

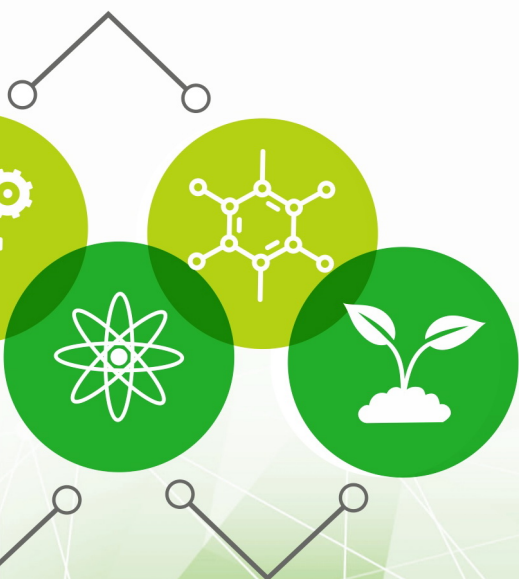
ISSN 2524-0986



iScienceTM

АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

ЖУРНАЛ



Выпуск 10(42)
Часть 2

**Переяслав-Хмельницкий
2018**



АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

**ВЫПУСК 10(42)
Часть 2**

Октябрь 2018 г.

ЖУРНАЛ

**Выходит – 12 раз в год (ежемесячно)
Издается с июня 2015 года**

Включен в наукометрические базы:

РИНЦ http://elibrary.ru/title_about.asp?id=58411

Google Scholar

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=JP57y1kAAAAJ&hl=uk>

Бібліометрика української науки

http://nbuviap.gov.ua/bpnu/index.php?page_sites=journals

Index Copernicus

<http://journals.indexcopernicus.com/++++,p24785301,3.html>

Переяслав-Хмельницький

УДК 001.891(100) «20»

ББК 72.4

A43

Главный редактор:

Коцур В.П., доктор исторических наук, профессор, академик Национальной академии педагогических наук Украины

Редколлегия:

Базалук О.А.	д-р филос. наук, профессор (Украина)
Доброскок И.И.	д-р пед. наук, профессор (Украина)
Кабакбаев С.Ж.	д-р физ.-мат. наук, профессор (Казахстан)
Мусабекова Г.Т.	д-р пед. наук, профессор (Казахстан)
Смырнов И.Г.	д-р геогр. наук, профессор (Украина)
Исак О.В.	д-р социол. наук (Молдова)
Лю Бинцянь	д-р искусствоведения (КНР)
Тамулет В.Н.	д-р ист. наук (Молдова)
Брынза С.М.	д-р юрид. наук, профессор (Молдова)
Мартынюк Т.В.	д-р искусствоведения (Украина)
Тихон А.С.	д-р мед. наук, доцент (Молдова)
Гораченко А.Ю.	д-р пед. наук, доцент (Молдова)
Алиева-Кенгерли Г.Т.	д-р филол. наук, профессор (Азербайджан)
Айдосов А.А.	д-р техн. наук, профессор (Казахстан)
Лозова Т.М.	д-р техн. наук, профессор (Украина)
Сидоренко О.В.	д-р техн. наук, профессор (Украина)
Егизарян А.К.	д-р пед. наук, профессор (Армения)
Алиев З.Г.	д-р аграрных наук, профессор, академик (Азербайджан)
Партоев К.	д-р с.-х. наук, профессор (Таджикистан)
Цибулько Л.Г.	д-р пед. наук, доцент, профессор (Украина)
Баймухамедов М.Ф.	д-р техн. наук, профессор (Казахстан)
Мусабаева М.Н.	д-р геогр. наук, профессор (Казахстан)
Хеладзе Н.Д.	канд. хим. наук (Грузия)
Таласпаева Ж.С.	канд. филол. наук, профессор (Казахстан)
Чернов Б.О.	канд. пед. наук, профессор (Украина)
Мартынюк А.К.	канд. искусствоведения (Украина)
Воловык Л.М.	канд. геогр. наук (Украина)
Ковальська К.В.	канд. ист. наук (Украина)
Амрахов В.Т.	канд. экон. наук, доцент (Азербайджан)
Мкртчян К.Г.	канд. техн. наук, доцент (Армения)
Стати В.А.	канд. юрид. наук, доцент (Молдова)
Бугаевский К.А.	канд. мед. наук, доцент (Украина)
Цибулько Г.Я.	канд. пед. наук, доцент (Украина)

Актуальные научные исследования в современном мире // Журнал - Переяслав-Хмельницкий, 2018. - Вып. 10(42), ч. 2 – 142 с.

Языки издания: українська, русский, english, polski, беларуская, казахша, o'zbek, limba română, кыргыз тили, Հայերէն

Сборник предназначен для научных работников и преподавателей высших учебных заведений. Может использоваться в учебном процессе, в том числе в процессе обучения аспирантов, подготовки магистров и бакалавров в целях углубленного рассмотрения соответствующих проблем. Все статьи сборника прошли рецензирование, сохраняют авторскую редакцию, всю ответственность за содержание несут авторы.

УДК 001.891(100) «20»

ББК 72.4

A43

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ: ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

Байбеков Ерубай (Туркестан, Республика Казахстан) СЕЛЕКЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКОТИПОВ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ...	6
Сидельникова Алевтина Анатольевна, Начева Любовь Васильевна, Боборыкин Михаил Сергеевич (Кемерово, Россия) ВЫЖИВАЕМОСТЬ МЕТАЦЕРКАРИЕВ OPISTHORCHIS FELINEUS В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР.....	10

СЕКЦИЯ: БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Костюченко Данил Александрович, Улесбекқызы Мырзагүл, Советхан Ақерке Айбекқызы, Шевчук Евгения Петровна (Усть-Каменогорск, Республика Казахстан) ИЗУЧЕНИЕ НАУЧНЫХ АСПЕКТОВ РАЗВИТИЯ БИОФИЗИКИ.....	13
Дроздова Наталья Ивановна, Антоненко Елена Константиновна (Гомель, Республика Беларусь) АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭТАНОЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ ЛИШАЙНИКА CLADONIA ARBUSCULA.....	19

СЕКЦИЯ: ЭКОЛОГИЯ

Кожасва Аліна Сергіївна (Мелітополь, Україна) АКТУАЛІЗАЦІЯ ТА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ В МЕЖАХ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ДНІПРОВСЬКО- ПРІАЗОВСЬКОГО РЕГІОНУ.....	23
--	----

СЕКЦИЯ: ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Беляева Людмила Александровна, Грапов Антон Александрович (Гомель, Беларусь) ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИРОДНЫХ ВОД ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	27
---	----

СЕКЦИЯ: НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Утепбергенова Лаура Мухтаровна, Ибрашев Есбол Куанышович (Астана, Казахстан), Толеубаева Шамшыгайын Болаткызы (Караганды, Казахстан) ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД.....	33
Утепбергенова Лаура Мухтаровна, Абдукаликова Гулнара Момыновна, Зандыбай Аманбек, Татенова Гаухар Татеновна (Астана, Казахстан), Толеубаева Шамшыгайын Болаткызы (Караганды, Казахстан) ИЗУЧЕНИЕ САНИТАРНО-ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ Г.АСТАНЫ АЛМАТИНСКОГО РАЙОНА ДЕТСКИХ ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ДВОРОВЫХ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК.....	36

Непша Александр Викторович, Прохорова Лариса Анатольевна, Герасимчук Светлана Николаевна (Мелитополь, Украина) ПУТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ПРИАЗОВЬЕ.....	39
Непша Олександр Вікторович, Прохорова Лариса Анатоліївна, Сакун Микола Миколайович (Мелітополь, Україна) ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ЗАЛЯГАННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД У НЕОГЕН-ПАЛЕОГЕНОВИХ ВІДКЛАДАХ БАСЕЙНУ РІЧКИ МОЛОЧНА.....	45
Непша Олександр Вікторович, Тамбовцев Генадій Віллієвич, Білик Іван Іванович (Мелітополь, Україна) ЛІКУВАЛЬНІ ПЕЛЮДИ КУРОРТУ «КИРИЛІВКА» (ЗАПОРІЗЬКА ОБЛАСТЬ): ІСТОРІЯ, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ.....	51

СЕКЦИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Yanko Andrii Volodymyrovych, Bilas Orest Eugenovych (Lviv, Ukraine) ALGORITHM FOR PLANT LEAF DISEASES DIAGNOSIS WITH USING TEXTURE FEATURES AND CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS.....	57
Баешова Мира Увалихановна, Омаров Абдыхаби Мухитович (Караганда, Казахстан) РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В СФЕРЕ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ.....	64
Генаш Максим Геннадійович, Олійник Володимир Валентинович (Київ, Україна) ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ АРХІТЕКТУРИ UNET, DEEPLABV3, PSPNET ДЛЯ СЕМАНТИЧНОЇ СЕГМЕНТАЦІЇ ОБЛИЧЧЯ НА ФОТОГРАФІЇ.....	69
Куанов Акарыс Ержанулы (Астана, Казахстан) БПЛА ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ ДЛЯ ЗАДАЧИ НАБЛЮДЕНИЯ В ТЕМНОЕ ВРЕМЯ СУТОК.....	75
Кульмамиров Серик Алгожаевич, Искендірова Дана Бақытқызы (Алматы, Казахстан) ОСНОВЫ РАБОТЫ С OPENSSE при РЕАЛИЗАЦИИ КРИПТОАЛГОРИТМОВ.....	78
Піснячевський Валентин Сергійович (Київ, Україна) ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ БІОМЕТРИЧНОЇ АВЕНТИФІКАЦІЇ.....	84
Сатыбалдина Дана Каримтаевна, Мурат Еркесауле Маратқызы, Қалмағанбетова Жұлдызай Асылбекқызы (Астана, Казахстан) ЖЫЛЖЫМАЛЫ ОБЪЕКТІЛЕРДІҢ КООРДИНАЦИЯЛАНҒАН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ.....	88
Сатыбалдина Дана Каримтаевна, Ораз Акбота Жасулановна, Амиржанова Зинара Бекболатовна (Астана, Казахстан) РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОБЫЧЕЙ НЕФТИ ИЗ МАЛОДЕБИТНЫХ СКВАЖИН.....	93

Серікбаева Айым Рымбекқызы, Омаров Абдыхаби Мухитович
(Караганда, Казахстан)

МЕМЛЕКЕТТІК БАҒДАРЛАМА АЯСЫНДА САНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР 97

Слабоспицкая Ольга Александровна (Киев, Украина)

ПРОЦЕСС ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗАТРАТ
НА ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ..... 102

Сороченко Руслан Андрійович, Крилов Євген Володимирович,
Анікін Володимир Костянтинович (Київ, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ AMAZON ELASTIC COMPUTE CLOUD ДЛЯ
РОЗГОРТАННЯ СЕРВЕРІВ ТА КЕРУВАННЯ НИМИ..... 109

Шевченко Олександр Анатолійович, Лісовиченко Олег Іванович
(Київ, Україна)

РОЗПОДІЛ СКЛАДНИХ ЗАДАЧ ЗА РАХУНОК ВІРТУАЛІЗАЦІЇ
РЕСУРСІВ..... 114

Шуркіна Анастасія Олексіївна (Київ, Україна)

ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИБОРУ
ФРЕЙМВОРКУ ДЛЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PHP..... 124

СЕКЦИЯ: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Готинчан Ірина Зіновіївна, Готинчан Георгій Іванович
(Чернівці, Україна)

ПОБУДОВА РОЗВ'ЯЗКУ АЛГОРИТМІЧНОГО ХАРАКТЕРУ ЗАДАЧІ
КВАЗІСТАТИКИ В ЧОТИРИШАРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ МЕТОДОМ
ГІБРИДНОГО ІНТЕГРАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ (КОНТОРОВИЧА -
ЛЕБЕДЕЄВА) – ФУР'Є - БЕССЕЛЯ – ЕЙЛЕРА..... 128

Ильина Елена Павловна (Киев, Украина)

ЗАДАЧИ ВЫРАВНИВАНИЯ СТРАТЕГИИ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ
МОДЕЛИ ГЕТЕРОГЕННОЙ СИСТЕМЫ ЕЕ РЕШЕНИЙ..... 134

ИНФОРМАЦИЯ О СЛЕДУЮЩЕЙ КОНФЕРЕНЦИИ..... 141

СЕКЦИЯ: ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

УДК 636.933

Байбеков Ерубай
Международный казахско-турецкий университет им. Х. А. Ясави
(Туркестан, Республика Казахстан)

СЕЛЕКЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЭКОТИПОВ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ

Аннотация. В статье в сравнительном аспекте изучены показатели живой массы, промеров тела, длины волоса каракульских овец различных окрасок разных экотипов. По результатам исследования установлено, что экотипы прикаспийской зоны отличаются повышенной живой массой, высокими показателям высоты холки и обхвата пясти, по сравнению экотипами овец юго- восточной зоны.

Ключевые слова: каракульские овцы, экотипы, окраска, расцветка, длина волоса, живая масса.

Baybekov Yeruby
International Kazakh-Turkish University. H. A. Yasavi. G.
(Turkestan, Republic of Kazakhstan)

BREEDING PARAMETERS OF ECOTYPES OF KARAKUL SHEEP

Annotations. In clause in comparative aspect parameters of alive weight, measurements of a body, lengths of hair karakul sheeps of different painting different ecotypes are studied. On result research it is established, that ecotypes about Caspi invariances differ in the raised alive weight, high parameter heights hill and a grasp heal

Keywords: karakul sheep, ecotypes, coloring, coloring, hair length, live weight.

Актуальность. Животный организм следует рассматривать как крайне сложную систему в виде единого комплекса с окружающей средой. Их единство обуславливается хотя бы тем положением, что изменения экологических условий всегда в той или другой степени отражается на изменении организмов [1].

Разнообразие окрасок и расцветок в каракульской породе, ареал их распространения, специфика и целенаправленность племенной работы с ними позволяют значительно расширить количество породных и заводских типов и линий, создать новые, оригинальные по расцветкам высокопродуктивные стада овец.

Многообразие внутривидовых типов, экологических типов, окрасок, расцветок, форм и типов завитков, конституциональных типов, количеств селекционируемых признаков в свою очередь усложняют проведение селекционной работы, при этом многоступенчатость племенной работы позволяет повысить эффективность отборов и подборов.

Для животных круглогодичного пастбищного содержания, каковым является каракульская порода овец, влияние различных экологических и пастбищно-кормовых условий достаточно существенное и они накладывают свой отпечаток на размеры животных и других показателях их продуктивности, в этих условиях резко возрастает значение естественного отбора, что следует учитывать в селекционной работе с породой [2].

Результаты исследования. В эксперименте изучены в сравнительном аспекте показатели живой массы, промеров тела, длины волоса каракульских овец разных экотипов. Живая масса овец прикаспийского экотипа отличалась более высоким показателем. Так, черные ягнята при рождении имели 4,6 кг, серые – 4,5 кг, сур – 4,4 кг. Более низкие показатели по живой массе имели животные сырдарьинского типа, соответственно 4,3 кг, 4,2 кг, 4,0 кг, а овцы мойнкумской, арысь – туркестанской и устьюртской зон занимали промежуточное положение. По живой массе животные прикаспийского экотипа превосходили сырдарьинскую – на 0,3-0,4 кг ($P < 0,01$) (таблица 1).

Таблица – 1 Показатели динамики живой массы экотипов каракульских овец разных окрасок с возрастом

в килограммах

Экологические Типы	Возраст животных				
	при рождении	10-15 дневном возрасте	1 месячном возрасте	4,5 месячном возрасте	12 месячном возрасте
Сырдарьинский (Кызылординская область)					
Черные	4,3±0,04	7,3±0,07	13,4±0,20	29,5±0,41	30,7±0,43
Серые	4,2±0,03	7,2±0,06	13,2±0,19	29,3±0,41	30,1±0,44
Сур бухарский	4,0±0,03	7,0±0,06	12,8±0,16	28,9±0,39	29,6±0,41
Прикаспийский (Атыруская область)					
Черные	4,6±0,04	7,8±0,09	13,7±0,16	32,2±0,45	±
Серые	4,5±0,04	7,6±0,09	13,5±0,18	31,8±0,45	±
Сур бухарский	4,4±0,04	7,4±0,08	13,0±0,19	30,4±0,42	±
Устьюртский (Мангыстауская область)					
Черные	4,5±0,05	7,6±0,12	13,6±0,18	31,4±0,42	32,5±32,5
Арысь–Туркестанский (Южно-Казахстанская область)					
Черные	4,4±0,04	7,4±0,06	13,5±0,20	29,7±0,38	32,0±0,45
Серые	4,2±0,04	7,2±0,06	13,3±0,19	29,4±0,41	31,1±0,43
Сур бухарский	4,1±0,05	7,1±0,06	12,9±0,20	28,8±0,42	30,1±0,46
Мойнкумский (Жамбылская область)					
Черные	4,4±0,04	7,5±0,07	13,6±0,18	29,8±0,37	32,5±0,42
Серые	4,3±0,03	7,3±0,06	13,4±0,19	29,5±0,39	31,4±0,45
Сур бухарский	4,1±0,05	7,2±0,08	13,0±0,22	28,7±0,43	30,2±0,46

Живая масса животных сырдарьинского экотипа в 10-15 дневном возрасте составили: черные – 7,3 кг, серые – 7,2 кг, сур – 7,0 кг, а прикаспийские сохранили тенденцию превосходства по живой массе при рождении: черные – 7,8 кг, серые – 7,6 кг, сур – 7,4 кг. Такая тенденция динамики живой массы животных разных экотипов сохранились и в последующих возрастах.

Такая тенденция показателей промеров сохранились по промерам тела экотипов каракульских овец разных окрасок по высоте в холке и обхвату груди. Овцы всех окрасок прикаспийских экотипов отличались более высокими показателями по перечисленным промерам тела. Высота в холке и обхват груди прикаспийских типов у черных овец составила 37,6 см и 38,8 см; у серых соответственно 37,5 см и 38,7 см; сур бухарский – 36,8 см и 37,9 см. Овцы сырдарьинского экотипа имели более низкие показатели по высоте в холке и обхвату груди: черные – 36,2 см и 37,5 см, серые – 36,0 см и 37,2 см, сур бухарский – 35,5 см и 36,6 см. Тенденция преимуществ промеров тела животных прикаспийских экотипов сохранилась и в последующих возрастах.

Изучены экстерьерные показатели тела экотипов каракульских овец различных окрасок в возрастном аспекте по следующим промерам: высота в холке, обхват груди, косая длина туловища, обхват пясти. Каракульские овцы разных экотипов отличались по величине промеров тела. Более максимальные показатели по всем промерам тела имели животные прикаспийского экологического типа. Овцы мойнкумского, арыс-туркестанского устьюртского типов по названным признакам занимали промежуточное положение. Животные сырдарьинского типа по всем промерам имели минимальные показатели: по высоте в холке – 36,2 см, обхвату груди – 37,5 см, косой длине туловища – 30,8 см, обхвату пясти – 5,8 см, которые различались от особей прикаспийского типа, соответственно на 1,4 см, 1,3 см, 0,6 см, 0,1 см; от особей устьюртского типа – 0,3 см, 0,4 см, 0,2 см

Нами изучены показатели длина волоса волосяного покрова разных экотипов каракульских овец различных окрасок. При этом величина длины волоса арыс – туркестанского экологического типа отличалась более низкими показателями: черные – 9,8 мм, сур бухарский – 12,1 мм, серые – 12,4 мм. Овцы прикаспийского типа имели более длинные волосы, соответственно: черные – 0,3 мм (10,8 мм), серые – 0,2 мм (13,6 мм), сур – 0,2 мм (13,2 мм).

Черные овцы устьюртской, сырдарьинской, мойнкумской зон по величине длины волоса занимали промежуточное положение. Цветные овцы отличались более высокой скоростью роста волосков, чем овцы черной окраски. Скорость роста волосков у каракульских овец разных окрасок по периодам их жизни отличалась. Более низкий рост волоса у ягнят наблюдался от рождения до 1 месячного возраста – 0,07-0,10 мм/сут. Затем, названный показатель в период жизни от рождения до 4,5 месячного возраста максимально возрос – на 1,36-1,55 мм/сут. В последующих возрастах у животных темп роста волоса несколько снизился (0,66-0,77 мм/сут.).

