quality of milk /L.V. Koreyba, V.O. Sapronova, V.V. Herasymova // Sourcebook of VII Scientific Conference of Students and Young Scientists. Vol.2. – Zhytomyr: 2011 – P.44 – 46. Zhitomir [in Ukrainian].

4. Koreyba L. V., Zazharskyi V. V., Zazharskyi, V. V., Zakutaieva A. E. (2012). Diahnostychni ta likuvalno-profilaktychni zakhody pry subklinichnomu mastyti u koriv [Diagnostic and therapeutic and prophylactic measures at subclinical mastitis in cows]. Visnyk Zhytomyrskoho natsionalnoho ahroekolohichnoho universytetu : Zhytomyrskyi NAEU [in Ukrainian].

5. Kharuta H. H, Kasianchuk V. V, Khomenko V. I. (1997). Mastyt silskohospodarskykhtvaryn: Metodychni rekomendatsii [Mastitis of farm animals: Methodical recommendations]. Kyiv [in Ukrainian].

Abstract. Mastitis in cows at the conditions of private enterprise "Agro-Soyuz" is widespread and equals 25 % of the total number of cows. The highest percentage of morbidity occurs in the winter and spring (16 %) and less in summer and autumn (9 %). Subclinical form of mastitis diagnosed in 12 % of all lesions. The most highly exposed to the disease are cows over 3 years of age with high productivity from 9000 to 9200 kg.

The outcome of laboratory diagnostics for subclinical mastitis in terms of the pH of milk and milk somatic cell in a production environment represents an objective evidence of inflammation of the breast tissue.

Key words: cows, mastitis, subclinical form of mastitis, methods diagnostics.



СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

Інноваційна техніка, технології і промисловість

Innovative engineering, technology and industry

Інноваційна техніка, технології і промисловість

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-011> 9

RELIABILITY ASSESSMENT OF THE SUCKER ROD PUMPING UNIT EQUIPMENT COMPONENTS AND THE DEVELOPMENT OF THEIR REPAIRS OPTIMAL PLANS-SCHEDULES

ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ ОБЛАДНАННЯ СШНУ І РОЗРОБКА ОПТИМАЛЬНИХ ПЛАНІВ-ГРАФІКІВ РЕМОНТІВ

Korey B.V./Koneй B.B., Lopatin V.V./ Лопатин B.B., Korey I.B./ Koneй I.B.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-016> 14

CONTENT OF NITRATES IN FRUITS OF EARLY TOMATOES

ВМІСТ НІТРАТІВ У ПЛОДАХ НАДРАННИХ ТОМАТІВ

Voitsekhivskiy V. / Войцехівський B., Berezhnyak E. / Бережняк Є.

Tokar A. / Токар A., Vaskivska S. / Васківська С.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-019> 18

THE PERSPECTIVE OF USING OF NEW NON-REGULATION RAW IN FOOD CONFECTIONERIES

ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВОГО НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ В МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЯХ

ПЕРСПЕКТИВА ВИКОРИСТАННЯ НОВОЇ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ В БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБАХ

Sylchuk T.A. / Сильчук T.A., Dochynets I.V. / Дочинець I.B.

Biedusenko L.S. / Бєдусенко Л.С., Melnyk Y.V. / Мельник Ю.В.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-034> 24

PRODUCTION COST AND PERSPECTIVES OF MARTIAN REGOLITH SIMULATION MR-2.2 ON WORLD MARKET

СЕБЕСТОИМОСТЬ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СИМУЛЯЦИИ МАРСИАНСКОГО РЕГОЛИТА MR-2.2 И ПЕРСПЕКТИВЫ НА МИРОВОМ РЫНКЕ

Sinenko B.V. / Синенко B.B., Honcharuk D.A. / Гончарук Д.А., Gutsul T.A. / Гуцул T.A.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-035> 29

EXPANSION OF ASSORTMENT OF FUNCTIONAL PRODUCTS IN THE FOOD SERVICE

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ВИРОБІВ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Kirpichenkova O. M. / Кирпиченкова O. M.

Dochynets I.V./ Дочинець I. B., Stakhurska L. V./ Стахурська Л. В.

