



Issue №13
Part 2





International periodic scientific journal

ONLINE

www.modscires.pro

Indexed in
INDEXCOPERNICUS
(ICV: 86.17)

MODERN Scientific Researches

Issue №13
Part 2
October 2020



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

Editor: Shibaev Alexander Grigoryevich, *Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician*
Scientific Secretary: Kuprienko Sergey, *candidate of technical sciences*

Editorial board: More than 190 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: 10.30889/2523-4692.2020-13-02

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, 2020



Редакционный Совет

Аверченков Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, Брянский государственный технический университет, Россия
 Ангелова Поля Георгиевна, доктор экономических наук, профессор, Хозяйственная академия им. Д. А. Ценова, Свиштор, Болгария, Болгария
 Анищенко Евгений Георгиевич, доктор географических наук, профессор, Уральский государственный экономический университет, Россия
 Антонов Валерий Николаевич, доктор технических наук, профессор, Национальный технический университет Украины "Киевский политехнический институт", Украина
 Антрапова Надежда Михайловна, доктор химических наук, профессор, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина
 Ахмадиев Габдулахат Маликович, доктор ветеринарных наук, профессор, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия
 Бажева Римма Чамаловна, доктор химических наук, профессор, Кабардино-Балкарский государственный университет имени Х. М. Бербекова, Россия
 Батыргареева Владислава Станиславовна, доктор юридических наук, Научно-исследовательский институт изучения проблем преступности имени академика В. В. Сташиса НАПРН Украины, Украина
 Безденежных Татьяна Ивановна, доктор экономических наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Россия
 Блатов Игорь Анатольевич, доктор физико-математических наук, профессор, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Россия
 Бурда Алексей Григорьевич, доктор экономических наук, профессор, Кубанский государственный аграрный университет, Россия
 Бухарина Ирина Леонидовна, доктор биологических наук, профессор, Удмуртский государственный университет, Россия
 Бушуева Инна Владимировна, доктор фармацевтических наук, профессор, Запорожский государственный медицинский университет, Украина
 Быков Юрий Александрович, доктор технических наук, профессор, Московский государственный университет путей сообщения, Россия
 Величко Степан Петрович, доктор педагогических наук, профессор, Кировоградский государственный педагогический университет им. Владимира Винниченко, Украина
 Визир Вадим Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор, Запорожский государственный медицинский университет, Украина
 Вожегова Раиса Анатольевна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Институт орошаемого земледелия Национальной академии аграрных наук Украины, Украина
 Волгирева Галина Павловна, кандидат исторических наук, доцент, Пермский государственный университет, Россия
 Волох Дмитрий Степанович, доктор фармацевтических наук, профессор, Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, Украина
 Ворожбитова Александра Анатольевна, доктор филологических наук, профессор, Сочинский государственный университет, Россия
 Гавриленко Наталия Николаевна, доктор педагогических наук, доцент, Российский университет дружбы народов, Россия
 Георгиевский Геннадий Викторович, доктор фармацевтических наук, старший науч. сотрудник, ГП «Украинский научный фармакопейный центр качества лекарственных средств», Украина
 Гетьман Анатолий Павлович, доктор юридических наук, профессор, Национальный юридический университет имени Ярослава Мудрого, Украина
 Гилев Геннадий Андреевич, доктор педагогических наук, профессор, Московский государственный индустриальный университет, Россия
 Гончарук Сергей Миронович, доктор технических наук, профессор, Россия
 Грановская Людмила Николаевна, доктор экономических наук, профессор, Херсонский государственный аграрный университет, Украина
 Гребнева Надежда Николаевна, доктор биологических наук, профессор, Россия
 Гризодуб Александр Иванович, доктор химических наук, профессор, ГП «Украинский научный центр качества лекарственных средств», Украина
 Грищенко Светлана Анатольевна, доктор биологических наук, доцент, Уральская государственная академия ветеринарной медицины, Россия
 Гудзенко Александр Павлович, доктор фармацевтических наук, профессор, Луганский государственный медицинский университет, Украина
 Демидова В. Г., кандидат педагогических наук, доцент, Украина
 Денисов Сергей Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Россия
 Дорофеев Андрей Викторович, доктор педагогических наук, доцент, Башкирский государственный университет, Россия
 Дорохина Елена Юрьевна, доктор экономических наук, доцент, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Россия
 Ермагамбет Болат Толеуханович, доктор химических наук, профессор, Директор Института химии угля и технологий ТОО, Казахстан
 Жовтоног Ольга Игоревна, доктор сельскохозяйственных наук, Институт водных проблем и мелиорации НААН, Украина
 Захаров Олег Владимирович, доктор технических наук, профессор, Саратовский государственный технический университет, Россия
 "Зубков Руслан Сергеевич, доктор экономических наук, доцент, Николаевский межрегиональный институт развития человека высшего учебного заведения «Университет» Украин », Украина"
 Иржи Хлаула, доктор геолого-минералогических наук, профессор, FLKR - Университет Т. Бати, Злин, Чехия
 Калайда Владимир Тимофеевич, доктор технических наук, профессор, Томский государственный университет, Россия
 Каленик Татьяна Кузьминична, доктор биологических наук, профессор, Дальневосточный федеральный университет, Россия
 Кантарович Ю. Л., кандидат искусствоведения, Одесская национальная музыкальная академия, Украина
 Капитанов Василий Павлович, доктор технических наук, профессор, Одесский национальный морской университет, Украина
 Карпова Наталия Константиновна, доктор педагогических наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
 Кафарский Владимир Иванович, доктор юридических наук, профессор, директор науч.-ис. Центра укр конституционализма, Украина
 Кириллова Елена Викторовна, доктор технических наук, доцент, Одесский национальный морской университет, Украина
 Кириченко Александр Анатольевич, доктор юридических наук, профессор, Украина
 Климова Наталья Владимировна, доктор экономических наук, профессор, Кубанский государственный аграрный университет, Россия

Князева Ольга Александровна, доктор биологических наук, доцент, Башкирский государственный медицинский университет, Россия
 Коваленко Елена Михайловна, доктор философских наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия
 Коваленко Петр Иванович, доктор технических наук, профессор, Институт водных проблем и мелиорации Национальной академии аграрных наук Украины, Украина
 Кокбаева Гульжаухар Какеновна, доктор исторических наук, профессор, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Казахстан
 Кондратов Дмитрий Вячеславович, доктор физико-математических наук, доцент, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Россия
 Копей Богдан Владимирович, доктор технических наук, профессор, Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, Украина
 Косенко Надежда Федоровна, доктор технических наук, доцент, Ивановский государственный химико-технологический университет, Россия
 Костенко Василий Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Украина
 Котляров Владимир Владиславович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, КубГАУ, Россия
 Кочинев Юрий Юрьевич, доктор экономических наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, Россия
 Кравчук Анна Викторовна, доктор экономических наук, профессор, Академия Государственной пенитенциарной службы, Украина
 Крутлов Валерий Михайлович, доктор технических наук, профессор, Московский государственный университет путей сообщения, Россия
 Кудерин Марат Крыкбаевич, доктор технических наук, профессор, ПГУ им. С. Торайгырова, Казахстан
 Курмаев Петр Юрьевич, доктор экономических наук, профессор, Уманский государственный педагогический университет им. Павла Тычины, Украина
 Кухар Елена Владимировна, доктор биологических наук, доцент, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Казахстан
 Лапкина Инна Александровна, доктор экономических наук, профессор, Одесский национальный морской университет, Украина
 Латыгина Наталья Анатольевна, доктор политологических наук, профессор, Киевский национальный торгово-экономический университет, Украина
 Лебедев Анатолий Тимофеевич, доктор технических наук, профессор, Ставропольский государственный аграрный университет, Россия
 Лебедева Лариса Александровна, кандидат психологических наук, доцент, Мордовский государственный университет, Россия
 Липич Тамара Ивановна, доктор философских наук, доцент, Белгородский государственный университет, Россия
 Ломотыч Денис Викторович, доктор технических наук, профессор, Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, Украина
 Лыткина Лариса Владимировна, доктор филологических наук, доцент, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, Россия
 Лялякина Галина Борисовна, доктор физико-математических наук, профессор, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия
 Майданюк Ирина Зиновьевна, доктор философских наук, доцент, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина
 Макарова Ирина Викторовна, доктор технических наук, профессор, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия
 Максим Виктор Иванович, доктор химических наук, профессор, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина
 Малахов А. В., доктор физико-математических наук, профессор, Украина
 Мальцева Анна Васильевна, доктор социологических наук, доцент, Алтайский государственный университет, Россия
 Мельник Алёна Алексеевна, доктор экономических наук, доцент, Киевский национальный университет технологий и дизайна, Украина
 Милиева Лариса Григорьевна, доктор экономических наук, профессор, Бийский технологический институт (филиал) «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», заведующий кафедрой экономики предпринимательства, Россия
 Мишенни Татьяна Михайловна, доктор педагогических наук, профессор, Криворожский государственный педагогический университет, Украина
 Могилевская И. М., кандидат педагогических наук, профессор, Украина
 Моисеевна Людмила Гучаевна, доктор биологических наук, профессор, Калмыцкий государственный университет, Россия
 Морозов Алексей Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Херсонский государственный аграрный университет, Украина
 Морозова Татьяна Юрьевна, доктор технических наук, профессор, Московский государственный университет приборостроения и информатики, Россия
 Нефедьева Елена Эдуардовна, доктор биологических наук, доцент, Волгоградский государственный технический университет, Россия
 Николаева Алла Дмитриевна, доктор педагогических наук, профессор, Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова, Россия
 Орлов Николай Михайлович, доктор наук государственного управления, доцент, Академия внутренних войск МВД Украины, кафедра оперативного применения ВВ, Украина
 Отепова Гульфира Елубаевна, доктор исторических наук, профессор, Павлодарский государственный педагогический институт, Казахстан
 Павленко Анатолий Михайлович, доктор технических наук, профессор, Полтавский национальный технический университет им. Юрия Кондратюка, Украина
 Парунакян Ваагн Эмилевич, доктор технических наук, профессор, Приазовский государственный технический университет, Украина
 Патыка Николай Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Национальный научный центр "Институт земледелия НААН", Украина
 Пахомова Елена Анатольевна, доктор экономических наук, доцент, Международный университет природы, общества, и человека "Дубна", Россия
 Пачурин Герман Васильевич, доктор технических наук, профессор, Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева, Россия
 Першин Владимир Федорович, доктор технических наук, профессор, Тамбовский государственный технический университет, Россия
 Пиганов Михаил Николаевич, доктор технических наук, профессор, Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева, Россия
 Поляков Андрей Павлович, доктор технических наук, профессор, Винницкий национальный технический университет, Украина
 Попов Виктор Сергеевич, доктор технических наук, профессор, Саратовский государственный технический университет, Россия



Попова Таисия Георгиевна, доктор филологических наук, профессор, Российский университет дружбы народов, Россия

Растрюгина Алла Николаевна, доктор педагогических наук, профессор, Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко, Шевченко, 1, г Кропивницкий, Украина

Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Россия

Резников Андрей Валентинович, доктор экономических наук, доцент, Московский государственный технологический университет "Станкин", Россия

Рокочинский Анатолий Николаевич, доктор технических наук, профессор, Национальный университет водного хозяйства и природопользования, Украина

Ромашенко Михаил Иванович, доктор технических наук, профессор, Институт водных проблем и мелиорации Национальной академии аграрных наук Украины, Украина

Рылов Сергей Иванович, кандидат экономических наук, профессор, Одесский национальный морской университет, Украина

Савельева Нелли Александровна, доктор экономических наук, профессор, Сочинский государственный университет, Россия

Сафаров Артур Махмудович, доктор филологических наук, старший преподаватель, Россия

Светлов Виктор Александрович, доктор философских наук, профессор, Петербургский государственный университет путей сообщения, Россия

Семенцов Георгий Никифорович, доктор технических наук, профессор, Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, Украина

Сентябров Николай Николаевич, доктор биологических наук, профессор, Волгоградская государственная академия физической культуры, Россия

Сидорович Марина Михайловна, доктор педагогических наук, профессор, Херсонский государственный университет, Украина

Сирота Наум Михайлович, доктор политологических наук, профессор, Государственный университет аэрокосмического приборостроения, Россия

Смирнов Евгений Иванович, доктор педагогических наук, профессор, Ярославский государственный педагогический университет им К Д Ушинского, Россия

Соколова Надежда Геннадьевна, доктор экономических наук, доцент, Ижевский государственный технический университет, Россия

Стародубцев Владимир Михайлович, доктор биологических наук, профессор, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина

Стегний Василий Николаевич, доктор социологических наук, профессор, Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Россия

Степенко Валерий Ефремович, доктор юридических наук, доцент, Тихоокеанский государственный университет, Россия

Стовпец Александр Васильевич, доктор философских наук, доцент, Одесский национальный морской университет, Украина

Стовпец Василий Григорьевич, кандидат филологических наук, доцент, Одесский национальный морской университет, Украина

Стрельцова Елена Дмитриевна, доктор экономических наук, доцент, Южно-Российский государственный технический университет (НПИ), Россия

Сухенко Юрий Григорьевич, доктор технических наук, профессор, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина

Сухова Мария Геннадьевна, доктор географических наук, доцент, Горно-Алтайский государственный университет, Россия

Тарарико Юрий Александрович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Украина

Тарасенко Лариса Викторовна, доктор социологических наук, профессор, Южный федеральный университет, Россия

Тестов Борис Викторович, доктор биологических наук, профессор, Тобольская комплексная научная станция УРО РАН, г Тобольск, Россия

Токарева Наталья Геннадьевна, кандидат медицинских наук, доцент, Медицинский институт ФГБОУ ВО "МГУ им Н П Огарева, Россия

Толбатов Андрей Владимирович, кандидат технических наук, доцент, Сумский национальный аграрный университет, Украина

Тонков Евгений Евгеньевич, доктор юридических наук, профессор, Юридический институт Национального исследовательского университета «Белгородский государственный университет», Россия

Тригуб Петр Никитович, доктор исторических наук, профессор, Украина

Тунгушбаева Зина Байбагусовна, доктор биологических наук, Казахский Национальный Педагогический Университет имени Абая, Казахстан

Устенко Сергей Анатольевич, доктор технических наук, доцент, Николаевский государственный университет им В О Сухомлинского, Украина

Фатеева Надежда Михайловна, доктор биологических наук, профессор, Тюменский государственный университет, Россия

Фатыхова Алевтина Леонтьевна, доктор педагогических наук, доцент, Башкирский государственный Университет (Стерлитамакский филиал), Россия

Федоришин Дмитро Дмитриевич, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, Украина

Федотова Галина Александровна, доктор педагогических наук, профессор, Новгородский государственный университет, Россия

Федянина Людмила Николаевна, доктор медицинских наук, профессор, Дальневосточный федеральный университет, Россия

Хабибуллин Рифат Габдуллакович, доктор технических наук, профессор, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия

Ходакова Нина Павловна, доктор педагогических наук, доцент, Московский городской педагогический университет, Россия

Хребина Светлана Владимировна, доктор психологических наук, профессор, Пятигорский государственный лингвистический университет, Россия

Червоний Иван Федорович, доктор технических наук, профессор, Запорожская государственная инженерная академия, Украина

Чигиринская Наталья Вячеславовна, доктор педагогических наук, профессор, Волгоградский государственный технический университет, Россия

Чуркова Татьяна Михайловна, доктор педагогических наук, профессор, Россия

Шайко-Шайковский Александр Геннадьевич, доктор технических наук, профессор, Черновицкий национальный университет им Ю Фельдковича, Украина

Шаповалов Валентин Валерьевич, доктор фармацевтических наук, профессор, Харьковская медицинская академия последипломного обучения, Украина

Шаповалов Валерий Владимирович, доктор фармацевтических наук, профессор, Харьковская областная государственная администрация, Украина

Шаповалова Виктория Алексеевна, доктор фармацевтических наук, профессор, Харьковская медицинская академия последипломного образования, Украина

Шарагов Василий Андреевич, доктор химических наук, доцент, Бельцкий государственный университет "Алеку Руссо", Молдова

Шевченко Лариса Васильевна, доктор ветеринарных наук, профессор, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина

Шепитько Валерий Юрьевич, доктор юридических наук, профессор, Национальный юридический университету имени Ярослава Мудрого, Украина

Шибяев Александр Григорьевич, доктор технических наук, профессор, Одесский национальный морской университет, Украина

Шипша Роман Богданович, доктор юридических наук, профессор, Национальный авиационный университет, Украина

Шербань Игорь Васильевич, доктор технических наук, доцент, Россия

Элезович М Далибор, доктор исторических наук, доцент, Приштинский университет К Митровица, Сербия

Яровенко Василий Васильевич, доктор юридических наук, профессор, Морской государственный университет имени адмирала Г И Невельского, Россия

Яценко Александр Владимирович, профессор, Институт морехозяйства и предпринимательства, Украина

Евстропов Владимир Михайлович, доктор медицинских наук, профессор, Российская таможенная академия, Россия

Кононова Александра Евгеньевна, кандидат экономических наук, доцент, Приднепровская государственная академия строительства и архитектуры, Украина

Титова Светлана Викторовна, кандидат географических наук, доцент, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Украина

Татарчук Театьяна Васильевна, кандидат технических наук, НУ "Запорожская политехника", Украина

Чупахина Светлана Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент, Прикарпатский национальный университет имени Василия Стефаника, Украина

Бойко Руслан Васильевич, кандидат экономических наук, доцент, Хмельницкий национальный университет, Украина

Воропаева Татьяна Сергеевна, кандидат психологических наук, доцент, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Украина

Захаренко Наталья Сергеевна, кандидат экономических наук, Приазовский государственный технический университет, Украина

Кириен Александр Павлович, кандидат технических наук, доцент, Приазовский государственный технический университет, Украина

Княновский Александр Моисеевич, кандидат химических наук, доцент, Херсонский государственный аграрный университет, Украина

Тхаркахова Ирина Григорьевна, кандидат экономических наук, доцент, Адыгейский государственный университет, Россия

Ветровый Андрей Орестович, кандидат технических наук, доцент, Тернопольский национальный экономический университет, Украина

Ходаковская Ольга Васильевна, доктор экономических наук, старший научный сотрудник, Национальный научный центр "Институт аграрной экономики", Украина

Шатковский Андрей Петрович, доктор сельскохозяйственных наук, Институт водных проблем и мелиорации Национальной академии аграрных наук Украины, Украина

Катеринчук Иван Степанович, доктор технических наук, профессор, Национальная академия Государственной пограничной службы Украины имени Богдана Хмельницкого, Украина

Гончаренко Игорь Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина

Горностай Орислава Богдановна, кандидат технических наук, доцент, Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности, Украина

Станиславчук Оксана Владимировна, кандидат технических наук, доцент, Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности, Украина

Мирус Александр-Зиновий Львович, кандидат химических наук, доцент, Львовский государственный университет безопасности жизнедеятельности, Украина

Нашинец-Наумова Анфиса Юрьевна, доктор юридических наук, доцент, Киевский университет имени Бориса Гринченко, Украина

Киселев Юрий Александрович, доктор географических наук, профессор, Уманский национальный университет садоводства, Украина

Смутьчак Зинаида Васильевна, доктор экономических наук, доцент, Летная академия Национального авиационного университета, Украина

Поленова Галина Тихоновна, доктор филологических наук, профессор, Ростовский-на-Дону государственный экономический университет, Россия

Макеева Вера Степановна, доктор педагогических наук, профессор, Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Россия

Бунчук Оксана Борисовна, доктор юридических наук, доцент, Черновицкий национальный университет имени Юрия Фельдковича, Украина

Гладух Евгений Владимирович, доктор фармацевтических наук, профессор, Национальный фармацевтический университет, Украина

Бенера Валентина Ефремовна, доктор педагогических наук, профессор, Кременецкая областная гуманитарно-педагогическая академия имени Тараса Шевченко, Украина

Демезенко Наталья Николаевна, доктор педагогических наук, профессор, Национальный педагогический университет им Драгоманова, Украина

Макаренко Андрей Викторович, кандидат педагогических наук, доцент, Донбасский государственный педагогический университет, Украина

Харковлюк-Балакина Наталья Валерьевна, кандидат биологических наук, доцент, ГУ "Институт геронтологии НАМН Украины", Украина

Чушенко Валентина Николаевна, кандидат фармацевтических наук, доцент, Национальный Фармацевтический университет, Украина

Малинина Нина Львовна, доктор философских наук, доцент, Дальневосточный федеральный университет », Россия

Бруханский Руслан Феоктистович, доктор экономических наук, профессор, Запорожский национальный университет, Украина

Заставецкая Леся Богдановна, доктор географических наук, профессор, Тернопольский национальный педагогический университет им В Гнатюка, Украина

Калабаская Вера Степановна, кандидат педагогических наук, доцент, Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, Украина

Кутинцев Станислав Николаевич, доктор физико-математических наук, профессор, ВТТУ, Россия

Пикас Ольга Богдановна, доктор медицинских наук, профессор, Национальный медицинский университет имени А А Богомольца, Украина



Редакційна Рада

Аверченко Володимир Іванович, доктор технічних наук, професор, Брянський державний технічний університет, Росія
 Ангелова Поля Георгієвна, доктор економічних наук, професор, Господарська академія ім Д А Ценова, Свиштов, Болгарія, Болгарія
 Аніміца Євген Георгійович, доктор географічних наук, професор, Уральський державний економічний університет, Росія
 Антонов Валерій Миколайович, доктор технічних наук, професор, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", Україна
 Антрапцева Надія Михайлівна, доктор хімічних наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна
 Ахмаді Габдулахат Маликович, доктор ветеринарних наук, професор, Казанський (Приволзький) федеральний університет, Росія
 Бажев Риму Чамаловна, доктор хімічних наук, професор, Кабардино-Балкарський державний університет імені Х М Бербекова, Росія
 Батиргареева Владислава Станіславовна, доктор юридичних наук, Науково-дослідний інститут вивчення проблем злочинності імені академіка В В Сташиса НАПрН України, Україна
 Безгрових Тетяна Іванівна, доктор економічних наук, професор, Санкт-Петербурзький державний економічний університет, Росія
 Блатов Ігор Анатолійович, доктор фізико-математичних наук, професор, Поволзький державний університет телекомунікацій та інформатики, Росія
 Бурда Олексій Григорович, доктор економічних наук, професор, Кубанський державний аграрний університет, Росія
 Бухаріна Ірина Леонідівна, доктор біологічних наук, професор, Удмуртська державний університет, Росія
 Бушуєва Інна Володимирівна, доктор фармацевтичних наук, професор, Запорізький державний медичний університет, Україна
 Биков Юрій Олександрович, доктор технічних наук, професор, Московський державний університет шляхів сполучення, Росія
 Величко Степан Петрович, доктор педагогічних наук, професор, Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка, Україна
 Візир Вадим Анатолійович, доктор медичних наук, професор, Запорізький державний медичний університет, Україна
 Вожегова Раїса Анатоліївна, доктор сільськогосподарських наук, професор, Інститут зрощуваного землеробства Національної академії аграрних наук України, Україна
 Волгірева Галина Павлівна, кандидат історичних наук, доцент, Пермський державний університет, Росія
 Волох Дмитро Степанович, доктор фармацевтичних наук, професор, Національний медичний університет імені О О Богомольця, Україна
 Ворожбітова Олександра Анатоліївна, доктор філологічних наук, професор, Сочинський державний університет, Росія
 Гавриленко Наталія Миколаївна, доктор педагогічних наук, доцент, Російський університет дружби народів, Росія
 Георгієвський Геннадій Вікторович, доктор фармацевтичних наук, старший науч сотрудник, ДП «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», Україна
 Гетьман Анатолій Павлович, доктор юридичних наук, професор, Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого, Україна
 Гилев Геннадій Андрійович, доктор педагогічних наук, професор, Московський державний індустріальний університет, Росія
 Гончарук Сергій Миронович, доктор технічних наук, професор, Росія
 Грановська Людмила Миколаївна, доктор економічних наук, професор, Херсонський державний аграрний університет, Україна
 Гребньова Надія Миколаївна, доктор біологічних наук, професор, Росія
 Гризодуб Олександр Іванович, доктор хімічних наук, професор, ДП «Український науковий центр якості лікарських засобів», Україна
 Грищенко Світлана Анатоліївна, доктор біологічних наук, доцент, Уральська державна академія ветеринарної медицини, Росія
 Гузенко Олександр Павлович, доктор фармацевтичних наук, професор, Луганський державний медичний університет, Україна
 Демидова В Г, кандидат педагогічних наук, доцент, Україна
 Денисов Сергій Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Росія
 Дорофеев Андрій Вікторович, доктор педагогічних наук, доцент, Башкирська державний університет, Росія
 Дорохіна Олена Юріївна, доктор економічних наук, доцент, Російський економічний університет імені Г В Плеханова, Росія
 Ермагамбет Болат Толеуханович, доктор хімічних наук, професор, Директор Інституту хімії вугілля і технологій ТОО, Казахстан
 Жовтоног Ольга Ігорівна, доктор сільськогосподарських наук, Інститут водних проблем і меліорації НААН, Україна
 Захаров Олег Володимирович, доктор технічних наук, професор, Саратовський державний технічний університет, Росія
 Зубков Руслан Сергійович, доктор економічних наук, доцент, Миколаївський міжрегіональний інститут розвитку человекависшего навчального закладу «Університет» Україн», Україна
 Іржі Хлагула, доктор геолого-мінералогічних наук, професор, FLKR - Університет Т Баті, Злін, Чехія
 Калайда Володимир Тимофійович, доктор технічних наук, професор, Томський державний університет, Росія
 Каленик Тетяна Кузьмівна, доктор біологічних наук, професор, Далекосхідний федеральний університет, Росія
 Кантаровіч Ю Л, кандидат мистецтвознавства, Одеська національна музична академія, Україна
 Капітанів Василь Павлович, доктор технічних наук, професор, Одеський національний морський університет, Україна
 Карпова Наталія Костянтинівна, доктор педагогічних наук, професор, Південний федеральний університет, Росія
 Кафарський Володимир Іванович, доктор юридичних наук, професор, директор науч-іс центру укр конституціоналізму, Україна
 Кирилова Олена Вікторівна, доктор технічних наук, доцент, Одеський національний морський університет, Україна
 Кириченко Олександр Анатолійович, доктор юридичних наук, професор, Україна
 Климова Наталія Володимирівна, доктор економічних наук, професор, Кубанський державний аграрний університет, Росія

Князева Ольга Олександрівна, доктор біологічних наук, доцент, Башкирська державний медичний університет, Росія
 Коваленко Олена Михайлівна, доктор філософських наук, професор, Південний федеральний університет, Росія
 Коваленко Петро Іванович, доктор технічних наук, професор, Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України, Україна
 Кокебаєва Гульжаухар Какеновна, доктор історичних наук, професор, Казахський національний університет імені аль-Фарабі, Казахстан
 Кондратов Дмитро В'ячеславович, доктор фізико-математичних наук, доцент, Російська академія народного господарства та державної служби при Президенті Російської Федерації, Росія
 Копалень Богдан Володимирович, доктор технічних наук, професор, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна
 Косенко Надія Федорівна, доктор технічних наук, доцент, Іванівський державний хіміко-технологічний університет, Росія
 Костенко Василь Іванович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Україна
 Котляров Володимир Владиславович, доктор сільськогосподарських наук, професор, КубГАУ, Росія
 Коцине Юрій Юрійович, доктор економічних наук, доцент, Санкт-Петербурзький державний політехнічний університет, Росія
 Кравчук Ганна Вікторівна, доктор економічних наук, професор, Академія державної пенітенціарної служби, Україна
 Круглов Валерій Михайлович, доктор технічних наук, професор, Московський державний університет шляхів сполучення, Росія
 Кудерін Марат Крикбаєвич, доктор технічних наук, професор, ПГУ ім С Торайгирова, Казахстан
 Курман Петро Юрійович, доктор економічних наук, професор, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Україна
 Кухар Олена Володимирівна, доктор біологічних наук, доцент, Казахський агротехнічний університет імені С Сейфулліна, Казахстан
 Лапкіна Інна Олександрівна, доктор економічних наук, професор, Одеський національний морський університет, Україна
 Латигіна Наталія Анатоліївна, доктор політологічних наук, професор, Київський національний торговельно-економічний університет, Україна
 Лебедєв Анатолій Тимофійович, доктор технічних наук, професор, Ставропольський державний аграрний університет, Росія
 Лебедєва Лариса Олександрівна, кандидат психологічних наук, доцент, Мордовський державний університет, Росія
 Ліпич Тамара Іванівна, доктор філософських наук, доцент, Белгородський державний університет, Росія
 Ломотко Денис Вікторович, доктор технічних наук, професор, Українська державна академія залізничного транспорту, Україна
 Літкіна Лариса Володимирівна, доктор філологічних наук, доцент, Російська академія народного господарства та державної служби при Президенті Російської Федерації, Росія
 Ляльська Галина Борисівна, доктор фізико-математичних наук, професор, Пермський державний технічний університет, Росія
 Майданюк Ірина Зіновіївна, доктор філософських наук, доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна
 Макарова Ірина Вікторівна, доктор технічних наук, професор, Казанський (Приволзький) федеральний університет, Росія
 Максим Віктор Іванович, доктор хімічних наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна
 Малахов А В, доктор фізико-математичних наук, професор, Україна
 Мальцева Анна Василівна, доктор соціологічних наук, доцент, Алтайський державний університет, Росія
 Мельник Олена Олексіївна, доктор економічних наук, доцент, Київський національний університет технологій та дизайну, Україна
 Міляева Лариса Григорівна, доктор економічних наук, професор, Бійський технологічний інститут (філія) «Алтайський державний технічний університет імені ІІ Ползунова», завідувач кафедри економіки підприємництва, Росія
 Мішеніна Тетяна Михайлівна, доктор педагогічних наук, професор, Криворізький державний педагогічний університет, Україна
 Могилюк І М, кандидат педагогічних наук, професор, Україна
 Моисейкін Людмила Гучаєвна, доктор біологічних наук, професор, Коломацький державний університет, Росія
 Морозов Олексій Володимирович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Херсонка державний аграрний університет, Україна
 Морозова Тетяна Юріївна, доктор технічних наук, професор, Московський державний університет приладобудування і інформатики, Росія
 Нефедьєва Олена Едуардівна, доктор біологічних наук, доцент, Волгоградський державний технічний університет, Росія
 Николаєва Алла Дмитрівна, доктор педагогічних наук, професор, Північно-Східний федеральний університет імені М К Аммосова, Росія
 Орлов Микола Михайлович, доктор наук з державного управління, доцент, Академія внутрішніх військ МВС України, кафедра оперативного примінення ВВ, Україна
 Отепова Гульфіра Елубаєвна, доктор історичних наук, професор, Павлодарський державний педагогічний інститут, Казахстан
 Павленко Анатолій Михайлович, доктор технічних наук, професор, Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, Україна
 Парунакян Ваагн Еміль, доктор технічних наук, професор, Приазовський державний технічний університет, Україна
 Патица Микола Володимирович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Національний науковий центр "Інститут землеробства НААН", Україна
 Пахомова Олена Анатоліївна, доктор економічних наук, доцент, Міжнародний університет природи, суспільства, і людини "Дубна", Росія
 Паучурін Герман Васильович, доктор технічних наук, професор, Нижгородський державний технічний університет імені Р С Алексєєва, Росія
 Першин Володимир Федорович, доктор технічних наук, професор, Тамбовський державний технічний університет, Росія
 Піганов Михайло Миколайович, доктор технічних наук, професор, Самарський державний аерокосмічний університет імені академіка С П Королева, Росія



Поляков Андрій Павлович, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет, Україна
 Попов Віктор Сергійович, доктор технічних наук, професор, Саратовський державний технічний університет, Росія
 Попова Таїсія Георгіївна, доктор філологічних наук, професор, Російський університет дружби народів, Росія
 Растрігіна Алла Миколаївна, доктор педагогічних наук, професор, Волгоградський державний педагогічний університет імені Володимира Виноченка, Шевченко, 1, м Кропивницький, Україна
 Ребезо Максим Борисович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Росія
 Резніков Андрій Валентинович, доктор економічних наук, доцент, Московський державний технологічний університет "Станкін", Росія
 Рокочинський Анатолій Миколайович, доктор технічних наук, професор, Національний університет водного господарства та природокористування, Україна
 Ромащенко Михайло Іванович, доктор технічних наук, професор, Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України, Україна
 Рілов Сергій Іванович, кандидат економічних наук, професор, Одеський національний морський університет, Україна
 Савельєва Неллі Олександрівна, доктор економічних наук, професор, Сочинський державний університет, Росія
 Сафаров Артур Махмудович, доктор філологічних наук, старший викладач, Росія
 Светлов Віктор Олександрович, доктор філософських наук, професор, Петербурзький державний університет шляхів сполучення, Росія
 Семенов Георгій Никифорович, доктор технічних наук, професор, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна
 Вересень Микола Миколайович, доктор біологічних наук, професор, Волгоградська державна академія фізичної культури, Росія
 Сидорович Марина Михайлівна, доктор педагогічних наук, професор, Херсонський державний університет, Україна
 Сирота Наум Михайлович, доктор політологічних наук, професор, Державний університет аерокосмічного приладобудування, Росія
 Смирнов Євген Іванович, доктор педагогічних наук, професор, Ярославський державний педагогічний університет ім. К.Д. Ушинського, Росія
 Соколова Надія Геннадіївна, доктор економічних наук, доцент, Іжевський державний технічний університет, Росія
 Стародубцев Володимир Михайлович, доктор біологічних наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна
 Стегній Василь Миколайович, доктор соціологічних наук, професор, Пермський державний технічний університет, Росія
 Степенко Валерій Єфремович, доктор юридичних наук, доцент, Тихоокеанський державний університет, Росія
 Стопець Олександр Васильович, доктор філософських наук, доцент, Одеський національний морський університет, Україна
 Стопець Василь Григорович, кандидат філологічних наук, доцент, Одеський національний морський університет, Україна
 Стрельцова Олена Дмитрівна, доктор економічних наук, доцент, Південно-Російський державний технічний університет (НПІ), Росія
 Сухенко Юрій Григорович, доктор технічних наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна
 Сухова Марія Геннадіївна, доктор географічних наук, доцент, Гірничо-Алтайський державний університет, Росія
 Тараріко Юрій Олександрович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Україна
 Тарасенко Лариса Вікторівна, доктор соціологічних наук, професор, Південний федеральний університет, Росія
 Тестів Борис Вікторович, доктор біологічних наук, професор, Тобольська комплексна наукова станція Уро РАН, г Тобольск, Росія
 Токарєва Наталя Геннадіївна, кандидат медичних наук, доцент, Медичний інститут ФГБОУ ВО "МДУ ім. Н.П. Огарьова, Росія
 Толбатов Андрій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент, Сумський національний аграрний університет, Україна
 Тонков Євген Євгенович, доктор юридичних наук, професор, Юридичний інститут Національного дослідницького університету «Білгородський державний університет», Росія
 Тригуб Петро Микитович, доктор історичних наук, професор, Україна
 Тунгубаєва Зіна Байбагуєвна, доктор біологічних наук, Казахстан
 Національний Педагогічний Університет імені Абая, Казахстан
 Устенко Сергій Анатолійович, доктор технічних наук, доцент, Миколаївський державний університет ім. В.О. СУХОМЛІНСЬКОГО, Україна
 Фатєєва Надія Михайлівна, доктор біологічних наук, професор, Тюменський державний університет, Росія
 Фатихова Алевтина Леонтіївна, доктор педагогічних наук, доцент, Башкирська державний університет (Стерлітамакський філія), Росія
 Федоршин Дмитро Дмитрович, доктор геолого-мінералогічних наук, професор, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна
 Федотова Галина Олександрівна, доктор педагогічних наук, професор, Новгородський державний університет, Росія
 Федяніна Людмила Миколаївна, доктор медичних наук, професор, Далекосхідний федеральний університет, Росія
 Хабібуллін Рифат Габдулхакович, доктор технічних наук, професор, Казанський (Привольський) федеральний університет, Росія
 Ходалова Ніна Павлівна, доктор педагогічних наук, доцент, Московський міський педагогічний університет, Росія
 Хребіна Світлана Володимирівна, доктор психологічних наук, професор, Пятигорський державний лінгвістичний університет, Росія
 Червоний Іван Федорович, доктор технічних наук, професор, Запорізька державна інженерна академія, Україна
 Чигиринська Наталя Вячеславівна, доктор педагогічних наук, професор, Волгоградський державний технічний університет, Росія
 Чурєкова Тетяна Михайлівна, доктор педагогічних наук, професор, Росія
 Шайко-Шайковський Олександр Геннадійович, доктор технічних наук, професор, Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, Україна
 Шаповалов Валентин Валерійович, доктор фармацевтичних наук, професор, Харківська медична академія післядипломної освіти, Україна
 Шаповалов Валерій Володимирович, доктор фармацевтичних наук, професор, Харківська обласна державна адміністрація, Україна