В целом, при разведении каракульских овец разных экологических типов и для улучшения племенных и продуктивных качеств следует учитывать селекционно-генетические параметры стада и применять их в зависимости специфических особенностей каждой зоны разведения животных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Кошевой М.А. Селекция и условия разведения каракульских овец. Ташкент, Издательство «Фан» УзССР, 1975. – с. 249.

- 2 Дьячков И.Н. Дифференциация каракульской породы овец в зависимости от природных условий. Проблема освоения пустынь. 1, 1971. – с. 61-64. – с. 150-158.

УДК 611.018:[576.895.122-02:504.055]

Сидельникова Алевтина Анатольевна
Кафедра Патологической анатомии и гистологии,
Начева Любовь Васильевна
Кафедра Биологии с основами генетики и паразитологии,
Боборыкин Михаил Сергеевич
ООО Ветеринарная скорая помощь
ФГБОУ ВО Кемеровский Государственный медицинский
университет Минздрава России
(Кемерово, Россия)

ВЫЖИВАЕМОСТЬ МЕТАЦЕРКАРИЕВ *OPISTHORCHIS FELINEUS* В УСЛОВИЯХ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУР

Аннотация: Изучена вероятность выживания метацеркариев *Opisthorchis felineus* после длительного замораживания. Проведены способы активации схожие с физиологическими условиями *in vivo*. При всех способах воздействия установлено отсутствие двигательной активности у личинок. После размораживания у них отмечается сохранность контуров всех структур. Неподвижность личинок лишь условно может характеризовать их нежизнеспособность.

Ключевые слова: метацеркарии, *Opisthorchis felineus*, выживаемость, замораживание, низкая температура.

Sidelnikova Alevtina Anatolyevna
Department of Pathological anatomy and histology,
Nacheva Lyubov Vasilievna
Department of Biology with basics of genetics and Parasitology,
Boborykin Mikhail Sergeevich
LLC Veterinary ambulance
Kemerovo state medical University of the Ministry of health of Russia
(Kemerovo, Russia)

METACERCARIES THE SURVIVAL RATE OF *OPISTHORCHIS FELINEUS* IN EXTREME TEMPERATURES

Abstract: the probability of survival of *Opisthorchis felineus* metacercariae after prolonged freezing was Studied. Activation methods similar to physiological conditions *in vivo* were carried out. With all methods of exposure, the absence of motor activity in larvae was established. After thawing, they observed the preservation of the footprints of all structures. Immobility of larvae only conditionally can characterize their non-viability.

Keywords: of metacercariae, *Opisthorchis felineus*, survival, freezing, low temperature.

Введение: Описторхоз в настоящее время является актуальной в Сибирском регионе заболеванием паразитарной этиологии. Личинки паразита обычно попадают в поверхностные слои мышц [1, с. 64]. Метацеркарии

способны выживать при влиянии неблагоприятных факторов естественной среды, в организме промежуточного хозяина [1, с. 65]. При вылове рыб, после термической обработки, часть из них жизнеспособна. При обработке метацеркариев вакуумом, электродинамическим ударом сохраняется жизнеспособность [3, с. 84]. При нахождении рыб в морозильной камере холодильника они сохраняют инвазивность. Сроки замораживания зараженных рыб противоречивы [2, с. 343], что послужило предметом исследования, с выбором длительного периода замораживания.

Материалы и методы. Проведено исследование метацеркариев в мышечной ткани рыб видовой принадлежности Язь после замораживания в морозильной камере бытового холодильника через 1 год. При подготовке к исследованию ткани рыб подвергали постепенному размораживанию при температуре камеры холодильника (средняя температура составляет + 2 градуса по Цельсию). Затем проводили препарирование мышечной ткани с выделением фрагментов мышечной ткани вдоль боковой линии и спинных мышц. Всего исследовано 5 порций с исследованием одних и тех же метацеркариев, для сравнения при разном воздействии. Загружали порции ткани в компрессориум и исследовали на световом микроскопе при увеличении $\times 40$ и $\times 100$. В первом наблюдении стимуляцию метацеркариев проводили с помощью подогретого до температуры $+38$ по Цельсию физиологического раствора 0,9% концентрации с немедленным исследованием. Во втором наблюдении проводили стимуляцию подогретым раствором с кислым pH с немедленным исследованием. Подтверждение pH среды проверяли лакмусовым индикатором с оценкой по стандартной шкале. Раствор готовили из сочетания уксусной и лимонной кислоты с добавлением экстракта имбиря и поваренной соли, с нагреванием на водяной бане, до гомогенного состояния, затем фильтровали. В третьем наблюдении была выдержана экспозиция 45 минут при стимуляции подогретым раствором с кислым pH и механическим измельчением мышечной ткани. Сравнительное исследование метацеркариев проводили с учетом критериев. Критериями жизнеспособности личинок были выбраны 1. Наличие двигательной активности в капсуле 2. Сохранность основных структур.

Результаты и обсуждение: При исследовании мышечной ткани были обнаружены скопления метацеркариев в одной порции мышечной ткани до 9 личинок. После размораживания установлено, что капсула метацеркариев полностью сохранена. В капсуле у личинок присутствует выделительная вакуоль, заметны брюшная и ротовая присоски. В составе выделительной вакуоли заметны множественные везикулярные структуры, темный пигмент. В первом случае мы не наблюдали двигательной активности личинок в капсуле. Во втором случае, их движение в капсулах также отсутствовало. В третьем случае после выдерживания времени экспозиции было установлено, что положение личинки в капсуле не поменялось, видимое движение отсутствовало. Значит, через год при влиянии экстремальных низких температур у личинок отсутствует двигательная активность, даже при стимуляции факторами, имитирующими физиологические условия организма потенциального хозяина. Температурные условия, pH и экспозиция в сочетании с обоими факторами не привели к получению двигательной активности личинок. Однако, некоторые из них могут сохранять

жизнеспособность без движения. При изучении структур личинок важно отметить их четкие контуры. Данный признак указывает на отсутствие выраженного лизосомального протеолиза структур, происходящего при размораживании, из-за разрушения мембран органелл. В естественной среде популяция рыб выдерживает высокие отрицательные температуры в течение зимнего периода, с выживаемостью личинок. У личинок не отмечалось распада структур, а после третьего наблюдения четкость контуров их структур визуально возросла, что характеризует их сохранность.

Таким образом, после длительного замораживания при создании условий имитирующих физиологические условия у метацеркариев *Opisthorchis felinus* двигательной активности не было. Отмечалась сохранность структур личинки, поэтому инвазивность может быть сохранена.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Литвина Л.А., Соусь С.М., Стрижак В.М. Медико-биологические аспекты проблемы меторхоза и описторхоза в Западной Сибири // Фундаментальные исследования. – 2004. – №2. – С. 64-66. URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=2950> (дата обращения: 04.10.2018).
2. Пельгунов А.Н. Физические воздействия и устойчивость метацеркарий *Opisthorchis felinus* Rivolta 1884 к ним // Мат. докл. Научной конф. Теория и практика борьбы с паразитарными заболеваниями. - М.: ВИГИС, 2015. - Вып.16. – С. 343-345.
3. Пельгунов А.Н. Разработка новых методов обеззараживания рыб и рыбной продукции от метацеркарий *Opisthorchis felinus* Rivolta 1884 // Российский паразитологический журнал. - 2015. - Вып 3. - С. 80-85.

СЕКЦИЯ: БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 577.32

Костюченко Данил Александрович, Улесбекқызы Мырзагүл,
Советхан Ақерке Айбекқызы, Шевчук Евгения Петровна
Восточно-Казахстанский государственный университет
имени Сарсена Аманжолова
(Усть-Каменогорск, Республика Казахстан)

ИЗУЧЕНИЕ НАУЧНЫХ АСПЕКТОВ РАЗВИТИЯ БИОФИЗИКИ

Аннотация: В статье рассматриваются основные достижения и успехи в биологии, существенно приблизившие нас к пониманию сущности явлений жизни. Это указывает не только на результат развития биологических наук, но и на развитие биологии в других областях естествознания. Успехом в познании сущности и происхождения жизни является широкое привлечение внимания ученых-специалистов различных специальностей к решению возникающих проблем.

Ключевые слова: биофизика, молекулярная биофизика, цели биофизики, задачи биофизики, модели биофизики. достижения биофизики.

БИОФИЗИКТИҢ ДАМУЫНЫҢ ҒЫЛЫМИ АСПЕКТІЛЕРІН ЗЕРТТЕУ

Аннотациясы: Мақалада биологиядағы өмір құбылысының мәнін түсінуге едәуір жақындатқан негізгі жетістіктер мен табыстар қаралды. Бұл биологиялық ғылымдардың дамуының нәтижесін ғана емес, сонымен қатар жаратылыстанудың басқа салаларының ішіндегі биологияның дамуын білдіреді. Өмірді тану мен оның пайда болуын білудегі жетістік - туындаған мәселелерді шешуге әртүрлі мамандықтардың ғалымдарының назарын кеңінен аудару болып табылады.

Түйінді сөздер: биофизика, молекулалық биофизика, биофизиканың мақсаттары, биофизиканың міндеттері, биофизиканың моделдері, биофизиканың жетістіктері.

Kostyuchenko Danil, Ulesbekkyzy Myrzagul,
Sovetkhan Akerke, Shevchuk Evgenia
East Kazakhstan State University named after Sarsen Amanzholov
(Ust-Kamenogorsk, Republic of Kazakhstan)

THE STUDY OF THE SCIENTIFIC ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF BIOPHYSICS

Abstract: the article deals with the main achievements and successes in biology, which significantly brought us closer to understanding the essence of the phenomena of life. This indicates not only the result of the development of biological Sciences, but also the development of biology in other areas of natural science. The success in the knowledge of the nature and origin of life is the wide attraction of

attention of scientists-specialists of various specialties to the solution of emerging problems.

Key words: *Biophysics, molecular Biophysics, goals of Biophysics, problems of Biophysics, models of Biophysics, achievements of Biophysics.*

Биофизика – бұл биологиялық үрдістердің негізінде жатқан ең қарапайым және іргелі өзара әрекеттесулер жайлы ғылым [1].

Соңғы жылдары бізге өмір құбылыстарының мәнін түсінуге жақындататын биологияда үлкен жетістіктерге қол жеткізілді. Бұл биологиялық ғылымдардың ғана дамуының нәтижесі емес, бірінші кезекте химия, физика, математика секілді жаратылыстану салаларының биология ғылымдарына терең енуінен және ғылымдардың шекаралық аудандарында - биохимия, молекулалық биология, биофизика, кибернетика және т.б. секілді ғылымдардың туындап, дамуының нәтижесі. Өмірдің мәні мен оның пайда болуы туралы білімдерді одан әрі жетілдірудің кілті - осы мәселелерді шешуге әртүрлі мамандықтардың ғалымдарының назарын кеңінен аудару болып табылады [2].

Осының бәрін түбегейлі зерттеген кезде молекулалық физиканың мәселелерінің біріне, яғни бір молекуланың екіншісіне сәйкестігі мәселесіне түседі. Молекулалық сәйкестік көптеген уақыттан бері әртүрлі құбылыстардың кең ауқымымен байланыста, соның ішінде ең алдымен, иммунитет құбылысы – ерекше патогендердің белсенділігін тежейтін антиденелердің қасиеттерімен байланысады. Негізгі идея, антиденелердің патогенді белсенді орталығына толықтыратын пішінде болуында және осы белсенді орталықты жабу барысында оның патогендік қасиеттерінен айыруында жатыр. Бірақ бұл ерекше қасиетті биологиялық жүйенің қасиеті ретінде ғана емес, сондай-ақ мәселені молекулалық деңгейге де келтіруге болады. Шындығында, екі түрлі, пішіндері бойынша толықтырылған молекулалар кілт және құлып сияқты бір-біріне сәйкес келуі мүмкін [3].

Бастапқыда биофизиктердің міндеттері тірі ағзалардың өміріндегі физикалық үрдістер мен құбылыстардың болуын дәлелдеу және олардың табиғатын және маңыздылығын анықтай отырып, зерттеу болатын [4].

Осы ғылымның заманауи міндеттерін келесідей түрде жіктеуге болады:

- гендердің құрылымын және оларды ауыстыру және сақтау, модификациялау (мутация) механизмдерін зерттеу;
- жасушалық биологияның көптеген аспектілерін қарастыру (жасушалардың бір-бірімен өзара әрекеттесуі, хромосомалық және генетикалық өзара әрекеттесу және басқа да процестер);
- молекулалық биологиямен бірге полимерлер молекулаларын (ақуыздар, нуклеин қышқылдары, полисахаридтер) зерттеу;
- тірі ағзалардың барлық физикалық-химиялық үдістері кезінде космогеофизикалық факторлардың әсерін анықтау;
- фотобиология механизмдерін (фотосинтез, фотопериодизм және т.б.) тереңінен ашып көрсету;
- математикалық модельдеу әдістерін енгізу және дамыту;
- тірі жүйелерді зерттеу үшін нанотехнологиялардың нәтижелерін қолдану [4].

Осы тізімнен биофизика заманауи қоғамның көптеген маңызды және елеулі мәселелерін зерттейтіні анық, ал бұл ғылымның нәтижелері адам мен оның өмірі үшін маңызды [4].

Теориялық құрылым және биофизика модельдері - энергия, күш, өзара әрекеттесу түрлері, физикалық және формальді кинетиканың негізгі түсініктері, термодинамика, ақпарат теориялары секілді физикалық ұғымдарға негізделген. Бұл ұғымдар материя қозғалысының негізгі әрекеттесулері мен заңдарын көрсете отырып, жаратылыстану ғылымдарының негізі ретінде – физика пәнін құрайды. Барлық биологиялық ғылымдар секілді биофизиканың басты назарында биологиялық үрдістер мен құбылыстар жатыр. Қазіргі заманғы биофизиканың негізгі тенденциясы - тіршіліктің құрылымдық ұйымының молекулалық негізін құрайтын ең терең, қарапайым деңгейге ену болып табылады [5].

Жалпы және қолданбалы биофизика Халықаралық қауымдастығының шешімімен, осы пәннің бөлімдері төмендегідей:

1. Молекулалық биофизика - ағзаны құрайтын (ақуыздар мен нуклеин қышқылдарын) молекулалардың құрылымын және физикалық қасиеттерін зерттейді, сондай-ақ, молекулалық биологиялық үрдістердің шарттарын, биологиялық процестердің термодинамикасын зерттейді.

2. Жасушалық биофизика - жасуша құрылымының физикалық ерекшеліктерін, қозғаушы генерацияда және биопотенциалда жасушалардың функционалды көріністерін зерттейді. Биофизикалық зерттеулердің бұл бөлімі: биологиялық мембраналардың молекулалық ұйымдасуын, мембраналар арқылы заттарды тасымалдау процесін және электрогенезді зерттейді.

3. Сезім органдарының биофизикасы - бұл жүйелердің функцияларын биологиялық және физикалық аспектілерде, яғни ішкі тітіркенулерді қабылдаған кезде энергияның алмасу үрдісінде зерттейді.

4. Кешенді жүйелердің биофизикасы - күрделі құрылымы бар көп жасушалы ағзаларды реттеу және өзін-өзі реттеу проблемаларын зерттейді [4].

Биофизикадағы зерттеу объектілері:

- Микроорганизмдер (бактериялар, вирустар, біржасушалы саңырауқұлақтар және балдырлар);

- Ең қарапайым жануарлар;

- Бөлек жасушалар және олардың құрылымдық органеллалары (бөліктері);

- Өсімдіктер;

- Жануарлар (адамдарды қоса алғанда);

- Экологиялық қоғамдастық [4].

Яғни, биофизика - бұл тірі ағзаны, онда болып жатқан физикалық процестердің тұрғысынан зерттеу [4].

Молекулярлық биофизика биополимерлердің, ақуыздар мен нуклеин қышқылдарының құрылымы мен физико-химиялық қасиеттерін зерттейді. Бұл қосылыстар динамикалық құрылымдар болып табылады және олардың әрқайсысында аралықтары биологиялық функционалдылықты жиі анықтайтын бірнеше конформациондық формалары бар [6].

Молекулалық биофизиканың теориялық аппараты - термодинамика, статистикалық механика, кванттық механика болып табылады. Биофизиканың

тәжірибелік зерттеулері: оптиканың, спектроскопияның, калориметрияның, микроскопияның әдістерін, рентгендік-құрылымдық талдау және көбінесе биологиялық құрылымдарды зерттеу үшін жетілдірілетін басқа да әдістердің кең арсеналын пайдаланады [6].

Биофизикалық зерттеулердің нәтижелері: молекулалардың физикалық қасиеттері, жасушалық құрылымдар, жасушалар, тіңдер, органдар мен физикалық процестер, зат алмасуды жүзеге асыратын физикалық үрдістер және физикалық факторлардың тірі жүйелерге әсері, организмнің функционалдық жағдайын бағалаудың теориялық негізін құрады, аурулардың туындау механизмдерін зерттеу, патологияның дамуын түсіну, фармакологиялық препараттардың әсерлері, диагностикалық және физиотерапиялық әдістерді дамыту, заманауи медициналық техниканы жасау [6].

Биофизика дамуының қазіргі кезеңінде түбегейлі өзгерістер пайда болды. Өзгерістер, ең алдымен күрделі жүйелердің биофизикасы мен молекулалық биофизиканың теориялық бөлімдерінің қарқынды дамуына байланысты болды. Дәл осы бөлімдерде, биофизикадағы өздерінің теориялық негіздері қалыптасқан биологиялық жүйелердің динамикалық құрылымдардың алынған заңдылықтарына және биоқұрылымдардағы молекулалық өзара әрекеттесу механизмдерінде биофизикада меншікті теоретикалық база негізінде жалпы нәтижелер алынды [7].

Кинетика, термодинамика, биологиялық жүйелерді реттеу теориясы, биополимерлердің құрылымы және олардың электронды конформациондық қасиеттері секілді бөлімдерде құрылған теоретикалық моделдер биофизикадағы нақты биологиялық процестерді талдау үшін негіз болып табылады. Мұндай модельдерді жасау молекулалық және жасушалық деңгейде іргелі биологиялық маңызды өзара әрекеттесудің жалпы қағидаларын анықтау үшін, қазіргі заманғы заңдылықтарына сәйкес физиканы, қазіргі заманғы математика жетістіктерін қолдана отырып химияны пайдалана отырып, табиғатын ашып көрсетіп, оның негізінде сипатталған биологиялық құбылыстарға сәйкес келетін алғашқы жалпылама тұжырымдамалар сипатталады [7].

Кешенді жүйелердің биофизикасы саласында метаболикалық үрдістерді талдау үшін химиялық кинетика принциптерін пайдалану - қарапайым дифференциалдық теңдеулерді қолдану арқылы математикалық модельдеу үшін кең мүмкіндіктер ашты. Бұл кезеңде негізінен физиологиялық және биохимиялық процестерді модельдеу, жасушалардың өсу динамикасы және экологиялық жүйелердегі популяцияның мөлшері туралы көптеген маңызды нәтижелер алынды [7].

Биофизика дамуының қазіргі кезеңінде молекулалық деңгейдегі биологиялық жүйелердегі өзара әрекеттесудің іргелі механизмдерін көрсететін бастапқы теориялық тұжырымдарды қалыптастыру мәселесі бірінші кезекте тұр. Сонымен қатар, биологиялық жүйелердің ерекшелігі молекулалық процестердің физикалық тетіктерінің ерекшеліктерімен сипатталады. Басты ерекшелігі қарапайым өзара әрекеттесудің сипаттық параметрлері олардың ағзасында пайда болу шарттарына байланысты өзгеруі мүмкін.

Мысалы, фотосинтез реакция орталығында қарапайым электрондық трансферт жылдамдығының тиімділігі даму циклы кезінде ғана өзгермейді,

сонымен қатар физикалық және биохимиялық параметрлер мен өнімділікпен ерекшеленетін өсімдіктер сорттарының арасында өзгереді. Нысанның физиологиялық және биохимиялық ерекшеліктеріне байланысты терең биофизикалық механизмдерді зерттеу биофизикалық зерттеулерді практикалық қолдану үшін негіз болады [8].