**Информатика, кибернетика и автоматика**

Computer science, cybernetics and automatics

Інформатика, кібернетика та автоматика

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-012>

33

AUTOMATIC CONTROL SYSTEM FOR HUMIDITY OF LOESS SOILS OF THE BASES OF BUILDINGS FOR THE PURPOSE OF PREVENTION OF DEFORMATION PHENOMENA*АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ ЛЁССОВЫХ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРОСАДОЧНЫХ ЯВЛЕНИЙ**Kyianovskyi A.M. / Кияновский А.М.*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-037>

39

MONITORING LOCATION OBJECTS OF THE OIL AND GAS ENTERPRISE ON THE BASIS OF SPECIALIZED WIRELESS DIGITAL NETWORK LORA*СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ МІСЦЕЗНАХОДЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НАФТОГАЗОВОГО ПІДПРИЄМСТВА НА БАЗІ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ БЕЗПРОВІДНОЇ ЦИФРОВОЇ МЕРЕЖІ LORA**Babchuk S.M. / Бабчук С.М.***Системы безопасности в современном мире**

Security systems in the modern world

Системи безпеки в сучасному світі

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-038>

44

EXPOSURE AND EVALUATION OF CHEMICAL SITUATION AFTER AVARIA ON OBJECT OUTPOURING DANGEROUS CHEMICALS SUDSTANCES*ВИЯВЛЕННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ХІМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ ПІСЛЯ АВАРІЇ НА ОБ'ЄКТІ З ВИЛИВОМ НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН**Kudriawytzka A.N./Кудрявицька А.М.***Развитие транспорта и транспортных систем**

Development of transport and transport systems

Розвиток транспорту і транспортних систем

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-042>

47

LOCATION AND THE ROLE OF ACCOUNTING, CONTROL AND ANALYSIS IN MANAGEMENT OF TRANSPORTATION AND WORK OF FLOT*МІСЦЕ ТА РОЛЬ ОБЛІКУ, КОНТРОЛЮ ТА АНАЛІЗУ В УПРАВЛІННІ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ТА РОБОТОЮ ФЛОТУ**Tchaikovsky I. V. / Чайковський І. В.***Архитектура и строительство**

Architecture and construction

Архітектура і будівництво

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-006>

51

VERIFICATION SYSTEM OF INFORMATION MODEL REINFORCED CONCRETE BUILDING FOR CALCULATION AND DESIGN*СИСТЕМА ВЕРИФИКАЦИИ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ МОНОЛИТНОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОГО ЗДАНИЯ ПРИ РАСЧЕТЕ И ПРОЕКТИРОВАНИИ**Bezushko D.I. / Безушко Д.И., Ashutov S.S. / Ашутов С.С., Kalin A.N. / Калин А.Н.*

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-010>

59

THE SPECIFIC FEATURES OF FORMATION OF THE PHYSICAL STRUCTURE OF THE CITY

*ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНОЇ СТРУКТУРИ МІСТА**Idak Y.V. / Ідак Ю.В.***Физика и математика***Physics and mathematics**Фізика і математика*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-028>

68

LOW FREQUENCY CONDUCTIVITY IN SUPERIONIC CRYSTALS APPROACH OVERLAP UNSTABILITY ZONES.

*НИЗКОЧАСТОТНАЯ ПРОВОДИМОСТЬ СУПЕРИОННЫХ КРИСТАЛЛОВ В ПРИБЛИЖЕНИИ ПЕРЕКРЫТЫХ ЗОН НЕУСТОЙЧИВОСТИ.**Reshetnyak Y.B. / Решетняк Ю.Б.***Химия и фармацевтика***Chemistry and pharmaceuticals**Хімія і фармацевтика*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-015>

72

FEATURES OF INTERACTION OF MEDICINES IN COMBINED PHARMACOTHERAPY

*ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ ЛІКІВ ПРИ КОМБІНОВАНИЙ ФАРМАКОТЕРАПІЇ**Kvitchata G.I. / Квітчатта Г.І.**Yakushchenko V.A. / Якущенко В.А., Burian K.O. / Бур'ян К.О.**Piminov O.F. / Пімінов О.Ф., Shulga L.I. / Шульга Л.І.*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-020>