Шаповалова Вікторія Олексіївна, доктор фармацевтичних наук, професор, Харківська медична академія післядипломної освіти, Україна
 Шарага Василь Андрійович, доктор хімічних наук, доцент, Бельський державний університет "Аліку Руссо", Молдова
 Шевченко Лариса Василівна, доктор ветеринарних наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна
 Шепітько Валерій Юрійович, доктор юридичних наук, професор, Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого, Україна
 Шибєв Олександр Григорович, доктор технічних наук, професор, Одеський національний морський університет, Україна
 Шишка Роман Богданович, доктор юридичних наук, професор, Національний авіаційний університет, Україна
 Шербань Ігор Васильович, доктор технічних наук, доцент, Росія
 Елезовіч М. Далібор, доктор історичних наук, доцент, Приштинський університет К. Мітровица, Сербія
 Яровенко Василь Васильович, доктор юридичних наук, професор, Морський державний університет імені адмірала Г.Г. Невельського, Росія
 Яценко Олександр Володимирович, професор, Інститут моргосподарства і підприємництва, Україна
 Євтропов Володимир Михайлович, доктор медичних наук, професор, Російська митна академія, Росія
 Кононова Олександра Євгенівна, кандидат економічних наук, доцент, Придніпровська державна академія будівництва і архітектури, Україна
 Титова Світлана Вікторівна, кандидат географічних наук, доцент, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна
 Татарчук Тетяна Василівна, кандидат технічних наук, НУ "Запорізька політехніка", Україна
 Чупахіна Світлана Василівна, кандидат педагогічних наук, доцент, Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Україна
 Бойко Руслан Васильович, кандидат економічних наук, доцент, Хмельницький національний університет, Україна
 Воронаєва Тетяна Сергіївна, кандидат психологічних наук, доцент, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Україна
 Захаренко Наталя Сергіївна, кандидат економічних наук, Приазовський державний технічний університет, Україна
 Кірін Олександр Павлович, кандидат технічних наук, доцент, Приазовський державний технічний університет, Україна
 Киянівський Олександр Мойсейович, кандидат хімічних наук, доцент, Херсонський державний аграрний університет, Україна
 Тхаркахова Ірина Григорівна, кандидат економічних наук, доцент, Адигейський державний університет, Росія
 Вітровий Андрій Орестович, кандидат технічних наук, доцент, Тернопільський національний економічний університет, Україна
 Ходаловська Ольга Василівна, доктор економічних наук, старший науковий співробітник, Національний науковий центр "Інститут аграрної економіки", Україна
 Шатковський Андрій Петрович, доктор сільськогосподарських наук, Інститут водних проблем і меліорації Національної академії аграрних наук України, Україна
 Катеринчук Іван Степанович, доктор технічних наук, професор, Національна академія державної ПРИКОРДОННОЇ служби України імені Богдана Хмельницького, Україна
 Гончаренко Ігор Володимирович, доктор сільськогосподарських наук, професор, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна
 Горностай Оріслава Богданівна, кандидат технічних наук, доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна
 Станіславчук Оксана Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна
 Мірус Олександр-Зеновій Львович, кандидат хімічних наук, доцент, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна
 Напінєць-Наумова Анфіса Юріївна, доктор юридичних наук, доцент, Київський університет імені Бориса Грінченка, Україна
 Кисельов Юрій Олександрович, доктор географічних наук, професор, Уманський національний університет садівництва, Україна
 Смутчак Зінаїда Василівна, доктор економічних наук, доцент, Льотна академія національного авіаційного університету, Україна
 Поленова Галина Тихонівна, доктор філологічних наук, професор, Ростовський-на-Дону державний економічний університет, Росія
 Макеєва Віра Степанівна, доктор педагогічних наук, професор, Російський державний університет фізичної культури, спорту, молоді та туризму, Росія
 Бунчук Оксана Борисівна, доктор юридичних наук, доцент, Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна
 Гладух Євген Володимирович, доктор фармацевтичних наук, професор, Національний фармацевтичний університет, Україна
 Бенєра Валентина Єфремівна, доктор педагогічних наук, професор, Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія імені Тараса Шевченка, Україна
 Демєнюк Наталя Миколаївна, доктор педагогічних наук, професор, Національний педагогічний університет ім. Драгоманова, Україна
 Макаренко Андрій Вікторович, кандидат педагогічних наук, доцент, Донбаський державний педагогічний університет, Україна
 Харковлюк-Балакіна Наталя Валеріївна, кандидат біологічних наук, доцент, ДУ "Інститут геронтології НАМН України", Україна
 Чушенко Валентина Миколаївна, кандидат фармацевтичних наук, доцент, Національний фармацевтичний університет, Україна
 Малиніна Ніна Львівна, доктор філософських наук, доцент, Далекосхідний федеральний університет, Росія
 Бруханський Руслан Феоктистович, доктор економічних наук, професор, Західноукраїнський національний університет, Україна
 Заставецька Леся Богданівна, доктор географічних наук, професор, Тернопільський національний педагогічний університет ім. В.Гнатюка, Україна
 Калабська Віра Степанівна, кандидат педагогічних наук, доцент, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Україна
 Кутішев Станіслав Миколайович, доктор фізико-математичних наук, професор, ВГТУ, Росія
 Пікас Ольга Богданівна, доктор медичних наук, професор, Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Україна



Editorial board

Averchenkov Vladimir Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Technical University, Russia
 Angelova Polya Georgieva, Doctor of Economic Sciences, Professor, Economic Academy D A Tsenova, Svishov, Bulgaria, Bulgaria
 Animica Evgenij Georgievich, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Ural State University of Economics, Russia
 Antonov Valerij Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Technical University of Ukraine "Kiev Polytechnic Institute", Ukraine
 Antrapeva Nadezhda Mihajlovna, Doctor of Chemical Sciences, Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
 Ahmadiev Gabdulhat Malikovich, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kazan (Volga) Federal University, Russia
 Bazheva Rima Chamalovna, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Kabardino-Balkarian State University named after H M Berbekov, Russia
 Batyrgareeva Vladislava Stanislavovna, Doctor of Law, Research Institute for the Study of Crime Problems named after academician V V Stashisa NAPRN of Ukraine, Ukraine
 Bezdenzhnyh Tatyana Ivanovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, St Petersburg State University of Economics, Russia
 Blatov Igor Anatolevich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Russia
 Burda Aleksey Grigorevich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Kuban State Agrarian University, Russia
 Buharina Irina Leonidovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Udmurt State University, Russia
 Bushueva Inna Vladimirovna, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Zaporizhzhya State Medical University, Ukraine
 Bykov Yuriy Aleksandrovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Moscow State University of Railway Engineering, Russia
 Velichko Stepan Petrovich, Doctor of Education, Professor, Kirovograd State Pedagogical University named after Vladimir Vinnichenko, Ukraine
 Vizir Vadim Anatolevich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Zaporizhzhya State Medical University, Ukraine
 Vozhegova Raisa Anatolevna, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Institute of Irrigated Agriculture of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine
 Volgrieva Galina Pavlovna, Candidate of Historical Sciences, assistant professor, Perm State University, Russia
 Voloh Dmitriy Stepanovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, A A National Medical University Pilgrim, Ukraine
 Vorozhitova Aleksandra Anatolevna, Doctor of Philology, Professor, Sochi State University, Russia
 Gavrilenko Nataliya Nikolaevna, Doctor of Education, assistant professor, Peoples' Friendship University of Russia, Russia
 Georgievskij Gennadiy Viktorovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, senior scientific employee, SE "Ukrainian Scientific Pharmacopoeia Center for the Quality of Medicines", Ukraine
 Getman Anatolij Pavlovich, Doctor of Law, Professor, National Law University named after Yaroslav the Wise, Ukraine
 Gilev Gennadiy Andreevich, Doctor of Education, Professor, Moscow State Industrial University, Russia
 Goncharuk Sergej Mironovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Russia
 Granovskaya Lyudmila Nikolaevna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Kherson State Agrarian University, Ukraine
 Grebneva Nadezhda Nikolaevna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Russia
 Grizodub Aleksandr Ivanovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, SE "Ukrainian Scientific Center for the Quality of Medicines", Ukraine
 Grichenko Svetlana Anatolevna, Doctor of Biological Sciences, assistant professor, Ural State Academy of Veterinary Medicine, Russia
 Gudzenko Aleksandr Pavlovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Lugansk State Medical University, Ukraine
 Demidova V G, candidate of pedagogical sciences, assistant professor, Ukraine
 Denisov Sergej Aleksandrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russia
 Dorofeev Andrej Viktorovich, Doctor of Education, assistant professor, Bashkir State University, Russia
 Dorofina Elena Yurevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, G V Russian University of Economics Plekhanova, Russia
 Ermagambet Bolat Toleuhanovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Director of the Institute of Coal Chemistry and Technology LLP, Kazakhstan
 Zhovtonog Olga Igorevna, Doctor of Agricultural Sciences, Institute of Water Problems and Land Reclamation NAAS, Ukraine
 Zaharov Oleg Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Saratov State Technical University, Russia
 Zubkov Ruslan Sergeevich, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Nikolaev Interregional Institute for Human Development of the Higher Educational Institution "University of Ukraine", Ukraine
 Irzhi Hlahula, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, FLKR - T Bati University, Zlin, Czech
 Kalajda Vladimir Timofeevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Tomsk State University, Russia
 Kalenik Tatyana Kuzminichna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Far Eastern Federal University, Russia
 Kantarovich Yu L, Ph D in History of Arts, Odessa National Music Academy, Ukraine
 Kapitanov Vasilij Pavlovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
 Karpova Nataliya Konstantinovna, Doctor of Education, Professor, South Federal University, Russia
 Kafarskij Vladimir Ivanovich, Doctor of Law, Professor, Director of Science Center of Ukrainian Constitutionalism, Ukraine
 Kirillova Elena Viktorovna, Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
 Kirichenko Aleksandr Anatolevich, Doctor of Law, Professor, Ukraine
 Klimova Natalya Vladimirovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Kuban State Agrarian University, Russia
 Knyazeva Olga Aleksandrovna, Doctor of Biological Sciences, assistant professor, Bashkir State Medical University, Russia
 Kovalenko Elena Mihajlovna, doctor of philosophical science, Professor, South Federal University, Russia
 Kovalenko Petr Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute of Water Problems and Land Reclamation of the National Academy of Agrarian

Sciences of Ukraine, Ukraine
 Kokebaeva Gulzhauhar Kakenovna, Doctor of Historical Sciences, Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan
 Kondratov Dmitriy Vyacheslavovich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, assistant professor, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Russia
 Kopej Bogdan Vladimirovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine
 Kosenko Nadezhda Fedorovna, Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Ivanovo State University of Chemical Technology, Russia
 Kostenko Vasilij Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine
 Kotlyarov Vladimir Vladislavovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kuban State Agrarian University, Russia
 Kochinev Yuriy Yurevich, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, St Petersburg State Polytechnic University, Russia
 Kravchuk Anna Viktorovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Academy of the State Prison Service, Ukraine
 Kruglov Valerij Mihajlovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Moscow State University of Railway Engineering, Russia
 Kuderin Marat Krykbaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, PSU named after S Toraygrovna, Kazakhstan
 Kurmaev Petr Yurevich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Uman State Pedagogical University named after Pavel Tychna, Ukraine
 Kuhar Elena Vladimirovna, Doctor of Biological Sciences, assistant professor, Kazakh Agro Technical University S Seifullina, Kazakhstan
 Lapkina Inna Aleksandrovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
 Latiyina Natalya Anatolevna, Doctor of Political Science, Professor, Kiev National University of Trade and Economics, Ukraine
 Lebedev Anatolij Timofeevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Stavropol State Agrarian University, Russia
 Lebedeva Larisa Aleksandrovna, candidate of psychological sciences, assistant professor, Mordovian State University, Russia
 Lipich Tamara Ivanovna, doctor of philosophical science, assistant professor, Belgorod State University, Russia
 Lomoto Denis Viktorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ukrainian State Academy of Railway Transport, Ukraine
 Lytkina Larisa Vladimirovna, Doctor of Philology, assistant professor, Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation, Russia
 Lyalkina Galina Borisovna, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Perm National Research Polytechnic University, Russia
 Majdanyuk Irina Zinovievna, doctor of philosophical science, assistant professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
 Makarova Irina Viktorovna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kazan (Volga) Federal University, Russia
 Maksin Viktor Ivanovich, Doctor of Chemical Sciences, Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
 Malahov A V, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Ukraine
 Malceva Anna Vasilevna, Doctor of Sociology, assistant professor, Altai State University, Russia
 Melnik Alyona Alekseevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Kiev National University of Technology and Design, Ukraine
 Milyaeva Larisa Grigorevna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Biysk Technological Institute (branch) "Altai State Technical University named after I I Polzunova", head of the department of business economics, Russia
 Mishenina Tatyana Mihajlovna, Doctor of Education, Professor, Kryvyi Rih State Pedagogical University, Ukraine
 Mogilevskaya I M, candidate of pedagogical sciences, Professor, Ukraine
 Moisejina Lyudmila Guchaeвна, Doctor of Biological Sciences, Professor, Kalmyk State University, Russia
 Morozov Aleksey Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kherson State Agrarian University, Ukraine
 Morozova Tatyana Yurevna, Doctor of Technical Sciences, Professor, Moscow State University of Instrument Engineering and Computer Science, Russia
 Nefedeva Elena Eduardovna, Doctor of Biological Sciences, assistant professor, Volgograd State Technical University, Russia
 Nikolaeva Alla Dmitrievna, Doctor of Education, Professor, Northeast Federal University named after M K Ammosova, Russia
 Orlov Nikolaj Mihajlovich, Doctor of Science in Public Administration, assistant professor, Academy of Internal Troops of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, Department of Operational Conquest of the BB, Ukraine
 Otepova Gulmira Elubaeвна, Doctor of Historical Sciences, Professor, Pavlodar State Pedagogical Institute, Kazakhstan
 Pavlenko Anatolij Mihajlovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Poltava National Technical University Yuri Kondratyuk, Ukraine
 Parunakyan Vaagn Emilevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Priazov State Technical University, Ukraine
 Patyka Nikolaj Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, National Scientific Center "Institute of Agriculture of NAAS", Ukraine
 Pahomova Elena Anatolevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, International University of Nature, Society, and Man "Dubna", Russia
 Pachurin German Vasilevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Nizhny Novgorod State Technical University R E Alekseeva, Russia
 Pershin Vladimir Fedorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Tambov State Technical University, Russia
 Piganov Mihail Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Samara State Aerospace University named after academician S P Queen, Russia
 Polyakov Andrej Pavlovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Vinnitsa National Technical University, Ukraine
 Popov Viktor Sergeevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Saratov State Technical University, Russia
 Popova Taisiya Georgievna, Doctor of Philology, Professor, Peoples' Friendship University of Russia, Russia
 Rastrygina Alla Nikolaevna, Doctor of Education, Professor, Kirovograd State Pedagogical University named after Vladimir Vinnichenko, I Shevchenko, Kropyvnytskyi, Ukraine
 Rebezov Maksim Borisovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Russia
 Reznikov Andrej Valentinovich, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Moscow State Technological University "Stankin", Russia
 Rokochinskij Anatolij Nikolaevich, Doctor of Technical Sciences, Professor,



National University of Water Resources and Environmental Management, Ukraine
 Romashenko Mihail Ivanovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Institute of Water Problems and Land Reclamation of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine
 Rylov Sergej Ivanovich, PhD in Economics, Professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
 Saveleva Nelli Aleksandrovna, Doctor of Economic Sciences, Professor, Sochi State University, Russia
 Safarov Artur Mahmudovich, Doctor of Philology, Senior Lecturer, Russia
 Svetlov Viktor Aleksandrovich, doctor of philosophical science, Professor, Petersburg State University of Railway Engineering, Russia
 Semencov Georgij Nikiforovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine
 Sentyabrev Nikolaj Nikolaevich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Volgograd State Academy of Physical Culture, Russia
 Sidorovich Marina Mihajlovna, Doctor of Education, Professor, Kherson State University, Ukraine
 Sirotina Naum Mihajlovich, Doctor of Political Science, Professor, State University of Aerospace Instrumentation, Russia
 Smirnov Evgenij Ivanovich, Doctor of Education, Professor, Yaroslavl State Pedagogical University named after K D Ushinsky, Russia
 Sokolova Nadezhda Gennadevna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, Izhevsk State Technical University, Russia
 Starodubcev Vladimir Mihajlovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
 Stegnij Vasilij Nikolaevich, Doctor of Sociology, Professor, Perm National Research Polytechnic University, Russia
 Stepenko Valerij Efremovich, Doctor of Law, assistant professor, Pacific State University, Russia
 Stoypec Olesandr Vasilovich, Doctor of Philosophy, assistant professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
 Stoypec Vasil Grigorovich, Candidate of Philology, assistant professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
 Strelcova Elena Dmitrievna, Doctor of Economic Sciences, assistant professor, South Russian State Technical University (NPI), Russia
 Suhenko Yuriy Grigorevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
 Suhova Mariya Gennadevna, Doctor of Geographical Sciences, assistant professor, Gorno-Altai State University, Russia
 Tarariko Yuriy Aleksandrovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Ukraine
 Tarasenko Larisa Viktorovna, Doctor of Sociology, Professor, South Federal University, Russia
 Testov Boris Viktorovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Tobolsk Integrated Scientific Station, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Tobolsk, Russia
 Tokareva Natalya Gennadevna, Candidate of Medical Sciences, assistant professor, Medical Institute FSBEI HE "Moscow State University named after NP Ogarev, Russia
 Tolbatov Andrej Vladimirovich, candidate of technical sciences, assistant professor, Sumy National Agrarian University, Ukraine
 Tonkov Evgenij Evgenievich, Doctor of Law, Professor, Law Institute of the National Research University Belgorod State University, Russia
 Trigub Petr Nikitovich, Doctor of Historical Sciences, Professor, Ukraine
 Tungushbaeva Zina Bajbagusovna, Doctor of Biological Sciences, Kazakh National Pedagogical University named after Abay, Kazakhstan
 Ustenko Sergej Anatolevich, Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Nikolaev State University named after V O Sukhomlinsky, Ukraine
 Fateeva Nadezhda Mihajlovna, Doctor of Biological Sciences, Professor, Tyumen State University, Russia
 Fathyova Alevtina Leontevna, Doctor of Education, assistant professor, Bashkir State University (Sterlitamak branch), Russia
 Fedorishin Dmitro Dmitrovich, Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine
 Fedotova Galina Aleksandrovna, Doctor of Education, Professor, Novgorod State University, Russia
 Fedyanina Lyudmila Nikolaevna, Doctor of Medical Sciences, Professor, Far Eastern Federal University, Russia
 Habibullin Rifat Gabdulhakovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kazan (Volga) Federal University, Russia
 Hodakova Nina Pavlovna, Doctor of Education, assistant professor, Moscow City Pedagogical University, Russia
 Hrebina Svetlana Vladimirovna, Doctor of Psychology, Professor, Pyatigorsk State Linguistic University, Russia
 Chervonyj Ivan Fedorovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Zaporizhzhya State Engineering Academy, Ukraine
 Chigirinskaya Natalya Vyacheslavovna, Doctor of Education, Professor, Volgograd State Technical University, Russia
 Churekova Tatyana Mihajlovna, Doctor of Education, Professor, Russia
 Shajko-Shajkovskij Aleksandr Gennadevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Chernivtsi National University Y Fedkovich, Ukraine
 Shapovalov Valentin Valerevich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Kharkov Medical Academy of Postgraduate Education, Ukraine
 Shapovalov Valerij Vladimirovich, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Kharkiv Regional State Administration, Ukraine
 Shapovalova Viktoriya Alekseevna, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Kharkov Medical Academy of Postgraduate Education, Ukraine
 Sharagov Vasilij Andreevich, Doctor of Chemical Sciences, assistant professor, Balti State University "Alecu Russo", Moldova
 Shevchenko Larisa Vasilevna, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
 Shepitko Valerij Yurevich, Doctor of Law, Professor, National Law University named after Yaroslav the Wise, Ukraine
 Shibaev Aleksandr Grigorevich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Odessa National Maritime University, Ukraine
 Shishka Roman Bogdanovich, Doctor of Law, Professor, National Aviation University, Ukraine
 Sherban Igor Vasilevich, Doctor of Technical Sciences, assistant professor, Russia
 Elezovich M Dalibor, Doctor of Historical Sciences, assistant professor, Pristina University K Mitrovia, Serbia
 Yarovenko Vasilij Vasilevich, Doctor of Law, Professor, Admiral G I Maritime State University Nevelsky, Russia
 Yacenko Aleksandr Vladimirovich, Professor, Institute of Maritime Economics and Entrepreneurship, Scientific Research Design Institute of the Marine Fleet of

Ukraine, Ukraine
 Evstropov Vladimir Mikhailovich, Doctor of Medical Sciences, Professor, Russian Customs Academy, Russia
 Kononova Alexandra Evgenievna, PhD in Economics, docent, Pridneprovsk State Academy of Civil Engineering and Architecture, Ukraine
 Svitlana Titova, PhD in Geography, docent, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine
 Tatarchuk Tetiana, PhD in technical sciences, NU "Zaporizhzhya Polytechnic", Ukraine
 Chupakhina Svitlana Vasylivna, PhD in pedagogical sciences, docent, Vasil Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine
 Boiko Ruslan Vasilovich, PhD in Economics, docent, Khmelnytsky National University, Ukraine
 Voropayeva Tetiana Sergiivna, PhD in Psychology, docent, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine
 Zakharenko Natalia, PhD in Economics, Priazov State Technical University, Ukraine
 Kirkin Olesandr Pavlovich, PhD in technical sciences, docent, Priazov State Technical University, Ukraine
 Kyianovskiy Aleksandr Moiseevich, PhD in Chemistry, docent, Kherson State Agrarian University, Ukraine
 Tharkahova Irina Grigorevna, PhD in Economics, docent, Adyge State University, Russia
 Vitroviy Andriy Orestovych, PhD in technical sciences, docent, Ternopil National Economic University, Ukraine
 Khodakivska Olga, Doctor of Economic Sciences, senior research assistant, National Research Center "Institute of Agrarian Economics", Ukraine
 Shatkovskiy Andrii, Doctor of Agricultural Sciences, Institute of Water Problems and Melioration of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine, Ukraine
 Katerynychuk Ivan Stepanovych, Doctor of Technical Sciences, Professor, National Academy of the State Border Service of Ukraine named after Bohdan Khmelnytsky, Ukraine
 Goncharenko Igor Vladimirovich, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine, Ukraine
 Gornostaj Oryslava Bogdanivna, PhD in technical sciences, docent, Lviv State University of Life Safety, Ukraine
 Stanislavchuk Oksana Volodymyrivna, PhD in technical sciences, docent, Lviv State University of Life Safety, Ukraine
 Mirus Olesandr-Zenovij Lvovich, PhD in Chemistry, docent, Lviv State University of Life Safety, Ukraine
 Nashynets-Naumova Anfisa, Doctor of Law, docent, Boris Grinchenko Kyiv University, Ukraine
 Kyselov Iurii Olexandrovych, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Uman National University of Horticulture, Ukraine
 Smutchak Zinaida Vasylivna, Doctor of Economic Sciences, docent, Flight Academy of the National Aviation University, Ukraine
 Polenova Galina Tikhonovna, Doctor of Philology, Professor, Rostov-on-Don State University of Economics, Russia
 Makeeva Vera Stepanovna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism, Russia
 Bunchuk Oksana, Doctor of Law, docent, Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine
 Gladukh Ievgenii, Doctor of Pharmacy, Professor, National University of Pharmacy, Ukraine
 Benera Valentyna, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Taras Shevchenko Regional Humanitarian-Pedagogical Academy of Kremenets, Ukraine
 Demyanenko Natalia, Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Taras Shevchenko Regional Humanitarian-Pedagogical Academy of Kremenets, Ukraine
 Makarenko Andriy Viktorovich, PhD in pedagogical sciences, docent, Donbass State Pedagogical University, Ukraine
 Kharkovliuk-Balakina Natalia, PhD in biological sciences, docent, State Institution "Institute of Gerontology of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine", Ukraine
 Chushenko Valentina Mykolayivna, PhD in pharmaceutical sciences, docent, National Pharmaceutical University, Ukraine
 Malinina Nina Lvovna, doctor of philosophical science, docent, Far Eastern Federal University, Russia
 Brukhansky Ruslan Feoktistovich, Doctor of Economic Sciences, Professor, Western Ukrainian National University, Ukraine
 Zastavetska Lesya Bogdanovna, Doctor of Geographical Sciences, Professor, Ternopil National Pedagogical University named after V Gnatyuk, Ukraine
 Kalabska Vira Stepanivna, PhD in pedagogical sciences, docent, Uman State Pedagogical University named after Pavel Tychina, Ukraine
 Kutishchev Stanislav Nikolaevich, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor, VSTU, Russia
 Pikas Olha Bohdanivna, Doctor of Medical Sciences, Professor, National Medical University named after A A Bogomolets, Ukraine



О журнале 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 627.335.2

STRENGTHENING OF THE COAST WITH GABIONAL STRUCTURES**УКРЕПЛЕНИЕ БЕРЕГОВ С ПОМОЩЬЮ ГАБИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ****Slobodianyk H. V. / Слободяник А. В.***Ph.D. / к.т.н.*

ORCID: 0000-0001-6437-0033

Dolinskaya N.B. / Долинская Н.Б.*Master / магистр*

ORCID: 0000-0001-5009-8999

*Odessa National Maritime University, Odessa, Mechnikova, 34, 65029**Одесский национальный морской университет, Одесса, ул.Мечникова, 34, 65029*

Аннотация. Одной из актуальных проблем в гидротехническом строительстве является размыв прибрежных зон мелководных водоемов, на берегах которых находятся населенные пункты, промышленные предприятия, дороги, памятники архитектуры. Укрепление берегов или их обустройство с помощью габионных конструкций является эффективным методом, однако имеются некоторые недостатки. В работе представлен прогрессивный способ возведения берегозащитного сооружения из габионов коробчатого типа.

Ключевые слова: габионы коробчатого типа, металлические подставки, подпорные стенки, берегозащитные конструкции.

Вступление. Проблемы эрозии в прибрежных зонах мелководных водоемов во многих странах мира, в том числе и в Украине, с каждым годом приводит к все большему ущербу. Постоянное воздействие ветровых волн, в зимний период - ледовых образований, значительные колебания уровня воды, течения приводят к разрушению берегов и потери ценных земель. Без возведения комплекса берегозащитных и укрепляющих мероприятий в местах расположения населенных пунктов размыв побережья может привести к катастрофическим необратимым последствиям.

Основной текст. Так, в настоящее время к памятнику архитектуры, Белгород-Днестровской крепости, линия уреза Днестровского лимана приблизилась вплотную (рис. 1). Обрушение внешней стены крепости по этим же причинам произошло еще в восьмидесятих годах позапрошлого столетия. Если не принять соответствующих мероприятий по возведению берегозащитных конструкций, то в скором времени может произойти дальнейшее разрушение исторического памятника [1].

Также большое количество сел, расположенных на берегах лиманов Днестровский (рис. 2), Хаджибеевский (рис. 3) страдают от размыва подножия склонов, сопровождающимися мелкими оползнями, что приводит к уменьшению площади земель для проживания людей и их хозяйственной деятельности. Укрепление своими силами низовой части склонов бывшими в употреблении автомобильными шинами не может противостоять разрушающему воздействию ветровыми волнами или льда в зимний период. Берегозащитные и берегоукрепляющие мероприятия должны быть произведены не на коротком участке, а охватывать весь опасный район. А такие мероприятия будут трудоемкими и дорогостоящими.



Рис. 1. Белгород-Днестровская крепость

Также существуют территории и водоемы вблизи населенных пунктов непригодные для использования из-за загрязнения стихийными свалками, что причиняет большие неудобства жителям [2]. К таким местам относятся Лузановские озера (рис. 4) и территория вокруг них. После рекультивации данную экосистему возможно обустроить как рекреационную зону.



Рис. 2. Состояние берегового склона в черте с. Шабо



Рис. 3. Состояние берега Хаджибеевского лимана в районе с. Палиевка



Рис. 4. Лузановские озера

Берегозащитные сооружения лиманов и озер воспринимают гораздо меньшие силовые воздействия, чем морские берегозащитные сооружения. Поэтому конструкции таких сооружений будут более простыми, однако они должны нести еще и в некоторых случаях декоративные функции. А также иметь положительное влияние на животный и растительный мир, способствовать улучшению качества воды.

Среди множества методов и использования конструкций по защите берегов от разрушений, для мелководных водоемов широко в мире применяются габионы. Использовать габионные конструкции в гражданском строительстве первым предложил Леонардо да Винчи на рубеже XV-XVI веков для усиления основания церкви Св. Марка в Милане. В конце XIX века габионы заинтересовали строителей, как быстро возводимые сооружения для укрепления крутых склонов и берегов рек, участков, которые подвержены оползням. В мировой практике габионные конструкции применяются более 100 лет. Их используют для укрепления откосов в виде подпорных стен, берегов пересекаемых водотоков, оврагов и логов, водоотводных, регуляционных и других дорожно-мостовых сооружений [3, 4]. Также габионные конструкции применялись в военном деле [5] и находят широкое применение в ландшафтном дизайне (рис. 5) как по своему прямому назначению, так и в качестве декоративных элементов [6].



Рис. 6. Применение габионов в ландшафтном дизайне в виде подпорных стен

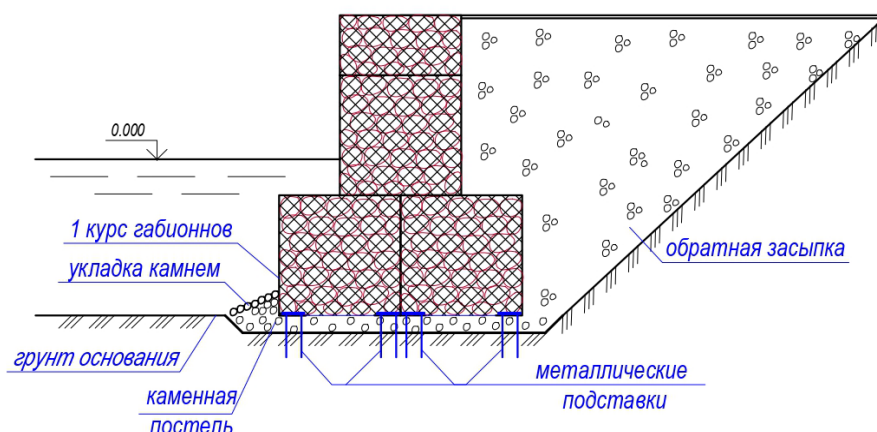


Основными преимуществами габионов перед другими берегозащитными конструкциями являются [3, 4]:

- ✓ гибкость и устойчивость, которые позволяют без разрушения габионов пропускать влагу и противостоять осадкам, различным деформациям грунта;
- ✓ проницаемость и пористость конструкции, которые исключают возникновение гидростатических нагрузок, и обеспечивают дренирование обратной засыпки;
- ✓ благодаря пористости габионов также хорошо гасится энергия волн;
- ✓ экологичность и способность улучшения естественного ландшафта;
- ✓ с увеличением срока службы, габионы, аккумулируя в себе частицы грунта, способствуют росту растительности и при этом увеличивают свою прочность.

Одним из неблагоприятных моментов при возведении конструкций из габионов коробчатого типа является создание основания, особенно усложняется процесс при строительстве в воде. Необходимость обустройства каменной постели приводит к удорожанию строительства. В нашей стране запатентован прогрессивный способ возведения берегозащитного сооружения из габионов [7].

а)



б)

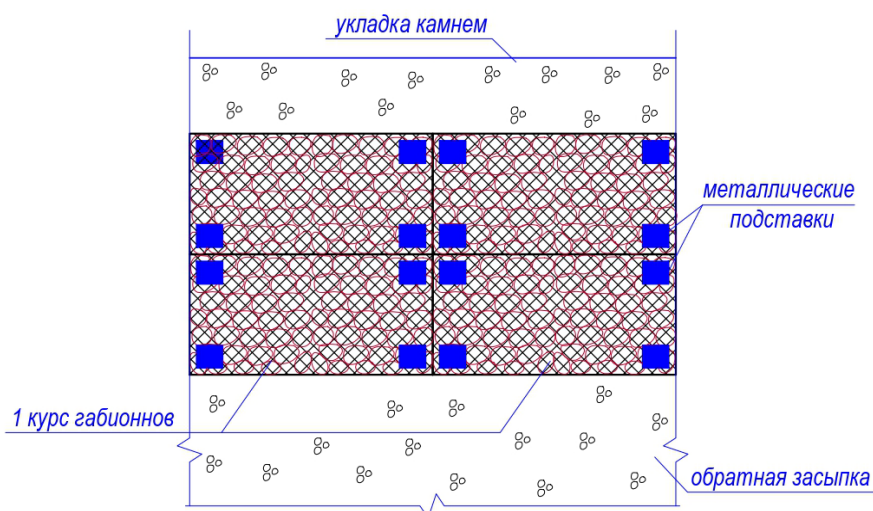


Рис. 7. Конструкция из коробчатых габионов:
а - поперечный разрез; б - плановое расположение 1 курса



Закладається даний спосіб в тому, що габиони першого курсу виконуються без сплошного дна. Їх встановлюють і закріплюють на металевих підставках, заглиблених в дно. Основну частину каменної постели відсыпають через днище габиона, а з зовнішніх сторін формують откос і виконують зворотню засипку (рис.7).

Використання запропонованого способу дозволить прискорити процес будівництва берегозахисних споруд з габионів за рахунок відсутності робіт з влаштування каменної постели. При цьому суттєво зменшиться обсяг матеріалу в основанні, що приведе до значительного удешевлення робіт по будівництву конструкції. Дану конструкцію можна використовувати в умовах обмеженого простору акваторій озер, каналів, лиманів і рек.

Висновки.

1. Аналіз стану берегів в Одеському регіоні показав, що вони знаходяться в незадовільному стані, що веде до фінансових втрат.

2. Габионні конструкції застосовуються при влаштуванні і укріпленні різних споруд – в дорожньому, мостовому, гідротехнічному будівництві.

3. Використання запропонованого способу будівництва берегозахисної споруди з габионів коробчатого типу дозволить прискорити процес будівництва споруди і зменшити обсяги матеріалів, що приведе до удешевлення вартості будівництва.

4. Влаштування габионами берегів озер і лиманів в населених пунктах дозволить створити природний ландшафт і збільшити площі рекреаційних зон.

Література.

1. Рогачко С.І. Захист берегів у Белгород-Дністровській фортеці / С.І. Рогачко, Е.В. Чикина // Вісник Одеської державної академії будівництва та архітектури. – Одеса: ОДАБА, 2015. - № 8. - с.330 - 333.

2. <https://odessitua.com/news/70464-proekt-rekultivacii-luzanovskih-ozer-peredan-na-ekspertizu-videokommentariy.html>

3. Посібник до ВБН В.2.4-33-2.3-03-2000 «Регулювання русел річок. Норми проектування». Вказівки щодо захисту земель, порушених водною ерозією. Габионні конструкції протиерозійних споруд / ВАТ «УКРВОДПРОЕКТ». – Київ.- 2006 – с.25.

4. Рекомендації із застосування габионних конструкцій у дорожньому будівництві: Р В.2.3-218-02070915-697:2007. – К., 2007. – 39 с.

5. Колос О.Л. Обґрунтування доцільності застосування габионних конструкцій при фортифікаційному обладнанні районів (позицій) військ (сил) / О.Л. Колос // Військово-технічний збірник. - 2016. - №14. - с. 90-94. DOI: <https://doi.org/10.33577/2312-4458.14.2016.90-94>

6. <https://geofast.ru/stati/gabionnie-konstruktsii-v-landshaftnom-disaine>

7. Патент на корисну модель № 136461. Україна. МПК Е02В 3/06. Спосіб зведення берегозахисної споруди / Рогачко С.І., Слободяник Г.В., Долинська



Н.Б.; винахідники Рогачко С.І., Слободяник Г.В., Долинська Н.Б. та власник Одеський національний морський університет; № 201900495; Заяв. 17.01.2019; Публ. 27.08.2019, Бюл. №16.