Молекулалық биофизикада белгілі биологиялық үдерістерді зерттеу биополимерлердің (ақуыздар мен нуклеин қышқылдарының) физикалық-химиялық қасиеттерін, олардың құрылымын, өзін-өзі жинау механизмдерін, ішкі молекулалық мобильдікті және т.б. зерттеу деректеріне негізделген. Биофизикада заманауи тәжірибелік әдістерді және ең алдымен радиоспектроскопия (NMR, EPR), спектрофотометрия, рентгендік талдау, электронды туннельді микроскопия, атом күштерінің микроскопиясы, лазерлік спектроскопия және әр түрлі электрометриялық әдістер, соның ішінде микроэлектродты қолдану әдістерін пайдалану өте маңызды. Олар биологиялық объектілердің тұтастығына кедергі келтірместен молекулалық трансформация механизмдері туралы ақпаратты алуға мүмкіндік береді [7].

Биофизика идеялары мен әдістері макромолекулалы және жасушалық деңгейлерде биологиялық үрдістерді зерттеуде кеңінен қолданылады, сонымен бірге, әсіресе соңғы жылдары халыққа және тіршілік табиғатын ұйымдастырудың популяциялық және экожүйелік деңгейіне дейін таратылды [1].

Биофизикадағы жетістіктер көбінесе медицинада және экологияда қолданылады. Медициналық биофизика патологиялық өзгерістің алғашқы сатыларының молекулалық деңгейіндегі органда (жасушада) сәйкестендірумен айналысады. Аурулардың ерте диагностикасы спектральды өзгерістерді, люминесценцияны, қанның электрөткізгіштігін және ауруды қоса жүретін тіндік үлгілерді тіркеуге негізделген (мысалы, химилюминесценция деңгейінде, липидті пероксидацияның табиғатын бағалауға болады) [7].

Биофизика жетістіктерімен байланысты бірнеше маңызды оқиғаларды атап көрсетуге болады:

- ағзаларды клоундау механизмдері анықталды;
- тірі жүйелерде азот оксидінің өзгеруі мен рөлі зерттелді;
- болашақта көптеген медициналық мәселелерге (ауруды жоюға) мүмкіндік беретін шағын және хабаршы РНҚ-ның өзара байланысы орнатылды;
- автотолқындардың физикалық табиғаты ашылды;
- молекулалық биофизика жұмысының арқасында ДНҚ синтезінің және репликациясының аспектілері зерттелді, бұл елеулі және күрделі ауруларға арналған жаңа препараттардың барлық түрін жасау мүмкіндігін тудырды;
- фотосинтез процесімен бірге жүретін барлық реакциялардың компьютерлік үлгілері жасалды;
- организмнің ультрадыбысты зерттеу әдісі өзірленді;
- ғарыштық және геофизикалық және биохимиялық үдерістер арасындағы байланыс орнатылды;
- ғаламшардағы климаттың өзгеруі болжанды;
- тромбоздың алдын алу және insultтен кейінгі зардаптарды жою кезінде фермент урокеназының құндылығын анықталды; сондай-ақ, ақуыздың

құрылымы, қан айналымы жүйесі және басқа бөліктеріне қатысты бірқатар жаңалықтар ашылды [4].

Сонымен, биофизика дамуының қазіргі кезеңі биологиялық жүйелердегі молекулалық деңгейдегі өзара әрекеттесудің іргелі механизмдерін көрсететін бастапқы теориялық тұжырымдарды қалыптастыру мәселесімен сипатталады. Сонымен қатар, биологиялық жүйелердің ерекшелігі молекулалық үрдістердің физикалық механизмдері ерекшеліктерімен көрінеді [1].

Жоғарыда айтылған ойлар биофизикалық ғылым құрылымы мен орналасуы биофизикадағы бастапқы теориялық тұжырымдамалар мен олардың биологиядағы қолдану салаларының арасындағы байланыстарды көрсетуі тиіс деген қорытындыға әкеледі. Бұл биофизика негіздерінің көрсетілімінде бірыңғай логикалық схеманы анықтайды [1].

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

- 1 Рубин А.Б., Биофизика, Второе издание, том 1.- Наука, 1999. – 9 с, 10 с, 13 с.
- 2 <https://multiurok.ru/files/opisaniie-opyta-piedaghighichieskoi-dieiatiel-no-2.html>
- 3 <http://istoriirossii.ru/component/content/article/418.html>
- 4 <http://fb.ru/article/166932/biofizika---eto-biologichieskie-nauki-molekulyarnaya-biofizika>
- 5 <https://cyberpedia.su/5x65a5.html>
- 6 <http://vetconsultplus.ru/Б/Biofizika-Biologicheskaja-fizika-Medicinskaja-fizika.html>
- 7 <http://lomonosov-fund.ru/enc/ru/encyclopedia:0162:article>
- 8 <http://biofile.ru/bio/4525.html>

УДК 582.29:615.28

Дроздова Наталья Ивановна, Антоненко Елена Константиновна
Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины
(Гомель, Республика Беларусь)

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭТАНОЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ ЛИШАЙНИКА CLADONIA ARBUSCULA

Аннотация. Кристаллические препараты, содержащие усниновую кислоту выделяли из воздушно-сухой массы лишайника *C. arbuscula* методом холодной экстракции водно-этанольным раствором с предварительной механо-химической обработкой сырья. Антимикробную активность этанольных экстрактов определяли методом серийных разведений в агаре в диапазоне концентраций 5-50 мкг/мл в отношении клинического изолята культуры *Staphylococcus aureus*. Установлено, что ингибирующий эффект препаратов в отношении штамма *S.aureus* проявлялся при концентрации экстракта в среде от 10 мкг/мл до 20 мкг/мл.

Ключевые слова: лишайники, *Cladonia arbuscula*, этанольные экстракты, усниновая кислота, антимикробная активность, *Staphylococcus aureus*, метод разведений

Drozdova Natalya I., Antonenko Elena K.
Gomel State University
(Gomel, Belarus)

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACTS OF LICHEN CLADONIA ARBUSCULA

Abstract. Crystalline preparations containing usnic acid were isolated from the air-dry mass of the lichen *C. arbuscula* by cold extraction with a water-ethanol solution with a preliminary mechanical chemical treatment of the raw material. The antimicrobial activity of ethanol extracts was determined by the method of serial dilutions in agar in the concentration range of 5-50 $\mu\text{g} / \text{ml}$ in relation to the clinical isolate of the culture *Staphylococcus aureus*. It was found that the inhibitory effect of drugs against the strain *Staphylococcus aureus* was manifested when the concentration of the extract in the medium was from 10 $\mu\text{g} / \text{ml}$ to 20 $\mu\text{g} / \text{ml}$.

Keywords: lichens, *Cladonia arbuscula*, ethanol extracts, usnic acid, antimicrobial activity, *Staphylococcus aureus*, dilution method.

Лишайники – уникальный вид растений, представляющий собой симбиотическое взаимодействие гриба и водоросли. Благодаря такому виду взаимодействия образовались вторичные метаболиты лишайников – лишайниковые кислоты. Активное изучение свойств лишайниковых кислот, начатое еще в 40-х годах 20-го века, главным образом, связано с изучением их антибактериальных свойств в отношении целого ряда бактерий и микроорганизмов. В настоящее время продолжают активные исследования усниновой кислоты, одной из наиболее распространенных и встречаемых у многих видов лишайников [1, 2]. Направленность таких исследований весьма

различна – сравнительный анализ методов получения и оценка эффективности экстрагентов при извлечении, антибактериальная активность субстанций, выделяемых из различных видов лишайников и др.

Цель работы: изучение антимикробной активности этанольных экстрактов из лишайника *Cladonia arbuscula* в отношении клинического изолята культуры *Staphylococcus aureus*.

Объектом исследования являлись образцы усниновой кислоты, полученные методом этанольной экстракции.

Кристаллические препараты, содержащие усниновую кислоту выделяли из воздушно-сухой массы лишайника *C. arbuscula* методом холодной экстракции водно-этанольным раствором с предварительной механо-химической обработкой сырья. Экстракцию проводили в течение 14 дней при следующих соотношениях компонентов: «лишайниковое сырье: NaHCO_3 : 40 % этанольный раствор = 1: 0,04: 20». В результате были получены кристаллы желто-оливкового цвета с характерным запахом усниновой кислоты (УК) с выходом в пределах 0,7 % - 1,2 %.

Анализ литературных данных, представленных в обзоре современных технологий извлечения усниновой кислоты [3], указывает, что выход кислоты при различных методах извлечения с использованием этанола в качестве экстрагирующего вещества, варьируется в пределах от 0,08 % до 2,3 % от абсолютно-сухой массы растительного вещества. Таким образом, полученные результаты указывают на достаточную эффективность извлечения усниновой кислоты в предложенных условиях.

Антимикробную активность этанольных экстрактов УК определяли методом серийных разведений в агаре в диапазоне концентраций 5-50 мкг/мл в отношении клинического изолята культуры *Staphylococcus aureus*.

Критериями активности препарата выступают минимальная ингибирующая концентрация (МИК) — наименьшая концентрация препарата, тормозящая рост тест-культуры и минимальная бактерицидная концентрация (МБК) — наименьшая концентрация препарата, вызывающая бактерицидный эффект. Для определения МИК и МБК заданные концентрации антибактериальных препаратов вносят в питательную среду, которую затем засевают культурой исследуемого микроорганизма и после инкубации оценивают наличие или отсутствие видимого роста. В зависимости от характера используемой питательной среды различают методы серийных разведений в агаре или бульоне. Наиболее удобным и приемлемым методом является метод серийных разведений в плотных средах [4].

Постановка эксперимента включала следующие этапы: стерилизация исследуемого образца, приготовление основного и рабочих растворов (двукратных серийных разведений), приготовление питательных сред и суспензии исследуемых микроорганизмов, внесение антибактериальных препаратов (усниновая кислота) методом серийных разведений, инокуляция (внесение микроорганизмов), инкубация, учет результатов.

Стерильность препарата УК достигалась путем автоклавирования – стерилизацией горячим паром под давлением (0,5 А, 112°С) в течение 30 мин.

Навеску кристаллического препарата усниновой кислоты массой 0,0100 ± 0,0001 г растворяли в 1 мл 40 % водно-этанольного раствора. Получали исходный раствор с концентрацией УК 10 мг/мл, который использовали

получения для рабочих разведений с концентрацией соответственно 1 мг/мл и 0,1 мг/мл.

На основании ранее выполненного эксперимента нами было установлено, что ингибирующий эффект этанольного экстракта усниновой кислоты (получен с применением NaHCO_3) в отношении штамма *S. aureus* проявлялся при концентрации экстракта в среде 50 мкг/мл и отсутствовал при концентрации, соответствующей 5 мкг /мл. Полученные результаты позволили сузить интервал поиска минимальной ингибирующей концентрации.

Получение серийных разведений. В шесть пробирок вносили по 9,5 мл среды Мюллера-Хинтон, добавляли соответствующие аликвоты растворов с рабочим разведением 1 мг/мл или 0,1 мг/мл, достигая, таким образом, диапазона концентраций УК в среде от 0,05 мг/мл до 0,005 мг/мл. В контрольную пробирку к 9,5 мл среды Мюллера-Хинтон внесли 0,5 мл 40% водно-этанольного раствора. Подготовленные таким образом субстраты автоклавировали 15 минут при температуре 120° С и давлении 1 А. После охлаждения смеси переносили в стерильные чашки Петри и наносили стерильной палочкой взвесь стафилококка.

Приготовление микробной взвеси. В качестве тест-культуры использовали клинический изолят *S.aureus*, который является наиболее распространенным возбудителем ряда инфекционных заболеваний и осложнений. Полученные тест-культуры в количестве 0,5 мл наносили на ранее приготовленные среды, содержащие экстракт усниновой кислоты и растирали стерильным шпателем до равномерного распределения по всей поверхности среды. Согласно стандарту МакФарленда, конечная концентрация тест-культур составляла 5×10^5 колонии образующих единиц (КОЕ/мл).

Образцы инкубировали в термостате при $t = 37,0^\circ \text{C}$ в течение 18-20 часов. Учет МИК проводили по отсутствию видимого роста микроорганизмов, сравнивая опытные и контрольные образцы. Необходимо отметить, что в контрольных образцах не наблюдали ингибирующего действия 40% раствора этанола на рост культуры *S. aureus*. Установлено, что ингибирующий эффект усниновой кислоты в отношении штамма *S. aureus* проявлялся при концентрации экстракта в среде от 0,01 мг/мл до 0,02 мг/мл в зависимости от условий получения препарата. Таким образом, проведенные исследования позволили сузить диапазон поиска МИК препаратов УК. Однако, для обоснования МИК в случае фармакологического применения препаратов УК, полученных методом этанольной экстракции, необходимо выполнение исследований с использованием эталонных штаммов микроорганизмов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Цуриков, А.Г. Листоватые и кустистые городские лишайники: атлас-определитель: учебное пособие для студентов биологических специальностей вузов [и др.] / А.Г. Цуриков, О.М. Храмченкова; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т. им. Ф. Скорины – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. – 123 с.
2. Подтероб, А.Б. Химический состав лишайников и их медицинское применение / А.Б. Подтероб // Химико-фармацевтический журнал. – М. Т. 42, № 10, 2008. – 240 с.

3. Бровко О.С., Паламарчук И.А., Бойцова Т.А., Ивахнов А.Д., Боголицын К.Г., Вальчук Н.А. Сравнительный анализ традиционных и современных методов экстракции усниновой кислоты из лишайникового сырья // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 11-4. – С. 659.
4. Марейко, А.М. Методы определения чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам / А.М. Марейко, Т.И. Сероокая, Л.П. Титов, Т.С. Ермакова, О.В. Тонко // Инструкция по применению. – Минск, 2008. – 163 с.

СЕКЦИЯ: ЭКОЛОГИЯ

УДК 551.435.11(477.63)

Кожаєва Аліна Сергіївна
МДПУ ім. Б. Хмельницького
(Мелітополь, Україна)

АКТУАЛІЗАЦІЯ ТА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ В МЕЖАХ ВОДНИХ ЕКОСИСТЕМ ДНІПРОВСЬКО-ПРИАЗОВСЬКОГО РЕГІОНУ

Анотація. У статті актуалізуються та оцінюються результати діяльності людини на території Дніпровсько-Приазовського регіону. Встановлено, що основним завданням природоохоронних дій регіону, є зменшення будь-якого природного та антропогенного впливу, збереження та охорона видового біорізноманіття флори та фауни.

Ключові слова: Дніпровсько-Приазовський регіон, антропогенний вплив, водна система, геоекологічний стан.

Кожеева Алина Сергеевна
МГПУ им. Б. Хмельницкого
(Мелитополь, Украина)

АКТУАЛИЗАЦИЯ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА В ПРЕДЕЛАХ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ДНЕПРОВСКО- ПРИАЗОВСКОГО РЕГИОНА

Аннотация. В статье актуализируются и оцениваются результаты деятельности человека на территории Днепроовско-Приазовского региона. Установлено, что основной задачей природоохранных действий региона, является уменьшение любого природного и антропогенного воздействия, сохранение и охрана видового биоразнообразия флоры и фауны.

Ключевые слова: Днепроовско-Приазовский регион, антропогенное воздействие, водная система, геозкологическое состояние.

Alina Kozhaeva
Melitopol State Pedagogical University named after Bogdan Khmelnitsky
(Melitopol, Ukraine)

ACTUALIZATION AND EVALUATION OF THE RESULTS OF HUMAN ACTIVITY BETWEEN THE WATER ECOSYSTEMS OF THE DNIPRO-PRIAZOV REGION

Abstract. The article actualises and evaluates the results of human activity in the territory of the Dnipro-Pryazov region. It was established that the main task of the environmental actions of the region is to reduce any natural and man-made impacts, conservation and protection of species biodiversity of flora and fauna.

Keywords: *Dnipro-Priazovsky region, anthropogenic impact, water system, geoeological state.*

Ірраціональна та неконтрольована діяльність людини в межах Дніпровсько-Приазовського регіону, сприяла створенню несприятливої водно-ресурсної ситуації та обумовила загальне виснаження запасів природних ресурсів. Все це обумовлює надзвичайну актуальність дослідження даної проблеми з позиції різних географічних, соціально-економічних наук.

На сучасному етапі існування Дніпровсько-Приазовський регіон має цілий комплекс факторів, негативного впливу, внаслідок чого переживає тяжку геоекологічну кризу. Останні проблеми, що виникли в найрозвиненіших, найбільш індустріалізованих і урбанізованих районах характерні і для нашої території. Водні ресурси - стали фактором, який лімітує розвиток виробничих сил і соціально-економічну ситуацію. Можна без перебільшення констатувати, що проблема водних ресурсів, особливо проблема чистої питної води, є глобальною [1].

Об'єктивний аналіз сучасної геоекологічної ситуації, причин і джерел погіршення стану природного середовища регіону, став можливим, лише завдяки узагальненню та аналізу цілого комплексу даних та вихідних матеріалів досліджень, згідно з критеріями оцінки геоекологічного стану гідрологічного середовища в межах степової зони Придніпровського регіону [2].

Сьогодні, через порушення людиною всіх правил і принципів раціонального природокористування, екосистема водного середовища деградована, порушена більшість зв'язків між біотичними та абіотичними елементами.

Проблема скорочення запасів водних ресурсів і погіршення якості води підсилює актуальність статистичного вивчення стану, використання й охорони водного середовища [3].

Тому проблема охорони і раціонального використання набуває на сучасному етапі існування, особливого державного значення, щоб не допустити подальшої деградації малих річок та врятувати їх від остаточного занедбання, потрібно намагатися відтворити їх ресурси та спробувати застосувати цілий комплекс науково розроблених природоохоронних заходів.

Основними негативними моментами, що нині впливають на річкову мережу в степовій зоні, є пересихання, замулення, або взагалі зникнення на деякий час, все це тісно пов'язане з ерозією на водозборі, забруднення, зарегулювання і спрямлення, погіршення самоочисної здатності, збіднення генофонду корисних тварин і рослин, меліоративні роботи.

Один із найважливіших способів боротьби за збереження малої річки полягає у недопущенні її замулення, який відбувається при порушенні нормального співвідношення площ лісової та багаторічної трав'яної рослинності, при цьому погіршується водний баланс площ водозборів, посилюються процеси ерозії, прискорюється замулення русел річок та їх заплавних водойм.

Порушення правильного співвідношення між площею лісів і багаторічної трав'янистої рослинності, орними землями, це є діяльність протиерозійних

заходів, недотримання правил агротехніки є основними причинами, впливу, який посилює процеси ерозії й прискорює замулення русел річок.

Тому, основними природоохоронними заходами боротьби з ерозією та замуленням русел малих річок є раціональне ведення сільського господарства, збереження у заплавах, на схилах долин і на водозбірних площах річкових басейнів чагарниково-деревної та лучно-степової природної рослинності, суворе дотримання правил агротехніки, широке і своєчасне втілення комплексних протиерозійних і водоохоронних заходів, збереження оптимального співвідношення орних та інших площ водозборів, що забезпечували б нормальне функціонування екосистеми водозбору.

Відродження та охорону гідрографічних ресурсів регіону, буде здійснено тоді, коли відбудеться ліквідація джерел забруднення води, при цьому всі проведені заходи повинні мати лише геоекологічну спрямованість, але спочатку потрібно відновити всі основні природні чинники річкової системи, в тому числі водну фауну і флору [4].

Таким чином, існує одна з основних потреб, полягає у здійсненні конкретних природоохоронних дій в басейнах річок регіону та її прибережної зони з метою покращення її водного балансу, гідрологічного режиму, якості та чистоти води тощо.

Основним завданням природоохоронних дій це є зменшення діяльності будь-якого природного та антропогенного впливу, збереження та охорона видового складу біорізноманітного світу флори та фауни.

На території витоків річкової мережі регіону, по-перше необхідно реконструювати природну рослинність на території витоків річки шляхом відновлення в рамках природоохоронних зон. Крім кількох лісосмуг необхідно відновити лісовий масив площею, не менше 1-2 га вздовж верхніх ділянок водних об'єктів [5].