78

INNOVATIVE PHARMACEUTICAL SOLUTIONS IN THE PROCESS OF CREATING MEDICINES FOR PARENTERAL AND ORAL APPLICATIONS

*НОВАТОРСКИЕ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ**В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПАРЕНТЕРАЛЬНОГО И ОРАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ**Shevchenko V.A. / Шевченко В. А., Rolik-Attia S. N. / Ролик-Аттиа С. Н.**Domar N. A. / Домар Н.А.*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-029>

83

ANALYSIS OF ADSORPTION OF NON-IONIC SURFACTANTS FROM AQUEOUS SOLUTIONS AT HYDROFOBIC CARBON SORBENTS

*АНАЛІЗ АДСОРБЦІЇ НЕЙОННИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН ІЗ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ГІДРОФОБНИМИ ВУГЛЕЦЕВИМИ СОРБЕНТАМИ**Kochkodan O.D./Кочкодан О.Д.**Zhyla R.S./Жила Р.С.*

**Медицина и здравоохранение****Medicine and healthcare****Медицина і охорона здоров'я**<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-008>

88

**DISORDER OF VITAMIN D METABOLISM IN CHILDREN WITH
UNDIFFERENTIATED CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA***ПОРУШЕННЯ D-ВІТАМІННОГО ОБМІНУ У ДІТЕЙ З НЕДИФЕРЕНЦІЙОВАНОЮ
ДИСПЛАЗІЄЮ СПОЛУЧНОЇ ТКАНИНИ**Pochynok T.V. /Починок Т.В., Vasiukova M.M. /Васюкова М.М.**Antoshkina A.M. /Антошкіна А.М., Gorobets N.I. /Горобець Н.І.**Kudlatska-Tyshko I.S. / Кудлацька-Тишко І.С.*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-009>

96

**MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE SHAPE OF THE HEART OF A COCK
WITH ABNORMAL MULTIPLE HEART CHAMBERS***МОРФОМЕТРИЧНИЙ АНАЛІЗ ФОРМИ СЕРЦЯ ПІВНЯ ПРИ АНОМАЛЬНІЙ
БАГАТОЧИСЕЛЬНІЙ ЗАКЛАДЦІ СЕРЦЯ.**Nazarova D.I. / Назарова Д.І., Kramar S.B., / Крамар С.Б.*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-021>

103

**MANIFESTATION OF SYMPTOMS OF DEPRESSION IN FOREIGN
STUDENTS IN STAVROPOL STATE MEDICAL UNIVERSITY***ПРОЯВЛЕНИЕ СИМПТОМОВ ДЕПРЕССИИ У ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ
СТАВРОПОЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**Kozlova I. L. / Козлова И.Л., Chehaitli A. / Чехаитли А.*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr08-01-032>

106

**METHODS DIAGNOSTICS MASTITIS LATENTIS IN COWS AND THEIR
CHARACTERISTIC UNDER ExAT "AGRO - UNION" SINELNIKOVSKIY
DISTRICT OF DNIPROPETROVSKIY REGION***МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ СУБКЛІНІЧНОГО МАСТИТУ У КОРІВ ТА ЇХ
ХАРАКТЕРИСТИКА В УМОВАХ Пр-АТ «АГРО-СОЮЗ» СИНЕЛЬНИКІВСЬКОГО
РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**Koreyba LV / Корейба Л.В., Golovko U.V. / Головко Ю.В.,**Золотоноша К.М. / Zolotonosha K.M.*



Scientific publication

Международный периодический рецензируемый научный журнал
International periodic scientific journal

Modern scientific researches

Современные научные исследования

Issue №8

Part 1

May 2019

Indexed in **INDEXCOPERNICUS** (high impact-factor)

*Scientific achievements of the authors were also presented at the International Conference
"Scientific developments: yesterday, today, tomorrow '2019"
(May 20-21, 2019)*

*The decision of the international scientific conference:
works, that received positive feedback, have been recommended for publication in the journal
«Modern scientific researches»*

Development of the original layout - "Yolnat PE"

Signed: 17.06.2019

Yolnat PE
220092, Minsk, ul. Beruta, d.3B, room 72, room 4a
E-mail: orgcom@sworld.education



www.modscires.pro

*The publisher is not responsible for the reliability of the
information and scientific results presented in the articles*

With the support of research project SWorld
www.sworld.education





www.modscires.pro

e-mail: editor@modscires.pro