References

1. Rogachko S.I. and Chikina E. V. (2015) *Coastal protection at the Belgorod-Dniester fortress*, News of Odessa State Academy of Civil Engineering and Architecture, 58, 330 - 333.
2. <https://odessitua.com/news/70464-proekt-rekultivacii-luzanovskih-ozher-peredan-na-ekspertizu-videokommentariy.html>
3. Posibnik do VBN V.2.4-33-2.3-03-2000 (2006) «Regulyuvannya rusel richok. Normi proektuvannya». Vkazivki shodo zahistu zemel, porushennih vodnoyu eroziyeyu. Gabionni konstrukciyi protierozijnih sporud / VAT «UKRVODPROEKT». – Kiyiv, 25.
4. Rekomendaciyi iz zastosuvannya gabionovih konstrukcij u dorozhnomu budivnictvi: R V.2.3-218-02070915-697:2007. – K., 2007, 39.
5. Kolos O.L. (2016) *Obgruntuvannya docilnosti zastosuvannya gabionnih konstrukcij pri fortifikacijnomu obladdanni rajoniv (pozicij) vijsk (sil)* /O.L. Kolos // Vijskovo-tehnichnij zbirnik, 14, 90-94.
6. <https://geofast.ru/stati/gabionnie-konstruktsii-v-landshaftnom-disaine>
7. Patent na korisnu model № 136461. Ukraïna. MPK E02B 3/06. *Sposib zvedennya beregozahisnoï sporudi* / Rogachko S.I., Slobodyanik G.V., Dolinska N.B.; vinahidniki Rogachko S.I., Slobodyanik G.V., Dolinska N.B. ta vlasnik Odes'kij nacional'nij mors'kij universitet; № 201900495; Said. 17.01.2019; Publ. 27.08.2019, Bull. №16.

Abstract. One of the urgent problems in hydra technical building is the erosion of the coastal zones of shallow water bodies, where there are settlements, industrial facilities, roads, and architectural monuments. Strengthening the banks or equipping them with gabion structures is an effective method but there is difficulty in building of construction. To reduce the volume of materials and accelerate the construction process, a progressive method of building a bank protection structure from box-type gabions is presented in this work.

Key words: box-type gabions, metal supports, retaining walls, shore protection structures.



УДК 004.2

FEATURES OF THE DESIGN OF SPORTS AND HEALTH CENTER IN THE CONDITIONS OF ADAPTATION OF NON-FUNCTIONING INDUSTRIAL BUILDING**ОСОБЛИВОСТІ ДИЗАЙНУ СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧОГО ЦЕНТРУ В УМОВАХ АДАПТАЦІЇ НЕФУНКЦІОНУЮЧОЇ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ****Safronova O.O. / Сафронова О.О.***s.t.s., docent. / к.т.н., доцент.***Smorshchok O.O. / Сморщок О.О.***student / студент**Kyiv National University of Technology and Design, Kyiv,**Nemirovich-Danchenko, 2, 01011**Київський національний університет технологій та дизайну,**Kyiv, Немировича-Данченко, 2, 01011*

Анотація. Проблема інтеграції нефункціонуючих промислових будівель в систему міста характерна не тільки для України, але і для всіх країн, які пережили промислову революцію в ХХ столітті. В дослідженні проаналізовано особливості дизайну спортивно-оздоровчих центрів на базі нефункціонуючих промислових будівель в ряді зарубіжних країн. На основі аналізу наукових джерел визначені підходи до функціонального зонування у відповідності до сучасних уявлень щодо формування середовища, направлено не тільки на оздоровлення, але і на соціалізацію молодшої людини.

Ключові слова. Реновація, реконструкція, дизайн спортивно-оздоровчого центру, інтеграція промислових будівель, деіндустріалізація, спорт.

Вступ.

Потреба в спорудженні багатофункціональних центрів в структурі громадського простору, що виникла з розвитком культурної сфери життя, значною урбанізацією міст, одночасно породила тенденцію адаптації нефункціонуючих промислових під такі центри. В Україні через спектр економічних і політичних проблем, багато промислових об'єктів, особливо останнім часом, припиняють своє існування, як наслідок перетворюючись на депресивну забудову, ізольовану від соціального середовища міста. Зазначимо, що важливою характеристикою центрів, створених на основі реновацій промислових будівель, є можливість їхнього потенційного розвитку та трансформації. З цієї точки зору перспективним напрямом адаптації нефункціонуючої промислової будівлі під нові функції за умови наявності необхідних конструктивно-технологічних, санітарно-технічних, загальних містобудівних вимог, є організація сучасних спортивних комплексів, як засобів підвищення фізичного здоров'я нації. Наразі різноманітність видів спорту зростає, до планувальної структури закладу, його спеціального обладнання пред'являються вимоги можливості швидкої трансформації з врахуванням нових потреб користувача. Будівництво нових спортивних комплексів вимагає значних економічних витрат в той час, як велика кількість нефункціонуючих промислових будівель за своїми об'ємно-просторовими характеристиками надає широкі можливості щодо впровадження різних дизайн-рішень з меншими економічними витратами.



Найбільш повно вивченням формування перспективних багатофункціональних спортивних комплексів на сучасному етапі займався Белоносов С.А. [2]. У його роботі проведений детальний аналіз формування простору спортивних комплексів, визначені їх основні композиційно-планувальні схеми, принципи формування.

Дослідження типологічних особливостей спортивних об'єктів наведені у відомих роботах Г.В. Ясного [3]. В науково-дослідній праці Бадюл М.Г. [1], на основі розглянутих питань психології сприйняття спорту, ролі спортивно-ігрової складової у вихованні молоді, запропоновані планувальні зв'язки приміщень і майданчиків фізкультурно-ігрової функції. Зазначено, що питання дизайну інтер'єру спортивно-оздоровчого комплексу на базі промислової споруди в науковій літературі не розглядалось. Хоча є великий досвід зарубіжних країн щодо реновації промислових будівель під спортивні заклади.

В той же час загальні питання реновації промислових споруд під потреби мешканців міста сьогодні активно обговорюються в наукових публікаціях таких науковців, як С. О. Іванова-Костецького, А. А. Яковлева, Ю. С. Соколовської, М. А. Вотінова, О. О. Сафронова [7], С. В. Семенцова, К. П. Войтенко, Л. Р. Гнатюк, О. П. Олійник [6] та А. Є. Бовдуй. Так, у роботах С. О. Іванова-Костецького [4], А. А. Яковлева [10] запропоновані класифікації основних факторів, що впливають на архітектурну адаптацію промислових споруд під нові функції. Підходи та методи їх перепланування висвітлені у наукових працях Ю. С. Соколовської [9], М. А. Вотінова та С. В. Семенцова [8]. Аналіз закордонного досвіду реновації ряду споруд під нові функції розглянули К. П. Войтенко [11], М. В. Назарова [5] та Л. Р. Гнатюк.

Постановка завдання. Визначити особливості дизайну і перспективні напрями створення спортивних центрів на базі нефункціонуючої промислової споруди (будівлі) в умовах України.

Результати досліджень.

Традиційно великі міста України (Київ, Харків, Львів), розвивалися як промислові центри. Після отримання незалежності, столиці дісталися в спадок величезні промислові території, розкидані по всьому місту, які мають вигідне розташування. Враховуючі дефіцит міської площі, реновація колишніх будівель і споруд з їх високими стелями або величезними цехами, є перспективною для створення багатофункціональних центрів різного призначення, до простору яких пред'являються вимоги мінімальної кількості несучих конструкцій.

На підставі аналізу сучасних наукових досліджень в області архітектурного проектування спортивно-оздоровчих закладів можна зробити висновок, що при створенні таких об'єктів, необхідно по-перше враховувати тенденції до зближення рівня професійного та аматорського спорту; по-друге можливість адаптації таких закладів до змін у затребуваності тих чи інших видів спортивних занять, швидкої трансформації спортивного майданчика аж до зміни функціонального призначення трансформованої зони; по-третє передбачати полі функціональності таких об'єктів, навіть включення додаткових послуг. Так, в роботі [12] показано, що сучасні тенденції в розвитку суспільства та спорту не тільки визначили тенденції до зближення рівня



об'єктів для професійного та аматорського спорту, а й об'єднання їх в єдині комплекси. Автор бачить перспективу в створенні багатофункціональних спортивних комплексів, де і професійна, і любительська складові будуть розкриті в повному обсязі, тобто поряд з просторами для різних видів змагань такі комплекси мають включати зали для спортсменів-аматорів та майданчики для мешканців міста, які бажають провести свій відпочинок зі спортивним ухилом, мережа 249 ISSN 1813 - 6796 ВІСНИК КНУТД №5 (90), 2015 Серія «Технічні науки» Технічна естетика, дизайн та мистецтвознавство Technical Aesthetics, Design & Art Appreciation ресторанів швидкого харчування, різні спортивні і сувенірні магазини і т.д. Актуальність адаптивного підходу до формування спортивно-оздоровчих комплексів, пов'язана з різноманітністю сучасних видів спорту і потребує відповідних просторових організацій спортивного приміщення. При проектуванні спортивного комплексу для молоді обов'язково необхідно враховувати також роль комунікативної складової спорту, що реалізується через впровадження спортивно-ігрової функції в приміщення закладу. Так, в роботі Бадюл М.Г показано, що проблема недостатнього спілкування і фізичного розвитку молоді, цікавого і рухомого дозвілля для активної дитини є дуже актуальною, у зв'язку з чим важливим є організації об'єктів для молоді з фізкультурно-ігровою функцією, де спорт і фізкультура можуть бути представлені не тільки як основа тренувального процесу, але і у формі ігрових, змагальних, розважальних заходів [1].



Рис. 1: а) StreetMekka (Есб'єрзі, Данія), б) StreetMekka (Вибурге, Данія), в) бізнес-центр зі спортзалом Google (Лос-Анжелес, США).



Як приклади підходів до дизайну спортивно-оздоровчих центрів на базі нефункціонуючих промислових будівель розглянемо ряд об'єктів: StreetMekka в Есб'єрзі, Данія, StreetMekka в Вибурге, Данія, офіс Google в Лос-Анжелес, США.

Streetmekka Esbjerg знаходиться в занедбаному залізничному депо. Основне завдання проекту полягало в тому, щоб об'єднати збереження історичної спадщини із сучасною вуличної культурою, зберігши при цьому баланс між численними вимогами програми і відносно невеликим бюджетом. Виходячи з поставлених вимог, більша частина існуючої будівлі була спроектована як неопалюваний простір, що дозволило зберегти її історичний вигляд, витративши бюджет на нові додаткові будівлі.

Будівля StreetMekka (Вибурге) була покрита пластиком напівпрозорим фасадом, який, крім того, що є яскравим архітектурним елементом, що пропускає світло, діє як звуковий бар'єр, а також служить гігантським полотном для художників-початківців, які демонструють і проектують свої витвори мистецтва. Всередині - це поліфункціональний простір, перетворений в різнокольорову вулицю з асфальтовим покриттям. В бетонних стінах пробито вікна для забезпечення природного освітлення.

Офіс Google побудований всередині іншої будівлі - масивного відреставрованого дерев'яного ангара (в минулому - для відомого літака «Смерековий Гусак»). Дизайном інтер'єру займалась архітектурна компанія ZGF Architects. Концепція дизайну: "будівля в будівлі". Загальний простір розділений на кілька окремих частин: воркспейс, конференц-кімнати, кафе і фітнес-центр і спроектований в чотири поверхи. Планувальне рішення забезпечує наявність максимального природного освітлення всередині кожного поверху.

Приведені приклади яскраво демонструють характерні підходи до дизайну спортивних центрів, що створюються на базі нефункціонуючих промислових споруд, коли максимально використано її конструктивні властивості. Часто інтер'єри проектують у відповідності до сучасних тенденцій, залишаючи відкритими опорні конструкції та цегляну кладку. Аби максимально зберегти природне освітлення, створюють скляні фасади. При необхідності використовують реконструкцію огорож. Якщо споруда має недостатню інсоляцію, використовують також засоби світлового дизайну, функціонального зонування (у найменш освітлених місцях розташовують підсобні приміщення, кінозали, конференс-зали, кухні).

Загалом будь-який проект реновації промислової зони починається з вибору формату перетворень, заснованого на обліку фізичних даних майданчика, наявності дозвільної документації, фінансових можливостях реновації і на глибокому дослідженні цільової аудиторії. Прийоми роботи з подібним простором для його адаптації під нові функції і створення виразного інтер'єру можна розділити за наступними напрямками:

Формування багаторівневого простору, шляхом прибудови додаткових рівнів у внутрішньому просторі;

Вбудовані додаткові обсяги вздовж великого фабричного простору



конструкції. Осередки мають замкнуту структуру і окрему функцію;

Акцент на вертикальних комунікаціях – колірний або просторовий;

Перетікання простору – послідовність функціональних блоків в їх логічному взаємозв'язку;

Відкритий простір або опенспейс. Часто це багатофункціональна зона, де при необхідності можна встановити тимчасові конструкції.

Висновки.

Важливою характеристикою багатофункціональних центрів, особливо створених на основі реновацій промислових будівель, є можливість їхнього потенційного розвитку та трансформації. Саме такі властивості простору актуалізують адаптацію нефункціонуючих будівель і споруд під спортивні центри, особливо для молоді. Функціональним ядром такого центру повинні стати простори спортивно-ігрового призначення. Склад інших зон формується залежно від актуальних запитів користувачів з обов'язковим дотриманням всіх інших будівельних норм. Безперервні зміни технологій і способу життя молоді, форм прояву міської культури вимагають реалізації в таких закладах нових архітектурно-дизайнерських ідей, впровадження сучасних модних трендів.

Список використаних джерел

1. Бадюл М.Г. Функціонально-планувальна організація фізкультурно-ігрових закладів для дітей шкільного віку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. архітектури : спец. 18.00.02 — "Архітектура будівель та споруд" / М.Г. Бадюл. – Київ, 2015. – 21 с.
2. Белоносов С.А. Архитектурное формирование перспективных многофункциональных спортивных комплексов: в крупных промышленных городах : диссертация ... кандидата архитектуры: 18.00.02 / Белоносов Сергей Александрович; [Место защиты: Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т].- Екатеринбург, 2009.- 165 с.
3. Ясный Г.В. Спортивные сооружения XXII Олимпиады. Москва., 1984. – 408 с.
4. Іванов-Костецький С. О. Архітектурно – функціональна реабілітація історичної індустріальної архітектури [Текст] / С. О. Іванов-Костецький // Вісник Національного університету «Львівська Політехніка». Архітектура. – 2013. – № 757. – С. 189–192.
5. Назарова М. В. Современный опыт реконструкции объектов промышленной архитектуры под жильё (Европа, США, Австралия) [Текст] / М. В. Назарова // Стаття. Архитектурное проектирование. История, теория, практика. – 2013. – С. 1–13.
6. Олійник О. П. Особливості реновації промислових об'єктів (закордонний досвід) [Текст] / О. П. Олійник // Теорія та практика дизайну: Збірка наукових праць. Технічна естетика. – 2015. – Вип. 7. – С. 169–177.
7. Сафронова О. О., Агліуллін Р. М., Чебикіна М. В., Вознюк А. М. Особливості дизайну громадських приміщень в умовах реновації інженерних споруд баштового типу // Вісник КНУТД. Дизайн та мистецтвознавство. – 2016. – №6 (104). – С. 221–229.



8. Семенцов С. В. Реконструкция производственного здания в исторической застройке: метод. указания / С. В. Крылова; СПбГАСУ. – СПб., 2010. – 38 с.

9. Соколовська Ю. С. Об'ємно – планувальні принципи і методи реновації масової житлової і громадської забудови [Текст] / Ю. С. Соколовська // Науковий журнал «Молодий вчений». – 2016. – № 1, частина 3. – С. 80–86.

10. Яковлев А. А. Архитектурная адаптация индустриального наследия к новой функции [Текст]: автореф. дис.... канд. Архитектуры: 05.23.21 / А. А. Яковлев. – Н. Новгород, 2014. – 24 с.

11. Войтенко К. П. Особливості реконструкції водонапірної вежі під готельно-ресторанний комплекс в історичному центрі м. Житомира [Текст] / К. П. Войтенко., Л. Р. Гнатюк // Теорія та практика дизайну: Збірка наукових праць. Технічна естетика. – 2015. – Вип. 8. – С. 68–73.

12. Philip Jodidio (2009) Santiago Calatrava.: CompleteWorks, 2009. Koln, 2009. – 528с.

References.

1. Badul M.G. Functional-planuval organization of physical-cultural and educational pawns for children of the school age: author. dis. on the science. steps of cand. architecture: special 18.00.02 - "Architecture of Budivel and Sporud" / M.G. Badul. - Kiev, 2015. -- 21 p.

2. Belonosov S.A. Architectural formation of promising multifunctional sports complexes: in large industrial cities: dissertation ... candidate of architecture: 18.00.02 / Belonosov Sergey Aleksandrovich; [Place of protection: Nizhegor. state architect. - build. un-t] .- Yekaterinburg, 2009.- 165 p.

3. Yasny G.V. Sports facilities of the XXII Olympiad. Moscow., 1984. -- 408 p.

4. Ivanov-Kostetskiy S. O. Architectural - functional rehabilitation of historical and industrial architecture [Text] / S. O. Ivanov-Kostetskiy // Bulletin of the National University "Lvivska" Politechnika. Architecture. - 2013. - No. 757. - p. 189-192.

5. Nazarova M. V. Modern experience of reconstruction of objects of industrial architecture for housing (Europe, USA, Australia) [Text] / M. V. Nazarova // Article. Architectural design. History, theory, practice. - 2013. - p. 1–13.

6. Olyynik O. P. Features of the renovation of industrial enterprises (zakordonnyy dosvid) [Text] / O. P. Olyynik // Theory and practice for design: Collection of scientific works. Technical aesthetics. - 2015. - VIP. 7. - P. 169-177.

7. Safronova O. O., Agliullin R. M., Chebikina M. V., Voznyuk A. M. Special features of the design of huge objects in the minds of the renovation of engineers with a bash type // Bulletin of KNUTD. The design is so beautiful. - 2016. - No. 6 (104). - P. 221–229.

8. Sementsov S.V. Reconstruction of an industrial building in historical buildings: method. instructions / S. V. Krylova; SPbGASU. - SPb., 2010. -- 38 p.

9. Sokolovska Yu. S. Ob'umno - planuval principles and methods of renovation of mass living and huge forget [Text] / Yu. S. Sokolovska // Science journal "Molodiy vchenii". - 2016. - No. 1, part 3. - P. 80–86.

10. Yakovlev AA Architectural adaptation of industrial heritage to a new function [Text]: author. dis cand. Architecture: 05.23.21 / A. A. Yakovlev. - N. Novgorod, 2014. -- 24 p.

11. Voitenko K. P. Peculiarities of the reconstruction of the water supply system for the hotel-restaurant complex in the historical center of the city of Zhitomir [Text] / K. P. Voitenko, L. R. Gnatyuk // Theory and practice for design: Collection of scientific works. Technical aesthetics. - 2015. - VIP. 8. - P. 68–73.

12. Philip Jodidio (2009) Santiago Calatrava.: CompleteWorks, 2009. Koln, 2009. – 528 p.



Abstract. The study noted that the development of non-functioning industrial zones requires a conscious integrated approach to their development using the design options of public space. The problem of integration of non-functioning industrial buildings into the city system is typical not only for Ukraine, but also for all countries that experienced the industrial revolution in the XX century. The study provides examples of integration of non-functioning industrial buildings in European countries and attempts to adapt them to Ukrainian conditions.

Deals with the integration of former industrial territories into the urban environment. Examples from the world experience are given, which prove that previously isolated industrial objects can be transformed into clusters with cultural, educational, scientific, technical, business functions and become new centers of attraction of urban life. The world experience of environmental reconstruction of the former industrial territories is structured in three directions: architectural and town-planning methods of reorganization of the former industrial enterprise, architectural and planning methods of reorganization of internal space, landscape methods of transformation of the former industrial territory. An architectural and spatial program for the formation of a scientific and technical cluster on the site of the former Ludwig Nobel plant is proposed. Keywords: former industrial areas, urban environment, reconstruction, landscape, scientific and technical cluster.

In our opinion, the redevelopment project should not just carry out physical changes in the territory, but also change the attitude of target groups to previously unattractive industrial zones.

For the outdated building of the Arsenal plant in Kyiv, methods of its renovation were proposed, taking into account the peculiarities of the needs of local residents.

Purpose. Analyze the design features of the sports and recreation center on the basis of non-functioning industrial buildings and try to adapt them to Ukrainian conditions.

Methodology. The study of scientific literature on the project, analysis of analogues and prototypes, analysis and synthesis of components of the illustration, generalization. Empirical methods: comparative analysis, sketching, development of the design solution, visualization of the graphical method

Findings. Variants of use of landscape methods of transformation of the former industrial territory into design objects are studied in detail. It is noted that the architectural and spatial program provides for the demolition of non-combustible objects that do not represent architectural and cultural value for the formation of the compositional integrity of the new complex.

Originality. Made a wide literary search with a detailed analysis of scientific information. The systematization and adaptation of the obtained literary results is carried out.

Practical value. The obtained results can be used as an information source in scientific publications in the field of research. The results of the assessment of the prospects for the use of the water tower in Goloseevsky Park in Kiev can be used in practical use on the ground.

Keyword. Renovation, redevelopment, sport space design, integration of industrial buildings, deindustrialization, design support.

Науковий керівник: к.т.н., доцент. Сафронова О.О.

Стаття відправлена: 05.10.2020 г.

© Сморщок О.О.



УДК 625.852

ENSURING THE FLATNESS AND SHEAR RESISTANCE OF ASPHALT CONCRETE PAVEMENT ON A RIGID BASIS**ОБЕСПЕЧЕНИЕ РОВНОСТИ И СДВИГОУСТОЙЧИВОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ НА ЖЕСТКОМ ОСНОВАНИИ****Dorozhko Y.V. / Дорожко Е.В.***s.t.s., as.prof. / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0003-2894-2131

*Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv, Yaroslava Mudrogo, 25, 61002**Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет,**Харьков, Ярослава Мудрого, 25, 61002*

Аннотация. В статье рассмотрена задача обеспечения ровности и сдвигоустойчивости покрытия дорожной одежды из асфальтобетонного слоя на жестком основании. Для решения данной задачи:

- предложен порядок оценки сдвигоустойчивости асфальтобетонных слоев покрытия;
- предложен порядок определения напряжений в асфальтобетонном слое на жестком основании от совместного действия транспортной нагрузки и температурного деформирования, что позволяет учесть время действия нагрузок и деформации и процессы релаксации температурных напряжений;
- проведена оценка сдвигоустойчивости асфальтобетонного покрытия на жестком основании, в результате которой определены минимально необходимые толщины асфальтобетонного слоя покрытия.

Ключевые слова: дорожная одежда, нагрузка, напряжение, температура, прочность, модуль упругости.

Вступление.

Цементобетонные покрытия отличаются сложностью выполнения ремонтных работ, поэтому при их ремонте и новом строительстве применяют устройство тонкослойного покрытия из асфальтобетонной смеси [1]. Такое конструктивное решение при ремонте цементобетонных плит позволяет улучшить их технико-эксплуатационное состояние. В процессе эксплуатации для асфальтобетонных слоев на жестком основании характерны колеи, наплывы, оползни. Все перечисленные деформации и разрушения возникают благодаря действию двух главных факторов: температурных напряжений от изменения температурного режима и внешней нагрузки.

1. Расчет сдвигоустойчивости асфальтобетонного покрытия на жестком основании

Как известно, при изменении температуры окружающей среды асфальтобетонный слой и цементобетонная плита меняют свои размеры. В то же время линейные коэффициенты температурного расширения асфальтобетона и цементобетона значительно отличаются, отличается так же их температурный градиент [2]. Поскольку модуль упругости, жесткость и толщина асфальтобетонного слоя значительно меньше, чем цементобетонной плиты, то асфальтобетонный слой вынужден деформироваться так как деформируется цементобетонная плита. При этом в асфальтобетонном слое остается нереализованная или вынужденная деформация, что приводит к



появлению температурных напряжений. Температурные деформации и напряжения в асфальтобетонном слое на цементобетонных основе возникают когда происходит изменение температуры окружающей среды, а следовательно действуют почти постоянно, уменьшаясь или увеличиваясь в зависимости от свойств асфальтобетонного слоя, температурного градиента воздуха и величины солнечной радиации.

От действия внешней нагрузки асфальтобетонное покрытие находится в сложном напряженно-деформированном состоянии. Это объясняется тем, что на покрытие действует не только вертикальная нагрузка, а и горизонтальная сила [2]. Горизонтальная нагрузка возникает вследствие тяговых усилий на ведущих колесах или от тормозной силы. Напряжение более всего зависят от свойств дорожной конструкции, режима движения, времени действия нагрузки и веса транспортного средства. При этом, в отличие от температурных напряжений, напряжения от транспортной нагрузке действуют только при наличии движения транспортных средств. А температурные напряжения возникают даже при отсутствии движения транспортных средств. Поэтому, при проезде транспортного средства возникают напряжения от внешней нагрузки, а асфальтобетонный слой уже к этому моменту находится в напряженном состоянии от действия температурных деформаций. Напряжение от воздействия температуры и внешней нагрузки могут компенсировать друг друга или дополнять. При расчете конструкции отдельно на действие температурных напряжений и отдельно на действие внешней нагрузки можно обеспечить прочность конструкции и материалов. Но поскольку в реальных условиях возможно сочетание этих напряжений, усиливая разрушительное воздействие на конструкцию, то при расчетах необходимо учитывать одновременность действия температурных напряжений и внешней нагрузки.

Для контрольной оценки сдвигоустойчивости асфальтобетонных слоев покрытия предложена методика, аналогичная ТКП 45-3.03-3 [3]. Коэффициент запаса прочности по аналогии с ТКП 45-3.03-3 определяется по формуле (1):

$$\tau_{xz}^{Q,P} + \tau_{xz}^t \leq \frac{Ck + |\sigma| \times \operatorname{tg}\varphi}{K_3}, \quad (1)$$

где k – коэффициент, равный 0,8;

C – внутреннее сцепление материала, МПа;

σ – нормальное напряжение, МПа;

$\operatorname{tg}\varphi$ – тангенс угла внутреннего трения материала.

Для учета комплексного действия транспортной нагрузки и температурного деформирования, в отличие от метода расчета ТКП 45-3.03-3 [3], следует определять активные напряжения от одновременного действия транспортной нагрузки и температурного деформирования.

2 Определение температурных напряжений в асфальтобетонном покрытии на жестком основании

Температурные напряжения в асфальтобетонном слое предлагается определять по величине нереализованной температурной деформации с использованием интегрального уравнения линейной вязко-упругости



наследственного типа Больцмана-Вольтера, применение которого обосновано в работах В.В. Мозгового, А.Н. Онищенко, В.Ф. Невингловского [4].

С учетом действия сил трения-сцепления на подошве цементобетонной плиты и напряжений температурного коробления плиты уравнения Больцмана-Вольтера будет иметь вид (2):

$$\sigma_{аб} = \int_0^t R(t) \times \left[\left(\alpha_{цб} \times \left[\Delta T_{цб}^{cp*}(\tau) + \frac{1}{3} (\Delta T_{цб}^B(\tau) - \Delta T_{цб}^{cp*}(\tau)) \right] \right) - \left(\frac{(\rho \times f + 0,5 \times c) \times (1 - \mu_{цб})}{E_{цб}} \right) + \left(\frac{L \times (\rho \times f + 0,5 \times c) \times (1 - \mu_{цб})}{h_{цб} \times E_{цб}} \right) - \left(\frac{2}{3} \times \alpha_{цб} \times (T_{цб}^B(\tau) - T_{цб}^H(\tau)) \times m \right) - \alpha_{аб} \times \left(\frac{\Delta T_{аб}^B(\tau) + \Delta T_{аб}^H(\tau)}{2} \right) \right] d\tau, \quad (2)$$

где $\alpha_{цб}$ – температурный коэффициент расширения цементобетона, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

$\Delta T_{цб}^{cp*}(\tau)$, $\Delta T_{цб}^B(\tau)$ – температурный градиент в середине и на поверхности цементобетонной плиты соответственно, $^{\circ}\text{C}$;

ρ – удельное давление на подошве плиты, МПа;

f – коэффициент трения между цементобетонной плитой и основанием;

c – сцепление цементобетонной плиты с основанием, МПа;

$\mu_{цб}$ – коэффициент Пуассона цементобетонной плиты;

$E_{цб}$ – модуль упругости цементобетонной плиты, МПа;

L – длина цементобетонной плиты, м;

$T_{цб}^B(\tau)$ – температура верха цементобетонной плиты, $^{\circ}\text{C}$;

$T_{цб}^H(\tau)$ – температура низа цементобетонной плиты, $^{\circ}\text{C}$;

m – эмпирический коэффициент степени напряженности ($0 < m < 1$);

$\alpha_{аб}$ – температурный коэффициент расширения асфальтобетона, $^{\circ}\text{C}^{-1}$;

$\Delta T_{аб}^B(\tau)$, $\Delta T_{аб}^H(\tau)$ – температурный градиент верха и низа асфальтобетонного слоя, $^{\circ}\text{C}$.

В напряженно-деформированном состоянии комбинированной плиты температурные напряжения ($\sigma_{аб}$), возникающие благодаря нереализованной температурной деформации асфальтобетонного слоя, имеют две функции [2]:

– по низу асфальтобетонного слоя (в зоне контакта с цементобетонной плитой) являются температурными касательными напряжениями τ_{xz}^t ,

τ_{yz}^t ;

– на нижней плоскости асфальтобетонного слоя они являются температурными горизонтальными напряжениями σ_x^t , σ_y^t .



3 Определение напряжений в асфальтобетонном слое на жестком основании от действия транспортной нагрузки

Проведено моделирование напряженно-деформированного состояния конструкции дорожной одежды методом конечных элементов с помощью программного комплекса ANSYS (рис.1).

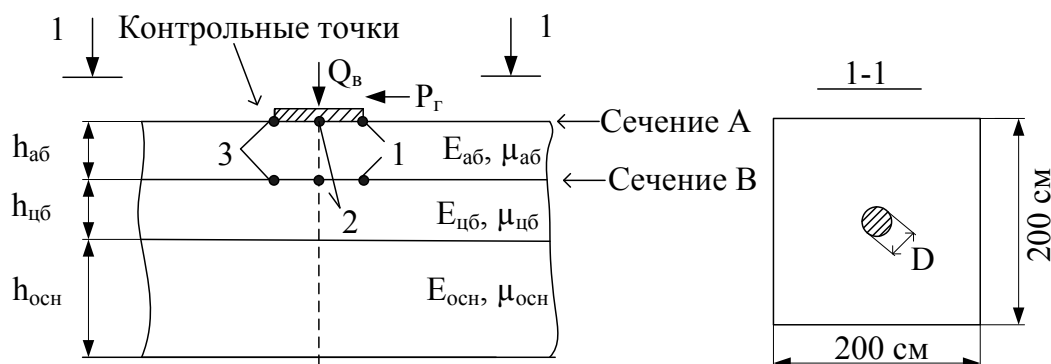


Рис. 1. Расчетная модель асфальтобетонного слоя на жестком основании

Авторская разработка

При моделировании использовались модели состоящие из асфальтобетонного слоя и цементобетонной плиты расположенной на упругом основании. Каждый слой модели отличается модулем упругости, коэффициентом Пуассона и толщиной. Значение модуля упругости и коэффициента Пуассона принимается в зависимости от температуры слоя. На поверхности модели действует вертикальная нагрузка и горизонтальная сила. Статическая расчетная нагрузка прикладывается через круглый штамп, диаметр которого равновеликий отпечатку следа колеса автомобиля, принят 34,5 см. Размер вертикальной нагрузки равен 0,8 МПа, горизонтальная сила принимается в пределах от 5 кН (прямолинейные участки) до 45 кН (экстренное торможение).

4 Определение напряжений в асфальтобетонном слое на жестком основании от совместного действия транспортной нагрузки и температурного деформирования

Конструкция дорожной одежды находится одновременно под влиянием транспортной нагрузки и температурного деформирования, однако объединять в одну расчетную схему возникающие реакции и усилия от транспортной нагрузки и температурного деформирования некорректно. Это обусловлено тем, что время действия транспортной нагрузки и температурного деформирования значительно отличается. Температурное деформирование наблюдается в течение долго времени (часы, сутки). За это время меняются температура и свойства асфальтобетонного слоя, поэтому при расчетах температурных напряжений возникает необходимость учета релаксации напряжений [5]. Транспортная нагрузка действует значительно меньший промежуток времени (расчетный срок действия динамической нагрузки 0,1 с, статической нагрузки 600 с), чем время температурного деформирования. Необходимо принять во внимание, что напряженно-деформированное состояние асфальтобетона зависит от срока действия нагрузки или



деформирования [5].

Для определения напряжений, возникающих в комбинированной плите от одновременного действия транспортной нагрузки и температурного деформирования, предлагается использовать принцип суперпозиции Больцмана, исходя из которого напряжения, возникающие от воздействия различных факторов, суммируются [5].

Поскольку в напряженно-деформированном состоянии асфальтобетонного слоя на жестком основании температурные напряжения имеют две функции (являются касательными напряжениями в теле контакта слоев и горизонтальными напряжениями в теле асфальтобетонного слоя), то по принятому принципу суперпозиции учитывать их необходимо отдельно друг от друга. Система уравнений напряженного состояния асфальтобетонного слоя на жестком основании от совместного действия внешней нагрузки и температурного деформирования позволяющая определить все необходимые для расчета сдвигоустойчивости составляющие, зависящие от нагрузок:

$$\begin{aligned} \sum \sigma_z &= \sigma_z^{Q,P}; \quad \sum \tau_{xz} = \tau_{xz}^{Q,P} + \tau_{xz}^t; \\ \sum \tau_{yz} &= \tau_{yz}^{Q,P} + \tau_{yz}^t; \quad \sum \tau_{xy} = \tau_{xy}^{Q,P}. \end{aligned} \quad (3)$$

где $\sigma_z^{Q,P}$, $\tau_{xz}^{Q,P}$, $\tau_{yz}^{Q,P}$, $\tau_{xy}^{Q,P}$ – напряжение от транспортной нагрузки, МПа;

τ_{xz}^t , τ_{yz}^t – температурные напряжения, определенные по формуле (2), МПа.

5 Оценка сдвигоустойчивости асфальтобетонного покрытия на жестком основании

На территории Харьковской области, согласно наблюдениям за последние 15 лет, нагрев покрытия в летний период в течении суток находится в диапазоне от 22 ° С до 55 ° С. Для этих условий определены величины активных касательных напряжений на контакте слоев с учетом одновременного действия напряжений от транспортной нагрузки и температурного деформирования. Результаты оценки сдвигоустойчивости для условий Харьковской области приведены на рис. 2.

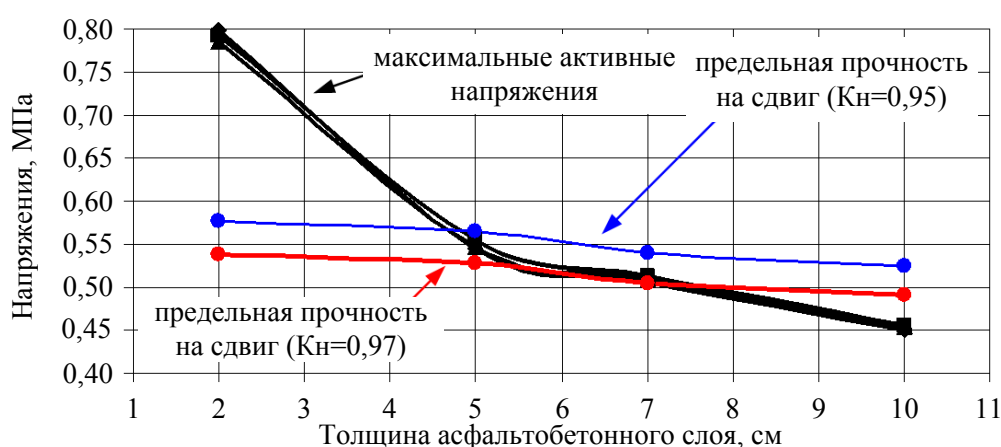


Рис. 2. Сдвигоустойчивость асфальтобетонного слоя для условий экстренного торможения

Авторская разработка



Разработанные графики позволяют определить минимально необходимую толщину асфальтобетонного слоя на цементобетонных плитах с обеспеченной сдвигоустойчивостью.

Заключение и выводы.

Были рассмотрены: методика определения сдвигоустойчивости асфальтобетонного слоя на жестком основании, порядок определения температурных напряжений в асфальтобетонном слое на жестком основании, моделирование напряжений в асфальтобетонном слое на жестком основании от действия транспортной нагрузки, порядок определения напряжений в асфальтобетонном слое на жестком основании от совместного действия транспортной нагрузки и температурного деформирования. Предложенная методика позволяет определить минимально допустимую толщину асфальтобетонного слоя на жестком основании исходя из условий сдвигоустойчивости для различных условий движения.