Також необхідно провести еколого-економічну оцінку всіх існуючих ставків з подальшою реконструкцією або їх спуском у разі їх недоцільності їхнього існування. У межах природоохоронних зон необхідно, також провести екологічну експертизу на предмет самовільного захоплення прибережних земель.

Важливим питанням, залишається є благоустрій прибережних територій водосховища, шляхом створення водоохоронних насаджень. Найбільш ефективними заходами щодо реконструкції водоохоронних територій, стане відновлення природних русел річкової мережі району, з паралельною рекультивацією земель.

Оперуючи вище викладеним матеріалом Дніпровсько-Приазовський регіон на сьогоднішній день відіграє важливу роль в економічній, промисловій, сільськогосподарській та багатьох інших сферах нашої країни, але внаслідок надмірного антропогенного навантаження, унеможливорюється стабільний розвиток геоекологічних водних систем.

Отримані результати по оцінці сучасного стану гідрологічних об'єктів, дозволяють дійти до такого висновку, що погіршення стану водної мережі даного регіону є однією з основних частин та є складовою життя людини, що викликають необхідність застосування мір по значному зменшенню ірраціональної діяльності та впливу на навколишнє середовище.

Аналізуючи фактичні та літературні матеріали, що були отримані в результаті спостережень та досліджень геоекологічного стану гідрологічної системи Дніпровського та Приазовського регіону, дозволяє дійти до такого висновку, що потрібно приділити особливу увагу, зовнішньому та внутрішньому стану гідросистеми регіону, при цьому потрібно посилити контроль щодо поширення несприятливих факторів в майбутньому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРА:

1. Водно-болотні угіддя України: Інформаційні матеріали/ М.П. Стеценко, Г.В. Парчук, М.Л. Клестов, М.О. Осипова, Г.О. Мельничук, О.Л. Андрієвська. – Київ, 1999 – 84 с.
2. Даценко Л.М., Молодиченко В.В. Словник – довідник з курсу “Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства”. - Мелітополь, 2001.- 100 С.
3. Мягченко О. Екологія. Охорона природи. Економіка національного природокористування / О. Мягченко// – Бердянськ, 2006. – 184 с.
4. Швебс Г.І. Каталог річок і водойм України / Г.І. Швебс, М.І. Ігошин.- Одеса: Астропринт.- 2003. – 392 с.
5. Гардашук Т. Екологічна політика та екологічний рух/Т. Гардашук// сучасний контекст – 2000. – С. 125

СЕКЦИЯ: ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 551.734(476):551.468.3

Беляева Людмила Александровна, Грапов Антон Александрович
УО «Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины»
(Гомель, Беларусь)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИРОДНЫХ ВОД ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Аннотация. В данной статье изучены и описаны характерные особенности формирования природных вод девонских отложений на территории Беларуси. Особое внимание акцентируется на химическом составе природных вод. Обоснована актуальность использования белорусских рассолов.

Ключевые слова: природные воды, Припятский прогиб, девонские отложения, рассолы, белорусские рассолы, актуальность и использование белорусских рассолов.

Grapov Anton Alexandrovich
Francisk Skorina Gomel State University
(Gomel, Belarus)

FORMATION FEATURES AND CHEMICAL COMPOSITION OF NATURAL WATERS IN THE DEVONIAN DEPOSITS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Abstract. This article studies and describes the characteristic features of the formation of natural waters of Devonian deposits in Belarus. Special attention is paid to the chemical composition of natural waters. The relevance of the use of Belarusian brines is substantiated.

Keywords: natural waters, Pripyat deflection, devonian deposits, brines, Belarusian brines, relevance and use of Belarusian brines.

За последние годы из земных недр многие полезные ископаемые получены в количествах, превышающих их добычу за всю предшествующую историю человечества. Актуальной стала проблема поисков и вовлечения в промышленную разработку новых видов минерального сырья, одним из которых могут стать подземные промышленные воды глубоких горизонтов крупных артезианских бассейнов платформ, предгорных и межгорных впадин.

К промышленным подземным водам, или гидроминеральному сырью, относят подземные воды и рассолы, количество и качество которых позволяют в конкретных гидрогеологических условиях вести рентабельную добычу этих вод и извлечение из них полезной продукции существующими средствами с применением современных технологических процессов. Интерес к использованию промышленных вод связан не только с истощением запасов традиционных рудных месторождений, редких металлов, но также с рядом преимуществ, присущих этому виду полезных ископаемых [1].

Экономическая целесообразность использования подземных промышленных вод связана с содержанием в них брома, йода, бора, соединений магния, натрия, кальция и калия, железа, стронция и др.

В условиях Беларуси крупный бассейн подземных вод промышленного значения связан с Припятским прогибом, в разрезе которого выделяются несколько гидрогеологических комплексов.

Припятский прогиб – нефте- и рассолоносный бассейн расположен в пределах Восточно-Европейской платформы. Он является одним из крупных тектонических элементов Припятско-Донецкого авлакогена, входящего в систему Сарматско-Туранского линейamenta земной коры в пределах юго-запада Русской плиты Восточно-Европейской платформы. Связан с одноименной тектонической впадиной, выраженной глубоким погружением кристаллического фундамента и выполненной мощной толщей верхнепротерозойских, палеозойских и мезозойских отложений. Осадочный чехол представлен отложениями верхнего протерозоя, девона, карбона, мезозоя и кайнозоя.

Глубина залегания фундамента в пределах впадина составляет 500-6000 м. Максимальная длина Припятского прогиба 280 км., ширина до 130 км., общая площадь около 34 тыс. км².

Припятский прогиб граничит на севере с Белорусским кристаллическим массивом, на северо-востоке с Жлобинской седловиной и на юге – Украинским щитом. На западе он сочленяется с Полесской седловиной и Микашевичским выступом, на востоке граничит с Воронежским массивом [2].

Расположение на территории Беларуси Припятского прогиба показано на рисунке.



Рисунок – Расположение Припятского прогиба на территории Беларуси

Припятский артезианский бассейн представляет собой нефтегазоносную область, в пределах которой известно несколько нефтяных месторождений – Речицкое, Ельское, Осташкивичское и др.

Подземные воды, обогащенные различными микрокомпонентами, как и промышленные месторождения нефти, связанные в Припятском прогибе с отложениями девона. В связи с этим подземные воды девонских отложений вызывают определенный интерес.

Целью работы являлось изучение формирования подземных вод девонских отложений республики Беларусь и определение их химического состава.

Объектом наших исследований является рассолы Припятского прогиба, отобранные с различных площадей и глубин залегания изучаемого региона при бурении скважин для добычи нефти и газа.

Данная работа проводилась на кафедре химии УО «Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины».

Согласно Маркову А. П. и Филонову В. А. начало формирования рассолов связано с крупным субширотными разломами, разделившие осадочный чехол на северную, центральную и южную структурно-тектонические зоны, а мощные соленосные водоупорные толщи верхнефранского и фаменского циклов галогенеза разобщили его на подсолевые, межсолевые и надсолевые отложения. В результате этих процессов выделились подсолевой терригенный, подсолевой карбонатный, межсолевой и верхнесолевой нефтеводоносные комплексы и сформировалась основная часть рассолов.

Согласно выше сказанному в разрезе девонских отложений выделяют четыре водоносных комплекса с различными гидродинамическими и гидрохимическими особенностями.

Подсолевой комплекс подразделяется на два подкомплекса - терригенный и карбонатный, межсолевой, верхнесолевой и надсолевой рассолоносные комплексы [3].

Водоносный комплекс подсолевых отложений:

Общая мощность подсолевых отложений 230-800 м. Температура подземных вод зависит от глубины их вскрытия и колеблется в пределах 45-57 °С. Минерализация подземных подсолевых отложений 110-437 г/л. По составу они хлоридные, кальциевые и натриевые, с невысоким содержанием гидрокарбонатов (до 150-250, реже 400-911 мг/л) и сульфатов (28-880, реже до 3025 мг/л). Минерализация подземных вод возрастает с увеличением глубины залегания водоносного комплекса.

Подземные воды характеризуются повышенным и очень высоким содержанием микрокомпонентов. В воде содержится значительное количество закисного железа (до 1700-1809 мг/л). Содержание органического вещества достигает: $C_{орг}$ – 1,02-12,36 мг/л; $N_{орг}$ – 0,5-2,44; фенолов – до 32,88 мг/л.

Состав растворенных газов азотный, азотно-углеводородный и углеводородно-азотный. Наибольшее распространение имеют воды, в составе растворенных газов которых преобладают углеводороды. Сумма углеводородов достигает 60,8-84,0 об. %.

Водоносный комплекс межсолевых отложений:

Общая мощность межсолевых отложений изменяется в пределах 0-1000 м. Температура подземных вод 31,8-86,3 °С. Минерализация подземных вод межсолевых отложений 158-387,7 г/л. По составу воды хлоридные, натриевые и кальциевые, с невысоким содержанием сульфатов (6-350, реже 1200-5000 мг/л) и гидрокарбонатов (до 100-800 мг/л). $C_{орг}$ до 4,26-25,9 мг/л, $N_{орг}$ до 0,15-0,86; фенолы 1,6-55,0 мг/л.

В составе растворенных в воде газов преобладают углеводороды (51,6-89,5 об. %), в том числе тяжелые (2,7-4,0 %); азот содержится в количестве 6-25,9%, водород 0,14-12,3%, углекислый газ 0,8-3,4%, редкие – до 0,31-0,86%.

Водоносный комплекс верхнесолевых отложений:

Общая мощность верхнесолевых отложений варьирует от нескольких десятков до 700-1000 м., причем на долю солевых прослоев приходится до 42,8-74,9% всей мощности.

Температура подземных вод на глубинах 2000-3500 м. составляет 34-37 °С. Минерализация подземных вод верхнесолевых отложений 12-314 г/л. По составу воды хлоридные, натриевые и кальциевые, часто с высоким содержанием сульфатов. Содержание $C_{орг}$ в зависимости от состава породы колеблется в пределах 0,25-1,6%, реже достигает 5%.

Газовый состав подземных вод углеводородный, углеводородно-азотный и азотный. В газовом составе вод Ельской площади наличие сероводорода. В изливающихся водах его содержание достигает 216 мг/л.

Водоносный комплекс надсолевых отложений:

Минерализация подземных вод надсолевых отложений возрастает в направлении с северо-запада впадины на глубинах 720-1620 м. вскрываются воды с минерализацией 132-367 г/л (Ельская площадь) хлоридного натриевого состава [4].

Отдельные результаты наших исследований приведены в таблицах 1, 2. Химический состав рассолов девонских отложений определялся стандартными методами [5]. Полученные данные математически обработаны.

Катионный состав вод девонских отложений Припятского прогиба представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Катионный состав вод девонских отложений Припятского прогиба (в мг/л), n = 3, p = 0,95

№	Скважина, интервал опробования, м	Минерализация, г/л	pH	Na ⁺	K ⁺	Mg ²⁺	Ca ²⁺	NH ₄ ⁺	Sr ²⁺	Fe ³⁺
1	Анисимовская 1, 2837-2876	368,947	5,0	32,376	2,53	10,29	83,76	0,330	2,926	0,520
2	Боровская, 1,1905-1930	0,083	5,5	103,216	0,54	1,817	4,279	0,083	0,097	0,027
3	Брагинская, 1, 1185,5-1202	110,385	6,0	39,159	0,22	0,45	2,87	0,0001	1,190	0,241
4	Буйновичская, 4, 2249-2316	362,337	4,2	38,091	3,51	10,802	73,720	0,176	3,869	0,782
5	Восточно-Дроздовская, 1, 1998-2058	325,977	5,5	89,254	3,11	4,103	26,574	0,220	0,242	0,079

6	Восточно-Наровлянская, 1, 1740-1744	304,030	7,3	89,363	0,83	3,56	21,73	0,026	0,478	0,070
7	Городская, 3, 1150-1490	163,695	6,3	54,945	0,86	1,944	4,907	0,126	2,518	0,139
8	Гороховская, 1, 3013-3028	441,604	2,4	6,606	5,76	14,669	125,63	0,208	0,049	0,051
9	Западно-Софиевская, 1, 3110-3174	345,014	4,9	50,217	2,95	10,472	59,947	0,203	0,823	0,103
10	Ковчицкая, 1, 2111-3941	337,736	4,5	73,387	2,88	8,046	40,248	0,086	0,546	0,104

Анионный состав вод девонских отложений Припятского прогиба представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Анионный состав вод девонских отложений Припятского прогиба (в мг/л), n = 3, p = 0,95

№	Скважина, интервал опробования, м	Минерализация, г/л	pH	Cl ⁻	Br ⁻	I ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	B	SiO ₂
1	Анисимовская 1, 2837-2876	368,947	5,0	232,28	3,6	0,014	0,122	0,199	0,031	0,051
2	Боровская, 1, 1905-1930	0,083	5,5	171,293	0,274	0,001	0,019	1,920	0,005	0,103
3	Брагинская, 1, 1185,5-1202	110,385	6,0	65,1	0,063	0,0004	0,060	2,460	0,002	0,037
4	Буйновичская, 4, 2249-2316	362,337	4,2	227,413	3,846	0,017	0,189	0,136	0,044	0,101
5	Восточно-Дроздовская, 1, 1998-2058	325,977	5,5	200,011	1,266	0,008	0,084	0,433	0,026	0,163
6	Восточно-Наровлянская, 1, 1740-1744	304,030	7,3	185,86	1,073	0,02	0,342	1,220	0,010	0,011
7	Городская, 3, 1150-1490	163,695	6,3	98,158	0,203	0,001	0,020	2,513	0,016	0,007
8	Гороховская, 1, 3013-3028	441,604	2,4	280,055	6,749	0,0003	0,090	0,094	0,021	0,059
9	Западно-Софиевская, 1, 3110-3174	345,014	4,9	216,688	3,177	0,012	0,480	0,105	0,043	0,131
10	Ковчицкая, 1, 2111-3941	337,736	4,5	210,052	1,994	0,002	0,038	0,344	0,116	0,121

Как видно из таблиц 1, 2, содержание катионов колеблется в следующих пределах (мг/л): натрий – 6,606-103,216, калий – 0,22-5,76, магний – 0,45-14,669, кальций – 2,87-125,63, аммоний – 0,0001-0,330, стронций – 0,049-3,869, железо – 0,027-0,782; катионов (мг/л): хлор – 65,1, бром – 0,063-6,749, йод – 0,0003-0,02, гидрокарбонат – 0,019-0,480, сульфат – 0,094-2,513, бор – 0,002-0,116, диоксид кремния – 0,007-0,163.

Минерализация (г/л) – 0,083-441,604, pH – 2,4-7,3.

Исходя из результатов, приведенных в таблицах, можно говорить о том, что изученные рассолы девона относятся к хлоридно-натриево-кальциевому типу.

Кроме перечисленных элементов в рассолах Припятского прогиба обнаружены и другие элементы: Cr, Mn, Ni, Cu, Zn, Pb.

Из выше сказанного видно, что по своему составу рассолы Припятского прогиба – типичные «жидкие руды» с высоким содержанием хлоридов магния, кальция, брома, йода, аммония, и множества других редких макро- и микроэлементов.

Поэтому в последние годы область перспективного использования рассолов значительно расширилась, охватывая области строительной индустрии, косметологии, медицины, агрохимии, животноводства и некоторые другие.

Подводя итоги, можно сказать, что природные воды девонских отложений Припятского прогиба актуальны и в настоящее время. В их составе в достаточном количестве для выделения обнаружены ценные редкие и рассеянные элементы, имеющие перспективы для использования их в различных сферах деятельности человека.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гарецкий Р.Г., Кудельский А.В., Демидович Л.А. полиметаллический водный концентрат «Белоруссит» - новое нетрадиционное минеральное сырье. – Препринт Института геохимии и геофизики АН БССР. Минск, 1989, с. 8.
2. Кудельский А.В., Ясовеев М.Г., Шиманович В.М. и др. Крепкие рассолы Припятского прогиба – перспективный вид горно-химического сырья в Белорусии. – В кн.: Исследования земной коры территории Белоруссии. Минск: Наука и техника, 1982, С. 86-93.
3. Гледко Ю. А. Гидрогеология. — Минск: Издательство "Вышэйшая школа", 2012. — 446 с.
4. Пещенко А.Д. Промышленные рассолы Беларуси / А.Д. Пещенко, Д.И. Мычко // Химия: проблемы выкладки. – 2010. – №6, – С. 3 – 11.
5. Резников А. А., Муликовская Е. П., Соколов И. Ю. Методы анализа природных вод. Изд. 3-е, переработ. и доп. М., изд-во «Недра», 1970, с. 488.

СЕКЦИЯ: НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 628.3

Утепбергенова Лаура Мухтаровна, Ибрашев Есбол Куанышович
(Астана, Казахстан),
Толубаева Шамшыгайын Болаткызы
(Караганды, Казахстан)

ОСНОВЫ ОБРАБОТКИ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Аннотация. В статье описана краткая характеристика о перспективах утилизации и обработки осадков сточных вод. Недостаточная степень очистки сточных вод способствует нарушению естественного баланса гидросферы и наносит существенный вред окружающей среде..

Ключевые слова: вода, сточная вода, утилизация, очистка, обработка.

Utepbergenova Laura Mukhtarovna, Ibrashev Yesbol Kuanyshevich
(Astana, Kazakhstan),
Toleubayeva Shamshygaiyn Bolatkyzy
(Karagandy, Kazakhstan)

BASES OF TREATMENT OF WASTEWATER TREATMENT

Abstract. The article describes a brief description of the prospects for the disposal and treatment of sewage sludge. Insufficient degree of wastewater treatment contributes to the violation of the natural balance of the hydrosphere and causes significant harm to the environment.

Keywords: water, waste water, disposal, treatment, treatment.

Сарқынды су деп тұрмыста, өнеркәсіпте және тағы басқа қажеттерге пайдаланып, әртүрлі қоспалармен ластанып өзінің алғашқы химиялық құрамы мен физикалық қасиеттерін өзгерткен суларды және елді мекендер мен өнеркәсіп орындарының көлемінде пайда болған жаңбыр суымен көшелерді жуған суды айтады.

Пайда болуына, түріне және қоспалардың сапалық сипаттамасына байланысты сарқынды су тұрмыстық су, өнеркәсіп суы және жаңбыр суы деп үш категорияға бөлінеді. Тұрмыстық су шаруашылық және фекалдық суға бөлінеді. Шаруашылық - тұрмыстық сарқынды су - ас үйде, сусеберде, кір жуғанда және т.б. жағдайларда пайда болады.

Фекалды су-адамдардың, жан – жануарлардың физиологиялық бөліністерінен пайда болады.

Өнеркәсіп суы – өнеркәсіп орындарында пайда болады, олардың құрамы өндіріс саласына байланысты әртүрлі болады.

Жаңбыр суы - жаңбыр жауғанда және қар ерігенде пайда болады. Жаңбыр суының көлемі еріген қар суының көлеміне қарағанда едәуір көп болады.

Ластанған сулар төмендегідей жіктеледі: физикалық құрылысы (ірі қалқымалы ертілмейтін бөлшектер 0,1мкм-ге дейін), коллоидты бөлшектер (0,1- 0,001мкм), ертілген молекулярлы-дисперсті бөлшектер 0,001 мкм-ден кем [1].

Өз табиғаты бойынша ластанған құм, лайдың бөлшектері, руданың бөлшектері, минералды тұз ертінділері, қышқылдар, минералды майлар, темір, кальций, магний, кремний, калий және басқа да органикалық заттар жатады [2].

Ластанған судағы органикалық заттарды тазартуға әртүрлі микроорганизмдерді пайдалануға болады. Лас судың құрамындағы күрделі органикалық қоспалар биохимиялық процестердің арқасында судың бөлшектері H_2O және көмірқышқыл CO_2 газының бөлшектеріне бөлінеді.

Бұл процестерді минералдандыру процесі немесе тұрақтану процесі деп атайды. Минералдандыру процесі екі түрлі микроорганизмдердің әсерімен өтеді.

Аэробтық микроорганизмдер көмегімен сарқынды сулардың құрамынан органикалық C,N,P,S минералды тұздарына және көмір қышқыл газына CO_2 бөлінеді.