Литература:

1. Korochkin A .V. Influence of Type and Thickness of Cement-Concrete on the Calculation of Rigid Road Surfaces with Asphalt-Concrete Pavement // Materials Science and Engineering. 2020. Volume 753, Chapter 1. P. 74–80. DOI:10.1088/1757-899X/753/2/022029.
2. Батракова А.Г., Дорошко Є.В., Ряпухін В.М. Проектування асфальтобетонних покриттів на жорсткій основі. Частина 1. Методи розрахунку напружено-деформованого стану асфальтобетонних покриттів на жорсткій основі. Монографія. Харків : ХНАДУ. 2017. 124 с.
3. Проектирование дорожных одежд улиц и дорог населенных пунктов: ТКП 45-3.03-3-2004 (02250). [Действительный с 2004–12–08]. Минск: Минстройархитектуры. 2005. 54 с.
4. Невінгловський В.Ф. Метод розрахунку залишкового ресурсу асфальтобетонного покриття на транспортних спорудах: дис. ... канд. техн наук: 05.22.11. Київ, 2015. 196 с.
5. Радовский Б.С., Телтаев Б.Б. Вязкоупругие характеристики битума и их оценка по стандартным показателям. Алматы: «Білім баспасы». 2013. 152 с.

References:

1. Korochkin A .V. (2020). Influence of Type and Thickness of Cement-Concrete on the Calculation of Rigid Road Surfaces with Asphalt-Concrete Pavement. Materials Science and Engineering. Vol. 753, Chapter 1. P. 74–80. DOI:10.1088/1757-899X/753/2/022029.
2. Batrakova A.G., Dorozhko Y.V., Ryapukhin V.M. (2017). Proektuvannya asfal'tobetonny'x pokry'ttiv na zhorstkij osnovi. Chasty'na 1. Metody' rozrachunku napruzhenodeformovanogo stanu asfal'tobetonny'x pokry'ttiv na zhorstkij osnovi. Monografiya. Xarkiv : XNADU. 124 s.
3. Proekty'rovany'e dorozhnykh odezhd uly'cz y' dorog naselennykh punktov: ТКП 45-3.03-3-2004 (02250). 54 s.
4. Nevinglovs'ky'j V.F. (2015). Metod rozrachunku zaly'shkovogo resursu asfal'tobetonного pokry'ttya na transportny'x sporudax: dis. ... kand. tehn. nauk: 05.22.11. 196 s.
5. Radovsky'j B.S., Teltaev B.B. (2013). Vyazkoupругie xarakteristy'ky' by'tuma y' y'x ocenka po standartnim pokazatelyam. 152 s.



Abstract. The paper considers the flatness and shear resistance of the road pavement made of asphalt concrete layers on a rigid basis. To solve this problem the following measures have been taken:

- the procedure for evaluating the shear resistance of asphalt concrete layers was proposed;
- the procedure was proposed to determine stresses in the asphalt concrete layer on a rigid basis caused by the combined exposure of transport load and temperature deformation, which allows taking into account the time of action of loads and deformations and relaxation processes of temperature stresses;
- shear resistance of asphalt concrete pavement on a rigid basis was assessed, which allowed to determine the minimum required thickness of asphalt concrete layer to be provided to ensure necessary shear resistance of the pavement.

Key words: load, stress, temperature, strength, elastic modulus.

Статья отправлена: 08.10.2020 г.

© Дорожко Е.В.



УДК 519.21

**STOCHASTIC (B,S)-MARKET UNDER THE ACTION OF EXTERNAL
DISTURBANCES OF THE RANDOM VALUE TYPE****СТОХАСТИЧНИЙ (B,S)-РИНОК ЦІННИХ ПАПЕРІВ ПІД ДІЄЮ ЗОВНІШНІХ
ЗБУРЕНЬ ТИПУ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН****Yurchenko I.V. / Юрченко І.В.***cand. of ph.-math. sc., assoc. prof. / к.ф.-м.н., доц.*

ORCID: 0000-0001-9929-5758

Yasynskyi V.K. / Ясинський В.К.*doctor of ph.-math. sc., prof. / д.ф.-м.н., проф.*

ORCID: 0000-0001-5434-6427

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University,

Ukraine, Chernivtsi, vul. Universitet'ska, 28, 58000

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,

Україна, Чернівці, вул. Університетська, 28, 58000

Анотація. Одержано стохастичні лінійні моделі вартості облігацій та акцій у вигляді лінійних дифузійних стохастичних диференціальних рівнянь Гіхмана-Іто. Наведено алгоритми реалізації розв'язків цих рівнянь.

Ключові слова: модель вартості, облігація, акція, випадкова величина, стохастичні диференціальні рівняння.

Вступ. Стохастичному (випадковому) ринку цінних паперів, так званому (B,S)-ринку цінних паперів присвячено багато робіт як вітчизняних, так і закордонних авторів [1–16].

У даній роботі розглянуто (B,S)-ринок цінних паперів під дією зовнішніх збурень типу випадкових величин зі своїми законами розподілу [17, 18]. Ця ситуація є природною, оскільки ринки цінних паперів знаходяться під впливом зовнішніх збурень (ситуація на світових ринках, дія випадкових чинників).

Тому одним з перших кроків було створення спочатку дискретної [10], а потім неперервної [11] математичної моделі (B,S)-ринку цінних паперів, що приводить до розгляду дифузійних стохастичних рівнянь Гіхмана-Іто [17,18].

Стрибкоподібна зміна вартості облігацій та акцій описується у вигляді стохастичних диференціальних рівнянь (СДР), які містять інтеграли за пуассоновою мірою (інтеграли Скорохода [14, 16–20]).

На нашу думку, наступним кроком узагальнення опису (B,S)-ринку цінних паперів є необхідність враховування зовнішніх збурень типу випадкових величин із законами розподілу, що відрізняються від вінерового (броунівського) руху та від пуассонових збурень, які враховують зміну вартостей акцій та облігацій у вигляді стрибків першого роду на скінченну вартість.

У цій роботі розглядається дифузійний випадок СДР з урахуванням зовнішніх збурень типу випадкових величин зі своїми законами розподілу, які відрізняються від вінерового та пуассонового.

Узагальнена формула стохастичної моделі вартості облігацій

Спочатку одержимо формулу складних відсотків у випадку дії зовнішніх випадкових збурень типу випадкових величин.



Теорема 1. Нехай на ймовірнісному базисі $(\Omega, F, \{F_t, t \geq t_0\}, \mathbf{P})$ задано випадковий процес $\varphi_0(t, \omega): (0, T] \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}^1$, для якого

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \varphi_0(t + \Delta t, \omega) = \varphi_0(\omega), \quad \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \varphi^k(t + \Delta t, \omega) = \varphi_0(\omega).$$

Тоді сума грошей на банківському рахунку змінюється за узагальненою формулою складних відсотків

$$B(t, \omega) = \varphi(\omega) B_0 e^{rt}, \quad t > t_0 = 0, \quad (1)$$

тобто $B(t, \omega)$ (як випадковий процес, що заданий на ймовірнісному базисі) є розв'язком імовірнісного диференціального рівняння

$$dB(t, \omega) = \varphi(\omega) r B(t, \omega) dt \quad (2)$$

з початковою умовою

$$B(t, \omega)|_{t=t_0} = B_0, \quad \lim_{k \rightarrow \infty} \varphi^k(t, \omega)|_{t=t_0} = \varphi_0(\omega), \quad (3)$$

де $r \geq 0$ – постійний відсоток, що нараховується банком вкладникам.

Доведення. Розглянемо “найпростішу облигацію” як банківський рахунок [21] – випадковий процес $B(t, \omega): (0, T] \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}_+$. Нехай на покладені до банку гроші нараховується постійний відсоток $r > 0$, а на початковий капітал B_0 діє зовнішня випадковість $\varphi(t, \omega): (0, T] \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}^1$, тобто початковий капітал дорівнює $\varphi_0(\omega) B_0$.

У кінці першого розрахункового періоду на рахунку вкладника буде

$$B_1(\omega) = \varphi_0(\omega)(1+r)B_0$$

грошових одиниць.

У кінці другого –

$$B_2(\omega) = B_1(1+r) = \varphi_0^2(\omega)(1+r)^2 B_0.$$

У кінці t -го періоду на рахунку буде

$$B(t, \omega) = \varphi_0^t(\omega)(1+r)^t B_0. \quad (4)$$

Щоб мати формулу для неперервного підрахунку, розіб'ємо кожний розрахунковий період на k частин і далі спрямуємо k до $+\infty$, тобто

$$B(t, \omega) = B_0 \varphi_0^t(\omega)(1+r)^t = B_0 \lim_{k \rightarrow \infty} \varphi_0^{t_k}(\omega) \lim_{k \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{r}{k}\right)^{t_k}.$$

Оскільки $\lim_{k \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{r}{k}\right)^{t_k} = e^{t_k}$, а $\lim_{k \rightarrow \infty} \varphi_0^{t_k}(\omega) = \varphi_0(\omega)$ за умовою теореми 1, тоді

матимемо формулу (1) розрахунку суми на поточному рахунку вкладника в банк у момент t .

Доведемо, що $B(t, \omega)$ є розв'язком імовірнісного диференціального рівняння (2), (3).

Приріст суми грошей у момент часу $t \in [0, T] \subset [0, \infty)$ на банківському рахунку буде, вочевидь, дорівнювати

$$B(t + \Delta t, \omega) - B(t, \omega) = \varphi_0^r(\omega) B_0 \exp\{r(t + \Delta t)\} - \varphi_0^r(\omega) B_0 \exp\{r(t)\},$$



або

$$\Delta B(t, \omega) = B(t + \Delta t, \omega) - B(t, \omega) = \varphi_0^r(\omega) B_0 (e^{r(t+\Delta t)} - e^{rt}).$$

Поділимо останню формулу на Δt та перейдемо до границі при $\Delta t \rightarrow 0$, тоді одержимо, що

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta B(t, \omega)}{\Delta t} = B_0 \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \varphi_0^r(t, \omega) \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{1}{\Delta t} (e^{r(t+\Delta t)} - e^{rt}) = \varphi_0(\omega) r B_0 e^{rt}.$$

Отже, $B(t, \omega)$ є розв'язком імовірнісного диференціального рівняння

$$\frac{dB(t, \omega)}{dt} = \varphi_0(\omega) B_0 r e^{rt},$$

розв'язком якого є $B(t, \omega)$, що задано формулою (1).

Теорема 1 доведена.

Теорема 2. Нехай:

1) на ймовірнісному базисі заданий банківський рахунок як випадковий процес $B(t, \omega)$, що задовольняє умови (1)–(3);

2) відсоткова банківська ставка змінюється з часом і є функцією, що залежить від t , тобто $r(t) > 0$ для $t \geq 0$.

Тоді в момент $T > t$ вартість облігації $B_t(T)$ визначається за формулою

$$B_t(T, \omega) = \varphi_0(\omega) B_0 \exp \left\{ - \int_t^T r(s) ds \right\}, \quad (5)$$

де B_0 – фіксована вартість, яка сплачується в момент T згідно з домовленістю.

Доведення. Позначимо $B_0(t, \omega)|_{t=T} = B_T(T, \omega)$ – вартість облігації в кінці останнього розрахункового періоду T ; $B_t(T, \omega)$ – вартість облігації в момент часу $t < T$ як випадкового процесу. Припустимо спочатку для простоти, що $r > 0$ не залежить від часу $t < T$. Маючи вартість $\varphi_0(t_0, \omega) B_0$, можна визначити вартість облігацій на кінець передостаннього періоду:

$$B_{n-1}(t, \omega) = \varphi_0(t_0, \omega) B_0 - r \varphi_0(t_0, \omega) B_0 = B_0 \cdot (1 - r) \varphi_0(t_0, \omega).$$

В кінці $(n-2)$ -го періоду

$$B_{n-2}(t_0, \omega) = \varphi_0(t_0, \omega) (B_{n-1}(t_0, \omega) - B_{n-1}(t_0, \omega) \cdot r) = \varphi_0(t_0, \omega) B_0 \cdot (1 - r)^2.$$

Позначимо вартість облігації в кінці $(n-t_1)$ -го періоду через $B_{t_1}(t, T, \omega)$.

Тоді $B_{t_1}(t, T, \omega) = \varphi_0^{t_1}(t_0, \omega) B_0 (1 - r)^{t_1}$. Аналогічно формулі (1) одержуємо:

$$B_{t_1}(t, T, \omega) = \varphi_0(t_0, \omega) B_0 \cdot e^{-rt_1}.$$

Далі слід записати приріст вартості $B(t, \omega)$ за час Δt_1 , а саме

$$\Delta B_{t_1}(t, T, \omega) = \varphi_0(t_0, \omega) B_0 (e^{-r(t_1+\Delta t_1)} - e^{-rt_1}).$$

Поділимо ліву та праву частини цієї рівності на Δt_1 та перейдемо до границі при $\Delta t_1 \rightarrow 0$, в результаті матимемо



$$\frac{dB_{t_1}(t, T, \omega)}{dt_1} = -B_0 \varphi_0(t_0, \omega) \cdot r \cdot e^{-rt_1}$$

або

$$dB_{t_1}(t, T, \omega) = -\varphi_0(t_0, \omega) r \cdot B_{t_1}(t, T, \omega) dt.$$

Нехай тепер банківський рахунок є детермінованою функцією від часу t , тобто $r(t): [0, T] \rightarrow \mathbf{R}^1$. Тоді

$$\frac{dB_{t_1}(T, \omega)}{B_{t_1}(T, \omega)} = -\varphi_0(t_1, \omega) r(t) dt$$

або

$$dB_{t_1}(T, \omega) = -\varphi_0(t_1, \omega) r(t) \cdot B_{t_1}(T, \omega) dt.$$

Якщо проінтегрувати останню рівність від t до T , тоді одержимо, що

$$\ln B_{t_1}(T, \omega) - \ln B_T(T, \omega) = -\int_t^T \varphi_0(s, \omega) r(s) ds.$$

Звідси й одержується формула (5).

Теорема 2 доведена.

Узагальнена стохастична модель Гіхмана-Іто вартості облігації

Розглянемо тепер на ймовірнісному базисі $(\Omega, F, \{F_t, T \geq t \geq 0\}, \mathbf{P})$ задано відсоток, який є випадковим процесом $r(t, \omega): [0, T] \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}^1$, а також зовнішні збурення $\varphi(\omega), \psi(\omega): \Omega \rightarrow \mathbf{R}^1$ типу випадкових величин.

Для визначення ціни вартості облігації $B(t, \omega): [0, T] \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}^1$, як випадкового процесу, використовують прямий та опосередкований підходи.

При прямому підході вартість $B_t(T) \equiv B_t(t, T, \omega) \in \mathbf{R}^1$ облігації під дією зовнішніх збурень $\varphi(\omega), \psi(\omega): \Omega \rightarrow \mathbf{R}^1$ є сильним розв'язком стохастичного диференціального рівняння вигляду

$$dB_t(T) = B_t(T) [\varphi(\omega) r_t(T) dt + \psi(\omega) \sigma_t(T) dw(t, \omega)], \quad (6)$$

за початковою умовою

$$B_T(T) = B_0, \quad (7)$$

де r_t є коефіцієнтом росту (знос), σ_t – коефіцієнт мінливості (дифузії), $w(t, \omega): [0, T] \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}^1$ – скалярний вінеровий процес [17]. Під розв'язком СДР (6), (7) розуміємо випадковий процес, який задовольняє інтегральне рівняння Гіхмана-Іто, а саме

$$B_t(T) = \varphi(\omega) \int_t^T B_s(T) r_s(T) ds + \psi(\omega) \int_t^T B_s(T) \sigma_s(T) dw(s, \omega) + B_0. \quad (8)$$

При опосередкованому підході вважається, що значення випадкового процесу $B_t(T) \equiv B(t, T, \omega)$ залежить не тільки від зовнішніх збурень $\varphi(\omega)$ та $\psi(\omega)$, а й від деякого випадкового процесу $r_t \equiv r_t(\omega)$, $t \in [0, T]$, який має таку економічну інтерпретацію: r_t – “миттєве значення випадкової відсоткової



ставки". У найпоширенішій інтерпретації випадковий процес r_t задовольняє СДР марковського типу [9–11, 21]:

$$dr_t = \varphi_1(\omega)\mu(t, r_t)dt + \psi_1(\omega)\beta(t, r_t)dw(t, \omega),$$

де $\varphi_1(\omega), \psi_1(\omega): \Omega \rightarrow \mathbf{R}^1$ – зовнішні відомі випадкові збурення, $w(t, \omega): [0, T] \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}^1$ – скалярний вінеровий процес.

При такому підході маємо, що $B_t(T) \equiv B_t(T, \varphi_1(\omega), \psi_1(\omega), r_t)$ для $t \in [0, T]$. Таким чином, для $B_t(T)$ за формулою Гіхмана-Іто [17] обчислюємо стохастичний диференціал:

$$dB_t(T, r_t, \varphi, \psi) = B_t(T, r_t, \varphi, \psi) [\mu_t(T, r_t, \varphi, \psi)dt + \beta_t(T, r_t, \varphi, \psi)dw(t, \omega)], \quad (9)$$

за початковою умовою

$$B_t(T, r_t, \varphi, \psi) \Big|_{t=t_0} = B_0. \quad (10)$$

СДР (9), (10) є стохастичною моделлю вартості облігації як випадкового процесу.

Узагальнена стохастична модель акції під дією зовнішніх випадкових величин

Будемо розглядати дію зовнішніх збурень типу випадкових величин на вартість акції як розв'язку СДР. Зупинимось тільки на ймовірнісній моделі вартості акції як випадкового процесу $s(t, \omega)$ [21].

Теорема 3. Вартість акції $s(t, \omega): [0, T] \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}^1$, яка задана на ймовірнісному базисі $(\Omega, F, \{F_t, T \geq t \geq 0\}, \mathbf{P})$, є сильним розв'язком СДР із зовнішніми випадковими збуреннями $\varphi(\omega), \psi(\omega): \Omega \rightarrow \mathbf{R}^1$, а саме

$$ds(t, \omega) = s(t, \omega) [\varphi(\omega)\mu dt + \psi(\omega)\sigma dw(t, \omega)] \quad (11)$$

за початковими умовами

$$s(t, \omega) \Big|_{t=t_0} = s_0; \quad w(t, \omega) \Big|_{t=t_0} = w_0, \quad (12)$$

де $\varphi(\omega), \psi(\omega)$ – незалежні між собою та від вінерового процесу $w(t, \omega): [0, T] \times \Omega \rightarrow \mathbf{R}^1$ випадкові величини, де $\varphi(\omega)\mu$ – випадковий коефіцієнт росту; $\psi(\omega)\sigma$ – випадковий коефіцієнт дифузії (волатильності).

Доведення. Обчислимо в логарифмічній шкалі приріст вартості акцій за одиницю часу

$$R(t, \omega) = \ln s(t + \Delta t, \omega) - \ln s(t, \omega) = \ln \frac{s(t + \Delta t, \omega)}{s(t, \omega)}, \quad (13)$$

де $R(t, \omega)$ – випадковий процес, оскільки на акцію діє множина незалежних випадкових факторів. Але дія багатьох незалежних факторів, в силу центральної граничної теореми, приводить до “ефекту $\sqrt{\Delta t}$ ”, характерного для нормального розподілу. Це означатиме, що дисперсія залишку дорівнює $D(R(t, \omega)) = \sigma^2 \Delta t$, де $\sigma > 0$ – деякий коефіцієнт. Якщо врахувати випадковий



характер $R(t, \omega)$, то його можна замінити на приріст броунівського руху $\sigma \Delta w(t, \omega)$. Тоді

$$\ln \frac{s(t + \Delta t, \omega)}{s(t, \omega)} = \ln \left(1 + \frac{\Delta s(t, \omega)}{s(t, \omega)} \right) \approx \psi(\omega) \sigma \Delta w(t, \omega),$$

де $\Delta s(t, \omega) = s(t + \Delta t, \omega) - s(t, \omega)$. З множини незалежних випадкових факторів виділено “найпотужніший” зовнішній випадковий фактор, який позначимо $\psi(\omega)$ із законом розподілу $F_\psi(x) \equiv \mathbf{P}\{\omega: \psi(\omega) < x\}$, $\forall x \in \mathbf{R}^1$. При малих значеннях x з розкладу $\ln(1+x)$ в ряд впливає, що $\ln(1+x) \approx x$, де доданками x^k , $k \geq 2$ нехтуємо. Отже матимемо, що

$$\lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s(t, \omega)}{s(t, \omega)} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \psi(\omega) \sigma \Delta w(t, \omega),$$

тобто $\frac{ds(t, \omega)}{s(t, \omega)} = \psi(\omega) \sigma dw(t, \omega)$, звідки

$$ds(t, \omega) = \psi(\omega) \sigma s(t, \omega) dw(t, \omega). \quad (14)$$

Якщо врахувати поряд з випадковими факторами ще деякий лінійний фактор, наприклад, інфляцію з коефіцієнтом росту $\varphi(\omega)\mu > 0$ (тут $\varphi(\omega)$ – зовнішнє збурення із законом розподілу $F_\varphi(x) \equiv \mathbf{P}\{\omega: \varphi(\omega) < x\}$, $\forall x \in \mathbf{R}^1$), тоді

$$\frac{\Delta s(t, \omega)}{s(t, \omega)} \approx \varphi(\omega) \mu \Delta t + \psi(\omega) \sigma \Delta w(t, \omega). \quad (15)$$

При $\Delta t \rightarrow 0$ з (15) одержуємо СДР вигляду

$$ds(t, \omega) = s(t, \omega) \left[\varphi(\omega) \mu dt + \psi(\omega) \sigma dw(t, \omega) \right]. \quad (16)$$

Розв’язком СДР (16) є випадковий процес

$$s(t, \omega) = s_0 \exp \left\{ \psi(\omega) \sigma w(t, \omega) - \psi(\omega) \sigma \frac{t^2}{2} \right\}.$$

Дійсно, зробивши заміну $z(t, \omega) = \ln s(t, \omega)$ та використавши формулу Іто [17, 19, 20] одержуємо, що

$$dz(t, \omega) = \left[\frac{1}{s(t, \omega)} \varphi(\omega) \mu s(t, \omega) - \psi^2(\omega) \sigma^2 \frac{1}{2} \frac{s^2(t, \omega)}{s^2(t, \omega)} \right] dt + \frac{\psi(\omega) \sigma}{s(t, \omega)} s(t, \omega) dw(t, \omega)$$

Звідки маємо

$$\begin{aligned} dz(t, \omega) &= \left[\varphi(\omega) \mu - \frac{\psi^2(\omega) \sigma^2}{2} \right] dt + \psi(\omega) \sigma dw(t, \omega), \\ z(t, \omega) &= z(t_0) + \left[\varphi(\omega) \mu - \frac{1}{2} \psi^2(\omega) \sigma^2 \right] t + \psi(\omega) \sigma w(t, \omega). \end{aligned}$$

Повертаючись до змінної $s(t, \omega) = e^{z(t, \omega)} e^{s_0}$, матимемо

$$\ln \frac{s(t, \omega)}{s_0} = \psi(\omega) \sigma w(t, \omega) - \frac{\psi^2(\omega) \sigma^2}{2} t + \varphi(\omega) \mu t.$$



Остаточно маємо формулу обчислення вартості акції

$$s(t, \omega) = s_0 \exp \left\{ \psi(\omega) \sigma w(t, \omega) - \frac{\sigma^2}{2} \psi^2(\omega) t \right\} \exp \{ \varphi(\omega) \mu t \}, \quad (17)$$

де $\psi(\omega) \sigma dw(t, \omega)$ відповідає швидким змінам (флуктуаціям) у вартості акції, а величину $\varphi(\omega) \mu > 0$ можна розглядати як зміну процентних ставок по акціях. Теорема 3 доведена.

Для реалізації обчислення $s(t, \omega)$ за формулою (17), потрібно змоделювати на комп'ютері значення вінерового процесу $w(t, \omega)$ та випадкових величин $\varphi(\omega)$ та $\psi(\omega)$, що діють на вартість акції зовні.

Висновки. У роботі розглянуто (B,S)-ринок цінних паперів під дією зовнішніх збурень типу випадкових величин зі своїми законами розподілу. Одержано стохастичні моделі вартості облігацій та акцій у вигляді дифузійних стохастичних диференціальних рівнянь Гіхмана-Іто.

Література:

1. Samuelson P.A. Rational theory of warrant pricing // Industrial Management Review.– 1965.– 6(Spring).– P.13-31.
2. Merton R. Theory of rational option pricing // Bell Journal of Economics and Management Science.– 1973.– 4 (spring).– P.144-183.
3. Vasicek O. An equilibrium characterization of the term structure // Journal of Financial Economics.– 1977.– Vol.5.– P.177-188.
4. Harrison J.M., Pliska S.R. Martingales and stochastic integrals in the theory of continuous trading // Stoch. Processes Appl.– 1981.– Vol.11, № 3.– P.215-260.
5. Shaefer S., Schwartz E. Time dependent variance and the pricing of bond options // Journal of Finance.– 1987.– V.42.– P.113-128.
6. Jensen B.A., Nielsen J.A. The Structure of Binomial Lattice. Models for Bonds // Working Paper WP 92-17.– Inst. of Finance, Copenhagen Business School, 1992.
7. Jensen B.A., Nielsen J.A. Bond Returns and Financial Index Numbers: Results from an intertemporal Arbitrage Free Model // Working Paper WP 92-18.– Inst. of Finance, Copenhagen Business School, 1992.
8. Miltersen K.R. A Model of the Term Structure of Interest Rates // Udgivelse i serien: Afhandlinger fra det samfundsvidenskabelige fakultet på Odense Universitet.– Odense, Denmark, 1993.– 189 p.
9. Shiryaev A.N. On some conceptions on stochastic models of financial mathematics // Probabilistic Theory and its applications.– 1994.– Vol.39, № 1.– P.5–22.
10. Ширяев А.Н., Кабанов Ю.М., Крамков Д.О., Мельников А.В. К теории расчетов опционов Европейского и Американского типов. I: Дискретное время // Теория вероятн. и ее примен.– 1994.– Т.39, № 1.– С.23-79.
11. Ширяев А.Н., Кабанов Ю.М., Крамков Д.О., Мельников А.В. К теории расчетов опционов Европейского и Американского типов. II: Непрерывное время // Теория вероятн. и ее примен.– 1994.– Т.39, № 1.– С.80-129.



12. Леоненко М.М., Мішура Ю.С., Пархоменко В.М., Ядренко М.Й. Теоретико-ймовірнісні та статистичні методи в економетриці та фінансовій математиці.– Київ:Інформтехніка, 1995.– 380 с.
13. Ясинський Є.В. Методи реалізації на комп'ютерах стохастичних моделей вартостей акцій та облігацій // Вісник Київського університету. Серія: фізико-математичні науки.– Вип.2.– 1998.– С.169-187.
14. Yasinsky V., Yasinska L., Yasinsky Je., Malik I. The theory of the European type options accounts of (B,S) market model with spasmodic of share price // Theory of Stochastic Processes. – 2004. – Vol. 10(26), № 1-2. – P. 193–214.
15. Бондарев Б.В., Баев А.В. О вероятности банкротства страховой компании, которая функционирует на (B,S)-рынке // Теория вероятностей и математ. статистика.– 2006.– Вып.74.– С.10-22.
16. Ясинський В.К., Ясинський Є.В., Юрченко І.В. Стабілізація стрибкоподібних вартостей акцій та облігацій загальної стохастичної моделі (B,S)-ринку цінних паперів із зовнішніми збуреннями // Прикладна статистика. Актуарна та фінансова математика: Наук. журнал / Донецький нац. ун-т.– 2012.– №2.– С.30–46.
17. Гихман И.И., Скороход А.В. Стохастические дифференциальные уравнения и их применения.– Киев: Наук. думка, 1982.– 612 с.
18. Jacod J., Shiryaev A.N. Limit Theorems for Stochastic Processes.– Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag, 1987.– 600 p.
19. Царьков Е.Ф. Случайные возмущения дифференциально-функциональных уравнений.– Рига: Зинатне, 1989.– 421 с.
20. Царьков Е.Ф., Ясинский В.К. Квазилинейные стохастические дифференциально-функциональные уравнения.– Рига: Ориентир, 1992.– 328 с.
21. Ясинська Л.І., Ясинський В.К., Ясинський Є.В. Лекції з теорії стохастичного моделювання. Частина 5. Детерміновані та стохастичні моделі фінансової математики / Під заг. ред. проф. Царкова Є.Ф.– Чернівці: Прут, 2003.– 442 с.
22. Юрченко І.В., Ясинський В.К., Ясинська Л.І. Курс комп'ютерного статистичного моделювання.– Чернівці: Вид-во "Прут", 2003.– 416 с.
23. Королюк В.С., Царков Є.Ф., Ясинський В.К. Ймовірність, статистика та випадкові процеси. Теорія та комп'ютерна практика. В 3-х томах. Т.3: Випадкові процеси. Теорія та комп'ютерна практика – Чернівці: Золоті литаври, 2009. – 782 с.

Abstract. *Stochastic linear models of the value of bonds and shares in the form of linear diffusion stochastic Gikhman-Ito differential equations are investigated. Algorithms for implementing the solutions of these equations are given.*

Key words: *value model, bond, stock, random variable, stochastic differential equation.*

Стаття відправлена: 27.08.2020 р.

© Юрченко І.В., Ясинський В.К.



УДК 546.185:543.226.732'46

INFLUENCE OF THE CATION NATURE OF THE COBALT(II) AND MAGNESIUM DIHYDROGENPHOSPHATES SOLID SOLUTION ON THE PROCESS AND PRODUCTS OF ITS THERMOLYSIS**ВПЛИВ ПРИРОДИ КАТІОНА ТВЕРДОГО РОЗЧИНУ КОБАЛЬТУ(II) І МАГНІЮ ДИГІДРОГЕНФОСФАТІВ НА ПРОЦЕС І ПРОДУКТИ ЕГО ТЕРМОЛІЗУ****Antraptseva N.M. / Антрапцева Н.М.***d.s.s., prof. / д.х.н., проф.***Fedchuk A.A. / Федчук А.А.***student / студент*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Geroev Oboroni, 15
Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Київ, вул. Героїв Оборони 15, 03041*

Анотація. Встановлено, що незалежно від природи катіона твердого розчину $Co_{1-x}Mg_x(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ ($0 \leq x \leq 1.00$) кінцевим продуктом термолізу є циклотетрафосфат складу $(Co_{1-x}Mg_x)_2P_4O_{12}$ ($0 \leq x \leq 1.00$). Утворення його реалізується по двох напрямках, перший з яких передбачає дегідратацію протонованих конденсованих фосфатів. Відповідно до другого напрямку, він утвориться внаслідок вторинних взаємодій вільних фосфатних кислот, що виділяються, з середніми конденсованими фосфатами. Природа катіона впливає на кількісні співвідношення напрямків процесу і визначає склад і температурні інтервали утворення продуктів термолізу.

Ключові слова: термоліз, твердий розчин, природа катіона, конденсовані фосфати.

Вступ.

Термообробка гідратованих фосфатів є одним з найбільш технологічних способів одержання безводних солей і полімерних фосфатів, що використовують для створення багатьох сучасних технічно цінних матеріалів [1,2].

Стосовно індивідуальних кобальт(II) і магній дигідрогенфосфатів, які є граничними складами твердого розчину, відзначається, що послідовність термічних перетворень, які супроводжують термоліз кожного з них, відмінна і характеризує вплив природи катіона не тільки на кількісну сторону процесу зневоднення, але і на його хімізм у цілому [2]. Видалення двох молей кристалізаційної води з $Mg(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$, зокрема, відбувається з утворенням $Mg(H_2PO_4)_2$. Аналогічний процес у разі нагрівання $Co(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ реалізується з виділенням вільної фосфатної кислоти; $Co(H_2PO_4)_2$ як індивідуальна фаза не утворюється.

Аналіз експериментальних даних щодо особливостей термолізу твердого розчину дигідрогенфосфатів, що містить одночасно обидва катіони (кобальт(II) і магній), вміст яких змінюється в широких межах, в літературі не описаний.

Мета цієї роботи – дослідити вплив природи катіона твердого розчину кобальту(II) і магнію дигідрогенфосфатів на процес і продукти его термолізу.

Методика експерименту.

Твердий розчин складу $Co_{1-x}Mg_x(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ ($0 \leq x \leq 1.00$) одержували взаємодією механічної суміші кобальту(II) і магнію гідроксокарбонатів з розчином H_3PO_4 (64,13 % P_2O_5). Як основні об'єкти дослідження



використовували дигідрогенфосфати різного катіонного складу – $\text{Co}_{0,75}\text{Mg}_{0,25}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Co}_{0,5}\text{Mg}_{0,5}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ і $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Диференціально-термічний аналіз виконували в інтервалі температур 25–700°C в умовах динамічного і квазіізотермічного режимів нагрівання (деріватограф Q-1500D). Для ідентифікації продуктів термолізу використовували комплекс методів аналізу: хімічний, рентгенофазовий, ІЧ-спектроскопію. Аніонний склад визначали за допомогою кількісної хроматографії на папері, згідно описаному в [3].

Результати та їх обговорення

Відповідно до результатів термоаналітичного експерименту, дигідрогенфосфати $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ і $\text{Co}_{0,75}\text{Mg}_{0,25}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ стійкі при нагріванні на повітрі зі швидкістю 2,5 град/хв до 85 і 70°C відповідно. Подальше їх нагрівання супроводжується втратою маси, яка здійснюється в три основні стадії, і характеризуються тепловими ефектами на кривих ДТА (рис.). Втрати маси в області першого ендотермічного ефекту в інтервалі 85–155°C для $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ і 70–160°C для $\text{Co}_{0,75}\text{Mg}_{0,25}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ відповідають видаленню двох молекул кристалогідратної води. В області другого і третього ендотермічних ефектів – двох молекул конституційної води. Зневоднення $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ практично закінчується при 485–495°C, $\text{Co}_{0,75}\text{Mg}_{0,25}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – при 450–460°C (рис.).

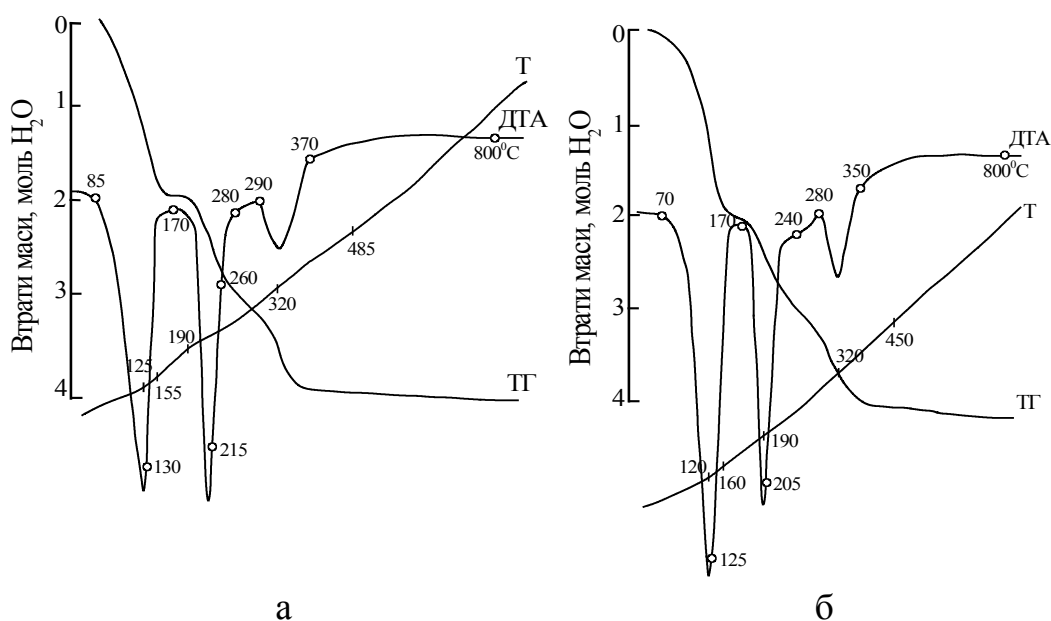


Рис. Криві диференціально-термічного аналізу $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (а) і $\text{Co}_{0,75}\text{Mg}_{0,25}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (б) в динамічному режимі (швидкість нагрівання 2,5 град/хв.)

Продуктом, що утворюється на першій стадії зневоднення, є безводний кристалічний дигідрогенфосфат складу $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ і $\text{Co}_{0,75}\text{Mg}_{0,25}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, термічна стійкість якого залежно від природи катіона становить 190 і 180°C відповідно. Конденсації монофосфатного аніона не відбувається (табл.).



Температури початку видалення конституційної води також визначаються природою катіонів і зменшуються зі збільшенням вмісту кобальту(II). Термообробка $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ в інтервалі $190\text{--}215^\circ\text{C}$, а $\text{Co}_{0,75}\text{Mg}_{0,25}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – $180\text{--}205^\circ\text{C}$ призводить до видалення 2,65 і 2,51 моль H_2O , відповідно. В продуктах термообробки поряд із сольовим компонентом, у складі якого крім моно- присутні конденсовані фосфати, утворюються вільні моно- і поліфосфатних кислоти. Загальний їх вміст визначається складом дигідрофосфату і збільшується з переходом від $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ до $\text{Co}_{0,75}\text{Mg}_{0,25}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ у 4,6 рази, приймаючи значення від 3,9 до 18,1 % $\text{P}_2\text{O}_{5\text{кисл.}}$ (табл.). Максимальна кількість фосфатних кислот утворюється при нагріванні $\text{Co}_{1-x}\text{Mg}_x(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ до температур, що відповідають видаленню зі зразків 0,5–0,7 моль конституційної H_2O і зростає зі збільшенням вмісту кобальту(II) в їхньому складі.

Таблиця

Аніонний склад продуктів термолізу $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Темпе- ратура, $^\circ\text{C}$	Втрати маси, моль H_2O	P_2O_5 заг., мас. % *	Вміст фосфатів (P_2O_5 мас. %) у вигляді									
			моно-	ди-	три-	тетра-	цикло- тетра-	пен- та-	гекса-	гепта-	окта-	нерозді- лених
130	1,50	$\frac{61,59}{0,00}$	$\frac{61,6}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$								
170	2,00	$\frac{64,13}{0,00}$	$\frac{64,1}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$								
215	2,65	$\frac{63,52}{3,90}$	$\frac{18,1}{3,4}$	$\frac{29,7}{0,3}$	$\frac{6,9}{0,2}$	$\frac{3,2}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{2,9}{0,0}$	$\frac{1,3}{0,0}$	$\frac{1,4}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	
260	3,02	$\frac{67,36}{2,44}$	$\frac{6,2}{0,9}$	$\frac{36,2}{1,1}$	$\frac{8,3}{0,4}$	$\frac{4,6}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{3,1}{0,0}$	$\frac{1,8}{0,0}$	$\frac{1,9}{0,0}$	$\frac{1,3}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$
290	3,24	$\frac{69,23}{1,19}$	$\frac{3,1}{0,8}$	$\frac{34,8}{0,1}$	$\frac{9,1}{0,3}$	$\frac{5,2}{0,0}$	$\frac{3,8}{0,0}$	$\frac{2,6}{0,0}$	$\frac{2,2}{0,0}$	$\frac{1,7}{0,0}$	$\frac{2,10}{0,0}$	$\frac{4,6}{0,0}$
370	3,92	$\frac{73,86}{0,00}$	$\frac{1,4}{0,0}$	$\frac{1,8}{0,0}$	$\frac{2,2}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{68,5}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$				
800	4,00	$\frac{74,28}{0,00}$	$\frac{1,42}{0,0}$	$\frac{1,9}{0,0}$	$\frac{1,8}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$	$\frac{69,2}{0,0}$	$\frac{0,0}{0,0}$				

* У чисельнику наведено вміст P_2O_5 в сольовому компоненті, у знаменнику – у вільних фосфатних і поліфосфатних кислотах

** Авторська розробка

В обернено пропорційній залежності від вмісту вільних фосфатних кислот перебуває частка конденсованих фосфатів, що утворюються як продукти часткового зневоднення дигідрофосфатів. Ступінь перетворення монофосфатного аніона на поліфосфатний в їх складі зменшується із збільшенням вмісту кобальту(II) і становить 68,1, 60,0, 45,6 для продуктів термолізу $\text{Co}_{1-x}\text{Mg}_x(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ з $x = 0,75, 0,5, 0,25$ відповідно

Подальше нагрівання $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ і $\text{Co}_{0,75}\text{Mg}_{0,25}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 260 і 240°C , супроводжується збільшенням частки конденсованих фосфатів у складі продуктів випалу до 89,8 і 78,0% відповідно (рис., табл.). Вони ідентифіковані як механічна суміш кристалічного дигідродифосфата,



дифосфата структури $\text{Mg}_2\text{P}_2\text{O}_7$ і рентгеноаморфних поліфосфатів лінійної будови, включаючи гепта- і октафосфати. Найбільш складний речовинний склад мають продукти термообробки, $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ при 290°C , $\text{Co}_{0,75}\text{Mg}_{0,25}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ до 280°C . У складі конденсованих фосфатів поряд з високомолекулярними фосфатами лінійної будови утворюються фосфати із принципово відмінною будовою аніона – кільцеві циклотетрафосфати (до 4% у перерахунку на P_2O_5). Ступінь перетворення монофосфатного аніона на поліфосфатний досягає 92-94% (рис., табл.).

Кількість вільних фосфатних кислот, зменшується із збільшенням температури і у продуктах термолізу $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ при 290°C становить біля 1% $\text{P}_2\text{O}_{5\text{кисл.}}$. Відсутні в продуктах повного зневоднення ($370\text{--}350^\circ\text{C}$) і конденсовані фосфати лінійної будови. Подібний характер у зміні вмісту кислотної складової в поєднанні з результатами кількісного визначення речовинного складу сольового компонента свідчить про особисту участь вільних фосфатних кислот в утворенні кінцевого продукту термолізу. Ним для твердого розчину $\text{Co}_{1-x}\text{Mg}_x(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ є твердий розчин циклотетрафосфатів складу $(\text{Co}_{1-x}\text{Mg}_x)_2\text{P}_4\text{O}_{12}$, однозначно ідентифікований на підставі рентгенометричних та ІЧ спектроскопічних даних, відомих для ізоструктурних $\text{Mg}_2\text{P}_4\text{O}_{12}$ і $\text{Co}_2\text{P}_4\text{O}_{12}$.

Твердий розчин циклотетрафосфатів, що утворюється в інтервалі $350\text{--}370^\circ\text{C}$, термічно стійкий у широкому інтервалі температур. Нагрівання його до 800°C не призводить до яких-небудь змін у його структурі або хімічному складі (рис., табл.).

Аналіз отриманих експериментальних даних характеризує термоліз твердого розчину $\text{Co}_{1-x}\text{Mg}_x(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($0 \leq x \leq 1.00$) як процес, що реалізується одночасно за двома паралельними напрямками. Перший з них, передбачає утворення до 80–94% $(\text{Co}_{1-x}\text{Mg}_x)_2\text{P}_4\text{O}_{12}$ внаслідок дегідратації протонованих низькомолекулярних конденсованих фосфатів, що утворюються в складі продуктів часткового зневоднення. Відповідно до другого напрямку, близько 10–6% $(\text{Co}_{1-x}\text{Mg}_x)_2\text{P}_4\text{O}_{12}$ утворюється за участю вільних фосфатних кислот. Кількісні співвідношення реалізації напрямків процесу термолізу значною мірою залежать від природи катіона: зі збільшення вмісту кобальту в складі твердого розчину переважає другий напрямок, магнію – перший.

Висновки.

Природа катіона в складі твердого розчину $\text{Co}_{1-x}\text{Mg}_x(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($0 \leq x \leq 1.00$) на хімізм термолізу суттєво не впливає, хоча для $\text{Co}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ і $\text{Mg}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ він принципово відмінний.

Співвідношенням кобальту(II) і магнію у вихідних дигідрофосфатах визначається кількісна сторона процесу і конкретний речовинний склад продуктів термообробки.

Кількісно напрямки процесу термолізу залежності від складу дигідрофосфату змінюються в такий спосіб: при випалювання $\text{Co}_{0,25}\text{Mg}_{0,75}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – 94%, $\text{Co}_{0,5}\text{Mg}_{0,5}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ – 75%, $\text{Co}_{0,75}\text{Mg}_{0,25}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ близько 72% циклотетрафосфату утворюється за першим напрямком, 6, 25 і 28% відповідно за другим.



Температурні інтервали окремих стадій термолізу і процесу в цілому із збільшенням вмісту магнію зсуваються в область більш високих температур.

Література:

1. Acton A.Q. Phosphates – advances in research and application / A. Q. Acton. – Atlanta, Georgia : Scholarly Editions, 2013. – 374 p.
2. Антрапцева Н.М., Солод Н.В. Тверді розчини та подвійні фосфати двовалентних металів. – К : "Центр поліграфії "КОМПРИНТ", 2018. – 443 с.
3. Antraptseva N. M., Solod N. V., Zhyla R. S. Peculiarities of thermal solid-phase transformations of hydrogenphosphates Co(II)-Mn(II) // Functional materials, 2018. – V. 25. – № 1. – P. 167–173

Abstract. It was found that, regardless of the nature cation of the solid solution $Co_{1-x}Mg_x(H_2PO_4)_2 \cdot 2H_2O$ ($0 \leq x \leq 1.00$), the final product of thermolysis is cyclotetraphosphate of the composition $(Co_{1-x}Mg_x)_2P_4O_{12}$ ($0 \leq x \leq 1.00$). Its formation is realized in two directions, the first of which involves dehydration of protonated low molecular weight condensed phosphates. According to the second direction, it is formed due to the secondary interactions of free phosphate acids released with the average condensed phosphates. The nature of the cation affects the quantitative ratios of the process directions and determines the composition and temperature intervals of the formation of thermolysis products.

Key words: thermolysis, solid solution, nature of the cation, condensed phosphates.

Статья отправлена: 16.09.2020 р.
© Антрапцева Н.М., Федчук А.А.



COLON MICROFLORA IN CHILDREN WITH INTESTINAL COLIC МІКРОФЛОРА КИШКІВНИКА У ДІТЕЙ З КИШКОВИМИ КОЛІКАМИ

Levenets S.S./Левенець С.С.

c.m.s., as.prof. / к.м.н., доц.

ORCID:0000-0001-5678-0008

Voroncova T.O./Воронцова Т.О.

c.m.s., as.prof. / к.м.н., доц.

ORCID:0000-0002-5434-7064

Nykytyuk S.O./Никитюк С.О.

c.m.s., as.prof. / к.м.н., доц.

ORCID:0000-0003-3146-9664

*I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, majdan Voli 1 46001
Тернопільський національний медичний університет м.І.Я.Горбачевського,
Тернопіль, майдан Волі 1, 46001*

Annotation. *Infant colic leads to excessive crying and often is the reason for pediatrician's consultation at the age of 2 weeks to 3 months. Gut microbiome in children with infantile colic was characterized by an increased number of gram-negative (*K. pneumonia*) and gram-positive (*S. aureus*) opportunistic microorganisms. Among the frequently seen microbial communities the three- and two-component ones prevailed. *Candida* species were the most common pathogens to colonize the gut. We found that they are characterized by associative growth. Most commonly *Candida* species formed communities with *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, and *Enterococcus faecalis*. It is found that children with infant colic have gut microbiome disturbance that is manifested in decreased numbers of obligate anaerobes, increased growth of facultative anaerobes of the *Proteobacteria* phylum, mainly species of the *Enterobacteriaceae* family, increased number of microorganisms of the *Firmicutes* phylum, especially of the *Staphylococcaceae* family, and increased numbers of *Candida* species.*

Indirect evidence of the shift to the acid side of gut redox potential are:

- emergence of conditionally pathogenic flora, that is cultivating with neutral or low gut redox potential (*Candida* species, *ENES*);*
- reduction of the numbers of representatives of the microflora that produces organic acids (commensal *E.coli*, *Lactobacillus* and *Bifidumflora*).*

Keywords: *infant colic, intestinal microbiocenosis, opportunistic microorganisms, *Candida*, the gut microbiome.*

Introduction.

Functional gastrointestinal disorders (FGID) are one of the most common conditions among children during their first months of life. A distinctive feature of these conditions is the occurrence of clinical symptoms while any organic disorders of the intestine (structural anomalies, inflammatory changes, infections or tumors) and metabolic disorders are absent [1-3]. Functional gastrointestinal disorders may alter bowel motor function, digestion, absorption of nutrients, as well as the structure of the intestinal microbiota and the engagement of the immune system[1-3]. The cause of functional disorders often lies beyond the affected organ and may be a result of a violation of the gut's nervous and humoral regulation.

Infant colic leads to excessive crying and often is the reason for pediatrician's consultation at the age of 2 weeks to 3 months. [4]. It is characterized by irritability attacks, crying, accompanied by clenched fists, drawn-up legs, and a red face. The colic generally starts on the 2nd or 3rd week after birth with the peak of clinical



presentations at 5 to 8 weeks of age. Usually resolves spontaneously at the age of 4-5 months. At the moment, infant colic is diagnosed using the Rome IV [5] criteria, which include:

- paroxysms of irritability and fussing or crying that start and stop without obvious causes;
- symptoms last ≥ 3 hours a day and occur ≥ 3 days a week for >1 week;
- absence and thriving of symptoms in infants occur in the time range from birth to 5 months of age.

Pathogenesis of infant colic is still unclear, but it has been associated with three hypotheses: immaturity of bile acid action mechanisms, intestinal peristalsis and changes in the microbiota. Among other possible causes are alterations in gut microflora and hormones, intestinal gas, allergic reaction to cow's milk proteins, increasing maternal age, first gestation, maternal smoking, parental behavioral problems (e.g., stressful family environment and parental anxiety) [4].

One of the possible mechanisms that could be pathogenically involved in the occurrence of the infant colic is changes in colon microbiota [5]. This microbiota is formed as a result of processes that happen in both in the large intestine and the whole gastrointestinal tract, and thus, it reflects an overall condition of the macroorganism [6]. Given that knowledge, the aim of our study is to examine changes in the colon microbiome in children with infant colic.

Results and Discussion.

Conditionally pathogenic microorganisms were found in 56 (98.25%) children and absent in 1 (1,75%). In most cases, microorganisms were observed in communities. Three (25 – 45,61%) and four (18 – 31,58%) microbial component communities were most prevalent. A small number of children was contaminated with one type of conditionally pathogenic microorganisms (7 – 12,28%). Communities with five (2 – 3,51%) and four components (3 – 5,26%) were found in a small number of children (Table 1).

Table 1

Number of conditionally pathogenic microbial species in communities in children with infant colic

Number of microbial species	0	1	2	3	4	5
Number of patients / % of total	1 / 1,75	7 / 12,28	18 / 31, 58	26 / 45,61	3 / 5,26	2 / 3,51

Candida 34 (59.65%), microorganisms of *Firmicutes* 33 (57.89%) species and *Proteobacteria* (50.88%) (table 2) were found in feces with almost equal frequency. Among the pathogens of the *Stafylococcaceae* family *S. aureus*, was seen most often and was found in half of the examined children (30 - 52,63%). *S.epidermidis* was seen in a small number of children – 3 (5,26%). *K. pneumonia* (22-38.60%), a representative of the *Enterobacteriaceae* family was found in concentrations 104 to 108 CFU / g. *Enterohemorrhagic E.coli* (EHEC) was seen rarely (7 - 12.28%). A decrease in the number of *E.coli* with regular enzyme activity was observed in 25 - 43.86% of the children. Such fungi as *C.albicans* (32 - 56.14%) and *C.tropicalis* (2 -



3.51%), representatives of *Candida* genus, were the most common pathogens in children with colic.

Table 2

Microbial species in children with infant colic.

Microbial species	<i>Enterohemorrhagic E.coli (EHEC)</i>	<i>S. aureus</i>	<i>Candida albicans</i>	<i>Candida tropicalis</i>	<i>K. pneumonia</i>	g
Number/ %	7 – 12,28	30 – 52,63	32 - 56,14	2 - 3,51	22 – 38,60	12 – 21,05

When *Candida* was found in children with colic, it is characterized by growth in microbial communities (Table 3). *Candida* species were usually found only in communities with other conditionally pathogenic microorganisms and never in a single form. They were typically seen in two (4 – 7,02%) and three (6 – 10,52%) microbial component communities. A minimal share (1,75%; 3,50%) of *Candida* species was found in four and five component communities.

Candida species were found in communities with *S. aureus* in 16 children (28,07%), *K.pneumoniae* 14 (24,56%). Communities of *Candida* species with *E. faecalis* were seen in 16 (28,07%) children. In all cases, when enterohemorrhagic *E. coli* - 6 (10.52%) was found, it was found in combination with *Candida*. Combination of *Candida* and *P. aeruginosa* (1 - 1.75%) and *Candida* and *Citrobacter freundii* (1 - 1.75%) was found rarely.

Table 3

***Candida* in microbial communities in children with colic**

Microbial species	Number of species in microbial communities/frequency				
	2	3	4	5	Total number / %
<i>E. coli</i> (atypical)	2	12	2	1	17 / 29,82
<i>S. aureus</i>	5	6	4	1	16 / 28,07%
<i>E. faecalis</i>	2	11	2	1	16 / 28,07%
<i>K. pneumoniae</i>	2	7	4	1	14 / 24,56%
<i>Citrobacter freundii</i>		1			1 / 1,75%
<i>P. aeruginosa</i>		1			1 / 1,75%

Following combinations of microorganisms were found most often:

Candida + *E. coli* (EHEC) + *E.faecalis* – 6 (10,53 %);

Candida + *S. aureus* – 5 (8,77 %);

Candida + *K. pneumoniae* + *E.faecalis* – 5 (8,77 %);

Candida + *S. aureus* + *E. coli* (EHEC) – 4 (7,02%).

Recent studies show that exometabolites of *C. albicans* slow down the activity of catalase of *E. coli* and *S. aureus*, which leads to an increased damaging effect of active forms of oxygen on microorganisms. As a consequence, it may negatively affect the survival and the number of microbial communities [7].

Number of gut obligate microbiota, especially lactobacillus, was lower in 39 (68,42%) children (Table 4). Feces of 28 (49,12%) of them were contaminated with



Candida. A small number of children (4 - 7.02%) whose feces were infected with *Candida* had a healthy amount of lactobacillus. Amount of Bifidobacterium was lower in 37 (64.91%) children, while *Candida* was detected in 22 (38.60%) of them.

Table 4

A number of gut obligate microbiota in communities with *Candida* in children with infant colic

Obligate anaerobic microflora and <i>Candida</i> as microbial communities	Lactobacillus (CFU/g)		Bifidobacterium (CFU/g)	
	<10 ⁸	≥ 10 ⁸	<10 ⁸	10 ⁸ - 10 ¹⁰
Quantity (number/ %)	28 /49,12 %	4 / 7,02 %	27 / 47,36 %	6 / 10,53 %

Lactobacillus synthesize organic acids, that cause decrease of gut pH. Low levels of gut redox potential inhibit the growth and activity of acid-sensitive microbial species.

As found by other studies [8 - 13] *Bifidobacterium* and *Lactobacillus* shift the pH to the acid side (lactobacillus mainly synthesizes lactic acid, and bifidobacteria - milk and acetic), creating favorable conditions for the growth of *Candida* (if infected by them). In turn, *Candida* enriches the habitat of the microbial community with amino acids and vitamins and also synthesize organic acids, which leads to low redox potential. As it is known, the acidity of the environment for lactobacillus growth is within the range of 5.5 - 7.0. At the same time, the growth of bifidobacteria occurs in a broader range of pH: from 4.5 to 8.5 [14 - 16]. As a result of *Candida*'s activity, gut pH reduces and lactobacillus' activity can be terminated. When gut redox potential blocks the activity of lactobacillus, and their concentration decreases, bifidobacteria still can live and reproduce. However, their number also decreases, approaching the amount of lactobacilli and does not show a significant difference ($p > 0,05$).

Consecutively, it is safe to assume that in cases when the gut is infected by *Candida* species, the decrease in the numbers of obligate anaerobes has a forced compensatory nature caused by the need to protect the intestine from an acute change of the redox potential. The decrease in obligate gut microbiome in children reduces the antagonistic potential to resist virulence factors, especially enterobacteria [17].

We found that the number of commensal *E. coli* was lower in almost half of the examined children - 25 (43.8%) who were contaminated with enterobacteria species. Persistence of *Escherichia* with reduced enzyme activity was noted in 10 (17,54%) cases, enterohemorrhagic (*EHEC*) in 7(12,28%). Commensal *E. coli* is a major competitor of *EHEC* [18]. They compete for organic acids, amino acids, and other nutrients, the exchange of mobile genetic elements [19].

General characteristic of *Enterobacteriaceae* is acid-resistance. Thus, cultivation of *E.coli* occurs at pH 7.2-7.5, *K. pneumoniae* - at 7.2pH. *Enterohaemorrhagic e.coli* can thrive in acidic soils up to pH 4.4 [19]. Therefore, besides competition for nutritional material that is required for its activity, a constraining factor for the growth of commensal *E.coli* may be low gut redox potential that is caused by activity of conditionally pathogenic flora. Reduction in quantity of commensal *E.coli* in



children with colic can be seen as an evidence of competition with other microorganisms for nutrients, and also can indicate a decrease in intestinal pH to levels that inhibit reproduction and growth of the *E. coli*.

Obviously, various low values of redox potential of the intestine that arises during the life of the pathological flora, may have an inhibitory effect on some microorganisms and contribute to the growth of others, and disrupt the processes of digestion of food. Research shows that intestine juice is alkaline: small intestine juice is pH is 7.5 - 8.0, colon - 7.5 - 8.0, juice of brunner's glands has 8.0-8.9 pH [20]. This predetermines proper digestion. When gut pH changes to acid, digestion is interrupted with all following disorder of digestive processes with all its consequences - gas formation, intestinal spasms, pain, crying, child's irritability, etc. The emergence or increase in the concentration of opportunistic flora, especially fungal (*Candida*), which grows in a neutral, slightly acidic or acidic environment [21, 22] or presence of *Enterobacteriaceae* or *Enterococcaceae* species that produce acids and/or gaseous products, indicate a shift in gut redox potential.

Klebsiella species, that contaminate the intestine in more than one-third of the examined children (22 - 38.60%), were *K. pneumoniae* - 20 (35.09%) and *K. oxytoca* - 2 (3.51%). Positive correlation was found between *K. pneumoniae* and *Candida* $r = 0,48$, $p < 0,1$. *Klebsiella species* have a significant potential for pathogenicity: persistent, hemolytic and adhesive activity, DNA producer and suppression of phagocytosis [23].

Conclusion

Children with infant colic, have a disorder in the gut microbiome that is characterized by the increase of the number of facultatively anaerobic bacteria *Proteobacteria*, mainly it's *Enterobacteriaceae* family; the number of microorganisms such as Firmicutes, especially those belonging to the family of *Staphylococcaceae*; and *Candida species*. At the same time numbers of obligate anaerobic bacteria decreases in children with infant colic.

Indirect evidence of the shift to the acid side of gut redox potential are:

- emergence of conditionally pathogenic flora, that is cultivating with neutral or low gut redox potential (*Candida species*, *ENES*);
- reduction of the numbers of representatives of the microflora that produces organic acids (commensal *E. coli*, *Lactobacillus* and *Bifidumflora*).

References

1. Pärtty A, Kalliomäki M, Salminen, S, Isolauri E. Infant Colic Is Associated With Low-grade Systemic Inflammation. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition 2017, 64, 5, 691 – 695.
2. Pärtty A, Kalliomäki M, Salminen S, et al. Infant distress and development of functional gastrointestinal disorders in childhood: is there a connection? JAMA Pediatr 2013, 167, 977 – 978.
3. Hemmi MH, Wolke D, Schneider S. Communities between problems with crying, sleeping and/or feeding in infancy and long-term behavioural outcomes in childhood: a meta-analysis. Arch Dis Child, 2011; 96:622–629.
4. Camilleri M. Exploring Hypotheses and Rationale for Causes of Infant Colic.



Neurogastroenterol Motil., 2017 Feb; 29(2): 10.1111/nmo.12943.

5. Drossman, D. A.. Functional gastrointestinal disorders: history, pathophysiology, clinical features, and Rome IV. *Gastroenterology* 2016, 150,6, 1262-1279

6. Kopanев Y.A. Sokolov A.L. Disbakterioz kishchezhnika y detej; 2016. 210 s. [in Russian].

7. Antonyan A.A. Horbynova E.A. Osobennosti mezhmikrobnuch vzaimootnoshenij mikrofloru tolstogo kishchezhnika/ Mezhdynarodnuj stydenzheskij vestnik. 2018;1: 23 - 23. [in Russian].

8. Kosterina V.V., Ryabinina A.P., Leonov V.V., Varnicina V.V., Nikolenko M.V. i dr. Izmenenie srednesytozhnoj hemolitizheskoj i katalaznoj aktivnosti hospitalnuch shtamov asociativnoj microbiotu pod dejstviem ekzometabolitov *Candida albicans* v experimente. *Vestnik Yugorskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2009; 3 (14): 58 - 61. [in Russian].

9. De Vuyst, L.; Leroy, F. Bacteriocins from lactic acid bacteria: Production, purification and food applications. *J. Mol. Microbiol. Biotechnol.*, 2007, 13, 194–199.

10. Glushanova N.A., Blinov A.I., Alekseeva N.B. Bakterialnue bioplenki v infekcionnoj patologii. *Medicina v Kyzbasse. Specvupysk*. 2015; 2:30 – 35

11. Mokoena, M. P. Lactic acid bacteria and their bacteriocins: Classification, biosynthesis and applications against uropathogens: A mini-review. *Molecules*, 2017, 22(8), 1255.

12. Dhafarov M.M., Ganbarov K.G. et al. Otnoshenie molozchnokisluch bakterij k sacharam. In: *Aktyalnue voprosu v nayzchnoj rabote I obrazovatelnoj deyatelnosti*; 2015. 39-40 s. [in Russian].

13. Chavarri F. J., Nunez J. A., de Paz M., Nunez M. Effect of lactic cultures on *Escherichia coli* in ewes' milk stored at low temperatures // *Intern. J. of Food Microbiology*. — 1991. — 13, N 4. — P. 309—314.).

14. Hoult J, Krieg R, Snit P, Staley J, Williams S. *Bergey's manual of systematic bacteriology*. Moscow: Mir. 1997. 432 p. [in Russian].

15. Alp, G., & Aslim, B. (2010). Relationship between the resistance to bile salts and low pH with exopolysaccharide (EPS) production of *Bifidobacterium* spp. isolated from infants feces and breast milk. *Anaerobe*, 16(2), 101-105.

16. Parker M.Tom., Duergen I. Brian. Topley and Wilson's principles of bacteriology, virology and immunity. Vol. 2, Systematic bacteriology / M.T. Parker, B.I. Duergen. – Philadelphia. – 1990. – 1501 p.)

17. Khyzhnyak, O. S. Rozrobka skladu ta biotekhnolohii otrymannya kompleksnoho probiotychnogo preparatu: avtoreferat dus. Kharkiv, 2017. - 25 s. [in Ukrainian]

18. Jandhyala SM, Talukdar R, Subramanyam C, Vuyyuru H, Sasikala M, Nageshwar Reddy D. Role of the normal gut microbiota. *World J Gastroenterol*. 2015 Aug 7; 21(29):8787-803.

19. Shulyak B.F. Enterohemorragizcheskie shtamu E. Coli. Obzor. *Almanach klinizheskoj medicinu*. 2011; 25: 72 – 6. [in Russian].

20. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology – 12 th - ed



Medicinskaya fiziologia Guyton i Hall / J.E. Hall / Per.s angl., Pod.red.V.I.Kobrina, M.M.Galagydzu, A.E.Umruchina 2 - e izd., ispr. i;2018. 923 s.(1273 s). [in Russian].

21. Ereemeeva S.V. Plesnevye griby. Metodu vudelenia, identifikacii, chranenia. Spravochnoe posobie dlya studentov vusshch yzchebnuch zavedenij, obyichayuschichsya po napravleniam i specialnostyam ekologizheskogo, biologicheskogo i biotekhnologicheskogo profilya. AGTY– Astrachan; 2009. 104 s. [in Russian].

22. Korotyaev A.I., Babichev S.A. Medicinskaya microbiologia, immynologia i virysologia. SPb.: SpecLit, 4 - e izd., ispr. i dop. il; 2008.767 s. [in Russian]

23. Anganova E.V. Dycyfnina A.V., Savilov E.D. Bacterii roda Klebsiella v etiologizheskoj stryctyre bacterialnuch OKI: o ocenka ich patogennosti na yrovne feno – i genotipa. Epidemiologia i vakcinoprofilaktika . 2011; 6 (61): 62 - 65 [in Russian].

Анотація. Функціональні шлунково - кишкові розлади, до яких відноситься дитяча колька, є найпоширенішим станом серед дітей перших місяців життя. В роботі вивчався мікробіом кишківника у дітей з дитячою колькою. Встановлено, що у дітей з колькою спостерігається порушення в мікробіомі кишківника, що виявляється у зменшенні кількості облигатних анаеробів та збільшенні росту факультативних анаеробів типу *Proteobacteria*, переважно членів родини *Enterobacteriaceae* та збільшенні кількості мікроорганізмів типу *Firmicutes*, особливо родини *Staphylococcaceae* . Встановлено збільшення кількості грибів роду *Candida*. Мікробіом кишківника у дітей з інфантильною колькою характеризувався збільшенням кількості грамнегативних (*K. pneumoniae*) та грампозитивних (*S. aureus*) умовно - патогенних мікроорганізмів. Гриби роду *Candida* (*C.albicans*) і золотистий стафілокок (*S. aureus*) були найпоширенішими збудниками, що колонізували кишківник. Серед спільнот, які контамінували кишківник, переважали три - та двокомпонентні асоціації умовно – патогенних мікроорганізмів та грибів. Найчастіше гриби роду *Candida* утворювали асоціації із *S. aureus*, *K. pneumoniae* та *E. faecalis*.

Поява в мікробіомі кишківника у дітей з колькою умовно - патогенної флори, культивування якої відбувається в нейтральних або кислих середовищах (гриби роду *Candida*, ентерогеморагічна кишкова паличка) та зменшення кількості представників мікрофлори, яка виробляє органічні кислоти (комменсальна *E.coli*, лактобактерія та біфідумфлора), є опосередкованим свідченням зміщення редокс – потенціалу кишківника в кислу сторону.

Ключові слова: дитяча колька, мікробіом кишківника, умовно - патогенні мікроорганізми, гриби роду *Candida*, редокс – потенціал кишківника.



УДК [616-082] (477)

CAN A WEB- RECURSE INCREASE PATIENT'S AWARENESS AND ADHESIVENESS TOWARDS EVIDENCE BASED SCREENING? PROJECT OF A PILOT STUDY**МОЖЕТ ЛИ ВЕБ-РЕСУРС ПОВЫСИТЬ ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ И ПРИВЕРЖЕННОСТЬ ПАЦИЕНТОВ К ДОКАЗАТЕЛЬНОМУ СКРИНИНГУ? ПРОЕКТ ПИЛОТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Shushman I.V. / Шушман И.В.

Kolesnyk P.O. / Колесник П.О.

PhD, as.prof./к.м.н., доц.

Uzhhorod National University, Uzhhorod, Narodna sq., 3, 88000

Ужгородский национальный университет, Ужгород, пл. Народная, 3, 88000

Аннотация. В статье описан проект пилотного исследования, целью которого является оценка, сможет ли разработанный нами веб-ресурс «Советчик доказательной профилактики и скрининга», предлагающий персонифицированный план доказательных скрининговых мероприятий, изменить стереотип прохождения профилактических осмотров, привычный для украинских пациентов.

Веб-ресурс разработан нами на основании доказательных рекомендаций американского и европейских протоколов. При введении определенных персональных данных, пациент получает рекомендации по плану профилактических осмотров на основе доказательных исследований. До и после получения доказательных рекомендаций, пациенту необходимо пройти анкетирование в отношении готовности проходить то или иное профилактическое обследование, что даст нам возможность сравнить изменения в выборе пациента.

База данных будет генерироваться и обрабатываться статистически (частота выбора каждого метода скрининга до и после получения доказательных рекомендаций).

Апробация электронной системы скрининговых рекомендаций поможет оценить изменения в готовности пациентов к прохождению доказательного профилактического скрининга. Исследование является актуальным в переходный для Украины период, пока отечественной программы скрининга еще не создано, а разработанный веб-ресурс может уберечь пациентов от назначений научно необоснованных методов обследований.

Ключевые слова. Скрининг, семейная медицина, интернет ресурсы

Вступление.

В Европейской стратегии Всемирной организации здравоохранения «Здоровье-2020» подчеркивается [1], что, несмотря на политические и социальные изменения, обеспечения здоровья для населения является приоритетом, и приоритет в этом плане принадлежит системе первичной медико-санитарной помощи [2]. Работа на первичном звене должна базироваться на принципах доказательной медицины, учитывая результаты имеющихся последних рандомизированных клинических исследований, которые имеют высокий уровень доказательности в области профилактической медицины [2].

Общеизвестно, что профилактика - основа здоровья [3]. Сегодня европейская организация семейных врачей WONCA Europe, рекомендует рассматривать четыре вида (этапы) профилактики [3]. При этом первичная профилактика предполагает работу с факторами риска и вакцинацию,



вторичная профилактика предусматривает своевременное выявление заболевания (скрининг), что увеличивает шансы на излечение, во избежание осложнений и улучшение прогноза и качества жизни для пациента [4]. Такие цели могут быть обеспечены путем проведения доказательного скрининга населения [4]. При их разработке необходимо учитывать медицинские, психологические, социально-экономические факторы в стране, основывая стратегию скрининга на принципах доказательной медицины и потребностях популяции, а также возможностях государства их обеспечить [5-7]. К сожалению, Украина имеет ограниченные финансовые ресурсы для проведения собственных исследований с целью разработки национальных доказательных скрининговых рекомендаций [8-9]. Современные рекомендации скрининга высокого уровня доказательности (уровня А и В) в программе профилактики и скрининга США (USPTFS), и ряда развитых европейских стран, могут послужить примером для планирования украинской государственной системы скрининга [10-13].

Приказом Министерства здравоохранения Украины от 19.03.2018 № 504 "Об утверждении Порядка предоставления первичной медицинской помощи" был отменен предыдущий приказ «О диспансеризации населения» (27.08 2010 № 728), ряд рекомендаций которого базировались не на надлежащих доказательных данных и включали ряд неинформативных исследований (в частности, рутинный ежегодный общий анализ крови, анализ мочи, флюорографию и т.д.) [14-15]. Однако новой стратегии, основанной на доказательных рекомендациях, в Украине так и не было выработано до сих пор. Кроме того, некоторые организованные группы населения (в частности учителя, медицинский персонал, работники пищевой промышленности и др.) еще до сих пор вынуждены проходить ряд малоинформативных обследований в качестве ежегодных медицинских профосмотров [16].

В Украине доверие населения Интернет-ресурсам в качестве источника информации в сфере охраны здоровья растет [17]. Поэтому, кажется реальным, что способ донесения информации с помощью веб-ресурсов, может стать средством адекватного влияния на выбор пациента плана прохождения определенных скрининговых обследований [5-6,10].

Цель исследования.

Оценить, каким скрининговым исследованиям отдают предпочтение жители г. Ужгорода (Украина) и может ли веб-ресурс (формирующий персонализированную доказательную программу скрининга), изменить их выбор.

Материалы и методы исследования.

Мы разработали онлайн-ресурс на основе доказательной программы USPTFS и обобщенных рекомендаций высокоразвитых европейских стран под названием "Советчик доказательной профилактики и скрининга", который, в зависимости от личных данных пациента (возраст, пол, рост, вес, наличие/отсутствие вредных привычек и сексуальная активность) предоставляет программу скрининговых рекомендаций, основанных на научных доказательствах. Наше исследование будет проводиться на базе



государственных и частных семейных амбулаторий г.Ужгорода. В исследование планируется включать пациентов старше 18 лет.

Дизайн исследования.

1. Оценка осведомленности пациента. В начале исследования у пациентов, посещающих амбулатории семейной медицины города, будет предложено ответить на вопрос: «Какие из перечисленных ниже обследований, по Вашему мнению, являются наиболее целесообразными для Вас в качестве скрининга (выбрать из прилагаемого списка)?»

Пациенту будет предложено несколько вариантов из списка скрининговых исследований (включая традиционные мероприятия диспансеризации и современные западные рекомендации скрининга).

2. Пациент-ориентированные рекомендации «Советчика скрининга». После внесения пациентом определенных персональных данных, разработанная нами программа предоставит индивидуализированную программу скрининговых рекомендаций (уровня доказательности А и В), предлагаемых большинством западных протоколов пациентам с соответствующими параметрами.

3. Оценка изменений мотивации пациента. После того, как пациент получит информацию «Советчика», ему нужно будет повторно ответить на вопросы, указанные в пункте 1.

4. Анализ полученных результатов. После завершения опроса у нас появится возможность сравнить ответы пациента до и после получения персональных доказательных скрининговых рекомендаций.

5. Отдаленный контроль. Через 3-6 месяцев планируется оценить, выполнили ли пациенты рекомендации «Советчика» (прошли ли они предложенные программой доказательные исследования).

Результаты исследования.

На основе ответов пациентов на вопросы до и после получения персонализированного списка скрининговых рекомендаций, основанных на научных доказательствах, база данных будет формироваться и обрабатываться статистически (частота выбора каждого метода скрининга до и после получения доказательных рекомендаций).

Заключение и выводы.

Украина переживает период реформирования системы здравоохранения и все ее сферы подлежат изменениям, в частности, необходимо создать предпосылки для программы государственного скрининга. Апробация предложенной авторами электронной системы рекомендаций скрининга, может помочь оценить и изменить отношение пациентов в отношении ряда профилактических мероприятий, и в «переходный» период, пока отечественной программы скрининга еще не создано, уберечь их от прохождения научно необоснованных методов обследований.