Анаэробтық микроорганизмдердің әсерінен органикалық заттардың шіріген уақытта әр түрлі заттар бөлініп шығады: CH_4 , CO_2 , NH_3 , H_2S .

Механикалық және биологиялық әдістер арқылы сарқынды суларды тазарту негізінде, тазартатын ғимараттарды әр түрлі минералдық және органикалық заттардан тұратын тұнбалар пайда болады. Тұнбаның жалпы көлемі өңдеуге кеткен судың 1%-нан аспайды.

Қоршаған ортаны қорғаудың басты міндеттерінің бірі болып, өндіріс орындарына қалдықсыз технологияларды енгізуді жетілдіру болып табылады. Металл өңдеу зауыттарында шығатын сарқынды суларды тазартуда ең күрделі жағдай коллоидты типке жататын сүзгіден қиын өтетін суспензиялардың болуымен сипатталады. Сарқынды сулардың тұнбасын өңдеу арқылы және қалдықтарды утилизациялау арқылы қазіргі заманауи құрылыс материалдарын өңдеу мүмкіншілігі жоғары болып келеді. Жалпы сарқынды сулардың тұнбасын өңдеу арқылы экологиялық жағдайды да жақсарту мүмкіншілігі жоғары болып келеді.

Кез келген тұнбаның құрамын зерттеу және анықтау, оны өңдеу режимімен тікелей байланысты. Сарқынды судың тұнбасын өңдеудің бірінеше түрлі әдістері бар. Солардың бірі аймақтың жағдайын ескере отырып, өндірістен шығатын сарқынды сулардың тұнбасын утилизациялау және кондиционирлеу әдісінің өркендеуіне және қазіргі жағдайына талдау жасау тиімділігі жоғары технологияны енгізуді және қортынды жасауды қажет етеді.

Сондай-ақ мұнай өңдеу зауыттарынан шығатын мұнай ұстағыштан шығатын май араласа қалдықтарды өңдеу арқылы құрылыс материалын жасауға қоспа ретінде пайдалануға болады. Мұндай қалдықтар минералды және органикалық бөлшектерден тұрады. Май аралас қалдықтарды жағып, яғни теримиялық өңдеу арқылы асфальт бетонын дайындауда қолдануға болады.

Ресей және Қазақстан ғалымдарының зерттеуі бойынша, сарқынды сулардың тұнбасын теримиялық өңдеу арқылы алынатын күлдің құрамын, химиялық және физико-механикалық құрылымын зерттей келе, керамикалық

кірпішті немесе керамзитті алуға болатындығы зерттелген. Яғни, күл құрамындағы кальций, магний, темір, калий, алюминий, натрий көрсеткіштеріннің болуы күлдің топырақпен тығыз байланыс орнауына әкеледі [3].

Қортындылай келе, Қазақстанның кез келген аймағында жиналатын сарқынды сулардың тұнбаларын утилизациялау және өңдеу арқылы, экологиялық жағдайымызды жақсартуға, құрылыс материалдарына қоспа ретінде қолдануымызға болады.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Тоғабаев Е.Т., Тойбаев Е.Т. Сумен жабдықтау және канализация. Оқулық. – Алматы, 1998. - 184 б.
2. Тоғабаев Е.Т., Утепбергенова Л.М. Су құбыр тораптары және суды әкету тораптары. Оқу құралы. - Астана, 2017. – 136 б.
3. Мырзахметов М.М., Умбетова Ш.М., Мукатова А.К. Водоотведение и состав сточных вод предприятий цветной металлургии // журнал Вестник КазНТУ № 6 (80), 2013, Алматы.

УДК 628.3

Утепбергенова Лаура Мухтаровна, Абдукаликова Гулнара Момыновна,
Зандыбай Аманбек, Татенова Гаухар Татеновна
(Астана, Казахстан),
Толеубаева Шамшыгайын Болаткызы
(Караганды, Казахстан)

**ИЗУЧЕНИЕ САНИТАРНО-ГЕЛЬМИНТОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
ПОЧВЫ НА ТЕРРИТОРИИ Г. АСТАНЫ АЛМАТИНСКОГО РАЙОНА ДЕТСКИХ
ДОШКОЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ И ДВОРОВЫХ ИГРОВЫХ ПЛОЩАДОК**

Аннотация. В статье рассматривается оценка санитарно-гельминтологического состояния почвы города Астаны Алматинского района. Приведены результаты исследования санитарно-гельминтологического исследования почвы на яйца гельминтов и цисты патогенных простейших.

Ключевые слова: почва, оценка, яйца гельминтов, паразиты, гельминты.

Utepbergenova Laura Mukhtarovna, Abdusalikova Gulnara Momynovna,
Zandaby Amanbek, Tatenova Gaukhar Tatenovna
(Astana, Kazakhstan),
Toleubayeva Shamshygaiyn Bolatkyzy,
(Karagandy, Kazakhstan)

**STUDY OF SANITARY-HELMINTHOLOGICAL STATE OF SOIL IN THE
TERRITORY OF ASTANA CITY ALMATY DISTRICT PRESCHOOLS AND YARD
PLAYGROUNDS**

Abstract. The article deals with the assessment of sanitary-helminthological state of the soil of Astana, Almaty district. The results of the study of sanitary-helminthological study of soil on helminth eggs and cysts of pathogenic protozoa are presented.

Keywords: soil, assessment, helminth eggs, parasites, helminths.

По данным ВОЗ (Всемирной организации здравоохранения) более половины населения планеты страдают паразитарными инфекциями.

Цель исследования – изучение степени контаминации геогельминтами образцов почвы на территории дошкольных учреждений и игровых площадок.

Гельминты- паразитические круглые и плоские черви. Глистные инвазии (гельминтозы) – заболевания, вызываемые паразитическими червями (гельминтами).

В настоящее время известно около 300 гельминтозов, которые могут образоваться в теле человека.

Почвенный покров служит конечным приемником большинства техногенных химических веществ, вовлекаемых в биосферу. Обладая высокой емкостью поглощения, почва является главным аккумулятором, сорбентом и разрушителем токсикантов.

Представляя собой геохимический барьер на пути миграции загрязняющих веществ, почвенный покров предохраняет сопредельные среды от техногенного воздействия. Загрязнение почвы может оказать неблагоприятное влияние на здоровье людей и животных, распространение инфекционных и инвазионных заболеваний, ухудшение качества продуктов питания, подземных и поверхностных вод, атмосферного воздуха.

Проведение санитарно-паразитологического мониторинга объектов окружающей среды, как фактора передачи паразитов, предусматривает индикацию возбудителей и определение степени контаминации различных субстратов, в частности, почвы.

Почва и песок являются наиболее эпидемиологически значимыми субстратами при геогельминтозах, в которых при благоприятных климатических условиях, яйца геогельминтов длительное время сохраняются, развиваются и достигают инвазионной стадии, способствуя распространению паразитарных болезней [3-4].

Санитарно-гельминтологические исследования – это неотъемлемый компонент комплексной оценки санитарного состояния объекта (почвы). Лабораторный санитарно-паразитологический контроль является основным и часто единственным способом установить степень риска заражения населения возбудителями гельминтозов.

Паразитозы являются большой группой болезней, влияющих на здоровье населения [1]. Поэтому в настоящее время острой проблемой стала необходимость разработки и осуществления региональных программ, направленных на своевременную профилактику и лечение паразитарных заболеваний у населения и сельскохозяйственных животных, осуществление комплекса мероприятий по обеспечению населения доброкачественной питьевой водой и предотвращение загрязнения водоемов и почвы сточными водами [2]. Назрела необходимость разработки методологии мониторинга для количественной оценки эпидемиологической значимости различных объектов окружающей среды в передаче инвазионного материала, распространения паразитарных инвазий и для проведения комплексных профилактических мероприятий.

Паразитарные болезни, имея большую социальную и экономическую значимость, являются в настоящее время одной из наиболее актуальных проблем здравоохранения. Ежегодный показатель заболеваемости гельминтами в Казахстане, по данным паразитологического мониторинга, практически каждый человек в нашей стране в течение своей жизни хотя бы раз инвазируется гельминтами [2].

При выборе объектов для санитарно-гельминтологического исследования следует учитывать, имеется ли потенциальная возможность их осеменения инвазионным материалом. Например, бесполезно изучать осемененность яйцами гельминтов участков почвы, плотно утрамбованных и постоянно облучаемых солнцем.

Целью работы является оценка санитарно-гельминтологического состояния почвы на территории города Астаны, Алматинского района. Проведены санитарно-паразитологические исследования почвы на 12 объектах, в т.ч. на игровых площадках, детских дошкольных учреждениях, расположенных во дворах многоэтажных домов.

Отбор проб почвы для санитарно-гельминтологических исследований проведен в следующих объектах города Астаны Алматинского района: пр. Абылайхана, 25 (№505-506); Абылайхана, 32 (№507-508); ТД Гульжан (№509-510); Научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии (№511-512); Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (№513-514); ул. Куйши Дина, 23 (№515-516); ул. Петрова, 10 (517-518); ул. Майлина, 29/1 (№519-520); ул. Петрова, 12 (№521-522); ул. Мустафина, 21 (523-524); Рыскулбекова 27/1 (№525-526); Юго-восток, дошкольное учреждение (527-528).

Санитарно-гельминтологическое исследование почвы на яйца гельминтов и цисты патогенных простейших проведены в соответствии с СП «Санитарно-эпидемиологические требования к организации и проведению санитарно-противоэпидемических мероприятий по предупреждению паразитарных заболеваний» Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 18 апреля 2018 года №175.

В результате исследований были обнаружены цисты лямблий и яйца гельминтов *E. Vermicularis*. Установлена высокая степень загрязнения песочниц и детских игровых площадок яйцами различных гельминтов. Для определения санитарно-гельминтологического исследования почвы, применялись методы Романенко (выявление яиц гельминтов) и Падченко (выявление цист патогенных простейших).

Полученные результаты позволяют констатировать, что почва на территории некоторых детских дошкольных учреждений и дворовых игровых площадок по паразитологическим показателям не соответствует гигиеническим нормативам, представляют потенциальную опасность риска заражения детей, персонала детских дошкольных учреждений и взрослого населения паразитарными болезнями, в частности - геогельминтозами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бронштейн К.А. Гельминтозы человека. Паразитология. 2005; С. 19–22
2. Иванова И. Б., Миропольская Н. Ю. Гельминтозы: статистика и реальность // Дальневосточный Журнал Инфекционной Патологии. – 2008. – № 13. – С. 164–169.
3. Котельников Г. А. Гельминтологические исследования окружающей среды. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 145 с.
4. Инструкция по проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий по паразитарным заболеваниям в Республике Казахстан

УДК 551.435 (477.7)

Непша Александр Викторович, Прохорова Лариса Анатольевна,
Герасимчук Светлана Николаевна
Мелитопольский государственный педагогический университет
им. Б. Хмельницкого
(Мелитополь, Украина)

ПУТИ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ГЕОЛОГО- ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ПРИАЗОВЬЕ

Аннотация. Несмотря на значительный и в целом положительный опыт проведения мероприятий по нормализации геолого-геоморфологических процессов, до настоящего времени он не нашел теоретического обобщения и обоснования, а в пределах многих участков такие работы до сих пор проводятся в рамках так называемой борьбы с оползнями, обвалами, суффозии, эрозией и тому подобное.

Ключевые слова: оползни, обвалы, эрозия, абразия, геолого-геоморфологические процессы.

Nepsha Alexander V., Prokhorova Larisa A., Gerasimchuk Svetlana N.
Melitopol State Pedagogical University. B. Khmelnytsky
(Melitopol, Ukraine)

WAYS OF PREVENTION OF MODERN GEOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL PROCESSES IN NORTH-WESTERN AZOV SEA

Annotation. Despite significant and generally positive experience in taking measures for the normalization of geological and geomorphological processes, so far he has not found a theoretical synthesis and justification, and within many areas such work is still being carried out as part of the so-called fight against landslides, landslides, suffusion, erosion and the like.

Key words: landslides, landslides, erosion, abrasion, geological and geomorphological processes.

До последнего времени в практике доминировало положение, при котором внедрять и осуществлять различные мероприятия по ликвидации неблагоприятных геолого-геоморфологических процессов начинали только тогда, когда они уже произошли в результате естественного развития или активизированы хозяйственной деятельностью. В этих случаях часто требуются значительные усилия для устранения последствий разрушения [1, 2, 3].

На территории Северо-Западного Приазовья только в последние годы отмечено много случаев проявления неблагоприятных явлений в прибрежных зонах, которые можно было предупредить на разных стадиях (не допустить возникновения очагов разрушения или ликвидировать их в момент возникновения). К явлениям с таким характером развития можно отнести и оползни, проявившиеся на побережье Азовского моря [4-9].

Предотвращение геолого-геоморфологических процессов в одних участках требовало своевременной регуляции поверхностного стока, в других – устранение нарушений устойчивого равновесного профиля склона, в третьих – недопущение перегрузок, в четвертых – сохранение растительного покрова и плодородных земель [10].

На современном этапе всеми учеными и практиками осознано, что оперативное решение задач по предупреждению неблагоприятных геолого-геоморфологических процессов позволяет значительно снизить затраты на ликвидацию их последствий и дальнейшие укрепительные работы. Искусственные изменения (нарушения) береговых процессов могут полностью изменить картину их развития. Незначительные, на первый взгляд, изменения растительного покрова, условий поверхностного и подземного стоков, профиля склонов могут привести как к возникновению оползней, обвалов, так и к прекращению процессов разрушения, которые уже получили развития. Однако проявления геолого-геоморфологических процессов, связанных с тектоникой и которые охватывают значительные массы материала, требуют иногда выполнения больших объемов работ, больших затрат материальных и трудовых ресурсов. Некоторые из процессов вообще не поддаются регулированию современными техническими средствами при экономически оправданных затратах [10, 11, 12].

Возможность и целесообразность антропогенного влияния на характер протекания геолого-геоморфологических процессов, их регулирования, проведения укрепительных мероприятий определяются в соответствии с потребностями освоения территории [13, 14].

Знание условий развития литодинамичних процессов необходимо для успешной борьбы с негативными последствиями действия этих процессов на окружающую среду и на объекты хозяйственной деятельности человека. Борьба с оползнями будет успешной только при нейтрализации основных факторов образования оползней. Одним из основных факторов, влияющих на формирование рельефа в полосе северного побережья Азовского моря является абразия. Применение на побережье волноотбойных стенок показало их неэффективность, поскольку происходит размыв пляжа перед волноотбойной стенкой и усиление размыва берега на соседних участках. Очевидно, пути решения проблемы защиты берега необходимо искать в самой природе. Подводный песчаный вал, наблюдается вдоль северного берега и является эффективным элементом который гасит волны; можно нарастить этот вал каменными глыбами с таким расчетом, чтобы он находился на 20-30 см ниже среднегодового уровня моря. Созданное препятствие будет гасить волновую энергию, а искусственный пляж в местах его отсутствия будет дополнительным элементом, который гасит волны. Ширина пляжа должна быть 20-30 м с превышением главной его части над урезом моря не менее 1,5 м. Наблюдениями установлено, что при таких параметрах пляжа абразия прекращается. Для удержания пляжа в отдельных местах необходимо сооружение бун и траверсов. Защита берега должна быть комплексной, то есть включать противопопзневые и волноотбойные сооружения. При этом защита берега должна осуществляться на участке побережья, в пределах которого наблюдается единство и взаимосвязь действующих природных факторов. Для осуществления этих мер требуется

разработка программы и финансирования. Если медлить с осуществлением этой программы, это чревато обеднением ландшафтного и биологического разнообразия всего побережья Азовского моря [10, 11, 12, 13].

Схемы защиты от неблагоприятных геолого-геоморфологических процессов разрабатываются на основе комплексных исследований, которые предусматривают всестороннее изучение участков, оценку их устойчивости, обоснование рекультивации нарушенных земель и разработку рекомендаций по использованию геологических процессов в хозяйственных мероприятиях. От полноты исследования опасных участков зависят техническая и экономическая эффективность осуществляемых мероприятий. Экономия на исследованиях опасна в связи с возможными значительными просчетами и соответствующими их последствиями [10, 13].

Генеральные схемы противооползневых мероприятий в Украине были разработаны для побережья Азовского моря в 80-х гг. XX в. Но за последние тридцать лет появились новые техника (средства), технологии и материалы, проведены детальные исследования по укреплению оползней вообще и береговых отдельно. Специальные схемы противооползневых мероприятий составлены для формирования генеральных схем. Подробные (локальные) схемы защиты территорий от разрушительного и катастрофического проявления геолого-геоморфологических процессов разрабатываются в составе проектов застройки территорий, строительства крупных промышленных и гражданских объектов. В каждом конкретном случае при проектировании и применении укрепительных мероприятий с целью регулирования геолого-геоморфологических процессов следует учитывать следующие основные положения [3, 10, 13, 14, 15]:

- стимулирование способности склонов как природных систем к авторегуляции и самовосстановления динамического равновесия;
- учет цикличности, ритмичности и стадийности проявления процессов;
- соответствие выполняемых мероприятий характеру и масштабам проявления геолого-геоморфологических процессов;
- комплексность проведения мероприятий и избирательность действия некоторых из них;
- совместимость регулирующих и защитных мероприятий по инженерной подготовке территории, элементов защитных систем с элементами конструкций зданий и сооружений.

В каждом конкретном случае проектирования укрепительных мероприятий требует исследований условий развития геолого-геоморфологических процессов. При осуществлении укрепительных мероприятий очень важна их комплексность, направленность на устранение всех действующих факторов. Вместе с требованием комплексности защитных мер необходимо также соблюдать принцип избирательности, ориентированного прежде всего на устранение основных факторов, приводящих к нарушениям (например, при преобладающем влиянии абразии выполняется берегоукрепления, при преимущественном воздействии грунтовых вод – дренаж и т. д.).

Работы по укреплению, упорядочению, инженерной подготовке территорий должны проектироваться и выполняться одновременно и в тесной взаимосвязи. Проведение противооползневых мероприятий на склонах в

отрыве от освоения и благоустройства склонов часто оправданы. В большинстве случаев для склонов морского побережья, долин равнинных рек благоустройство территории, благоустройство стока, озеленения являются решающими в повышении устойчивости склонов. И наоборот – неустойчивость, бесхозяйственность вызывают разрушения склонов, снижают эффективность укрепления работ [3, 13].

Итак, современный опыт предупреждения разрушительных и катастрофических проявлений геолого-геоморфологических процессов на практике сводится к следующим положениям [3, 10, 13, 14]:

- анализ геологических, геоморфологических, топографических материалов, данных наблюдений с целью выявления нарушенных участков, подпадающих под действие эрозионных, гравитационных, дефляционных и других процессов, с возможностью разрушительного и катастрофического проявления последних;

- установление современного состояния исследуемой территории, направленности действия процессов, вызывающих нарушение постоянной равновесия, определение перечня опасностей, связанных с проявлением неблагоприятных геолого-геоморфологических процессов;

- осуществление укрепительных мероприятий в пределах территории, подпадающей под действие неблагоприятных геолого-геоморфологических процессов, с целью предотвращения разрушительного и катастрофического проявления последних;

- устранение техногенных нарушений, которые могут вызвать разрушение.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Иванова В.М. Екологічні проблеми використання геологічного середовища людиною /В.М. Иванова, О.В. Непша // Роль освіти у формуванні життєвих цінностей молоді: матеріали регіональної науково-практичної конференції студентів і молодих учених (02 грудня 2016 р. – Мелітополь: Видавництво МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2016. – С. 177-179.
2. Непша А.В. Геоэкологические проблемы использования геологической среды человеком / А.В. Непша, Т. А. Сапун // Роль освіти у формуванні життєвих цінностей молоді: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і молодих учених до 95-річчя Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького (8 грудня 2017 р.). – Мелітополь: Видавництво МДПУ імені Богдана Хмельницького, 2017. – С. 238-240.
3. Даценко Л.М. Шляхи оптимізації несприятливих геолого-геоморфологічних процесів Північно-Західного Приазов'я/Л.М. Даценко, Т.В. Зав'ялова, О.В. Непша, Л.А. Прохорова,О.В. Матвєєва//Географія та екологія: наука і освіта: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції (3 міжнародною участю). – Умань: ВПЦ «Візаві», 2014. – С. 81-85.
4. Непша О.В. Фактори, що обумовлюють сучасні процеси абразії північного берегу Азовського моря /О.В. Непша // Сучасна наука: тенденції та перспективи: матеріали регіональної internet-конференції молодих учених (15-19 травня 2017 р.) / за заг. ред. д-ра пед. наук, проф. Москальової Л. Ю. – Мелітополь, 2017. – С. 397-401.