Литература

1. Health 2020. A European policy framework and strategy for the 21st century / [World Health Organization]. – Copenhagen : WHO Regional Office for Europe,



2013. – 181 p

2. Анализ препятствий на пути развития системы первичной медицинской помощи в Украине и возможные подходы к их преодолению / [В.М. Лехан, Л.В. Крячкова, Е.В. Борвинко, В.В. Волчек] // Медицинские перспективы. - 2016. - Т. XXI, № 2 (ч. 1). - С. 9-16.

3. Martins, C., Godyski-Cwirko, M., Heleno, B., Brodersen. (2018). Quaternary prevention: reviewing the concept. Eur J Gen Pract., 24 (1): 106-111.doi: 10.1080 / 13814788.2017.1422177

4. Лехан В.М. Доказательная профилактика в работе врача общей практики - семейного врача / Лехан В.М., Крячкова Л.В., Гриценко Л.А. // Современные медицинские технологии. - 2017. - № 4. - С. 60-66.

5. Скрининг в первичной помощи. Клиническая настанова, основанная на доказательствах. МОЗ Украины. -2018.

6. Роль первичного звена в организации профилактических мероприятий, основанных на доказательствах. // В.М. Лехан, Л.В. Крячкова, В.И. Колесник, Л.А. Гриценко // СЕМЕЙНАЯ МЕДИЦИНА №5 (79) / 2018. С.27-31.

7. Устинов А. В. Реформа первичной медицинской помощи - 2013: современное состояние, проблемы, пути решения / В. Устинов // Украинский медицинский журнал. - 2013. - № 5 (97). - С. 24-27.

8. Алгоритм реализации организационно-экономических предпосылок доказательного скрининга и лечебного менеджмента в пределах учреждений здравоохранения трех уровней. / В. Самоходський, В. Л. Смирнова, Н. Я. Панчишин, Б. А. Голяченко // Вестник социальной гигиены и организации здравоохранения Украины. 2019. № 1 (79). С. 34-43.

9. Лехан В.М. Сравнительный анализ подходов к профилактике в Европе и Украине / В.Н. Лехан, Л.В. Крячкова, А.П. Максименко [и др.] // Украина. Здоровье нации. - 2017. - № 3. - С. 159-165.

10. Доказательное обоснование скринингов в первичном звене здравоохранения. / А.Г. Пузанова // Искусство лечения. // №7-8 (123-124) 2015.

11. NICE guidance / National Institute for Health and Care Excellence [Electronic source]. - UK. : 2019. : <https://www.evidence.nhs.uk/search?q=screening>

12. U.S. Preventive Services Task Force Recommendations / U.S. Preventive Services Task Force [Electronic source]. - USA. : 2016. : <https://www.uspreventiveservicestaskforce.org/Page/Name/uspstf-a-and-b-recommendations/>

13. The Finnish Medical Society Duodecim / Duodecim [Electronic source]. - Finland. : 2019. : <https://www.duodecim.fi/english/products/ebmg/>

14. Приказ Министерства здравоохранения Украины № 504 от 19 марта 2018 "Об утверждении Порядка предоставления первичной медицинской помощи".

15. Приказ Министерства здравоохранения Украины № 728 от 27 августа 2010 года «О диспансеризации населения».

16. Приказ Министерства здравоохранения Украины №246 от 21 мая 2007 года. 17. Kolesnyk, Shushman-Internet resources as factors of increasing awareness of patients concerning healthy lifestyle and evidence-based screening



recommendations /P.Kolesnyk,I.Shushman // Bratislava: 24WONCA Europe Conference.-2019.- P.26-29.

References

1. Health 2020. A European policy framework and strategy for the 21st century / [World Health Organization]. – Copenhagen : WHO Regional Office for Europe, 2013. – 181 p
2. Анализ препятствий на пути развития системы первичной медицинской помощи в Украине и возможные подходы к их преодолению / [В.М. Лехан, Л.В. Крячкова, Е.В. Борвинко, В.В. Волчек] // Медицинские перспективы. - 2016. - Т. XXI, № 2 (ч. 1). - С. 9-16.
3. Martins, C., Godycki-Cwirko, M., Heleno, B., Brodersen, J. (2018). Quaternary prevention: reviewing the concept. Eur. J. Gen. Pract., 24 (1), 106-111. DOI: 10.1080/13814788.2017.1422177
4. Lekhan, V.M., Kryachkova, L.V., & Hrytsenko, L.O. (2017). Dokazova profilaktyka v roboti likaria zahalnoi praktyky – simeinoho likaria [Evidence prevention in the work of a general practitioner – a family doctor]. Suchasni medychni tekhnolohii – Modern Medical Technologies, 4, 60-66 [in Ukrainian].
5. (2018). Skrynnih u pervynni dopomozi. Klinichna nastanova, zasnovana na dokazakh [Screening in primary care. Evidence-based clinical guideline]. MOZ Ukrainy– Ministry of Health of Ukraine [in Ukrainian].
6. Lekhan, V.M., Kriachkova, L.V., Kolesnyk, V.I., & Hrytsenko, L.O. (2018). Rol pervynnoi lanky v orhanizatsii profilaktychnykh zakhodiv, zasnovanykh na dokazakh [The role of the primary link in the organization of preventive measures based on evidence]. Semeynaya meditsyna – Family Medicine, 5 (79), 27-31 [in Ukrainian].
7. Ustinov, O.V. (2013). Reforma pervynnoi medychnoi dopomohy – 2013: suchasnyi stan, problemy, shliakhy vyrishennia [Reform of primary health care – 2013: current status, problems, solutions]. Ukrainskyi medychnyi chasopys – Ukrainian Medical Journal, 5 (97), 24-27 [in Ukrainian].
8. Samokhodskyy, V.M., Smirnova, V.L., Panchyshyn, N.Ya., Holyachenko, B.A. (2019). Alhorytm realizatsii orhanizatsiino-ekonomichnykh peredumov dokazovoho skrynnihu ta likuvalnoho menedzhmentu v mezhakh zakladiv okhorony zdorovia trokh rivniv [Algorithm of realization of organizational and economic preconditions of evidence-based screening and medical management within three-level health care institutions]. Visnyk sotsialnoi hihieny ta orhanizatsii okhorony zdorovia Ukrainy – Bulletin of Social Hygiene and Health Care Organizations of Ukraine, 1 (79), 34-43 [in Ukrainian].
9. Lekhan, V.M., Kryachkova, L.V., & Maksymenko, O.P. (2017). Porivnialnyi analiz pidkhodiv do profilaktyky v Yevropi ta Ukraini [Comparative analysis of approaches to prevention in Europe and Ukraine]. Ukraina. Zdorovia natsii – Ukraine. The Health of the Nation, 3, 159-165 [in Ukrainian].
10. Puzanova, O.H. (2015). Dokazove obhruntuvannia skrynnihiv u pervynni lantsi okhorony zdorovia [Evidential justification of screenings in the primary health care]. Mystetstvo likuvannia – The Art of Treatment, 7-8, 123-124 [in Ukrainian].
11. NICE guidance. National Institute for Health and Care Excellence. UK. (2019). Retrieved from: <https://www.evidence.nhs.uk/search?q=screening>
12. (2016). U.S. Preventive Services Task Force Recommendations. U.S. Preventive Services Task Force. USA. Retrieved from: <https://www.uspreventiveservicestaskforce.org/Page/Name/uspstf-a-and-b-recommendations/>
13. (2019). The Finnish Medical Society Duodecim. Duodecim. Finland. Retrieved from: <https://www.duodecim.fi/english/products/ebmg/>
14. (2018). Pro zatverdzhennia Poriadku nadannia pervynnoi medychnoi dopomohy [On approval of the Procedure for providing primary health care]. Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy – Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 504 [in Ukrainian].
15. (2010). Pro dyspanseryzatsiiu naselennia [On medical examination of the population]. Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy – Order of the Ministry of Health of Ukraine No.



728 [in Ukrainian].

16. (2007). Pro zatverdzhennia Poriadku provedennia medychnykh ohliadiv pratsivnykiv pevnykh katehori [On approval of the Procedure for conducting medical examinations of certain categories of employees]. Nakaz Ministerstva okhorony zdorovia Ukrainy – Order of the Ministry of Health of Ukraine No. 246 [in Ukrainian].

17. Kolesnyk, Shushman-Internet resources as factors of increasing awareness of patients concerning healthy lifestyle and evidence-based screening recommendations /P.Kolesnyk,I.Shushman // Bratislava: 24WONCA Europe Conference.-2019.- P.26-29.

Abstract. *Timely detection of diseases, the second stage of prevention, increases the chances of cure, in order to avoid complications and improve the prognosis and quality of life for patients. Such goals can be achieved by conducting evidence-based screening of the population. While state screening programs developing, it is necessary to take into account all medical, psychological, socio-economic factors of the local population, etc. and justification of the choice of screening methods based on the principles of evidence-based medicine. Unfortunately, Ukraine has limited financial resources to research local evidence-based screening recommendations.*

Screening recommendations, with a high level of evidence (indicated as level A and B evidence) which are used in most European countries, can be considered as a good example for the further development of the Ukrainian state screening system.

In Ukraine, public confidence in Internet resources as a source of information in the field of health care is growing. Therefore, it seems realistic that delivering information by using web resources can influence patient's choice for certain screening examinations undergoing.

Aim. *To assess which screening tests are preferred by residents of Uzhgorod (Ukraine) and whether a web resource (which forms a personified evidence-based screening program) can change their choice.*

Materials and methods. *We have developed an online resource based on the evidence-based USPTFS program and generalized recommendations from highly developed European countries called the "Evidence-Based Prevention and Screening Advisor", which, depending on the patient's personal data (age, gender, height, weight, presence / absence of bad habits and sexual activity) provides a program of screening recommendations based on scientific evidence. Our research will be conducted on the basis of public and private family outpatient clinics in Uzhgorod. The study is planned to include patients over 18 years of age.*

The results. *Based on the patients' answers to questions before and after receiving a personalized list of screening recommendations, the database will be formed and processed statistically (the frequency of choosing each screening method before and after receiving evidence-based recommendations).*

Conclusions. *Ukraine is going through a period of reforming the health care system and all its spheres are subject to changes, in particular, it is necessary to create prerequisites for a state screening program. Approbation of the electronic system of screening recommendations proposed by the authors can help to assess and change the attitude of patients towards a number of preventive measures, and in the "transitional" period, while the domestic screening program has not yet been created, to protect them from undergoing scientifically unfounded examination methods.*

Key words. *Screening, family medicine, I-net resources.*

Научный руководитель: к.м.н., доц. Колесник П.О.

Статья отправлена: 07.10.2020

© Шушман И.В.



УДК 616.366-002.1-06:616-007.251:615.381

PERFORATION OF THE GALL BLADDER WALL IN PATIENTS WITH ACUTE CHOLECYSTITIS

ПЕРФОРАЦИЯ СТЕНКИ ЖЁЛЧНОГО ПУЗЫРЯ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ ХОЛЕЦИСТИТОМ

Kravets K.V. / Кравец К.В.

postgraduate / аспирант

ORCID: 0000-0001-7721-1664

Shevchenko V.G. / Шевченко В.Г.

c.med.s., as.prof. / к.мед.н., доц.

Kachanov V.N. / Качанов В.М.

c.med.s., as. / к.мед.н., ас.,

Odessa National Medical University, Odessa, Walihovsky lane, 2, 65000

Одесский национальный медицинский университет, Одесса, Валиховський переулок, 2, 65000

Анотация. В статье рассматриваются современные подходы к лечению перитонита, вызванного острым холециститом.

Авторы анализируют результаты лечения 160 больных с жёлчным перитонитом. Женщин 105. Мужчин 55. Объём операций: открытая холецистэктомия (ХЭ) санация, дренирование брюшной полости; лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЭ) санация, дренирование брюшной полости.

В результате оптимального использования алгоритма лечения жёлчного перитонита с использованием неинвазивных методов, своевременности выполнения релапаротомии, авторам удалось снизить послеоперационную летальность до 15,2%.

Ключевые слова: перфорация жёлчного пузыря, острый холецистит, жёлчный перитонит.

Вступление.

Актуальный в течение последних десятилетий интерес хирургов к проблеме лечения больных с острым холециститом, осложнённом перфорацией стенки жёлчного пузыря, прежде всего, тяжестью состояния больных, высокой летальностью при развитии перитонита после операций (1,2,3,4,5,6). Летальность при данной патологии является очень высокой и составляет от 20,6% до 37,4%. Мы в своей работе придерживались классификации перитонита по В.С. Савельев, М.И. Филимоновим, Б.Р. Гельфандом, 2000 и классификации перфорации стенки жёлчного пузыря по С.П. Фёдорову (1934г.) и О. Niemeier (1934г.), (таб.1).

Таблица 1.

Распределение больных по классификации С.П. Фёдорова (1934г.) и О. Niemeier (1934г.)

Вид перфорации	Кол-во
Хроническая перфорация (I тип) с формированием свища жёлчного пузыря	67 (41,8%)
Подострая перфорация (II тип) с исходом в перипузырный абсцесс	61 (38,2)
Острая перфорация (III тип) с развитием распространённого перитонита	32 (20%)
Всего:	160 (100%)



Среди незначительного количества классификаций желчного перитонита заслуживает внимания классификация Т.А.Малюгиной (1973), которая различает прорывной и пропотной жёлчный перитонит, в свою очередь, которые делятся на ограниченный и разлитой (распространённый по последней классификации). Разлитой и ограниченный перитониты имеют этапное развитие: острый, подострый и хроническую стадию.

Цель исследования

- определение рациональной хирургической тактики в ситуациях перфорации стенки жёлчного пузыря у пациентов с острым холециститом.

Материалы и методы исследования

Нами изучены особенности клинического течения, усложнень, результат хирургического лечения в 160 больных с перфорацией стенки жёлчного пузыря, которые находились в Одесском областном клиническом медицинском центре в период 2014-2020 гг.

На сегодняшний день в диагностике перфорации стенки жёлчного пузыря у пациентов с острым холециститом значительная роль уделяется динамическим УЗИ, лапароскопии, компьютерной томографии (КТ) брюшной полости с контрастным усилением. Женщин было 105 (65,6%), мужчин 55 (34,4%). Возраст больных колебался от 20 до 80 лет, 57 хворих (36,1%) составили лица пожилого и старческого возраста. В экстренном порядке поступило 136 (86,1%) больных, 22 (13,9%) госпитализированы в плановом порядке. Экстренные больные по срокам доставки в стационар распределились следующим образом: до 24 ч поступило 38 (24%), после 24 ч-120 (76%), что, конечно же, отразилось на сроках и под конец лечения. Перитонит, как осложнение холецистита, наблюдался в 150 случаях (94,9%), как результат перфорации стенки жёлчного пузыря у 5 (3,2%). Калькулёзный холецистит был у 146 (92,4%) больных, у 14 (7,6%) безкаменный. Желтуха с холангитом развивалась при жёлчном перитоните у 47 больных (29,7%). Показатели билирубина колебались от 25 до 200 мкмоль / л. В комплекс лечения включалась интенсивная противовоспалительная терапия (цефалоспорины 4-го поколения, карбапенемы, метронидазол внутривенно), дезинтоксикационная, плазмаферез.

По характеру воспалительного процесса больные распределены следующим образом: хронический калькулезный холецистит у 22, флегмонозный холецистит у 79, гангренозный у 57 больных. По распространению перитонита: местный у 116 больных (73,4%) (ограниченный 103 (88,8%), неограниченный 13 (11,2%), распространенный у 42 больных (26,6%), по характеру экссудата: жёлчный у 24 больных, серозно-жёлчный у 78 гнойный в 56 больных.

Клиника развивающегося жёлчного перитонита специфическая, в отличие от гнойного перитонита, так как лейкоцитоз и сдвиг формулы влево у наших больных развились через 1-2 суток после развития перитонита. В диагностике помогает УЗИ диагностика, у 15 больных диагностировано наличие свободной жидкости в брюшной полости. В 3 случаях диагноз установлен по КТ брюшной полости (таб 2.).



Таблица 2.

Варианты вмешательств по срокам их выполнения при остром холецистите, осложнённом перфорацией жёлчного пузыря.

Вид операции	Экстренная	Срочная	Отсроченная	Всего
Открытая традиционная холецистэктомия (ОХЕ), дренирование брюшной полости	36	2	2	40
Лапароскопическая холецистэктомия (ЛХЕ), дренирование брюшной полости	100	0	20	120
Всего	136	2	22	160

Релапаротомия у наших больных проведена у 12 пациент (7,6%). По поводу местного жёлчного перитонита релапаротомию выполнили 6 больным, при распространенном 6 хворих.

При релапаротомии по поводу местного или местно распространенного желчного перитонита в первые часы и даже первые сутки, когда не определяется абдоминальный сепсис, а воспалительно-деструктивные изменения в стенке желчных протоков или в паренхиме печени не выражены и состояние больного позволяет провести расширение вмешательства, оно является безусловно оправданным и обоснованным.

При жёлчном перитоните в послеоперационном периоде умерло 23 из 160 больных, составило 14,4%. Основным способом профилактики смертности у пациентов с перфорацией стенки жёлчного пузыря и развитием перитонита является агрессивная тактика ведения пациентов с проведением экстренных оперативных вмешательств, исключением возможности случайного нарушения целостности желчных протоков.

Таким образом перфорация стенки жёлчного пузыря у пациентов с различными формами острого холецистита, несмотря на успехи хирургии и анестезиологии, продолжает оставаться одним из тяжелых осложнений второй по частоте хирургических вмешательств патологии в мире. С целью ранней диагностики перитонита показано проведение динамического УЗИ, лапароскопии и КТ брюшной полости. Оптимальным при релапаротомии по поводу желчного перитонита является ликвидация или ограничение источника перитонита, дренирование общего желчного протока и тонкого кишечника, санация и дренирование брюшной полости, при необходимости программирования ревизия и санация брюшной полости.

Выводы

Проведение экстренных оперативных вмешательств на ранних сроках развития жёлчного перитонита у пациентов с острым холециститом является рациональным решением вопроса снижения уровня смертности пациентов у этой категории больных.

Стоит придерживаться стандартного подхода в лечении пациентов с острым холециститом, проведением ЛХЭ, с возможным переходом



(конверсией) оперативного вмешательства, что поможет усовершенствовать методику ведения больных с острым холециститом, осложнённым перфорацией его стенки.

Литература.

1. Б.С. Запорожченко, К.В. Кравец, И.Е. Бородаев, В.В. Колодий, И.В. Гомонюк, Д.А. Бондарец, Современные хирургические технологии в лечении острого холецистита и его осложнений. Клінічна хірургія, 2018.
2. Д.В. Сиволап, Залежність тривалості різних типів лапароскопічних холецистектомій від статі та індексу маси тіла хворих на холецистолітіаз., Клінічна хірургія, 2018.
3. В.С. Савельев, А.И. Кириенко. Клиническая хирургия: национальное руководство, 2017.
4. В.В. Хацко, В.В.Потапов, О.К. Зенин, Билиарный сепсис желчнокаменной этиологии, 2016
5. Ambe P C., Christ H., Wassenberg D. Does the Tokyo guidelines predict the extent of gallbladder inflammation in patients with acute cholecystitis? A single center retrospective analysis // BMC Gastroenterol.- 2015.-Vol. 15.-P. 142.
6. Ansaloni L., Pisano M., Coccolini F. et al. 2016 WSES guidelines on acute calculous cholecystitis // World J. Emerg Surg. 2016,- Vol. 4, N11.-P. 52
7. Yokoe M. et al. Validation of TG13 severity grading in acute cholecystitis: Japan-Taiwan collaborative study for acute cholecystitis Hepatobil. Pancreat. Sci.- 2017.-Vol. 24 (6)-P.338-345

Abstract. The article discusses modern approaches to the treatment of peritonitis caused by acute cholecystitis.

The authors analyze the results of treatment of 160 patients with biliary peritonitis. Women 105. Men 55. Scope of operations: open cholecystectomy (CE) sanitation, drainage of the abdominal cavity; laparoscopic cholecystectomy (LCE) sanitation, drainage of the abdominal cavity.

As a result of the optimal use of the algorithm for the treatment of biliary peritonitis using non-invasive methods, the timeliness of performing relaparotomy, the authors managed to reduce the postoperative mortality rate to 15.2%.

Key words: perforation of the gallbladder, acute cholecystitis, biliary peritonitis.

Научный руководитель: д.мед.н. Запорожченко Б.С.

Статья отправлена: 07.10.2020 г.

© Кравець К.В.



УДК: 616.24-002-06:616.444-053.2

**PECULIARITIES OF THE CLINICAL COURSE OF
COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA IN CHILDREN WITH
DIFFERENT IODINE SUPPLY OF THE BODY**
**ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИИ
У ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОГО ЙОДООБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЗМА**

Kibar V.D. / Кибар О.Д.

Prof.assist. / ассистент кафедры

ORCID: 0000-0003-4737-503X

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ternopil, Maidan Voli 1, 46001

Тернопольский национальный медицинский университет им. И.Я. Горбачевского,

Тернополь, майдан Воли 1, 46001

Аннотация. В работе проведен анализ клинического течения внебольничной пневмонии у детей на фоне йододефицита, а также при оптимальном содержании йода в организме. Показано, что недостаточное йодообеспечение способствует более тяжелому течению с выраженными признаками интоксикации (гектическая температура, общая слабость, боли в животе, тошнота), характеризовалось длительным лихорадочным периодом, тяжелым респираторным синдромом (одышка с участием вспомогательной мускулатуры, снижением сатурации, необходимостью в кислородотерапии), развитием кардиоваскулярного синдрома в виде тахикардии, ослаблении сердечных тонов, акроцианоза, продолжительной госпитализацией в стационаре ($p < 0,05$). У детей с йододефицитом течение пневмонии достоверно чаще сопровождалось развитием гнойно-легочных осложнений ($p < 0,001$).

Ключевые слова: внебольничная пневмония, йододефицит, медиана йодурии, дети

Вступление.

В структуре детской заболеваемости и смертности продолжают лидировать воспалительные заболевания органов дыхания, в частности – пневмонии. Ежегодно в мире насчитывается >150 млн случаев пневмонии среди детей от 0 до 5 лет жизни, включая 20 млн случаев, которые требуют госпитализации [1; 2].

Невзирая на значительные успехи, достигнутые в изучении патогенеза, диагностики и лечения внебольничной пневмонии, некоторые аспекты ее развития, а также тяжесть течения и прогрессирования остаются дискуссионными. Это ведет к поиску новых маркеров тяжести течения пневмонии, выявления коморбидных состояний, изучение их влияния на организм ребенка. Так, огромное воздействие на организм оказывает дефицита йода, особенно у населения, проживающего в условиях йодной эндемии [3].

Основной текст

Под нашим наблюдением находилось 160 детей в возрасте от 3 до 17 лет, пребывающих на стационарном лечении с диагнозом «внебольничная пневмония» (ВП).

В зависимости от йодного обеспечения все пациенты были поделены на две группы. Критерием распределения пациентов основной группы послужило степень йодной обеспеченности организма, которое оценивалось в соответствии с результатами определения йода в моче и изучения медианы йодурии (Me) [4]. Первую группу (I гр.) составили 56 пациентов с ВП с



оптимальным йодным обеспечением (медиана йодурии составила 154,6 (125,0; 167,85) мкг/л); вторую (II гр.) группу – 104 детей с недостаточным йодным обеспечением (медиана йодурии составила 48,2 (35,65; 71,65) мкг/л), что свидетельствует о дефиците йода в организме.

Средний возраст пациентов I группы составил $7,5 \pm 3,7$ лет, а детей II группы – $7,8 \pm 3,7$ лет ($p > 0,05$).

У всех пациентов отмечалось острое начало заболевания, которое сопровождалось повышением температуры тела у 51 (91,1 %) и 100 (96,2 %) детей I и II группы, соответственно. Субфебрилитет был характерен для детей I группы – 30 (53,6 %) в отличие от II группы – 24 (23,1 %), ($p < 0,01$). Фебрильная температура, наоборот, чаще отмечалась у детей II группы – 57 (54,8 %), в отличие от детей I группы – 22 (39,3 %), ($p < 0,05$). У 19 (18,3 %) детей II группы ВП регистрировалась гектическая лихорадка, чего не наблюдалось в I группе ($p < 0,001$). Длительность температурной реакции у детей с пневмонией составила $4,1 \pm 2,1$ дня для пациентов I группы и $9,5 \pm 4,8$ дней для детей II группы ($p < 0,05$).

У 53 (94,6 %) и 99 (95,2 %) детей I и II группы болезнь сопровождалась кашлем. Анализ клинической симптоматики показал, что малопродуктивный кашель преобладал у детей I (60,7 %) и II (51,9 %) групп, соответственно. У 11 пациентов (19,6 %) I группы и 24 (23,1 %) II группы был сухой частый кашель, 8 (14,3 %) первой группы и 21 (20,2 %) пациентов второй группы имели влажный продуктивный кашель. Отсутствие кашля отметили 3 (5,4 %) и 5 (4,8 %) детей обеих групп соответственно. Почти у половины детей были катаральные симптомы в виде гиперемии задней стенки ротоглотки, насморка, без достоверной разницы между группами ($p > 0,05$).

Жалобы на одышку предъявляли 34 (32,7 %) и 96 (92,3 %) детей обеих групп соответственно ($p < 0,01$). Признаки общей интоксикации (слабость, вялость, снижение аппетита, нарушение сна) чаще регистрировались у детей (85 (81,7 %)) II группы в отличие от пациентов (28 (50,0 %)) I группы ($p < 0,05$). У 31 (55,4%) и 42 (40,4%) пациентов I и II группы заболевание сопровождалось катаральными явлениями (заложенностью носа со слизистым и слизистогнойным отделяемым). Также имели место прочие жалобы, такие как: боль в груди, стонущее дыхание, боль и вздутие живота, тошнота, рвота, фебрильные судороги, кровохарканье, диагностированные преимущественно у детей II группы с тяжелым течением заболевания.

Средняя длительность пребывания пациентов в стационаре составила $7,1 \pm 3,0$ дней среди детей I группы и $14,3 \pm 5,3$ дней в II группе ($p < 0,05$). Длительность антибиотикотерапии в стационаре составила $6,34 \pm 1,9$ дней для пациентов I группы и $12,6 \pm 5,1$ дней для детей II группы ($p < 0,05$).

В результате клинико-лабораторных и инструментальных исследований у пациентов с внебольничной пневмонией было выявлено ряд сопутствующих заболеваний (рис.1.1).

Сопутствующая патология чаще всего регистрировалась в группе детей с пневмонией при выявленном йододефиците. Так, патология лор-органов и пищеварительной системы занимала ведущее место среди всех сопутствующих



заболеваний. В структуре лор-патологии преобладает аденоидная вегетация II-III степени, примерно с одинаковой частотой встречались риносинуситы, отиты, фарингиты, искривление перегородки носа практически одинаково часто встречалась в обеих группах ($p>0,05$). Заболевания органов пищеварительной системы составили 14,3% и 24,0% в I и II группе соответственно ($p<0,05$) и проявлялись в виде дисфункции билиарного тракта, гастропатий.

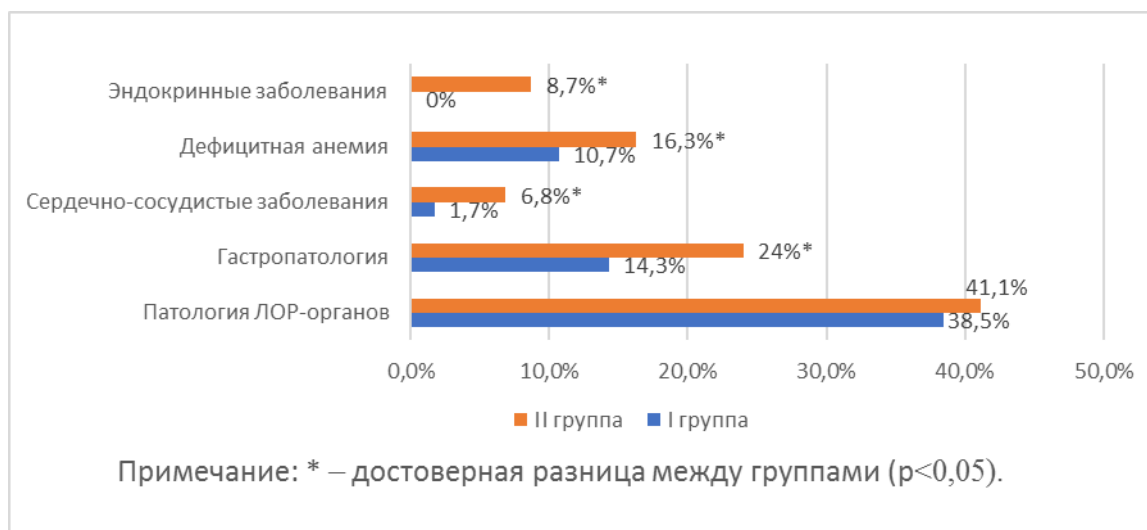


Рисунок 1.1 Частота встречаемости сопутствующей патологии при ВП в зависимости от степени йодного обеспечения организма.

Дефицитная анемия встречалась в 2,8 раза больше в II группе (16,3%) против 10,7% в I группе ($p<0,05$). Частота встречаемости эндокринной патологии (диффузный эутиреоидный и эндемический зоб, ожирение) встречалась только в группе детей с выявленным йододефицитом – 8,7 % ($p<0,05$). У 7 детей (6,8%) II группы и 1 ребенка (1,7%) I группы диагностирована патология сердечно-сосудистой системы ($p<0,05$), в виде пролапса митрального клапана, нарушения миграции водителя ритма, дефекта межпредсердной перегородки.

При изучении клинической симптоматики, дыхательные расстройства занимали основное место при внебольничной пневмонии у всех пациентов. Так, у детей I группы – синдром дыхательных расстройств (СДР) отмечали у 32 (57,1%) пациентов, интоксикационный синдром – у 28 детей (50,0 %), сочетание синдромов – у 13 (23,2 %) пациентов. Следует отметить, что респираторный синдром был ведущим у 91 детей (87,5 %) II группы, из них у 67 (64,4 %) – в сочетании с интоксикационным. Изолированно интоксикационный синдром преобладал у одной четверти пациентов.

СДР среди обследуемых детей характеризовался одышкой с участием вспомогательной мускулатуры, тахипноэ, стонущим/кряхтящим дыханием, цианотичным оттенком кожи, физикальными изменениями со стороны органов дыхания, потребностью в кислородной терапии. Участие в акте дыхания вспомогательной мускулатуры в виде втяжения межреберий и других уступчивых мест грудной клетки при нагрузке выявлено у 20 (35,7%) детей I группы и у 68 (65,4%) пациентов II группы ($p<0,05$). Раздувание крыльев носа



((3,5%) против (27,9%), $p < 0,001$), стонущее/кряхтящее дыхание ((7,1%) относительно (36,5%), $p < 0,001$) наблюдались с достоверной разницей у детей II группы. Участие же вспомогательной мускулатуры в акте дыхания в покое (втяжение межреберий) отмечалось у 3 (5,4%) детей I группы против 38 (36,5%) детей II группы ($p < 0,01$), поверхностное дыхание – 1 (1,9%) против 45 (43,3%) соответственно ($p < 0,001$). У 26 (50,0%) пациентов I группы и 96 (92,3%) детей II группы наблюдался периоральный цианоз ($p < 0,05$), акроцианоз 4 (7,1%) относительно 54 (51,9%), $p < 0,01$) наблюдался с достоверной разницей у детей II группы, синюшный оттенок кожи отмечен у 14 (13,5 %) детей II группы ($p < 0,001$) (таб.1.1).

Таблица 1.1

Синдром дыхательных расстройств у детей с внебольничной пневмонией

Признак	I группа, n = 56		II группа, n = 104	
	абс	%	абс	%
Участие в акте дыхания вспомогательной мускулатуры в состоянии покоя:				
втяжение межреберий и других уступчивых мест грудной клетки	3	5,4	38	36,5**
раздувание крыльев носа	1	1,9	29	27,9***
при нагрузке:				
втяжение межреберий и других уступчивых мест грудной клетки	20	35,7	68	65,4*
раздувание крыльев носа	2	3,5	29	27,9**
Стонущее/кряхтящее дыхание	4	7,1	38	36,5**
Поверхностное дыхание	1	1,9	45	43,3***
Цианоз кожи:				
Периоральный	26	50,0	96	92,3*
Акроцианоз	4	7,1	54	51,9**
синюшный оттенок кожи	0	0,0	14	13,5***
Необходимость в оксигенотерапии	2	3,6	27	26,0**
Пульсоксиметрия (SpO2, %)	95,8 ± 4,29		90,1 ± 6,12*	
Примечание: * - достоверная разница между группами (p < 0,05)				
** - достоверная разница между группами (p < 0,01)				
*** - достоверная разница между группами (p < 0,001).				

Сатурация кислорода в крови пациентов составила $95,8 \pm 4,29$ % для пациентов I группы и $90,1 \pm 6,12$ % – в II группе ($p < 0,05$). В оксигенотерапии нуждались 2 (3,6%) и 27 (26,0%) детей I и II группы соответственно ($p < 0,01$).

Развитие интоксикационного синдрома, как одного из клинических проявлений пневмонии наблюдалось у 28 (50,0%) и 85 (81,7%) детей I и II исследуемых групп соответственно ($p < 0,05$). Основные проявления симптомов интоксикации у пациентов I и II группы: повышение температуры тела практически с одинаковой частотой встречались в обеих группах – 49 (87,5 %) и 100 (96,2 %) детей соответственно ($p > 0,05$). Общая слабость (25 (44,6 %) и 90



(86,5 %)), вялость (17 (30,4 %) и 79 (76,0 %)), плохой аппетит (26 (46,4 %) и 78 (75,0 %)) или полное его отсутствие (6 (10,7 %) и 39 (37,5 %)), бледность кожных покровов (6 (10,7 %) и 29 (27,9 %)), тахикардия (7 (12,5 %) и 61 (58,7 %)) и приглушенность сердечных тонов (11 (19,6 %) против 58 (55,8 %)) достоверно чаще регистрировались у детей II группы ($p < 0,05$). (рис 1.2).

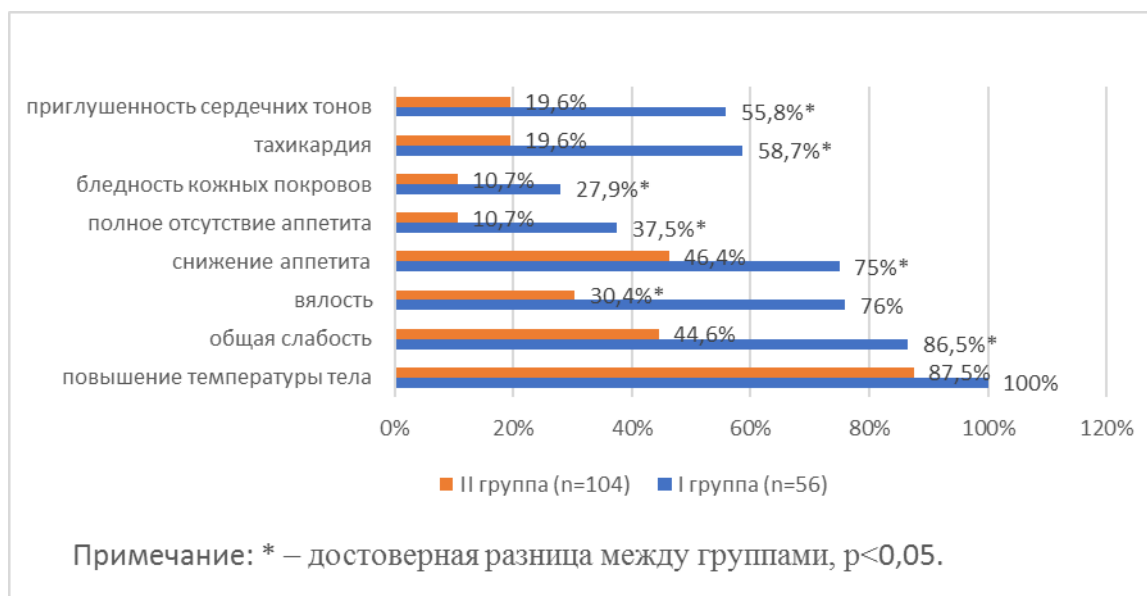


Рисунок 1.2. Характеристика интоксикационного синдрома у детей с внебольничной пневмонией в зависимости от степени йодного обеспечения организма

Кардиоваскулярный синдром в виде тахикардии, ослаблении сердечных тонов, акроцианоза выявлено у 6 детей (10,7 %) I группы и 51 детей (49,0 %) II группы соответственно ($p < 0,001$). У 1 (1,8%) ребенка I группы и 14 (13,5%) пациентов II группы был выражен «абдоминальный синдром» в виде болей в животе, тошноты, рвоты, анорексии, метеоризма, сухостью слизистых оболочек, обложенностью языка ($p < 0,001$).

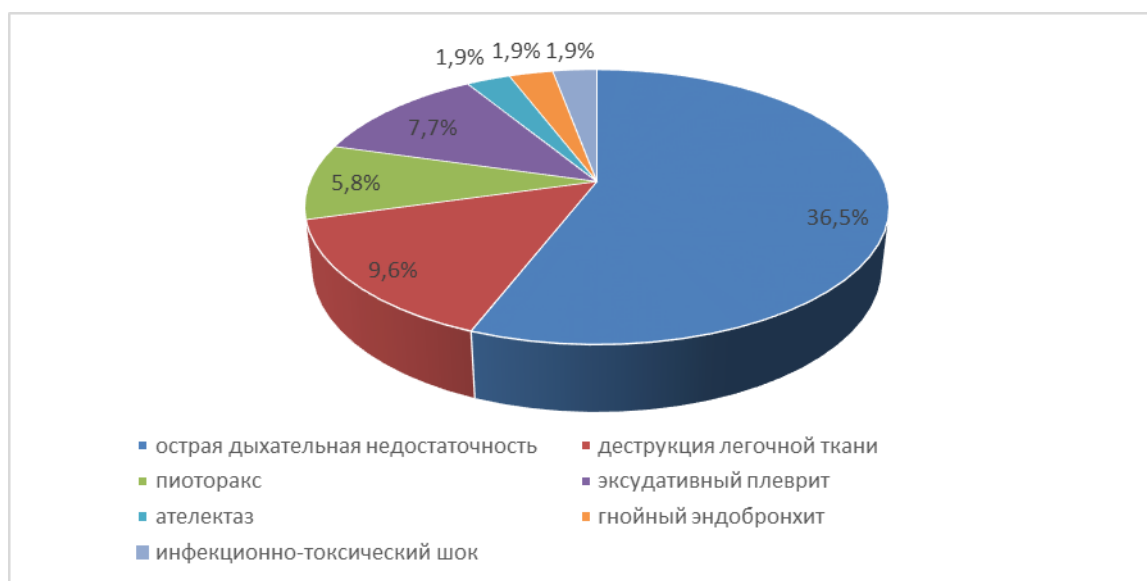


Рисунок 1.3. Характер развития осложнений при пневмонии у пациентов II группы.



Течение внебольничной пневмонии сопровождалось развитием осложнений (рис.1.3) только у детей II группы ($p<0,001$).

Так, в структуре осложнений наиболее частым состоянием являлось развитие острой дыхательной недостаточности, доля которой составила 36,5%. Гнойно-легочные осложнения отмечались у 27 детей (26,0%): в виде деструкции легочной ткани – 10 (9,6 %), пиоторакс – 6 (5,8 %), экссудативного плеврита – 8 (7,7%), ателектаза – 2 (1,9%), гнойного эндобронхита – 1 (1,9%). Доля внелегочных осложнений при пневмонии у детей II группы составила 5,8 %, в виде гнойного отита (3,8 %) и развития инфекционно-токсического шока (1,9 %).

Заключение и выводы

Таким образом, подводя итоги анализа клинической симптоматики, мы выявили особенности течения внебольничной пневмонии у детей с оптимальным и недостаточным йодным обеспечением организма. Так, начало заболевания у большинства детей обеих групп было острым, сопровождалось кашлем, катаральными явлениями, с последующим появлением воспалительных изменений нижних дыхательных путей и развитием дыхательной недостаточности.

Однако, в клинической картине внебольничной пневмонии у детей на фоне недостаточного йодного обеспечения организма, кроме общих проявлений, присущих пневмонии, имели признаки выраженного респираторного, интоксикационного, кардиоваскулярного и абдоминального синдромов. Наличие фебрильной и гектической температурной реакции, высокая частота развития острой дыхательной недостаточности и гнойно-легочных осложнений на фоне сегментарного и долевого поражения легких, требовало длительного стационарного лечения с продолжительным курсом антибиотикотерапии в группе детей с пневмонией на фоне выявленного йододефицита, относительно детей с внебольничной пневмонией с адекватным йодным обеспечением организма ($p<0,05$). Также более частая коморбидная патология ЛОР органов, эндокринные заболевания, сочетанная патология в виде комбинации двух и более сопутствующих заболеваний достоверно чаще встречалась у детей II группы, что является коморбидным заболеванием, на фоне которого развивалась пневмония. Более длительные сроки стационарного пребывания детей II группы обусловлены тяжестью заболевания, продолжительностью температурной реакции, выраженными признаками дыхательной недостаточности и пролонгированным курсом антибиотикотерапии.

Литература:

1. Leung DT, Chisti MJ, Pavia AT. Prevention and Control of Childhood Pneumonia and Diarrhea. *Pediatr Clin North Am*. 2016; 63(1):67–79.
2. Revised WHO Classification and Treatment of Pneumonia in Children at Health Facilities. Evidence Summaries. Geneva: WHO; 2014. Available at: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/137319/1/9789241507813_eng.pdf
3. Мащенко М.Є. Профілактика йододефіцитних захворювань: що має знати та може зробити педіатр і лікар загальної практики? (Клінічні



рекомендації) // Современная педиатрия, 2017. – Вип. 82(2). – С.8-16.

4. Assessment of iodine deficiency diseases and monitoring their elimination: a guide for program managers. – 3rd edition. – Kyiv: "K.I.S.", 2008. 104 p.

Abstract. *The analyzes of the clinical course of community-acquired pneumonia in children against the background of iodine deficiency, as well as with the optimal iodine content in the body. It was shown that insufficient iodine supply contributes to a more severe course with pronounced signs of intoxication (hectic temperature, general weakness, abdominal pain, nausea), was characterized by a prolonged febrile period, severe respiratory syndrome (shortness of breath with the participation of auxiliary muscles, decreased saturation, the need for oxygen therapy), the development of cardiovascular syndrome in the form of tachycardia, weakening of heart sounds, acrocyanosis, prolonged hospitalization in the hospital ($p<0.05$). In children with iodine deficiency, the course of pneumonia was significantly more often accompanied by the development of purulent-pulmonary complications ($p<0.001$).*

Key words: *community-acquired pneumonia, iodine deficiency, median ioduria, children.*

Статья отправлена: 07.10.2020 г.

© Кибар О.Д.



УДК 616.33-006.6

**MODERN DIAGNOSTIC APPROACHES TO GASTRIC CANCER
СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ РАКА ЖЕЛУДКА****Sokolov V. /Соколов В.Н.***d.med.sc, prof. / д.мед.н., проф.***Dius O/ Диус Е.Н.***assist. prof./acc.**кафедра лучевой диагностики, терапии и онкологии,**Одесский национальный медицинский университет,**Одесса, ул. Воробьева, 5, 9к., 65031*

Аннотация. Диагностика рака желудка всё ещё является острой проблемой. Заболеваемость раком занимает 4 место во всем мире, сразу вслед за раком легких, молочных желез и колоректальным, однако по смертности он уверенно занимает 2е место. Целью данной работы было изучить современные методы диагностики рака желудка, а также оценить важность стандартных методов в клинической практике. В исследовании были задействованы 80 историй болезни пациентов с раком желудка, которым проводили стандартные рентгенологические исследования. Для уточнения диагноза также проводились: МРТ, МРТ-ДВИ, КТ, ФДГ-ПЭТ/КТ, эндоскопическое УЗИ.

Ключевые слова. Рак желудка, инструментальные методы исследования, МРТ, КТ, ПЭТ, УЗИ.

Вступление. Несмотря на то, что за последние 50 лет заболеваемость и смертность резко снизились рак желудка (РЖ) остается четвертым по распространенности в мире, и занимает второе место как причина смертельных случаев. Разнообразие терапевтических вариантов, доступных для РЖ, таких как радикальная резекция, эндоскопическая подслизистая диссекция и неоадьювантная химиотерапия, делает точную предоперационную TNM-стадию необходимой для пациентов с раком желудка. Оценка лимфатических узлов имеет решающее значение для стратегии лечения и определения прогноза у пациентов с этой патологией. В случаях без отдаленных метастазов, расширенная лимфаденэктомия, основанная на точной локализации лимфатических узлов, является важной процедурой в радикальной гастрэктомии, которая может улучшить исход для пациентов с РЖ. По данным Японской Ассоциации рака желудка для дифференцированного раннего РЖ T1a без метастазов в лимфатические узлы указывается эндоскопическая резекция или частичная резекция плюс лимфаденэктомия.

При наличии корреляции размера опухоли, степени проникновения и тромба сосудистой опухоли, метастазы в лимфатические узлы рассматриваются как ключевой независимый предиктор рецидива и являются одним из показаний к адьювантной химиотерапии у пациентов с РЖ. Статистически, 5-летняя выживаемость (после хирургического лечения) у пациентов с нулевой стадией РЖ составляет 86,1%, тогда как показатели выживаемости у пациентов с N1, N2 и N3 РЖ резко снижаются до 58,1%, 23,3% и 5,9%, соответственно. Поэтому, точная предоперационная оценка лимфатических узлов может способствовать выбору кандидатов на неоадьювантную химиотерапию, оптимизировать стратегию радикальной хирургии и прогнозировать результат.



Исходя из этого, было крайне важно установить стадию заболевания путем выявления регионарных и отдаленных метастазов для определения стадии заболевания рака желудка. Был использован ряд методов исследования, кроме традиционных методик: ДВИ и ПЭТ / КТ, кроме КТ и МРТ.

Известно, что ДВИ сигнал состоит из движения молекул воды во внеклеточном, клеточных и внутрисосудистом пространствах (рис.1). Степень диффузионных ограничений в биологических тканях коррелирует с целостностью клеточных мембран и клеточного состава тканей. Диффузия не зависит от времен релаксации и является независимым фактором, влияющим на контраст изображения.

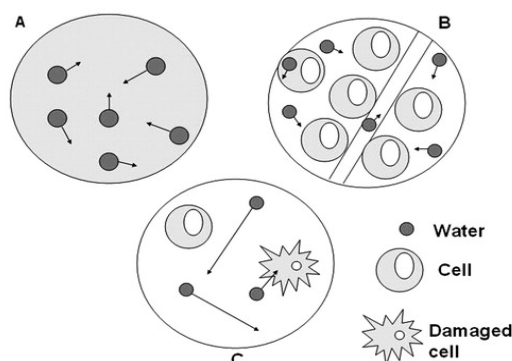


Рис.1 Движение молекул воды (Hopkins, S., Yang, G.)

(А): молекулы воды в контейнере в одиночку двигаются хаотически (броуновское движение); (В): ткань с высоким содержанием клеток препятствует движению молекул воды; (С): ткань низкой клеточности, или поврежденных клеток, способствует более интенсивному движению молекулы воды.

Для оценки сигнала от молекул воды в различных средах с целью определения характеристик ткани используются сенсбилизирующие диффузионные градиенты.

Время, за которое протоны возвращаются к состоянию равновесия после воздействия на них электромагнитным импульсом, называется временем релаксации. Оно различно у здоровых и патологичных тканей и зависит от окружающих молекул и атомов. На основе этой разницы строятся МР-изображения. Различают два основных времени релаксации – T1 и T2.

T1 – это время, за которое спины 63% протонов возвращаются к равновесному состоянию. T2 – это время, за которое спины протонов сдвигаются по фазе (расфазировываются) под действием соседних протонов.

Чтобы получить сигналы при диффузии воды, необходимо использование мощных поверхностных катушек с фазированной решеткой и быстрых методов визуализации – эхопланарной (рис.2) и параллельной (рис.3).

Для получения ДВИ чаще всего используется импульсная последовательность (SE EPI) с наличием добавочной пары диффузионных градиентов одинаковой амплитуды и длительности. Количественные измерения могут быть сделаны с ДВИ по коэффициентам диффузии (ИКД) (табл.1) и дробной анизотропии (ДА).



Рис.2 Эхопланарная визуализация
(Hopkins, S, Yang, G.Y.)

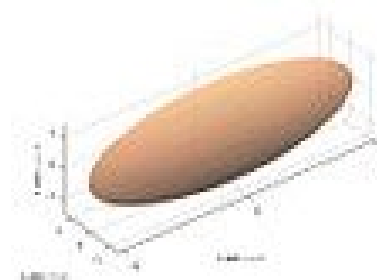


Рис.3 Параллельная визуализация
(Hopkins, S, Yang, G.Y.)

Таблица 1.

ИКД в разных тканях:

Примерные значения: злокачественные опухоли	$(\times 10^{-3} \text{ s/mm}^2)$
Доброкачественные опухоли	> 1.5

Материал и методы исследования. При изучении диффузно-взвешенных изображений нами использовался МРТ аппарат Toshiba Vantage Atlas 1.5T. Аппарат имеет высокое однородное магнитное поле, развитую систему обработки изображений, 12 ядерный процессор, объем оперативной памяти 40 Гб, объем жесткого диска 1.9 ТБ. Имеется эффективная градиентная система – скорость изменения напряжения поля: 130 или 200 мТ/м/мс.

При раке желудка исследование начиналось с использования компьютерной томографии. С 2006 по 2012 гг нами использовались 4-х срезовые компьютерные томографы, 2012 - 2015 – 16-и срезовые, в последние годы – 64-х срезовые.

Прорастание рака в стенку желудка, которое визуализировалось при КТ, было классифицировано следующим образом: при поражениях T_1 и T_2 инвазия ограничена стенкой желудка, внешняя граница гладкая. В очагах T_3 серозный контур становится размытым, и участки с увеличенным затуханием можно видеть в перигастральном жире. При поражениях T_4 распространение опухолей часто происходит через связочные и перитонеальные пространства в соседние органы..

Метод ПЭТ / КТ был использован с применением 2-дезоксиглюкозы при вышеперечисленной патологии.

Результаты исследования. ДВИ злокачественной опухоли желудка лучше всего регистрировались при значениях $b = 0, 500, 800 \text{ сек/мм}^2$.

Все желудочные опухоли в данном исследовании показали высокую интенсивность сигнала в DW-MRI и низкую интенсивность сигнала в ИКД карты.

Средние величины ИКД для опухоли желудка и нормальной стенкой желудка были $0,894 \pm 0,32 \text{ SD мм}^2 / \text{с}$ и $1,448 \pm 0,33 \text{ SD мм}^2/\text{с}$, соответственно.

Средние значения ИКД опухоли желудка были значительно ниже, чем над нормальными стенками желудка.

При позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) рака желудка через 60 мин.отмечалось максимальное накопление глюкозы над опухолью. ПЭТ/КТ с 2-



дезоксид-[^{18}F]-D-глюкозой (ФДГ) признана более полезным диагностическим методом в клинической онкологии.

Выводы. КТ должна являться обязательным компонентом комплекса лучевых и инструментальных исследований. Однако, самостоятельное применение КТ и ПЭТ/КТ нецелесообразно, поскольку это может привести к определенному числу ошибочных заключений. В целом, ДВИ лучше, чем ФДГ ПЭТ/КТ для предоперационной N-постановки диагноза. ПЭТ/КТ дает существенное преимущество в улучшении диагностики и наблюдения в процессе терапии за пациентами, осуществляет мониторинг реакций на лечение.

На сегодняшний день основой своевременной диагностики рака желудка должны оставаться методы традиционной рентгеновской диагностики и эндоскопии, особенно из групп повышенного онкологического риска. Предпочтительнее начать обследование больных со стандартного рентгенологического обследования.

На основании собственного опыта и изученного материала нами не было выявлено каких-либо различий между ДВИ, КТ и МРТ изображений относительно их способности обнаружения стадий рака желудка.

Литература:

1.Соколов В. Н., Ситникова Е. С. ДВИ И ПЭТ/КТ в диагностике онкологической патологии брюшной полости. Russian Electronic Journal of Radiology, Москва. ISSN 2222-7415. Том 6 №2 2016, сс. 53–54.

2.Hopkins, S, Yang, G.Y. FDG PET imaging in the staging and management of gastric cancer. J. Gastrointest Oncol. Mar. 2011. vol.2, no. 1, pp.39-44. doi: 10.3978/j.issn.2078-6891.2010.004.

3.De Potter, T., Flamen, P., Van Cutsem, E. et al. Whole-body PET with FDG for the diagnosis of recurrent gastric cancer. Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging, 2001. vol.29, pp.525-529.

4.Hopkins, S, Yang, G.Y. FDG PET imaging in the staging and management of gastric cancer. J. Gastrointest Oncol. Mar. 2011. vol.2, no. 1, pp.39-44. doi: 10.3978/j.issn.2078-6891.2010.004.

5.Li H,Zeng MS, Zhou KR, JinDY,Lou WH/ Pancreatic adenocarcinoma: signs of vascular invasion determined by multi-detector row CT. Br J Radiol.2006;79:880-887. (PubMed)

Annotation. *Diagnosis of gastric cancer is still an urgent problem in clinical practice. Globally, the incidence of gastric cancer has moved to 4th place after lung, breast cancer and colorectal cancer, but in terms of mortality it remains in 2nd place. Aim of this study is to investigate modern methods for the diagnosis of gastric cancer and evaluate the importance of standard methods for the diagnosis of gastric cancer in clinical practice. For the study, clinical cases of 80 patients with a standard radiographic study were used. The following diagnostic methods were also used: MRI, MRI-DWI, CT, FDG-PET / CT, endoscopic ultrasound.*

Keywords: *gastric cancer, diagnostic imaging, MRI, DWI, CT, PET/CT, endoscopic ultrasound.*

Статья отправлена 11.10.2020 г.

© Соколов В.Н.



УДК 551.349

GLOBAL CLIMATE CHANGE IN UKRAINE: WAYS TO ADAPT TO ENVIRONMENTAL ANOMALIES**ГЛОБАЛЬНІ КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ В УКРАЇНІ: ШЛЯХИ АДАПТАЦІЇ ДО АНОМАЛІЙ У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ****Laslo O./Ласло О.***s.a.s., as.prof. / к.с-г.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-0101-4442

Dychenko O./Диченко О.*s.a.s. / к.с-г.н.,*

ORCID: 0000-0003-0113-9998

*Poltava State Agrarian Academy, Poltava, G. Skovoroda 1/3, 36003**Полтавська державна аграрна академія, м. Полтава, Г. Сковороди 1/3, 36003*

Анотація. У роботі розглядається пристосування до фактичних або очікуваних кліматичних впливів чи їхніх наслідків в Україні. Зазначено, що накопичений CO₂ в атмосфері продовжить нагрівати планету, що вплине на частоту та інтенсивність кліматичних аномалій — повеней, посух, хвиль спеки, смерчів, граду. Висвітлено питання впливу “теплових хвиль” та сильних злив на різні сторони життя людей в містах — здоров’я, інфраструктуру, місцеву економіку та якість життя. Подано рекомендації щодо пристосування до фактичних або очікуваних кліматичних впливів чи їхніх наслідків.

Ключові слова: кліматичні аномалії, “теплові хвилі”, затоплення, природні явища, зелені зони, інтерактивні карти прохолодних зон, дощовий сад.

Вступ.

Глобальні кліматичні зміни усе частіше спіткають Україну: спочатку зима 2020 року без снігу, потім пожежі в лісах, а нещодавно повені на Західній Україні. Однією з причин всіх цих негараздів є глобальні кліматичні зміни, і навіть якщо завтра світ припинить викидати у атмосферу парникові гази, температура підвищиться щонайменше на 0,5 градуси протягом 200 років. Причиною цього є те, що вже накопичений CO₂ в атмосфері продовжить нагрівати планету. А через танення вічної мерзлоти в атмосферу вивільниться ще більше вуглецю. Вічна мерзлота законсервувала 1,8 трильйони тонн вуглекислого газу, це вдвічі більше, ніж зараз містить атмосфера. Саме тому частота та інтенсивність кліматичних аномалій - повеней, посух, хвиль спеки, смерчів, граду – все одно будуть зростати.

Для скорочення викидів парникових газів, що спричиняють зміну клімату, необхідно переходити на відновлювані джерела енергії, розвивати більш екологічний транспорт, сільське господарство та промисловість [1].

Але, крім цього, необхідно ще й адаптуватися до наявних та потенційних наслідків, яких, можливо, вже не можна буде уникнути.

Адаптація до зміни клімату – це пристосування до фактичних або очікуваних кліматичних впливів чи їхніх наслідків. Щоб адаптувати наші українські міста до зміни клімату, можна створити більшу кількість зелених зон, системи попередження про надзвичайні ситуації, покращити каналізаційні системи і ще багато іншого.

З кожним роком зливові дощі усе більше впливають на добробут і



функціонування як міст так і сільської місцевості України.

Важливою запорукою успішної адаптації до змін клімату країн та міст є усвідомлення населення неминучої загрози, що супроводжується катаклізмами і стихійними лихами уже сьогодні.

З кожним роком жителі міст все більше відчують наслідки зміни клімату – тепловий стрес, підтоплення, стихійні явища, зменшення кількості та погіршення якості питної води, порушення нормального функціонування енергетичних систем міста через зміну клімату. За останні роки ми відчули, що більш звичними стають спекотні дні влітку або ж різкі перепади температури. Також, через сильні зливи, в багатьох містах України (рис.1, рис 2) були затоплені входи в метро та під'їзди, автомагістралі.



Рис. 1 м. Київ

Джерело: Google



Рис. 2 м. Львів

Оскільки глобальна температура продовжує збільшуватись, а політика не змінюється, то подібні явища будуть траплятись в Україні все частіше. Тому вже зараз потрібно забезпечити адаптацію до подібних природних явищ.

Хвилі тепла – це аномально спекотна погода, що проявляється протягом декількох днів на певній території країни та час від часу спостерігається в різних країнах світу. Частота особливо гарячих днів постійно зростає. У доіндустріальні часи вони траплялися в середньому 1 раз на 100 днів. Зараз (коли температура піднялася на 1°C від доіндустріального рівня) це число зросло до 4-5 разів на рік.

По всій Європі минулого літа фіксувались нові температурні рекорди, а в Україні червень минулого року виявився найтеплішим за всі 139 років спостережень. А 5 липня 2020 року в Україні навіть був побитий новий температурний рекорд: вперше з 1880 року температура повітря вночі не опускалася нижче позначки +20,6°C.

Висока температура і підвищена вологість особливо виснажують людський організм. Робота організму сповільнюється, знижується випаровування поту, послаблюється охолоджувальна система організму. Ще складніше переносити тривалі теплові хвилі, коли температура вночі не опускається нижче 25-30°C. А частота таких особливо гарячих днів постійно зростає.

Знизити температуру у містах допоможуть зелені зони. Дерева можна висаджувати навіть на дахах будинків. Це не тільки охолоджує та зволожує повітря, а й покращує його якість, затримуючи пил та вуглецеві сполуки,



збільшує енергоефективність будівлі, забезпечуючи високу термоізоляцію. І виглядає неймовірно естетично.

Як боротися із тепловими хвилями? У Данії ще у 2010 році держава вирішила, що новобудови та модернізовані будинки з плоскими дахами повинні ставати зеленими. Так, в одному лише Копенгагені вже нараховується понад 40 таких об'єктів [2].

Ще одним важливим елементом для зменшення спеки в містах є вода. Випаровуючись, вона поглинає тепло, і середовище охолоджується. У багатьох містах України, наприклад, встановлюють рамки та арки, які розпилюють воду і допомагають людям охолодитись під час спеки (рис. 3, рис. 4). Також озера, канали або ж фонтани допомагають справлятися зі спекою. Для зручності жителів міст створюються інтерактивні карти прохолодних зон (парків, скверів, озер) та питних фонтанчиків, бюветів на території міст.



Рис. 3 м. Маріуполь



Рис. 4 м. Полтава

Джерело: Google

В останні роки все частішими стають різкі та сильні зливи, які заважають звичній роботі населених пунктів. Одним з найяскравіших прикладів цього були зливи на початку липня на Західній Україні. Коли протягом 2 днів випала місячна норма дощу й інфраструктура населених пунктів виявилась до цього не готовою. В результаті було підтоплено близько 6 тисяч домівок, майже 600 людей евакуйовано, а троє – загинули.

Системи відводу води в Україні не готові до такої кількості опадів, а вулиці асфальтовані, тому земля не може швидко поглинути всю воду.

Існує кілька рішень. По-перше, необхідна ефективна каналізаційна система, яка дозволить відводити великі масиви води за відносно короткий час. Важливо оновлювати, а, за потреби, і розширювати зливну міську каналізаційну систему, щоб вода не застоювалась на дорогах і не затоплювала метро чи будинки. А також, контролювати регулярність очищення та технічне обслуговування каналізації.

По-друге, дорожнє покриття має пропускати воду, щоб вона не залишилась на ньому, а просочувалась в ґрунт. Гарним прикладом такого покриття є бруківка, яка виглядає як решітка, з-під якої росте трава (рис. 5). Вона дозволяє зменшити нагрівання території поруч та забезпечує вбирання води в ґрунт [2].

Рослини рятують не тільки від спеки, але і при зливах. Зокрема, їх використовують у дощових садах. Це елемент ландшафту, призначений для



тимчасового утримання опадів, що стікають з дахів або доріг. Умовно це невеликий сад з рослин, посаджених у западині, за рахунок якого опади можуть потрапляти в землю, а не залишатись на дорогах.



Рис. 5 Приклад використання бруківки з травою на автопарковці

Джерело: Google

У 2020 році у Львові Громадська організація “Плато” створила дощовий садок (рис. 6), щоб зменшити застоювання води на дорозі біля будинку. Також на стіні будинку активісти висадили саджанці плюща та винограду, які з часом сприятимуть вертикальному озелененню стіни та захищатимуть її від перенагрівання.



Рис. 6 Дощовий сад, м. Львів

Джерело: Google

Масштабнішим і складнішим рішенням є створення підземних резервуарів або резервуарів на дахах будинків, у яких може збиратись дощова вода. Такий метод використовують у Сінгапурі, оскільки у місті обмежені водні ресурси.

Потім цю воду можна використовувати для технічних потреб, наприклад, поливу інших рослин або для господарських потреб. Це допомагає місту не потонути при зливах і паралельно забезпечує його водою при відсутності опадів та сприяє зменшенню споживання води, економії енергії.

Спека та сильні зливи впливають на різні сторони життя людей в містах – здоров'я, інфраструктуру, місцеву економіку та якість життя загалом. З кожним роком ці явища будуть тільки посилюватись та завдавати більшої шкоди. Щоб міста були готові до нових умов, їм потрібно досліджувати, як саме зміна клімату буде проявлятися у конкретному місті, а на основі цього створювати та реалізовувати плани з адаптації [2]. А держава має сприяти цьому, розробивши національну та галузеві стратегії та плани з адаптації до змін клімату.



Це збереже кошти, які потім довелося б витратити на подолання наслідків стихії, а також життя та здоров'я людей, які можуть від них страждати. До того ж, багато рішень ще й зроблять міста красивішими та приємнішими для життя.

Висновки.

У даній статті були розглянуті проблеми і наслідки глобальних кліматичних змін, що супроводжуються екологічними катастрофами. Наголошено на питаннях подолання наслідків стихій та розробки національної, галузевої стратегії та планів з адаптації до змін клімату міст України.

Література

1. Ортіс Д. А. Глобальне потепління: що можу зробити саме я? URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/vert-fut-46116443>.
2. Хмарна О. Чому до наслідків зміни клімату потрібно готуватися вже зараз? URL: <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-zaraz.html>.

References.

1. Orti's D. A. (2018). Global`ne potepli`nnya: shho mozhu zrobiti same ya? Retrieved from <https://www.bbc.com/ukrainian/vert-fut-46116443>.
2. Khmarna O. (2020). Chomu do nasli`dkiv zmi`ni kli`matu potri`bno gotuvatisya vzhe zaraz? Retrieved from <https://ecoaction.org.ua/zmina-klimatu-zaraz.html>.

Abstract The paper considers adaptation to actual or expected climatic influences or their consequences in Ukraine. It is noted that the accumulated CO₂ in the atmosphere will continue to heat the planet, which will affect the frequency and intensity of climatic anomalies - floods, droughts, heat waves, tornadoes, hail. The issue of the impact of "heat waves" and heavy rains on various aspects of people's lives in cities - health, infrastructure, local economy and quality of life. Recommendations for adaptation to actual or expected climatic influences or their consequences are given.

Keywords: climatic anomalies, "heat waves", flooding, natural phenomena, green areas, interactive maps of cool areas, rain garden.

Стаття відправлена: 4.10.2020 г.

© Ласло О., Диченко О.



UDC 606:63

BIOTECHNOLOGY UTILIZATION AND BIOCONVERSION OF LIGNOCELLULOSIC WASTE FROM OILSEEDS PROCESSING USING XYLOTROPH *LAETIPORUS SULPHUREUS*

Fedotov O.V. / Федотов О.В.

d.b.s., as.prof. / д.б.н., доц.

ORCID: 0000-0002-1423-3361

Donetsk National Medical University, Mariupol, Shevchenko 80, 87500

Донецький національний медичний університет, м. Маріуполь, Т. Шевченка 80, 87500

Velygodska A.K. / Велигодська А.К.

senior lecturer at the Department of Plant Physiology and Biochemistry / старший викладач кафедри фізіології та біохімії рослин

ORCID: 0000-0000-0000-0000

Vasyl Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 21000

Донецький національний університет ім. Василя Стуса, м. Вінниця, 21000

Hoshko K.O. / Гошко К.О.

student / студент

ORCID: 0000-0002-9601-0435

Donetsk National Medical University, Mariupol, Shevchenko 80, 87500

Донецький національний медичний університет, м. Маріуполь, Т. Шевченка 80, 87500

Abstract. In the article the are well-grounded prospects for the biotechnological use of the strain Ls-08 of the xylophile *Laetiporus sulphureus*, which has shown high biosynthetic properties and has a content of carotenoids in the mycelium - up to 5.13 mg/g and in the culture filtrate - up to 0.13 mg/ml per 12-the day when cultivated on glucose-peptone medium (Велигодська і ін., 2012). A method has been developed and tested for the bioconversion of lignocellulosic wastes from the processing of oilseeds by growing a biotechnologically valuable strain Ls-08 on them, which makes it possible to process various types of plant raw materials and its waste into feed additives with an increased content of valuable proteins and biologically active substances of fungal origin, leading to simplification, ecologization and cheaper production.

Key words: mushroom cultivation, substrate, biodegradation, biological and ecological significance.

Introduction.

Large-scale studies are being carried out concerning the problem of utilization of lignocellulosic waste (LCW) from agriculture and various industries [1-3, 8-12]. Generalization of the accumulated material shows that there is still no universal way to solve this problem. Very often, this waste is simply incinerated or disposed of in large landfills, which leads to pollution and environmental degradation. The most affordable briquetting and use as fuel (Kadota et al., 2004; Беловежец і ін., 2010). Mostly wood waste is actively used in the production of building materials. The developed technologies for deep processing of the LCW and their implementation, although they imply a significant economic effect, require large capital and operating costs, qualified personnel, and sophisticated equipment. It is noted that, at best, existing technologies make it possible to use about half of this raw material, and chemical processing of lignocellulosic waste can only recycle 20-30% of their total amount [2, 10-14].

Among the proposed options, ecologically justified methods are the use of LCW



that is not in demand in other areas of processing in the form of native organic fertilizers or their composting and the use of modified fertilizers to a certain extent. An analysis of the work carried out in this direction shows that there is no sufficiently universal method that allows you to quickly process a large amount of available raw materials. The existing techniques either have certain drawbacks, or they cannot be reproduced in other conditions. Also, specific methods for assessing the quality of compost do not give clear results when transferring from substrate to substrate. Partly or completely unresolved issues of management of the composting process, the role of microorganisms in this process and other factors are discussed. All these tasks require their further solution to understand the composting process and the factors of targeted regulation of the process of obtaining the final product with predictable properties [1, 17-19].

Biotechnological methods of utilization and bioconversion of lignocellulosic waste are interesting and, to a certain extent, promising for further study. It is known that under natural conditions the function of degradation of plant residues and carbon cycle belongs primarily to fungi [10-11], actinomycetes play a decisive role in the formation of humic acids. So, cellulose- and lignon-destroying representatives of these groups of microorganisms can intensify the process of composting or bioconversion of LCW.

It is known that the introduction of an inoculum of a culture of micromycetes *Paecilomyces variotii* into a mixture containing sawdust and bird droppings [5, 8] accelerates composting, but requires a lot of attention to aeration (mixing must be done daily).

The use of a monoculture of even the most highly active microorganism will not ensure the full processing of plant waste, since in nature this process is multistage and the associations of microorganisms will always be more effective (Фокин и ин., 1999). Taking this into account, scientists propose to use certain strains of free-living nitrogen-fixing agents *Azotobacter* sp. and cellulolytic fungi *Trichoderma viride* [19]. The synergism of these microorganisms is noted, the quality of the compost improves, and the nitrogen content increases. A number of developments have also proposed the use of biostimulants for composting plant waste in the form of a suspension of thermophilic cellulose-containing bacteria, activated sludge and agronomically valuable bacteria *Klebsiella* sp., *Bacillus* sp., *Pseudomonas putida*, *Aspergillus* sp., *Streptomyces* sp. etc [1, 11, 19].

A new direction is biotechnological methods of utilization and bioconversion of lignocellulosic waste, which include basidiomycetes in the technological cycle. It is known that wood-destroying basidiomycetes (xylotrophs) are characterized by wood and various plant residues containing lignocellulose [3, 12]. Research is being carried out to study the mechanisms of lignocellulose degradation by wood-destroying fungi, since it is assumed that the knowledge of these mechanisms can open the way for the development of environmentally friendly energy-saving biotechnologies for processing wood and various plant waste. One of the ways of bioconversion of such wastes into fodder enriched with fungal substances – microform (MF) is solid-phase fermentation (SPF) of basidiomycetes. The essence of SPF here lies in the cultivation of somatic structures of mycelial wood-destroying fungi on crushed lignocellulosic



substrates. So, the bioconversion of plant waste by enrichment with protein and other substances of fungal origin due to the development of xylotrophs on them makes it possible to increase the amount of feed and improve its quality.

The number of scientific works aimed at developing methods and studying modes/ factors for the cultivation of economically significant mushrooms increases annually [3, 11, 20]. So, among others, a method for growing fungal strains has been developed *Pleurotus ostreatus*. The method includes preparation and heat treatment of lignocellulosic wastes from agriculture and timber processing, sowing mycelium into a substrate in perforated bags with slots. After sowing the mycelium into the substrate, a second bag with microperforation 0.1-0.3 cm in diameter at a distance of 10-15 cm is put on the perforated bag onto the substrate during the incubation period and when the first rudiments of fruiting bodies appear, the second bag is removed. This method allows you to get commercial fruiting bodies, but does not highlight the results of a qualitative change in the raw material/substrate and the possibilities for further use.

The purpose of our work was to develop a method for solid-phase fermentation of xylotrophies on lignocellulosic waste from oilseed processing (LWOP: sunflower husk, rapeseed, etc.) in order to obtain *Micor*.

Materials and methods.

For the study, based on the results of preliminary screening, biotechnologically valuable strains were selected, in particular, the Ls-08 strain of the fungus *Laetiporus sulphureus* – a producer of carotenoids [4, 9]. The mycelium of the working strain Ls-08 of the fungus *Laetiporus sulphureus* was grown on wort agar (WA 4° according to Balling) and maintained by reseedling [3]. To obtain an inoculum, 10-day-old mycelial cultures on WA in a volume of 5 × 5 mm were aseptically transferred and cultured in Erlenmeyer flasks with a capacity of 250 ml for 12 days in a liquid glucose-peptone medium (GPM) with a volume of 100 ml. The mycelium was grown by a periodic surface method on a GPM with the following composition (g/dm³): glucose - 10.0; peptone - 3.0; KH₂PO₄ - 0.6; K₂HPO₄ - 0.4; MgSO₄ × 7 H₂O - 0.5; CaCl₂ - 0.05; ZnSO₄ × 7 H₂O - 0.00, distilled water - up to 1 dm³. The cultivation period was 12 days at 27.5°C. The optimal cultivation regime was determined experimentally.

Lignocellulosic waste from the processing of oilseeds was mechanically crushed to the optimal particle size of the substrate 4×2 mm. The resulting substrate was moistened with tap water in a ratio of 1:4 parts by weight in accordance with a moisture content of 65-75%. This treatment provided an increase in the surface of the substrate particles and better access of the growing mycelium and exozymes to food sources: intensive destruction, digestion, and transformation of the lignocellulosic substrate into MF. The lignocellulosic substrate was transferred into cultivation containers in an amount corresponding to the task of cultivation. The containers or raw materials were placed in an autoclave and sterilized for 40-60 minutes. (Depending on the volume of the substrate) at 121±2°C. For large volumes, it is possible to use pasteurization of wet raw materials with steam at 100°C for 1-2 hours. The proportion of the substrate increases significantly due to changes in the internal structure.