5. Непша О.В. Надходження теригенного матеріалу внаслідок абразії кліфів та морського дна як фактор стабільності акумулятивних утворень Північного Приазов'я / О.В. Непша / Геолого-мінералогічний вісник Криворізького національного університету. – №1. – Кривий Ріг: Вид-во Криворізького національного університету, 2017. – С. 32-41.
6. Непша О.В. Надходження теригенного матеріалу як фактор стабільності акумулятивних форм Північного Приазов'я / О.В. Непша // Соціум і науки про Землю: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, 22-24 вересня 2017 року м. Запоріжжя, Запорізький національний університет. – 3.: Вид-во ЗНУ, 2017. – С. 37-39
7. Прохорова Л.А. Поширення небезпечних екзогенних геологічних процесів на території Запорізької області / Л.А. Прохорова // Соціальні та екологічні технології: актуальні проблеми теорії та практики: матеріали X міжнародної інтернет-конференції, (Мелітополь, 24-26 січня, 2018 року). – Мелітополь: ТОВ «Колор Принт». – С. 142-143.
8. Prokhorova L. A Modern natural conditions of the North-Western Pryazovia region as a coastal marine area of Southern Ukraine / L. A. Prokhorova, S. V. Grishko, O. V. Nepsha, I.I. Bilyk // Science, research, development: monografia pokonferencyjna. – № 7. – Warszawa: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2018. – pp. 25-27.
9. Сапун Т.О. Динамічний розвиток гравітаційних процесів берегової лінії Північного Приазов'я / Т.О. Сапун // Північне Приазов'я: проблеми регіонального розвитку у міжнародному контексті: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2017. – С. 73-76.
10. Отчет Азовской научно-исследовательской станции за 2004 год. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://profbeckman.narod.ru/Azov4.htm>.
11. Даценко Л.Н. Динамика склонов северо-западного побережья Азовского моря / Л.Н. Даценко, Т.В. Завьялова, В.М. Иванова, С.В. Гришко, А.В. Непша // Материалы II Всероссийской научно-практической конференции «Устойчивое развитие территорий: теория и практика». (20 мая 2010 г.). – Уфа: ФГОУ «Башкирский ГАУ», 2010. – С. 139-144.
12. Даценко Л.Н. Геологические особенности строения обвальнo-оползневого участка в с. Ботиево (Приазовский район). / Л.Н. Даценко, Т.В. Завьялова, А.В. Непша // Просторовий аналіз природних і техногенних ризиків в Україні: Збірка наукових праць. – К., 2009. – С.125-129.
13. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геолого-геоморфологічні процеси, геоекологічний стан: монографія / Л.М. Даценко, В.В. Молодиченко, О.В. Непша та ін., відп. ред. Л.М. Даценко. – Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. – 308 с.
14. Стецишин М.М. Особливості поширення сучасних гравітаційних процесів на території Північно-Західного Приазов'я / М.М. Стецишин, О.В. Непша // Північне Приазов'я: проблеми регіонального розвитку у міжнародному контексті: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Мелітополь, 14-15 вересня 2017 року). – Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2017. – С. 76-79.

15. Непша О.В. Динаміка північного берега Азовського моря / О.В. Непша // Фізична географія та геоморфологія. – К.: ВГЛ «Обрії», 2010. – Вип. 3 (60). – С. 242-245.
16. Фізична географія Запорізької області: Хрестоматія /Відп. ред. Л.М. Даценко. – Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. – 200 с.

УДК 556.3:351.781/782 (477.64) (282.247.3)

Непша Олександр Вікторович, Прохорова Лариса Анатоліївна,
Сакун Микола Миколайович
Мелітопольський державний педагогічний університет
ім. Б. Хмельницького
(Мелітополь, Україна)

ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ УМОВИ ЗАЛЯГАННЯ ПІДЗЕМНИХ ВОД У НЕОГЕН-ПАЛЕОГЕНОВИХ ВІДКЛАДАХ БАСЕЙНУ РІЧКИ МОЛОЧНА

Анотація. Одним з основних джерел постачання населення якісною питною водою на території басейну річки Молочна є водоносні горизонти неогенових і палеогенових відкладів. Підземні води неогенових відкладів на території Запорізької області поширені практично повсюдно.

Ключові слова: водоносний горизонт, неогенові відклади, палеогенові відклади, вапняк, глина, свердловина.

Непша Александр Викторович, Прохорова Лариса Анатольевна, Сакун
Николай Николаевич
Мелитопольский государственный педагогический университет
им. Б. Хмельницкого
(Мелитополь, Украина)

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ЗАЛЕГАНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В НЕОГЕН-ПАЛЕОГЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ БАСЕЙНА РЕКИ МОЛОЧНАЯ

Аннотация. Одним из основных источников населения качественной питьевой водой на территории бассейна реки Молочная являются водоносные горизонты неогеновых и палеогеновых отложений. Подземные воды неогеновых отложений на территории Запорожской области распространены практически повсеместно.

Ключевые слова: водоносный горизонт, неогеновые отложения, палеогеновые отложения, известняк, глина, скважина.

Nepsha Olexandr V., Prokhorova Larysa A., Sakun Mikola M.
Melitopol State Pedagogical University. B. Khmelniitsky
(Melitopol, Ukraine)

HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS OF OCCURRENCE OF GROUNDWATER IN THE NEOGENE-PALEOGENE DEPOSITS OF THE MOLOCHNA RIVER BASIN

Annotation. One of the main sources of the population with high-quality drinking water in the territory of the Molochnaya River basin is the aquifers of Neogene and Paleogene sediments. Groundwaters of Neogene sediments in the Zaporizhia region are distributed almost everywhere.

Key words: aquifer, Neogene deposits, Paleogene deposits, limestone, clay, well.

Станом на 01.01.2018 експлуатаційні запаси питних та технічних підземних вод в Запорізькій області складають 302,309 тис. м³/добу (рис. 1). Найбільше розвідано і затверджено запасів підземних вод у Мелітопольському (60,0 тис. м³/добу) і Кам'янсько-Дніпровському районах (70,5 тис. м³/добу), в інших районах їх величина змінюється від 5,4 тис. м³/добу до 39,9 тис. м³/добу. Дев'ять районів з двадцяти, у межах Українського басейну, не мають експлуатаційних запасів. Кількість попередньо розвіданих (прийняті НТР та такі, що пройшли попередню експертизу ДКЗ України) ЕЗПВ станом на 01.01.2018 становить 561,6 тис. м³/добу [1].

В умовах спрацювання запасів прісних підземних вод на території області експлуатуються групові водозабори господарсько-питного водопостачання м. Василівка, смт Веселе, м. Мелітополь, смт Михайлівка, м. Оріхів та м. Токмак, які базуються на видобутку найбільш якісних підземних вод водоносного горизонту букачських відкладів [1, 2, 3].

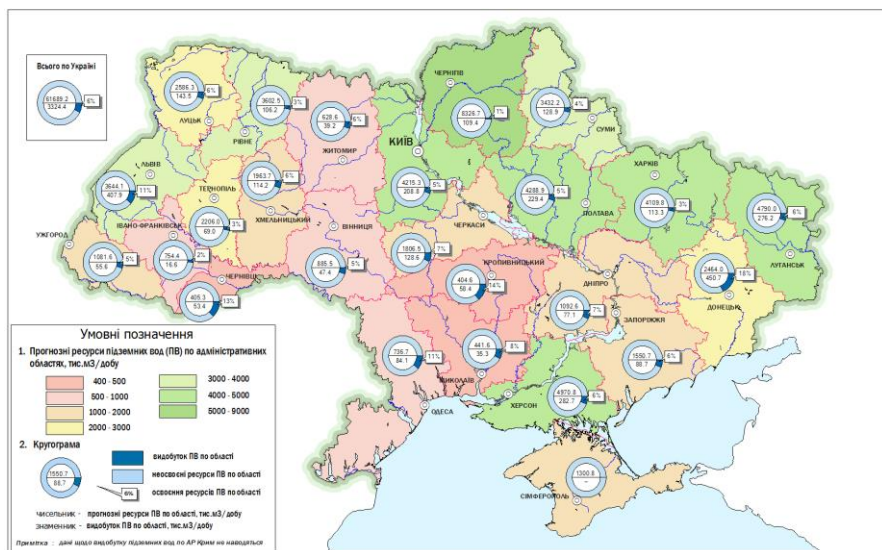


Рис. 1. Прогнозні ресурси та видобуток підземних питних та технічних вод України [4]

Територія басейну річки Молочна розташована в межах Причорноморського артезіанського басейну і тріщинуватих вод Українського кристалічного щиту (Приазовський масив) [5, 6, 7].

На території дослідження ґрунтові води розміщуються в алювіальних, озерно-алювіальних, алювіально-делювіальних, алювіально-пролювіальних, еолово-делювіальних, неогенових, палеогенових, крейдових відкладах і в зоні вивітрювання кристалічних порід [8, 9, 10].

Водоносні горизонти в алювіальних, озерно-алювіальних, алювіально-делювіальних, алювіально-пролювіальних, еолово-делювіальних відкладах практично не захищені від забруднення з поверхні [11, 12].

Водоносний горизонт відкладів понтичного ярусу (N_{2p}) зустрінутий тільки в північно-західній частині листа L-36-XII, в найбільш припіднятій частині вододілу. Водоносними породами є органогенні, уламкові, дуже кавернозні вапняки, інколи з малопотужними прошарками глин. Потужність водовміщуючих порід змінюється від 0 до 8-10 м. Води, в основному, безнапірні. Водозбагаченність вапняків збільшується в напрямку на південь. Дебіт свердловин знаходиться в межах від 0,7 до 9 м³/годину, при питомому дебіті від 0,3 до 5 м³/годину. Мінералізація води характеризується сухим залишком в межах 0,6-0,7 г/дм³ [13].

Водоносний горизонт відкладів сарматського ярусу (N_{1s}) розповсюджений на всій площі розвитку відкладів сарматського ярусу. Водовміщуючими породами є вапняки і піски, глибина залягання в пониженнях місцях 10-60 м, на вододілах – до 100 м і більше. Потужність водоносного горизонту 1-50 м. Статичний рівень знаходиться на глибині від 0 до 30 м. Горизонт мало напірний, в напрямку на південь напір збільшується до 20-100м. Відмітки рівнів падають з півночі на південь з +30 до 0 м. Дебіт свердловин збільшується також з півночі на південь від 5 до 70 м³/годину. Сухий залишок, як правило, рівний 1,5-3,0 г/дм³. Сарматський горизонт використовується для централізованого водопостачання м. Мелітополь, смт Якимівка і других населених пунктів. Горизонт захищений від зовнішнього забруднення [3, 10, 13].

Водоносний горизонт відкладів тортонського ярусу (N_{1t}) займає значну частину площі листа L-36-XII і всю територію листа L-36-XVIII. Водовміщуючими породами є піски з великою кількістю черепашок, місцями переходячи в малопотужні черепашкові вапняки. Глибина залягання горизонту 30-130 м, загальна потужність, в середньому, 10-22

20 м із збільшенням на південь до 40 м. Води мають напір до 100 м. Дебіти свердловин 7-25 м³/годину при зниженні 2-10м. Коефіцієнти фільтрації, в середньому, дорівнюють 10-12 м/добу, а коефіцієнти водопровідності біля 380-480 м³/добу. води горизонту мають сухий залишок 1,5 г/дм³ і більше (до 2,5 г/дм³). В Приазовському районі, біля сіл Ботієво і Бабанівка, на захід від смт. Приазовське, розповсюдженні м'які гідрокарбонатно-хлоридні натрієві води, з сухим залишком менше 1 г/дм³ і загальною жорсткістю 0,2-0,5 мг-екв/дм³. В південній частині Мелітопольського і північній частині Приазовського районів, тортонський горизонт є основним, він захищений від зовнішнього забруднення [3,10, 13].

Водоносний горизонт відкладів бучакської світи (P_{2bc}) розповсюджений в Причорноморській западині. Водовміщуючими породами є континентальні, нерідко вуглисті, різнозернисті, місцями крупнозернисті піски. Глибина залягання в межах досліджуємої території сягає 300 м. Потужність, в середньому, дорівнює 20-30м. Горизонт напірний, його величина складає 50-95 м. Середній дебіт свердловин біля 20 м³/годину, при зниженні біля 10 м. Дебіти експлуатаційних свердловин на Мелітопольському водозаборі сягають 60-100 м³/годину при зниженні 20-30 м. По якості, води бучакського горизонту задовольняють вимоги ДСТУ «Вода питна». Сухий залишок знаходиться в межах від 0,4 до 1,5 г/дм³, а загальна жорсткість від 0,4 до 10 мг-екв/дм³. На базі горизонту організовано централізоване господарчо-питне водопостачання міст Мелітополь, Токмак, смт Михайлівка і всіх населених пунктів

розташованих в межах площі поширення основного бучакського горизонту. На вододілах бучакський горизонт захищений від зовнішнього забруднення [2, 3, 13].

Водоносний горизонт відкладів качинського регіоярусу ($P_{1кс}$) на досліджуемій території має широке розповсюдження. Приурочений горизонт до морських утворень і показаний глауконіто-кварцевими різнозернистими, слабо глинистими пісками. Глибина залягання горизонту збільшується з півночі на південь від 80 до 332 м (м. Мелітополь). Потужність горизонту коливається від 10 до 40 м. Горизонт напірний, п'єзометричні рівні устанавлюються від 29 до 37 м від поверхні землі в долині річки Молочної і от 55 до 67 м на вододілі. Якість води горизонту добра. Сухий залишок не перевищує $1,0 \text{ г/дм}^3$, в більшості випадків він складає $0,6 \text{ г/дм}^3$. Загальна жорсткість не перевищує 6 мг-екв/дм^3 . Дебіти свердловин коливаються від 1 до 8 л/сек, при зниженні рівня від 5 до 45 м. Водоносний горизонт качинського ярусу захищений від зовнішнього забруднення [3, 13].

Переважає більшість підземних вод використовується для задоволення господарсько-питних (72 %), виробничих (15,1 %) та сільськогосподарських (11,7 %) потреб. Використання для зрошення та інших потреб в сумі становить 1,2 % від загального обсягу використання підземних вод [1].

Протягом останніх років спостерігається тенденція до скорочення обсягів використання підземних вод на виробничі потреби, використання води на зрошення та інші потреби є стабільною, а коливання обсягів використання на господарсько-питні та сільськогосподарські потреби залежить від багатьох чинників і не піддається прогнозуванню [1, 15, 16, 17].

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Запорізькій області у 2017 році [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.zoda.gov.ua>.
2. Даценко Л.М. Гідрогеологічні умови Мелітопольської ділянки Мелітопольського міського водозабору / Л.М. Даценко, О.І. Сухаренко, М.М. Ганчук, А.О. Ангеловська // Матеріали науково-практичної конференції «Меліорація та водокористування» - екологічна безпека водних об'єктів// м. Мелітополь, Відділ благоустрою та екології ММР ЗО, 30 березня 2018 р. – Мелітополь, 2018. – С. 23-25.
3. Непша О.В. Гідрогеологічна характеристика територій Мелітопольського, Михайлівського та Токмацького районів Запорізької області / О.В. Непша, І.Л. Князькова // Регіональні проблеми розвитку приморських територій: теорія і практика// Збірник наукових праць. Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – елітополь, 2014. – С. 32-37.
4. Підземні води: ресурси, використання, якість [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.geo.gov.ua/groundwater/>.
5. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геолого-геоморфологічні процеси, геоекологічний стан: монографія / Л.М. Даценко, В.В. Молодиченко, О.В. Непша та ін., відп. ред. Л.М. Даценко. – Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. – 308 с.

6. Фізична географія Запорізької області: Хрестоматія /Відп. ред. Л.М. Даценко. – Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. – 200 с.
7. Prokhorova L. A Modern natural conditions of the North-Western Pryazovia region as a coastal marine area of Southern Ukraine / L. A. Prokhorova, S. V. Grishko, O. V. Nepsha, I.I. Bilyk // Science, research, development: monografia pokonferencyjna. – № 7. – Warszawa: Sp. z.o.o. «Diamond trading tour», 2018. – pp. 25-27.
8. Прохорова Л.А. Геолого-екологічна оцінка підземних вод у четвертинних відкладах басейну річки Молочної/Л.А. Прохорова, О.В. Непша, Т.В. Зав'ялова// Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення. Зб. наук. праць. – Херсон: ПП Вишемирський, 2017. – С. 62-66.
9. Даценко Л.М. Гідрогеологічні умови території Мелітопольського міського водозабору/Л.М. Даценко, Ю.М. Волоха, О.В. Непша// Мій рідний край Мелітопольщина: матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 100-річчю М.О. Алексєєва/ ред. О.М. Алексєєв, О.С. Арабаджі, В.І. Резнік та ін. – Мелітополь: МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2012. – С. 94-103.
10. Іванова В.М. Гідрогеологічні умови формування ресурсів підземних вод Запорізької області /В.М. Іванова, О.В. Непша // Матеріали науково-практичної конференції «Меліорація та водокористування» - екологічна безпека водних об'єктів//м. Мелітополь, Відділ з благоустрою та екології ММР ЗО, 30 березня 2018 р. – Мелітополь, 2018. – С. 59-62.
11. Стецишин М.М. Гідрогеологічна характеристика водоносного горизонту бучацької світи Новопилипівського родовища підземних вод Мелітопольського міського водозабору / М.М. Стецишин, Т.В. Зав'ялова, О.В. Непша // Матеріали науково-практичної конференції «Меліорація та водокористування» - екологічна безпека водних об'єктів//м. Мелітополь, Відділ з благоустрою та екології ММР ЗО, 30 березня 2018 р. – Мелітополь, 2018. – С. 39-41.
12. Непша О.В. Гідрогеологічні умови водоносних горизонтів четвертинних та верхньокрейдових відкладів Новопилипівської ділянки Мелітопольського міського водозабору / О.В. Непша, В.М. Іванова, П.Ф. Будей // Science, research, development, 29.04.2018-30.04.2018, Barcelona (Spain). – Warszawa: Sp. z.o.o. «Diamond trading tour», 2018. – pp. 40-42.
13. Геолого-екологічні дослідження (ГЕД-200) листів L –36-XII, L –36-XVIII з деталізацією території мм. Мелітополю, Токмаку і смт Михайлівка. Звіт про геолого-екологічні роботи проведені Білозірською ГРЕ КП «Південукргеологія» в 1993-2003 рр. /Від. вик. Ю.М. Волоха. – Михайлівка: КП «Південукргеологія» Білозірська геологорозвідувальна експедиція. – 78 с.
14. ДСТУ 7525:2014 Вода питна [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_
15. Прохорова Л.А. Якість поверхневих та підземних вод Запорізької області та її вплив на здоров'я населення / Л.А. Прохорова, О.В. Непша, Т.В. Зав'ялова // Збірник статей, тез і доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції «Філософія здоров'я – здоровий спосіб життя –

- здорова нація»/за заг. ред. Берегової Г.Д., Рупташ Н.В. – Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2018. – С. 202-209.
16. Кондратенко А.І. Екологічна безпека підземних вод Запорізької області / А.І. Кондратенко, Т.О. Сапун // Наука III тисячоліття: пошуки, проблеми, перспективи розвитку: матеріали II Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.(25-26 квітня 2018 року): зб. Тез. Том 1. – Бердянськ: БДПУ, 2018. – С. 38-40.
17. Воровка В.П. Еколого-географічні проблеми використання та відтворення гідроресурсного потенціалу Запорізької області /В.П. Воровка, О.А. Марченко, О.В. Непша // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення. Збірник наукових праць. – Херсон: П.П. Вишемирський, 2007. – С. 58-63.