After sterilization, the substrate was placed in a sterile box, passively cooled, and inoculums at a 3:1 ratio of mycelial suspension for SPF. The choice of SPF is explained by the fact that fermentation in fermenters is limited by the volume of the substrate, is characterized by higher energy costs for preparation of the nutrient medium, aeration, stirring of the culture liquid, separation and dehydration of biomass, are the determining factors in the cost of the final product, which limit its production. Another factor limiting production - the cost of raw materials, explains the choice of lignocellulosic waste from oilseeds processing. The cultivation period (substrate overgrowth) was 7-10 days at $27.5 \pm 2^\circ\text{C}$. It was taken into account that the cultivation temperature affects the cost of the product and rises by $1-2^\circ\text{C}$ in the middle of the substrate layer. During the SPF time, the substrate is penetrated through and through with a lush and povstodibny mycelium without sporulation.

For further storage and use, the resulting product was granulated and dried in dry air cabinets at a temperature of $70 \pm 5^\circ\text{C}$.

Results. Analysis of the data on the chemical composition of lignocellulosic wastes from the processing of oilseeds and the resulting Micor shows the following (table). In MF, in comparison with the original substrate, the protein content increased by 1.8-2.0 times, including the protein content, is digested - by 2.2-2.9 times. The fiber content has decreased 1.5-1.9 times; the amount of nitrogen-free extractive substances (NFES) increased by 1.2-1.5 times. Due to the presence in the HPS, the content of such important micronutrients as calcium increased by 1.4-1.6 times and phosphorus - by 1.1-1.3 times. The content of carotenoids in MF increased significantly - from traces to 3.5-4.1 mg/g. At the same time, the presence of vegetable oils in MF significantly decreased 1.9-2.1 times, which can be explained by the consumption of the fungus culture and volatility when heating the substrate.

Table

Amino acid equivalent of Micor proteins and lignocellulosic waste from oilseed processing

№	Amino acid	S, mg/g	MF		LWOP	
			C ₁ , mg/g	C ₁ / S × 100%	C ₂ , mg/g	C ₂ / S × 100%
1.	Isoleucine	40	38,56±1,55	96,37	22,10±2,85	55,25
2.	Leucine	70	38,98±1,19	<u>55,70</u>	41,58±2,13	59,41
3.	Lysine	55	41,97±2,13	76,30	28,52±0,44	<u>51,80</u>
4.	Methionine + Cysteine	35	76,33±2,18	218,0	30,60±1,34	87,42
5.	Phenylalanine + Tyrosine	60	96,84±1,36	161,35	38,87±1,67	64,76
6.	Threonine	40	33,98±0,89	84,97	31,54±1,34	78,85
7.	Tryptophan *	10	—	—	—	—
8.	Valine	50	33,57±1,49	67,16	27,59±1,09	55,16
Total:		360	360,23	—	220,80	—

Note: "*" – amino acid, the content of which was not determined; «_» – the value of the minimum amino acid equivalent, which limits the biological value of the protein.



To characterize the biological quality, the chemical equivalent method used is a comparison of the composition of essential amino acids of the research and ideal proteins. The scale used was that recommended by the FAO/WHO joint expert committee [5]. The amino acid, which has a minimum amino acid equivalent, limits the biological value of the protein. The quantitative content of amino acids and protein in the substrate and Micor were determined using an amino acid analyzer, for example, model LG-5001, acid hydrolysis. S is the vimogue level of the ideal protein amino acid, C is the amino acid content of the sample protein.

The biological value of the protein of the studied samples of lignocellulosic wastes from the processing of oilseeds and Micor differs significantly. The content of such essential amino acids as methionine, cysteine, phenylalanine and tyrosine significantly exceeds the vimogue level of amino acids in an ideal protein, while the content of isoleucine and threonine is very close to it. The amount of these amino acids in LWOP meets only 60-80% of the requirements of the FAO/WHO standard. The total amount of Micor amino acids is 1.6 times higher than in lignocellulosic waste. The value of Mikor protein is limited by the leucine content and is equal to 55.7%, which slightly exceeds wheat protein, the value of which is in the range of 53-55%. The biological value of protein LWOP is limited by the lysine content and is at the level of 51.8%. This protein is characterized by an imbalance in amino acid composition, which also reduces the biological value.

Conclusion.

Thus, in this work, there are well-grounded prospects for the biotechnological use of the strain Ls-08 of the xylophore *Laetiporus sulphureus*, which has shown high biosynthetic properties and has a content of carotenoids in the mycelium - up to 5.13 mg/g and in the culture filtrate - up to 0.13 mg/ml per 12 - the day when cultivated on glucose-peptone medium [4, 9]. A method has been developed and tested for the bioconversion of lignocellulosic wastes from the processing of oilseeds by growing a biotechnologically valuable strain Ls-08 on them, which makes it possible to process various types of plant raw materials and its waste into feed additives with an increased content of valuable proteins and biologically active substances of fungal origin, leading to simplification, ecologization and cheaper production.

References:

1. Андреев А. А. Ресурсосбережение и использование отходов заготовки и переработки древесного сырья // Фундаментальные и прикладные исследования: проблемы и результаты. 2014; 10. – С. 148–155.
2. Беловежец Л. А., Волчатова И. В., Медведева С. А. Перспективные способы переработки вторичного лигноцеллюлозного сырья // Химия растительного сырья. 2010; 2. – С. 5–16.
3. Бухало А. С. Культивирование съедобных и лекарственных грибов. Практические рекомендации / Под общ. ред. А. С. Бухало; Н. А. Бисько, Э. Ф. Соломко, В. Т. Билай, Н. Ю. Митропольская, Н. Л. Поединок, А. А. Гродзинская, О. Б. Михайлова. – К.: ИБ, 2004. – 120 с.
4. Велигодська А. К., Федотов О. В. Порівняльна характеристика загального вмісту каротиноїдів у деяких видів базидіальних грибів //



Мікробіологія і біотехнологія. – Одеса: ОНУ ім. І.І. Мечнікова, 2012; 4(20). – С. 84–101. DOI: 10.7905/bbmspu.v4i1.788

5. Справочник по качеству кормов / Под ред. А.А. Омеляненко. – К.: Урожай, 1985. – С. 176–178.

6. Behera S., Arora R., Nandhagopal N., Kumar S. Importance of chemical pretreatment for bioconversion of lignocellulosic biomass. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 2014; 36. – P. 91–106. DOI: 10.1016/j.rser.2014.04.047

7. Fedotov O.V., Veligodska A.K. Search producers of polyphenols and some pigments among Basidiomycetes // *Biotechnologia Acta.* 2014; 7(1). – P. 110-116. DOI: 10.15407/biotech7.01.110

8. Fedotov O.V. Condition of the prooxidant-antioxidant system of some strains of Basidiomycetes. *Regulatory Mechanisms in Biosystems.* 2017; 8(1). – P. 77-83. DOI: 10.15421/021714

9. Fedotov, O.V., Velygodska, A.K. (2012). Total polyphenol content in some species of basidiomycetes. *Microbiology and Biotechnology.* 2012; 3(19). – P. 44-66.

10. Fedotov O.V., Usikova Z.L. Modification of isolation methods and physico-biochemical properties of preparations of fungal oxidoreductases // *Regulatory Mechanisms in Biosystems.* 11(2), – P. 310-314. DOI: 10.15421/022047

11. Fedotov O.V., Usikova Z.L. Development of biotechnological methods for using prooxidant-antioxidant properties of medicinal mushrooms // Publishing House “Baltija Publishing” – P. 582-599. DOI: 10.30525/978-9934-588-45-7.28

12. Isikgor F. H., Becer C. R. Lignocellulosic biomass: A sustainable platform for the production of bio-based chemicals and polymers. // *Polymer Chemistry*, 2015. 6(25). – P. 4497–4559. DOI: 10.1039/C5PY00263J

13. Ja Kyong Ko, Tseveendorj Enkh-Amgalan, Gyeongtaek Gong, Youngsoon Um, Sun-Mi Lee, Improved bioconversion of lignocellulosic biomass by *Saccharomyces cerevisiae* engineered for tolerance to acetic acid, // *GCB Bioenergy*, 2019, 12(1). – P. 90–100. DOI:10.1111/gcbb.12656

14. Jonsson, L. J., Alriksson, B., & Nilvebrant, N. O. Bioconversion of lignocellulose: Inhibitors and detoxification. // *Biotechnology for Biofuels*, 2013, 6(1). – P. 16. DOI: 10.1186/1754-6834-6-16

15. Kim Y., Kreke T., Ko J. K., Ladisch, M. R. Hydrolysis-determining substrate characteristics in liquid hot water pretreated hardwood. // *Biotechnol. Bioeng.* 2015, 112. – P. 677–687. DOI: 10.1002/bit.25465

16. Klechak I., Bisko N., Syroid O. Research on the Possibility of Biotechnological Using Wastes of Fruit and Vegetable Products as a Substrate for *Lentinula edodes* // *Innovative Biosystems and Bioengineering*, 2019. 3(4). – P. 212–219.

17. Michelin M., Ximenes E., Ladisch M. R. Effect of phenolic compounds from pretreated sugarcane bagasse on cellulolytic and hemicellulolytic activities. // *Bioresour. Technol.* 2016, 199. – P. 275–278. DOI: 10.1016/j.biortech.2015.08.120

18. Oliver A., Khanna M. Demand for biomass to meet renewable energy targets in the United States: Implications for land use. // *Global Change Biology Bioenergy*, 2017. 9(9). – P. 1476–1488. DOI: 10.1111/gcbb.12437

19. Shi Chunzhi, Pu Jitao, Zheng Zongrun, Li Rui. Action nitrogen-fixed



microorganisms on the contents of nitrogen in impost // Chin. J. Appl. and Environ. Biol. 2002. 8(4). – P. 419–421. DOI: 10.21930/rcta.vol21_num1_art:1342

20. Wasser S.P. Medicinal mushroom Science: History, Current Status, Future Trends, and Unsolved problems // Int. J. Med. Mush. 2010. – 12(1). – P. 1–16. DOI: 10.1615/IntJMedMushr.v12.i1.10

Article sent: 10.10.2020

© Fedotov O.V., Velygodska A.K., Hoshko K.O.



UDC 579.238.2

THE STRUCTURE OF ATPASE RAV A OF ODINARCHAEOTA**СТРУКТУРА АТФАЗИ RAV A ODINARCHAEOTA****Venger A. M. / Венгер А.М.***PhD (biology), doc. / к.б.н., доц.**Odessa national medical University, Odesa, Valikhovsky Lane 2, 65082, Ukraine
Одеський національний медичний університет, Одеса, Валіховський пров., 2, 65082, Україна***Venger O.O. / Венгер О.О.***PhD (biology), j. s. r. / к.б.н., м.н.с.**Plant breeding and genetics Institute – National center of seed and cultivar investigation,
Ovidiopol's'ka road, 3, Odesa, 65036, Ukraine 65036**Селекційно-генетичний інститут**Національний центр насіннєзнавства та сортовивчення,**Одеса, Овідіопольська дор., 3, Україна, 65036***Pasternak S.L. / Пастернак С.Л.***PhD student / аспірант**Odessa National University, Odesa, Dvoryanska, 2, 65029**Одеський національний університет, Одеса, вул. Дворянська, 2, Україна, 65029***Popadynets O.O. / Попадинець О.О.***lecturer / викладач**The state institution South Ukrainian**National Pedagogical University named after K. D. Ushynsky,**Odesa, Staroportofrankivs'ka str., 26, Ukraine, 65000**Південноукраїнський національний педагогічний університет ім. К. Д. Ушинського,**Одеса, вул. Старопортофранківська, 26, Україна, 65000*

Abstract. Evolution of prokaryotes is correlated with ATPases, especially ATPase RavA, which is energetically important enzyme. Model of ATPase RavA of Odinararchaeota is still undescribed. Thus, in the current work the structure of ATPase RavA of Odinararchaeota from Asgard superphylum was built and described. Domains and ligands of ATPase RavA were detected and described. Oligomeric state conservation was provided. Research was fulfilled by bioinformatic methods using SWISS-model service.

Key words: Odinararchaeota, ATPase RavA, SWISS-model service, Asgard, bioinformatic methods.

Introduction.

A major enigma in biology is represented by the origin and cellular complexity of eukaryotes. The most appropriate scenario is when an archaeal host cell and an alphaproteobacterial (mitochondrial) endosymbiont merged together, resulting in the first eukaryotic cell. The emergence of the structural complexity that characterizes eukaryotic cells remains unclear. The 'Asgard' superphylum which is a group of uncultivated archaea that, as well as *Lokiarchaeota*, includes *Thor*-, *Odin*- and *Heimdallarchaeota*. An interesting fact is that the 'Asgard' archaea affiliate with eukaryotes in phylogenomic analyses, and their genomes are enriched for proteins formerly considered specific to eukaryotes. Thorarchaeal genomes encode several homologues of eukaryotic membrane-trafficking machinery components, including Sec23/24 and TRAPP domains. Moreover, the thorarchaeal proteins are identified being with similar features to eukaryotic coat proteins involved in vesicle biogenesis.



Furthermore, the archaeal host cell already contained many key components that govern eukaryotic cellular complexity [5].

ATPase *RavA* is energetically important enzyme, which is present in different forms of life. The evolution of ATPase *RavA* can be correlated with evolution phylogeny of prokaryotes and eukaryotes. However, the structure of enzymes in some *Asgardarceae* remains still unknown. The aim of the current scientific work was to build and describe the structure of ATPase *RavA* of *Odinarchaeota* by SWISS-model.

Materials and Methods

Template Search

Template search with BLAST and HHblits has been performed against the SWISS-MODEL template library (SMTL).

The target sequence was searched with BLAST against the primary amino acid sequence contained in the SMTL. A total of 17 templates were found [1, 3].

An initial HHblits profile has been built using the procedure outlined in [4], followed by 1 iteration of HHblits against NR20. The obtained profile has then be searched against all profiles of the SMTL. A total of 8342 templates were found.

Template Selection

For each identified template, the template's quality has been predicted from features of the target-template alignment. The templates with the highest quality have then been selected for model building.

Model Building

Models are built based on the target-template alignment using ProMod3. Coordinates which are conserved between the target and the template are copied from the template to the model. Insertions and deletions are remodelled using a fragment library. Side chains are then rebuilt. Finally, the geometry of the resulting model is regularized by using a force field. In case loop modelling with ProMod3 fails, an alternative model is built with PROMOD-II [2].

Model Quality Estimation

The global and per-residue model quality has been assessed using the QMEAN scoring function. For improved performance, weights of the individual QMEAN terms have been trained specifically for SWISS-MODEL.

Ligand Modelling

Ligands present in the template structure are transferred by homology to the model when the following criteria are met: (a) The ligands are annotated as biologically relevant in the template library, (b) the ligand is in contact with the model, (c) the ligand is not clashing with the protein, (d) the residues in contact with the ligand are conserved between the target and the template. If any of these four criteria is not satisfied, a certain ligand will not be included in the model. The model summary includes information on why and which ligand has not been included.

Oligomeric State Conservation

The quaternary structure annotation of the template is used to model the target sequence in its oligomeric form. The method is based on a supervised machine learning algorithm, Support Vector Machines (SVM), which combines interface conservation, structural clustering, and other template features to provide a quaternary structure quality estimate (QSQE). The QSQE score is a number between



0 and 1, reflecting the expected accuracy of the interchain contacts for a model built based a given alignment and template. Higher numbers indicate higher reliability. This complements the GMQE score which estimates the accuracy of the tertiary structure of the resulting model.

Results and discussion

The hexameric ATPase *RavA* and the decameric lysine decarboxylase *LdcI* form a 3.3 MDa cage, proposed to assist assembly of specific respiratory complexes in *Odinarchaeota*. Here, we show that inside the *LdcI-RavA* cage, *RavA* hexamers adopt an asymmetric spiral conformation in which the nucleotide-free seam is constrained to two opposite orientations. Cryo-EM reconstructions of free *RavA* reveal two co-existing structural states: an asymmetric spiral, and a flat C2-symmetric closed ring characterised by two nucleotide-free seams. The closed ring *RavA* state bears close structural similarity to the pseudo two-fold symmetric crystal structure of the AAA+ unfoldase ClpX, suggesting a common ATPase mechanism (fig. 1).

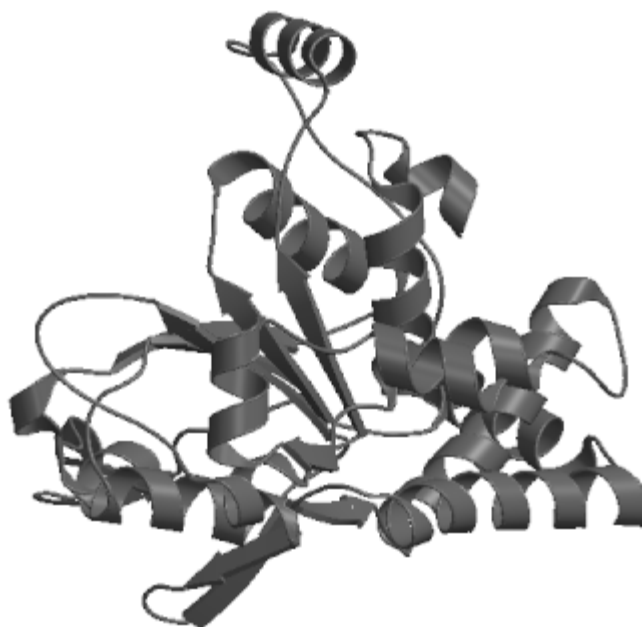


Fig. 1. Three-dimensional structure of ATPase *RavA* of *Odinarchaeota*

Conclusion

Thus, three-dimensional structure of ATPase RavA of *Odinarchaeota* had been built, Ligands and domains of ATPase RavA were detected. The notion of its structure may be used for prediction of prokaryotic evolution.

References

1. Camacho C., Coulouris G., Avagyan V., Ma N., Papadopoulos J., Bealer K., Madden T.L. BLAST+: architecture and applications // BMC Bioinformatics. – 2009. – Vol. 10. – P. 421-430.
2. Guex N., Peitsch M. C. SWISS-MODEL and the Swiss-PdbViewer: an environment for comparative protein modeling // Electrophoresis. – 1997. – Vol. 18 (15). – P. 2714– 2723.
3. <https://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>



4. Remmert M., Biegert A., Hauser A., Söding J. HHblits: lightning-fast iterative protein sequence searching by HMM-HMM alignment // Nat Methods. – 2012. – Vol. 9. – P. 173-175.

5. Zaremba-Niedzwiedzka K., Caceres E., Saw J., Bäckström D., Juzokaite L., Vancaester E., Seitz K., Anantharaman K., Starnawski P., Kjeldsen K., Stott M., Nunoura T., Banfield J., Schramm A., Baker B., Spang A., Ettema T. Asgard archaea illuminate the origin of eukaryotic cellular complexity // Nature. – 2017. – V. 541 (7637) . – P. 353-358.

Анотація. Еволюція прокаріотів корелює з АТФазами, особливо АТФазою RavA, яка є енергетично важливим ферментом. Модель АТФази RavA Odinararchaeota досі не описана. У цих роботах була побудована і описана структура АТФази RavA Odinararchaeota з Асгарда суперфілум. Були виявлені та описані домени та ліганди АТФази RavA. Забезпечено збереження олігомерного стану. Дослідження проводились біоінформатними методами з використанням служби SWISS-моделі.

Ключові слова: Odinararchaeota, АТФаза RavA, SWISS, Asgard, біоінформатні методи.

The article was sent 11.10.2020

Venger A.M.



Экспертно-рецензионный Совет журнала

Абдулвелеева Рауза Рашитовна, Оренбургский государственный университет, Россия
Антошкина Елизавета Григорьевна, Южно-Уральский государственный университет, Россия
Артюхина Марина Владимировна, Славянский государственный педагогический университет, Украина
Афинская Зоя Николаевна, Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Россия
Башлай Сергей Викторович, Украинская академия банковского дела, Украина
Белоус Татьяна Михайловна, Буковинская государственная медицинская академия, Украина
Бондаренко Юлия Сергеевна, ПГУ им. Т.Г. Шевченко кафедра психологии, Украина
Бутырский Александр Геннадьевич, Медицинская академия имени С.И. Георгиевского, Россия
Василишин Виталий Ярославович, Ивано-Франковский национальный технический университет нефти и газа, Украина
Войцеховский Владимир Иванович, Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, Украина
Гаврилова Ирина Викторовна, Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И.Носова, Россия
Гинис Лариса Александровна, Южный федеральный университет, Россия
Гутова Светлана Георгиевна, Нижневартовский государственный университет, Россия
Иванова Светлана Юрьевна, Кемеровский государственный университет, Россия
Ивлев Антон Васильевич, Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И.Носова, Россия
Идрисова Земфира Назиповна, Уфимский государственный авиационный технический университет, Россия
Илиев Веселин, Болгария
Кириллова Татьяна Климентьевна, Иркутский государственный университет путей сообщения, Россия
Коваленко Татьяна Антольевна, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Россия
Котова Светлана Сергеевна, Российский государственный профессионально-педагогический университет, Россия
Крестьянполь Любовь Юрьевна, Луцкий государственный технический университет, Украина
Кухтенко Галина Павловна, Национальный фармацевтический университет Украины, Украина
Лобачева Ольга Леонидовна, Горный университет, Россия
Ляшенко Дмитрий Алексеевич, Национальный транспортный университет, Украина
Макаренко Андрей Викторович, Донбасский государственный педагогический университет, Украина
Мельников Александр Юрьевич, Донбасская государственная машиностроительная академия, Украина
Мороз Людмила Ивановна, Национальный университет "Львовская политехника", Украина
Музылёв Дмитрий Александрович, Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко, Украина
Надопта Татьяна Анатолиевна, Хмельницкий национальный университет, Украина
Напалков Сергей Васильевич, Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского, Россия
Никулина Евгения Викторовна, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия
Орлова Анна Викторовна, Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Россия
Осипов Виктор Авенирович, Тюменский государственный университет, Россия
Привалов Евгений Евгграфович, Ставропольский государственный аграрный университет, Россия
Пыжьянова Наталия Владимировна, Украина
Сегин Любомир Васильевич, Славянский государственный педагогический университет, Украина
Сергиенко Александр Алексеевич, Львовский национальный медицинский университет им. Данила Галицкого, Украина
Сочинская-Сибирцева Ирина Николаевна, Кировоградский государственный технический университет, Украина
Сысоева Вера Александровна, Белорусский национальный технический университет, Беларусь
Тлеуов Асхат Халилович, Казахский агротехнический университет, Казахстан
Толбатов Володимир Аронович, Сумской государственный университет, Украина
Толбатов Сергей Владимирович, Сумской национальный аграрный университет, Украина
Ходжаева Гюльназ Казым кызы, Россия
Чигиринский Юлий Львович, Волгоградский государственный технический университет, Россия
Шехмирзова Анджела Мухарбиевна, Адыгейский государственный университет, Россия
Шпинковский Александр Анатольевич, Одесский национальный политехнический университет, Украина



Експертно-рецензійна Рада журналу

Абдулвелеева Рауза Рашитовна, Оренбурзький державний університет, Росія
Антошкіна Єлизавета Григорівна, Південно-Уральський державний університет, Росія
Артюхіна Марина Володимирівна, Слов'янський державний педагогічний університет, Україна
Афінська Зоя Миколаївна, Московський державний університет імені М.В. Ломоносова, Росія
Башлай Сергій Вікторович, Українська академія банківської справи, Україна
Білоус Тетяна Михайлівна, Буковинська державна медична академія, Україна
Бондаренко Юлія Сергіївна, ПГУ ім. Т.Г. Шевченка кафедра психології, Україна
Бутирський Олександр Геннадійович, Медична академія імені С.І. Георгіївського, Росія
Василишин Віталій Ярославович, Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна
Войцеховський Володимир Іванович, Національний університет біоресурсів і природокористування України, Україна
Гаврилова Ірина Вікторівна, Магнітогорський державний технічний університет імені Г.І.Носова, Росія
Гініс Лариса Олександрівна, Південний федеральний університет, Росія
Гутова Світлана Георгіївна, Нижневартівський державний університет, Росія
Іванова Світлана Юріївна, Кемеровський державний університет, Росія
Івлєв Антон Васильович, Магнітогорський державний технічний університет імені Г.І.Носова, Росія
Идрисова Земфіра Назіповна, Уфимський державний авіаційний технічний університет, Росія
Ілієв Веселін, Болгарія
Кирилова Тетяна Климентіївна, Іркутський державний університет шляхів сполучення, Росія
Коваленко Тетяна Антольевна, Поволзький державний університет телекомунікацій та інформатики, Росія
Котова Світлана Сергіївна, Російський державний професійно-педагогічний університет, Росія
Крест'янополь Любов Юріївна, Луцький державний технічний університет, Україна
Кухтенко Галина Павлівна, Національний фармацевтичний університет України, Україна
Лобачова Ольга Леонідівна, гірничий університет, Росія
Ляшенко Дмитро Олексійович, Національний транспортний університет, Україна
Макаренко Андрій Вікторович, Донбаський державний педагогічний університет, Україна
Мельников Олександр Юрійович, Донбаська державна машинобудівна академія, Україна
Мороз Людмила Іванівна, "Національний університет" "Львівська політехніка" "", Україна
Музилєв Дмитро Олександрович, Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, Україна
Надопта Тетяна Анатоліївна, Хмельницький національний університет, Україна
Напалков Сергій Васильович, Нижегородський державний університет імені Н.І. Лобачевського, Росія
Нікуліна Євгенія Вікторівна, Белгородський державний національний дослідницький університет, Росія
Орлова Анна Вікторівна, Белгородський державний національний дослідницький університет, Росія
Осипов Віктор Авенірович, Тюменський державний університет, Росія
Привалов Євген Євграфович, Ставропольський державний аграрний університет, Росія
Пижьянова Наталія Володимирівна, Україна
Сегін Любомир Васильович, Слов'янський державний педагогічний університет, Україна
Сергієнко Олександр Олексійович, Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, Україна
Сочинська-Сибірцева Ірина Миколаївна, Кіровоградський державний технічний університет, Україна
Сисоєва Віра Олександрівна, Білоруський національний технічний університет, Білорусь
Тлеуов Асхат Халилович, Казахський агротехнічний університет, Казахстан
Толбатов Володимир Аронович, Сумський державний університет, Україна
Толбатов Сергій Володимирович, Сумський національний аграрний університет, Україна
Ходжаєва Гюльназ Казим кизи, Росія
Чигиринський Юлій Львович, Волгоградський державний технічний університет, Росія
Шехмірзова Анджела Мухарбієвна, Адигейський державний університет, Росія
Шпинковський Олександр Анатолійович, Одеський національний політехнічний університет, Україна



Expert-Peer Review Board of the journal

Abdulveleeva Rauza Rashitovna, Orenburg State University, Russia
 Antoshkina Elizaveta Grigorevna, South Ural State University, Russia
 Artyuhina Marina Vladimirovna, Slavic State Pedagogical University, Ukraine
 Afinskaya Zoya Nikolaevna, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Russia
 Bashlaj Sergej Viktorovich, Ukrainian Academy of Banking, Ukraine
 Belous Tatyana Mihajlovna, Bukovinian State Medical Academy, Ukraine
 Bondarenko Yuliya Sergeevna, PSU named after T.G. Shevcheckko Department of Psychology, Ukraine
 Butyrskij Aleksandr Gennadevich, Medical Academy named after S.I. Georgievsky, Russia
 Vasilishin Vitalij Yaroslavovich, Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine
 Vojcehovskij Vladimir Ivanovich, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine
 Gavrilova Irina Viktorovna, Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov, Russia
 Ginis Larisa Aleksandrovna, South Federal University, Russia
 Gutova Svetlana Georgievna, Nizhnevartovsk State University, Russia
 Ivanova Svetlana Yurevna, Kemerovo State University, Russia
 Ivlev Anton Vasilevich, Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov, Russia
 Idrisova Zemfira Nazipovna, Ufa State Aviation Technical University, Russia
 Iliev Veselin, Bulgaria
 Kirillova Tatyana Klimentevna, Irkutsk State Transport University, Russia
 Kovalenko Tatyana Antolevna, Volga State University of Telecommunications and Informatics, Russia
 Kotova Svetlana Sergeevna, Russian State Vocational Pedagogical University, Russia
 Krestyanpol Lyubov Yurevna, Lutsk State Technical University, Ukraine
 Kuhtenko Galina Pavlovna, National University of Pharmacy of Ukraine, Ukraine
 Lobacheva Olga Leonidovna, Mining University, Russia
 Lyashenko Dmitrij Alekseevich, National Transport University, Ukraine
 Makarenko Andrej Viktorovich, Donbass State Pedagogical University, Ukraine
 Melnikov Aleksandr Yurevich, Donbass State Engineering Academy, Ukraine
 Moroz Lyudmila Ivanovna, "National University" "Lviv Polytechnic" "", Ukraine
 Muzylyov Dmitrij Aleksandrovich, Kharkov National Technical University of Agriculture named after Petr Vasilenko, Ukraine
 Nadopta Tatyana Anatolievna, Khmelnytsky National University, Ukraine
 Napalkov Sergej Vasilevich, Nizhny Novgorod State University named after N.I. Lobachevsky, Russia
 Nikulina Evgeniya Viktorovna, Belgorod State National Research University, Russia
 Orlova Anna Viktorovna, Belgorod State National Research University, Russia
 Osipov Viktor Avenirovich, Tyumen State University, Russia
 Privalov Evgenij Evgrafovich, Stavropol State Agrarian University, Russia
 Pyzhanova Nataliya Vladimirovna, Ukraine
 Segin Lyubomir Vasilovich, Slavic State Pedagogical University, Ukraine
 Sergienko Aleksandr Alekseevich, Lviv National Medical University named after Daniil of Galitsky, Ukraine
 Sochinskaya-Sibirceva Irina Nikolaevna, Kirovograd State Technical University, Ukraine
 Sysoeva Vera Aleksandrovna, Belarusian National Technical University, Belarus
 Tleuov Ashat Halilovich, Kazakh Agro Technical University, Kazakhstan
 Tolbatov Volodimir Aronovich, Sumy State University, Ukraine
 Tolbatov Sergij Volodimirovich, Sumy National Agrarian University, Ukraine
 Hodzhaeva Gyulnaz Kazym kyzy, Russia
 Chigirinskij Yulij Lvovich, Volgograd State Technical University, Russia
 Shehmirezova Andzhela Muharbievna, Adygea State University, Russia
 Shpinkovskij Aleksandr Anatolevich, Odessa National Polytechnic University, Ukraine



СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

Архитектура и строительство*Architecture and construction**Архітектура і будівництво*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-005> 12**STRENGTHENING OF THE COAST WITH GABIONAL STRUCTURES***УКРЕПЛЕНИЕ БЕРЕГОВ С ПОМОЩЬЮ ГАБИОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ**Slobodanyk H. V. / Слободяник А. В., Dolinskaya N.B. / Долинская Н.Б.*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-015> 18**FEATURES OF THE DESIGN OF SPORTS AND HEALTH CENTER IN THE CONDITIONS OF ADAPTATION OF NON-FUNCTIONING INDUSTRIAL BUILDING***ОСОБЛИВОСТІ ДИЗАЙНУ СПОРТИВНО-ОЗДОРОВЧОГО ЦЕНТРУ В УМОВАХ**АДАПТАЦІЇ НЕФУНКЦІОНУЮЧОЇ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ**Safronova O.O. / Сафронова О.О., Smorshchok O.O. / Сморищук О.О.*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-048> 25**ENSURING THE FLATNESS AND SHEAR RESISTANCE OF ASPHALT CONCRETE PAVEMENT ON A RIGID BASIS***ОБЕСПЕЧЕНИЕ РОВНОСТИ И СДВИГООУСТОЙЧИВОСТИ АСФАЛЬТОБЕТОННОГО ПОКРЫТИЯ НА ЖЕСТКОМ ОСНОВАНИИ**Dorozhko Y.V. / Дорожко Е.В.***Физика и математика***Physics and mathematics**Фізика і математика*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-004> 32**STOCHASTIC (B,S)-MARKET UNDER THE ACTION OF EXTERNAL DISTURBANCES OF THE RANDOM VALUE TYPE***СТОХАСТИЧНИЙ (B,S)-РИНОК ЦІННИХ ПАПЕРІВ ПІД ДІЄЮ ЗОВНІШНІХ ЗБУРЕНЬ ТИПУ ВИПАДКОВИХ ВЕЛИЧИН**Yurchenko I.V. / Юрченко І.В., Yasynsky V.K. / Ясинський В.К.***Химия и фармацевтика***Chemistry and pharmaceuticals**Хімія і фармацевтика*<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-006> 40**INFLUENCE OF THE CATION NATURE OF THE COBALT(II) AND MAGNESIUM DIHYDROGENPHOSPHATES SOLID SOLUTION ON THE PROCESS AND PRODUCTS OF ITS THERMOLYSIS***ВПЛИВ ПРИРОДИ КАТІОНА ТВЕРДОГО РОЗЧИНУ КОБАЛЬТУ(II) і МАГНІЮ ДИГІДРОГЕНФОСФАТІВ НА ПРОЦЕС І ПРОДУКТИ ЕГО ТЕРМОЛІЗУ**Antraptseva N.M. / Антрапцева Н.М., Fedchuk A.A. / Федчук А.А.*



Медицина и здравоохранение
Medicine and healthcare
Медицина і охорона здоров'я

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-030> 45

COLON MICROFLORA IN CHILDREN WITH INTESTINAL COLIC

МІКРОФЛОРА КИШКІВНИКА У ДІТЕЙ З КИШКОВИМИ КОЛІКАМИ

Levenets S.S./Левенець С.С., Voroncova T.O./Воронцова Т.О., Nykutyuk S.O./Никитюк С.О.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-035> 52

CAN A WEB- RECURSE INCREASE PATIENT'S AWARENESS AND ADHESIVENESS TOWARDS EVIDENCE BASED SCREENING? PROJECT OF A PILOT STUDY

МОЖЕТ ЛИ ВЕБ-РЕСУРС ПОВЫСИТЬ ОСВЕДОМЛЕННОСТЬ И ПРИВЕРЖЕННОСТЬ ПАЦИЕНТОВ К ДОКАЗАТЕЛЬНОМУ СКРИНИНГУ? ПРОЕКТ ПИЛОТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Shushman I.V./ Шушман И.В., Kolesnyk P.O./Колесник П.О.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-041> 58

PERFORATION OF THE GALL BLADDER WALL IN PATIENTS WITH ACUTE CHOLECYSTITIS

ПЕРФОРАЦИЯ СТЕНКИ ЖЁЛЧНОГО ПУЗЫРЯ У ПАЦИЕНТОВ С ОСТРЫМ ХОЛЕЦИСТИТОМ

Kravets K.V. / Кравец К.В., Shevchenko V.G./ Шевченко В.Г., Kachanov V.N./ Качанов В.М.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-062> 62

PECULIARITIES OF THE CLINICAL COURSE OF COMMUNITY-ACQUIRED PNEUMONIA IN CHILDREN WITH DIFFERENT IODINE SUPPLY OF THE BODY

ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ ВНЕБОЛЬНИЧНОЙ ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОГО ЙОДОБЕСПЕЧЕНИЯ ОРГАНИЗМА

Kibar V.D. / Кубар О.Д.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-080> 69

MODERN DIAGNOSTIC APPROACHES TO GASTRIC CANCER

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ДИАГНОСТИКЕ РАКА ЖЕЛУДКА

Sokolov V. / Соколов В.Н., Dius O/ Диус Е.Н.

Биология и экология
Biology and ecology
Біологія та екологія

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-054> 73

GLOBAL CLIMATE CHANGE IN UKRAINE: WAYS TO ADAPT TO ENVIRONMENTAL ANOMALIES

ГЛОБАЛЬНІ КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ В УКРАЇНІ: ШЛЯХИ АДАПТАЦІЇ ДО АНОМАЛІЙ У НАВКОЛИШНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Laslo O./Ласло О., Duchenko O. /Диченко О.



<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-069>

78

BIOTECHNOLOGY UTILIZATION AND BIOCONVERSION OF
LIGNOCELLULOSIC WASTE FROM OILSEEDS PROCESSING USING
XYLOTROPH *LAETIPORUS SULPHUREUS*

Fedotov O.V. / Федотов О.В., Velygodska A.K. / Велигодська А.К., Hoshko K.O. / Гошко К.О.

<https://www.modscires.pro/index.php/msr/article/view/msr13-02-078>

85

THE STRUCTURE OF ATPASE *RAVA* OF *ODINARCHAEOTA*

СТРУКТУРА АТФАЗИ RAVA ODINARCHAEOTA

Venger A. M. / Венгер А.М., Venger O.O. / Венгер О.О., Pasternak S.L / Пастернак С.Л.

Popadynets O.O. / Попадинець О.О.



Scientific publication

Международный периодический рецензируемый научный журнал
International periodic scientific journal

Modern scientific researches
Современные научные исследования
Issue №13
Part 2
October 2020

Indexed in INDEXCOPERNICUS (high impact-factor)

Development of the original layout - "Yolnat PE"

Signed: 12.11.2020

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