УДК 553.068.2:615.838.7 (477.64-37 Кирилівка)

Непша Олександр Вікторович, Тамбовцев Геннадій Вілліїнович,
Білик Іван Іванович
Мелітопольський державний педагогічний університет
ім. Б. Хмельницького
(Мелітополь, Україна)

**ЛІКУВАЛЬНІ ПЕЛОЇДИ КУОРТУ «КИРИЛІВКА» (ЗАПОРІЗЬКА ОБЛАСТЬ):
ІСТОРІЯ, СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ**

Анотація. Профілактика і лікування різних захворювань з використанням природних курортних ресурсів є одним з перспективних напрямків медичної науки і лікувальних установ. Дія цих факторів характеризується стимулюючим впливом на адаптаційні і захисні функції організму, що визначає їх цінність як лікувальних і профілактичних немедикаментозних терапевтичних засобів.

Ключові слова: пелоїди, лікувальні грязі, курорт, річка, родовище.

Непша Александр Викторович, Тамбовцев Геннадий Вильевич,
Билик Иван Иванович
Мелитопольский государственный педагогический университет
им. Б. Хмельницкого
(Мелитополь, Украина)

**ЛЕЧЕБНЫЕ ПЕЛОИДЫ КУОРТА «КИРИЛЛОВКА» (ЗАПОРОЖСКАЯ
ОБЛАСТЬ): ИСТОРИЯ, СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

Аннотация. Профилактика и лечение различных заболеваний с использованием природных курортных ресурсов является одним из перспективных направлений медицинской науки и лечебных учреждений. Действие этих факторов характеризуется стимулирующим влиянием на адаптационные и защитные функции организма, определяет их ценность в качестве лечебных и профилактических медикаментозных терапевтических средств.

Ключевые слова: пелоиды, лечебные грязи, курорт, река, месторождение.

Nepsha Olexandr V., Tambovtsev Gennady V., Bilyk Ivan I.
Melitopol State Pedagogical University. B. Khmelniysky
(Melitopol, Ukraine)

**MEDICAL PELOIDS OF THE KYRILIVKA RESERVE (ZAPOROZHYE REGION):
HISTORY, CURRENT STATE AND PERSPECTIVES OF USE**

Abstract. Prevention and treatment of various diseases using natural resort resources is one of the promising directions of medical science and medical institutions. The effect of these factors is characterized by a stimulating effect on the

adaptive and protective functions of the body, which determines their value as therapeutic and preventive non-medicated therapeutic agents.

Key words: *peloids, medical mud, resort, river, deposit.*

Останніми роками у курортологічній практиці все більший розвиток отримує тенденція створення регіональних центрів по лікуванню хворих з використанням лікувальних курортних установ. З цих позицій комплексне використання природних курортних ресурсів Запорізької області, вивчення їх сучасного стану, оцінка перспектив використання представляються актуальними. За своїми кліматичними умовами і наявністю родовищ різного типу мінеральних вод, лікувальних грязей область є перспективною курортною місцевістю і особливо її Азовське узбережжя, район курорту Кирилівка [1, 8, 13].

Основними лікувальними факторами курорту «Кирилівка» є мулово-сульфідна грязь, мінеральна хлоридно-натрієва вода і клімат. Грязьові ресурси району курорту Кирилівка відрізняються крайньою обмеженістю, що є одним з факторів стримуючих його розвиток [7, 8, 10, 13].

Передумовою про наявність тут експлуатаційних запасів послужили результати робіт, проведені ще з кінця 19-го століття. Перші зведення про Молочний і інші лимани згадуються в роботах Н.О.Соколова (1895) [8, 12].

Пошуково-розвідувальні роботи на лікувальні грязі в районі курорту Кирилівка проводилися в 1968 році озерно-грязьовою партією контори «Укргеокаптажмінвод» (Д.І. Склярук, А.А. Шевельова, 1969). У процесі були вивчені закономірності поширення донних відкладень Молочного й Утлюкського лиманів, гирлових частин річок Великий і Малий Утлюк, Ташенак, фізико-хімічні і санітарно-бактеріологічні характеристики пелоїдів, відзначалася обмеженість запасів лікувальної сировини.

У 1977 році гідрогеологічним управлінням «Укргеокаптажмінвод» були проведені грязьорозвідувальні роботи в районі курорту Кирилівка на ділянках: р. Ташенак, р. Великий Утлюк, озеро в с. Озеряни. Також на цих ділянках були вивчені відкладення чорних сульфідних мулів, їхня фізико-хімічна і санітарно-бактеріологічна характеристики. Зроблено підрахунок запасів мулових відкладень: по ділянці р. Ташенак – 35 тис. м³ (геологічні), 34 тис. м³ (експлуатаційні); по ділянці р. Великий Утлюк – 10 тис. м³ (експлуатаційні); по ділянці озеро в с. Озеряни – 7,4 тис. м³ (геологічні), 5,3 тис. м³ (експлуатаційні). Найбільш перспективними по якості і кількості грязі була визначена ділянка р. Ташенак [9].

У 1982-1985 р. комплексною гідрогеологічною партією управління «Укргеокаптажмінвод» проводилися роботи з гідрогеологічного і курортологічного обстеження Полтавської, Дніпропетровської і Запорізької областей (Б.Л. Головацький та ін. 1985 р.). Детально були вивчені курортні фактори регіону, проведено курортологічне районування, а також відзначена висока якість лікувальних пелоїдів родовища р. Ташенак і перспективність його розробки для нестатків курорту Кирилівка.

У 1989 р. гідрогеологічним управлінням «Укргеокаптажмінвод» розроблений проект округу і зон санітарної охорони курорту Кирилівка. Однією з ділянок, що підлягають охороні виявилось родовище лікувальних мулових грязей р. Ташенак. У 1989 році проектним інститутом «Курортпроект»

(м. Москва) була розроблена технологічна схема експлуатації родовищ лікувальної грязі р. Ташенак для курорту Кирилівка. У схемі розглянуті питання технічного оснащення бальнеосистем при механізації трудомістких процесів у грязелікарні, а також при видобутку лікувальної грязі. Технологічна схема затверджена Головою Укрсоветкурорту в 1989 р. У 1999 році ГПП «Укргеокаптажмінвод» підрахувало та затвердило в ДКЗ України запаси мулової лікувальної грязі у кількості 41,8 тис. м³ (протокол № 514 від 24.06.99 р.) [9].

В Утлюкському і Молочному лиманах покладів грязі, що мають експлуатаційне значення немає. Невеликі плями кондиційної грязі за умовами залягання, площі поширення і потужності шару, особливої цінності не представляють. Експлуатаційні запаси пелоїдів ділянок у р. Великий Утлюк і озера в с. Озеряни малі і не здатні вирішити проблеми постачання курорту лікувальною сировиною. Єдиним значимим грязьовим родовищем у районі є поклади р. Ташенак, що розташований у 45 км від курорту [8, 9].

Донні відкладення р. Ташенак представлені добре витриманими по потужності і площі дна водотоку покладом сучасних мулистих осадів, що по своїм основним фізико-хімічним властивостям відповідають типовим муловим грязям. У результаті пошарового польового вивчення грязьового покладу родовища, виконаного в 215 пунктах її зондування в мережі 30х15 м, якими була покрита вся досліджувана площа, вистилаючи досить витриманим шаром його корінне ложе. Відсутній поклад у межах вузької прибережної смуги, уздовж північного і південного берегів ріки, а також у районі впадіння ріки в Молочний лиман. Ширина смуги відсутності грязьового покладу досить витримана і складає: мінімальна 2-3 м, максимальна – 30 м; дно річки в її межах складено дрібнозернистим піском [9].

Ширина поширення грязьового покладу в межах розвіданої площі коливається від 27 м до 98 м і в середньому складає 61 м. Розподіл потужностей грязьового покладу відносно простої. Наростання потужностей покладу від берегів до центра річки відбувається плавно. Максимальні потужності мулових відкладень відносяться до стрижневої частини ріки, де вони складають 0,8-1,9 м. В поздовжньому перетині профілю річки в інтервалі профілів 15-31 дно ріки трохи піднято щодо західної і північно-східний його частин. У стрижневій частині ріки в інтервалі профілів 15-31 потужності грязі складають 0,8-0,9 м, в інтервалі профілів 3-15 – 1,0-1,4 м. Середня потужність грязьових відкладень складає 0,8-1,4 м, максимальна потужність – 1,9 м [9].

За матеріалами геологорозвідувальних і гідрогеологічних робіт ГПП «Укргеокаптажмінвод» (м. Львів), а також лабораторних досліджень Сакської ГГРЕС (АР Крим), виконаних у 1995-1998 р. була складена довідка «Бальнеологічний висновок на лікувальні мулові грязі Кирилівського родовища (р. Ташенак) родовища (с. Радіонівка, Якимівський район, Запорізька область, Україна) в якій зазначається, що «Родовище лікувальних мулових грязей розташоване в 45 км північніше санаторію «Кирилівка» на березі Молочного лиману Азовського моря і може служити ресурсною базою для розвитку бальнеогрязелікування оздоровниць українського Приазов'я» [2].

Грязьові поклади родовища представлені горизонтом пелоїдів відносяться до типу мулових слабо-сульфідних середньо-мінералізованих

лікувальних грязей, що характеризуються наступними якісними показниками [9]:

- вологість: 51- 64 % (порівн. 58,5 %);
- питома вага: 1,26-1,44 г/см³ (порівн. 1,35 г/см³);
- опір зрушенню: 1180-3930 дин/див² (порівн. 2744 дин/див²);
- засміченість мінеральними частками розміром більше 0,25 мм: 0,2 – 4,98 (порівн. 1,8 %);
- вміст органічних речовин на вологий мул: 0,82 – 1,11 % (порівн. 0,975 %);
- вміст сульфідів заліза: 0,031-0,172 % (порівн. 0,11 %);
- вміст сірководню: 0,022-0,067 % (порівн. 0,05 %);
- теплоємність: 0,52-0,72 кал.г/град. (ср. 0,67 кал.г/град);
- рН: 6,8-7,5 (порівн. 7,1);
- Eh: (- 380)-(- 310) m, (порівн. – 345 m);
- мінералізація грязьового розчину: 12,5-18,3 г/дм³ (порівн. 15,3 г/дм³);
- хімічний склад грязьового розчину хлоридно-сульфатний, сульфатно-хлоридний магнієво-натрієвий:

$$M_{13-18} \frac{(CL)54 (SO_4)43}{(Na+K)57 (Mg)26 (Ca)17}$$

По зовнішнім ознакам мули Кирилівського родовища темно-сірі; від текучої до м'якопластичної консистенції; із запахом сірководню; однорідні по складу, в основному, без мінеральних включень. На окремих периферійних ділянках підвищена до 4-5 % засміченість мінеральними частками [9].

Санітарно-бактеріологічні показники, отримані по площі родовища, знаходяться в межах норми:

- ОМЧ менш 500 тис. кл/м;
- титр ЛКП більш 10 г/1 бак;
- титр-перфрингенс більш 0,1 г/1 бак;
- патогенна кокова мікрофлора відсутня;
- вірулентна форма перфрингенс відсутня [9].

Токсикологічні аналізи на важкі метали, нафтопродукти, пестициди показали повню їхню відсутність. Радіологічні аналізи на родовищі показують, що радіонукліди у мулах не перевищують норм для ґрунтів (НРБ – 76/87). Терміни регенерації післяпроцедурної лікувальної грязі Кирилівського родовища визначені досвідченим шляхом і повинні складати не менше 9,5-10 місяців [9].

У цілому по своїх фізико-хімічних властивостям і санітарно-бактеріологічним показникам лікувальні грязі Кирилівського родовища відповідають кондиціям, встановленим у відповідних нормативних документах [4, 5], за винятком підвищеної засміченості на периферійних ділянках. При підготовці грязі до процедури необхідне попереднє очищення від домішок. При експлуатації родовища рекомендується проводити систематичний санітарно-бактеріологічний контроль, тому що води річки Ташенак можуть бути джерелом потенційного забруднення [3, 9].

Лікувальне застосування мулів даного типу показано при захворюваннях опорно-рухового апарату, центральної і периферичної

нервової системи, хворобах органів травлення, захворюваннях Лор-органів, а також дихальної системи відповідно до методик застосування лікувальних грязей, викладених у Наказі Міністерства охорони здоров'я України від 02.06 2003 р. за № 243 [6, 10].

Досвід лікування грязями на курорті «Кирилівка» показує високу ефективність лікування захворювань периферичної нервової системи, хронічних захворювань жіночої статеві сфери і захворювань опорно-рухового апарату. Ефективність лікування хворих на курорті 98 %, хворі що пройшли курс лікування, виписуються зі значним поліпшенням здоров'я.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Абдураман А.Ш. Особливості рекреаційного природокористування в межах об'єктів природно-заповідного фонду Запорізької області /А.Ш. Абдураман, О.В. Котова, О.В. Непша, Г.П. Суханова, В.С. Ушаков // Регіональні проблеми України: географічний аналіз та пошук шляхів вирішення. Зб. наук. праць. – Херсон: П.П. Вишемирський, 2011. – С. 9-13.
2. Бальнеологічний висновок на лікувальні мулові грязі Кирилівського родовища (р. Ташенак) родовища (с. Радіонівка, Якимівський район, Запорізька область, Україна)/Фонди Білозерської геолого-розвідувальної експедиції.
3. Воробка В.П. Еколого-ресурсний потенціал малих річок Запорізької області / В.П. Воробка, О.В. Непша // Географічна наука та освіта: екологічні та соціальні ризики. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції, 17-18 жовтня 2005 року. –К.: КНУ ім. Т. Шевченка, 2005. – С.45-46.
4. Критерии оценки качества лечебных грязей при их разведке, использовании и охране: Методические указания. – М.: МЗ СССР, 1987. – 12 с.
5. Методичні рекомендації по контролю за якістю природних курортних ресурсів у місцях відпуску лікувальних процедур та в лікувально-плавальних басейнах / М.В. Лобода, Е.О. Колесник, В.В. Ковальська та ін. – К.: АТ «Укрпрофоздоровниця», 1996. – 9 с.
6. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 2 червня 2003 року № 243 «Про затвердження Порядку здійснення медико-біологічної оцінки якості та цінності природних лікувальних ресурсів, визначення методів їх використання» / [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/REG8073.html
7. Непша О.В. Лікувальні грязі курорту Кирилівка (Запорізька область) / О.В. Непша // Біосфера ХХІ століття: матеріали ІV всеукраїнської конференції молодих вчених, аспірантів, магістрантів та студентів, м. Севастополь, 2-5.04. 2012 р. – Севастополь: Вид-во СевНТУ, 2012. – С. 196-198.
8. Північно-Західне Приазов'я: геологія, геоморфологія, геолого-геоморфологічні процеси, геоecологічний стан: монографія / Л.М. Даченко, В.В. Молодиченко, О.В. Непша та ін., відп. ред. Л.М. Даченко. – Мелітополь: Вид-во МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2014. – 308 с.
9. Пояснювальна довідка про хід виконання робіт по корегування округу та зон санітарної охорони курорту Кирилівка Якимівського району Запорізької області. – Запоріжжя: КНВП «ЕКОЦЕНТР», 2004. – 27 с.

10. Прохорова Л.А. Підземні мінеральні води родовища санаторію «Кирилівка» (Запорізька область) / Л.А. Прохорова, Т.В. Зав'ялова, О.В. Непша // Нові виміри сучасного світу: матеріали X Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Мелітополь, 2014. – С. 56-59.
11. Прохорова Л.А. Бальнеологические и лечебные свойства грязей (пелоидов) /Л.А. Прохорова// Регіональні проблеми розвитку приморських територій: теорія і практика. – Мелітополь, 2014. – С. 44-45.
12. Соколов Н. А. О происхождении лиманов Южной России /Н.А. Соколов// Труды Геологического комитета. – 1895. – Т. 10. – № 4.
13. Стецишин М.М. Природно-рекреаційний потенціал курорту «Кирилівка» Запорізька область /М.М. Стецишин, О.В. Непша, І.В. Шастіна // Збірник тез VII всеукраїнської науково-практичної конференції студентів і молодих учених (Донецьк, 29 березня 2012 року). – Донецьк: ДІСО, 2012. – С. 53-54.

СЕКЦИЯ: СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.93

Yanko Andrii Volodymyrovych, Bilas Orest Eugenovych
Lviv Polytechnic National University
(Lviv, Ukraine)

ALGORITHM FOR PLANT LEAF DISEASES DIAGNOSIS WITH USING TEXTURE FEATURES AND CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS

Abstract. *Plant diseases can lead to a significant reduction in both quality and quantity of agricultural products. Automatic detection of plant diseases is an important research topic, since it can be an advantage in monitoring large fields of crops, and thus automatically detect the symptoms of diseases as soon as they appear on plant leaves. The proposed algorithm is a software solution for automatic detection and classification of plant leaf diseases. The effectiveness of the proposed algorithm can successfully detect and classify the examined diseases with an accuracy of 98%. Experimental results on a database of about 300 plant leaves confirm the reliability of the proposed approach.*

Keywords: HSI, SVM, texture, convolutional neural networks.

Янко Андрей Владимирович, Билас Орест Евгеньевич
Национальный университет «Львовская политехника»
(Львов, Украина)

АЛГОРИТМ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЛИСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕКСТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК И СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Аннотация. Заболевания растений могут приводить к значительному уменьшению как качества так и количества аграрной продукции. Автоматическое распознавание заболеваний растений является важной исследовательской задачей, поскольку это может быть преимуществом при мониторинге больших полей культур и, таким образом, автоматически обнаруживать симптомы заболеваний, как только они появляются на листьях растений.

Предлагаемый алгоритм представляет собой программное решение для автоматического выявления и классификации болезней листьев растений. Предлагаемый алгоритм может эффективно выявлять и классифицировать исследуемые заболевания с точностью 98%. Экспериментальные результаты на базе данных 300 листовых растений подтверждают надежность предлагаемого подхода.

Ключевые слова: HSI, SVM, текстура, сверточные нейронные сети.

1. Introduction

Technology of digital image processing and image analysis, based on the achievements of microelectronics and computers, has many uses in biology and circumvents the problems associated with traditional photography. New tools help to improve images from microscopic to telescopic ranges, and also allows them to be analyzed.

The main problem is that disease of plants causes a periodic outbreak of diseases, which leads to high mortality and hunger. Accordingly, constant experts monitoring is the main approach that is applied in practice to detect and classify plant diseases. But this requires constant monitoring of experts, which can be excessively expensive in large farms.

Automatic detection of plant diseases is an important and relevant research topic, it can be an advantage in monitoring large fields of crops and, thus, automatically detects the disease from the symptoms that appear on the leaves of plants. It includes machine vision, which consists of automatic image inspection and process control [1, 2]. In comparison, visual identification is more time consuming, less accurate and can be done only in small areas.

2. Proposed approach

The recognition algorithm is based on masking and removing green pixels, applying a certain threshold value to extract the infected area and calculating texture attributes for disease assessment.

First of all, as the input data for the algorithm, images of leaves are provided, which are obtained using a digital camera. Then processing techniques are applied to the resulting images to extract the useful functions required for further analysis. After that, several analytical methods are used to classify images according to a particular problem. Fig.1 depicts the basic procedure of the proposed vision-based detection algorithm.

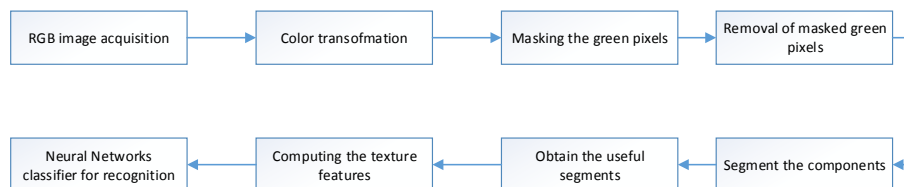


Figure 1. Block diagram of the proposed algorithm

The step-by-step procedure of the proposed system:

- 1) Receive an input RGB image from a digital camera.
- 2) Convert the input image from RGB to HSI format.
- 3) Masking of green pixels.
- 4) Removing the masked green pixels.
- 5) Segment the image using k-means clustering algorithm.
- 6) Obtain the useful segments.
- 7) Compute the texture features using the color co-occurrence method.
- 8) Configure the neural network using the CNN-SVM model to identify unhealthy areas of plant leaves.

2.1. Color transformation structure

At the first step, RGB images of leaves are converted into HSI color space representation. The purpose of color space is to facilitate color specification in some standard. HSI color model (hue, saturation, intensity) is a popular color model, because it is based on human perception. Color spaces can be converted from one space to another easily. After the transformation process, the H component is taken into account for further analysis. S and I components are dropped since it does not give extra information.

The process of conversion image from RGB to HSI is given in equations (1) to (5).

Hue:

$$\text{numerator} = \frac{1}{2}[(R - G) + (R + B)] \quad (1)$$

$$\text{denominator} = ((R - G)^2 + ((R - B) * (G - B)))^{0.5} \quad (2)$$

$$\text{Then find theta value for: } H = \text{acod}(\text{numerator} / \text{denominator}) \quad (3)$$

$$\text{Saturation: } S = 1 - \left(\frac{3}{R + G + B}\right) * \min[R, G, B] \quad (4)$$

$$\text{Intensity: } I = \left(\frac{R + G + B}{3}\right) \quad (5)$$

Fig. 2 shows the H, S, I components of the leaf image.

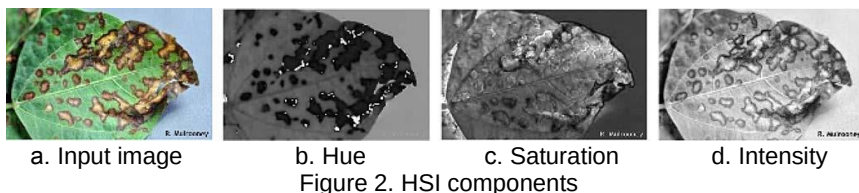


Figure 2. HSI components

2.1.1. Masking green pixels

At this stage, we identify mostly green colored pixels. Then, based on the specified threshold value that is calculated for these pixels, green pixels are masked as follows: if the green component of the pixel intensity is less than the pre-calculated thresholds, then the red, green, and blue components of this pixel are assigned to a value of zero. This is done in the sense that green colored pixels are basically healthy parts of the leaves and they do not add any valuable weight to identifying diseases. In addition, it greatly reduces processing time.

2.1.2. Removing the masked cells

At this step, pixels with zero values (red, green, blue) were completely removed. This is useful because it provides more accurate classification of diseases and significantly reduces the processing time.

2.2. Segmentation the components

From the above steps, the infected part of the leaves is extracted. An infected region is segmented into several patches of the same size. The size of the patch is chosen in such a way that significant information is not lost. Usually the

size of the patch is 32x32 pixels. The next step is to extract useful segments. Not all segments contain a significant amount of information.

As an image segmentation algorithm, the k-means clustering method will be selected. This is done by using the Euclidean distance metric [3].

The step-by-step procedure of the proposed algorithm is the following:

- 1) Initialization: User should select the value of k. k means the number of clusters/groups, i.e. the image is divided in to k number of clusters.
- 2) Every pixel is assigned to its nearest centroid (k).
- 3) The position of centroid is changed by means of data values assigned to the group. The centroid moves to the center of its assigned points.

2.3. Color co-occurrence method

The color co-occurrence texture analysis method is developed through the SGDM. The gray level co-occurrence methodology is a statistical way to describe shape by statistically sampling the way certain gray-levels occur in relation to other gray levels. The SGDM's are represented by the function $P(i, j, d, \theta)$ where i represent the gray level of the location (x, y) , and j represents the gray level of the pixel at a distance d from location (x, y) at an orientation angle of θ . SGDM's are generated for H image.

2.4. Computing the texture features

Texture features like Contrast, Energy, Local homogeneity, Cluster shade and cluster prominence are computed for the H image as given in Equations (6) to (10).

$$\text{Contrast: } \sum_{i,j=0}^{N-1} (i,j)^2 C(i, j) \quad (6)$$

$$\text{Energy: } \sum_{i,j=0}^{N-1} C(i, j)^2 \quad (7)$$

$$\text{Local homogeneity: } \sum_{i,j=0}^{N-1} \frac{C(i, j)}{(1 + (i - j)^2)} \quad (8)$$

$$\text{Cluster shade: } \sum_{i,j=0}^{N-1} (i - M_x + j - M_y)^3 C(i, j) \quad (9)$$

$$\text{Cluster prominence: } \sum_{i,j=0}^{N-1} (i - M_x + j - M_y)^4 C(i, j) \quad (10)$$

2.5. Neural network classifier for recognition

2.5.1. Support vector machine

The support vector machine (SVM) was developed by Vapnik[4] for binary classification. Its objective is to find the optimal hyperplane $f(w, x) = w \cdot x + b$ to separate two classes in a given dataset, with features $x \in R^m$. SVM learns the parameters w by solving an optimization problem (Eq. 11).

$$\min \frac{1}{p} w^T w + C \sum_{i=1}^p \max(0, 1 - y' (w^T x_i + b)) \quad (11)$$

where $w^T w$ is the Manhattan norm (or L1 norm), C is the penalty parameter (may be an arbitrary value or a selected value using hyper-parameter tuning), y' is the actual label, and $w^T x + b$ is the predictor function. Eq. 11 is known as L1 SVM,

with the standard hinge loss. Its counterpart, L2-SVM (Eq.2), provides more stable results.

$$\min \frac{1}{p} \|w\|_2^2 + C \sum_{i=1}^p \max(0, 1 - y' (w^T x_i + b))^2 \quad (12)$$

where $\|w\|_2^2$ is the Euclidean norm (or L2 norm), with the squared hinge loss.

2.5.2. Convolutional neural network (CNN)

Convolutional Neural Network (CNN) is a class of deep feed-forward artificial neural networks which is commonly used in computer vision problems such as image classification. The distinction of CNN from a “plain” multilayer perceptron (MLP) network is its usage of convolutional layers, pooling, and non-linearities such as tanh, sigmoid, and Reflected Linear Unit (ReLU).

The convolutional layer (denoted by CONV) consists of a filter, for instance, $5 \times 5 \times 1$ (5 pixels for width and height, and 1 because the images are in grayscale). CONV layer is used to “slide” through the width and height of an input image, and compute the dot product of the input’s region and the weight learning parameters.

Consequently, the pooling layer (denoted by POOL) reduces the size of input images as per the results of a CONV filter. As a result, the number of parameters within the model is also reduced – called down-sampling.

Lastly, an activation function is used for introducing non-linearities in the computation. ReLU is commonly-used over tanh and sigmoid for it was found out that it greatly accelerates the convergence of stochastic gradient descent compared the other two functions [5]. Furthermore, compared to the extensive computation required by tanh and sigmoid, ReLU is implemented by simply thresholding matrix values at zero (see Eq. 13).

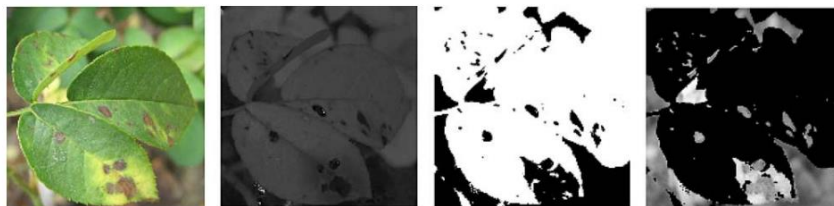
$$f(h_\theta(x)) = h_\theta(x)^+ = \max(0, h_\theta(x)) \quad (13)$$

Base CNN model architecture with special parameters was used. At the 10th layer of the CNN we implement L2-SVM. The weight parameters are then learned using Adam [5].

3. RESULTS OF THE EXPERIMENTS

About 300 plant leaves of 20 different native plant species have been collected for our approach. The co-occurrence features like contrast, energy, local homogeneity, shade and prominence are derived from the co-occurrence matrix. With these set of co-occurrence features the plant diseases are detected.

As a sample, a rose leaf that is infected by bacterial disease is given as input to the algorithm. Color transformation structure on the input image is performed. Then the green pixels are masked and removed using a specific threshold value. Then the R, G, B components are mapped to the thresholded image. These steps are shown in Fig.7.



a. Input image b. Hue content c. Threshold image d. R component
Figure 7. Detection of the infected region

After mapping the R, G, B components of the input image to the thresholded image, the co-occurrence features are calculated. The co-occurrence features for the leaves are extracted and compared with the corresponding feature values stored in the library. As a classifier, the CNN-SVM was used. It combines CNN and support vector machine, in particular L2-SVM (Euclidean norm) [6] was used.

The leaf images are divided into training and testing set, where 10% of the leaf images from each group are used to train the system and the remaining images serves as the testing set. Comparison of classification results is shown in Table 1.

Table 1. Comparison of results by CNN-SVM classifier

Plant species	No. of images used for training	No. of images used for testing	Detection accuracy/%
			CNN-SVM
Beans	10	12	96
Lemon	10	20	99
Potato	10	30	100
Tomato	10	25	98
Overall accuracy			98,25

From the results it can be seen that the detection accuracy by using CNN-SVM classifier is 98%. Training and the testing sets for each type of leaf disease along with their detection accuracy is shown in Table 2.

Table 2. Result of the disease detection algorithm

Plant species	Category	No. of images used for training	No. of images used for training	Detection accuracy/%
Beans	Good	5	8	90,8
	Fungal spot	4	8	
	Bacterial spot	6	11	
Lemon	Good	5	8	88,4
	Sun burn	4	12	
	Bacterial spot	6	18	
Potato	Good	5	7	96,4
	Bacterial spot	6	9	
	Fungal spot	4	14	
	Good	5	7	

Tomato	Bacterial spot	4	12	91,2
	Leaf lesion	4	15	
Overall accuracy				91,7

4. Conclusion

The algorithm for diagnosis plant leaf diseases using texture features and convolutional networks has been explained in this paper. Proposed algorithm was tested on some species of plants - beans, lemon, potato and tomato. The diseases specific to those plants were taken for our approach. The experimental results indicate the proposed approach can recognize and classify the leaf diseases with a little computational effort. By this method, the plant diseases can be identified at the initial stage itself and the pest control tools can be used to solve pest problems while minimizing risks to people and the environment. In order to improve disease identification rate at various stages, the training samples can be increased and shape feature and color feature along with the optimal features can be given as input condition of disease identification.

REFERENCE:

1. S. Annadurai and Shanmugalakshmi, Fundamentals of Digital image processing India Pearson Education, 2007, pp.310
2. Gonzalez, R., R. E. Woods. 2008 Digital image processing. Third edition, Pearson Education, Prentice-Hall, Inc.
3. Al-Bashish, D., M. Braik, and S. Bani-Ahmad. 2011. Detection and classification of leaf diseases using K-means-based segmentation and neural networks based classification.
4. C. Cortes and V. Vapnik. 1995. Support-vector Networks. Machine Learning 20.3 (1995), 273–297.
5. Diederik Kingma and Jimmy Ba. 2014. Adam: A method for stochastic optimization. arXiv preprint arXiv:1412.6980 (2014).
6. Abien Fred Agarap. 2017. A Neural Network Architecture Combining Gated Recurrent Unit (GRU) and Support Vector Machine (SVM) for Intrusion Detection in Network Traffic Data. arXiv preprint arXiv:1709.03082 (2017)

УДК 004.9

Баешова Мира Увалихановна, Омаров Абдыхаби Мухитович
Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова
(Караганда, Казахстан)

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В СФЕРЕ МЕДИЦИНСКИХ УСЛУГ

Аннотация. В данной статье рассмотрена структура информационной системы здравоохранения. Описан технологический процесс работы медицинского учреждения и рассмотрены перспективы внедрения информационной системы в этой области.

Ключевые слова: структура информационной системы здравоохранения, технологический цикл, медицинская карта пациента.

Bayeshova Mira Uvalikhanovna, Omarov Abdykhabbi Mukhitovich
Karaganda State University named by E.A. Buketov
(Karaganda, Kazakhstan)

THE ROLE AND IMPORTANCE OF THE INFORMATION SYSTEM IN THE SPHERE OF MEDICAL SERVICES

Abstract. This article describes the structure of the health information system. The technological process of the medical institution is described and the prospects for the implementation of an information system in this area are considered.

Keywords: structure of health information system, technological cycle, medical record of the patient.

На сегодняшний день важной категорией являются системы обработки информации, от которых во многом зависит эффективность работы любого предприятия или учреждения.

Современная жизнь немыслима без эффективного управления. Но в настоящее время в любой организации возникает проблема управления данными, которая обеспечила бы наиболее эффективную работу. Большинство предприятий или учреждений предпочитают компьютеризованные способы – базы данных, позволяющие эффективно хранить, структурировать и систематизировать большие объемы данных. И уже сегодня без баз данных невозможно представить работу большинства финансовых, промышленных, торговых и прочих организаций.

Информационные системы используются организациями в разных целях. Они повышают производительность труда, помогая выполнять работу лучше, быстрее и дешевле, функциональную эффективность, помогая принимать наилучшие решения. Информационные системы повышают качество услуг, предоставляемых заказчикам и клиентам, помогают создавать и улучшать продукцию. Они позволяют закрепить клиентов и отдалить конкурентов, сменить основу конкуренции путем изменения таких составляющих, как цена, расходы, качество [1].

Основа деятельности медицинского учреждения это обеспечение и реализация лечения и обследования пациента – этот технологический процесс является основным, а все остальные процессы в медицинском учреждении являются вспомогательными, направленные на обеспечение организации основного процесса. Поэтому если кроме стадийности, рассматривать структуру информационной системы по целевому направлению информационных потоков то можно выделить следующие направления:

- 1-медицинское (основное) обеспечивающее автоматизацию медицинского технологического процесса;
- 2-организационно – управленческое, обеспечивающее автоматизацию деятельности руководителей подразделений;
- 3-административно - хозяйственное, обеспечивающее автоматизацию хозяйственных служб и бухгалтерии.

Данное деление достаточно условное, но оно дает возможность выделить и структурировать определенные блоки информации, позволяющие однозначно описывать каждое происходящее событие. Данная информация формируется в основных информационных блоках разделенных по целевому назначению.

Поэтому структурно каждая подсистема состоит из основных информационных блоков, которые формируют данные по целевому принципу:

- регистр пациентов - перечень всех физических лиц получающих медицинскую помощь в лечебном учреждении;
- кадровый блок - данные о персонале медучреждения, количестве, специализации, уровня профессионализма и т.д.;
- блок материально – технических ресурсов - данные об оборудовании, койках, помещениях и здании, автотранспорта, а также складских запасов расходных материалов и лекарств;
- финансово – экономический блок, включающий подсистему бухгалтерии и финансово – экономического анализа;
- блок документооборота - учет движения входящей и исходящей документации как внутри учреждения так и с внешними корреспондентами;
- блок юридической и нормативно - правовой информации.

Данные сформированные в этих информационных блоках, позволяют функционировать каждой подсистеме как автономно, так и во взаимосвязи между собой тем самым, охватывая весь технологический цикл и обеспечивая поддержку всех процессов происходящих в медицинском учреждении.

Технологический процесс стационара можно представить в виде рисунка.



Рисунок. Технологический процесс стационара

Технологический цикл работы медицинского учреждения можно разделить на несколько стадий:

1. Определение состава, мощности и графиков работы материально – технических ресурсов (врачей, кабинетов, лабораторий).
2. Формирование финансово – экономических показателей (тарифов на лечение, прейскурантов).
3. Формирование юридических отношений с плательщиками медицинских услуг (обязательное и добровольное медицинское страхование, прямые договора, бюджет, условия платного приема).
4. Регистрация обращений пациентов и направление на лечение и обследование.
5. Диагностика и лечение пациента (включая стационар, поликлинику, вспомогательные службы).
6. Оформление медицинской и финансовой документации (счетов-фактур на оплату, историй болезни и т.д.).
7. Анализ медицинских и финансовых результатов работы, по итогам анализа - управление ресурсами клиники.

Описанные процессы происходят в любом медицинском учреждении. Однако в зависимости от профиля, ведомственной принадлежности, положения на рынке и даже от личных качеств руководителя и ведущих специалистов каждый процесс приобретает большую или меньшую значимость. Это делает клинику уникальной, в т.ч. и с точки зрения создания ее информационной системы.

Основным документом является медицинская карта пациента, которая отражает историю болезни пациента и содержит его личные данные, поставленные диагнозы, рекомендованные процедуры и лекарства.

В крупных многопрофильных стационарах особенно ярко проявляется необходимость создания системы быстрого и эффективного взаимодействия между службами и подразделениями, занятыми в обследовании и лечении пациентов. Не рассматривая целый ряд других задач, описанных выше,

которые реализует любое медицинское учреждение, типа задач бухгалтерского или складского учета, планирования финансовых и материальных затрат, расчета заработной платы и так далее, остановимся на анализе ситуации со специальными медицинскими программами по обеспечению лечебно-диагностической работы непосредственно с пациентами.

Подавляющее большинство имеющихся на рынке программ для автоматизации клинической работы медицинских учреждений представляют собой более или менее развитые системы сбора и первичной обработки информации. При этом зачастую используется апостериорная информация, то есть та, которая имеет отношение к событиям, которые уже произошли. Простейшие из них позволяют накопить данные по пролеченным больным и представить их в виде статистических или финансовых отчетов произвольной или фиксированной форм, используя в качестве источника информации стандартные бланки отчетности типа карты выбывшего из стационара.

В отдельных случаях применяется раздельный ввод информации (приемное отделение, выписной отдел, отдел статистики) что позволяет несколько повысить достоверность и актуальность создаваемой базы данных. Подобные системы достаточно распространены в связи с необходимостью подготовки персонализированных данных для системы обязательного медицинского страхования и годовых отчетов медицинских учреждений. Малые основные и текущие затраты делают такие программы привлекательными для небольших стационаров с малым движением пациентов. К сожалению, минимальные возможности входного контроля информации (практически используются только встроенные справочники, позволяющие добиться правильного кодирования некоторых полей), не позволяют гарантировать внутреннюю непротиворечивость информации, отсутствие грамматических и смысловых ошибок, приводящих к недостоверности данных [2].

Создание и внедрение в практику современных информационных систем автоматизированных баз данных выдвигает новые задачи проектирования, которые невозможно решать традиционными приемами и методами. Большое внимание необходимо уделять вопросам проектирования баз данных. От того, насколько успешно будет спроектирована база данных, зависит эффективность функционирования системы в целом, ее жизнеспособность и возможность расширения и дальнейшего развития. Поэтому вопрос проектирования баз данных выделяют как отдельное, самостоятельное направление работ при разработке информационных систем.

Таким образом, внедрение информационной системы в стационар медицинского учреждения актуально на сегодняшний день, так как:

- во-первых, это сведение к минимуму ручного труда и обработки информации на бумажных носителях;
- во-вторых, сокращение времени на поиск и обработку необходимой информации;
- в-третьих, экономия денежных средств.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Гусев А.В. и др. Информационные системы в здравоохранении. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2002. – 120 с.
2. Государственная программа развития здравоохранения Республики Казахстан «Саламатты Қазақстан» на 2011-2015 годы.

УДК 873.01

Генаш Максим Геннадійович, Олійник Володимир Валентинович
Національний технічний університет України "Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського"
(Київ, Україна)

ЗАСТОСУВАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ АРХІТЕКТУРИ UNET, DEEPLABV3, PSPNET ДЛЯ СЕМАНТИЧНОЇ СЕГМЕНТАЦІЇ ОБЛИЧЧЯ НА ФОТОГРАФІЇ

Анотація. У даній роботі досліджено можливість та доцільність застосування штучних нейронних мереж архітектури UNet, DeepLabV3, PSPNet для вирішення задачі семантичної сегментації обличчя на фотографії. Навчання мережі проводилося на датасеті Labeled Faces in the Wild (LFW) Part Labels Database. Семантична сегментація проводилася по 3 класам: волосся, область обличчя, фон. В результаті дослідження вдалося досягти достатньо високої точності сегментації для мережі UNet (Mean IoU = 85.6%, Pixel Accuracy = 95.7%), що відповідає рівню найкращих реалізацій моделей на датасеті LFW, при цьому досліджена модель достатньо компактна, завдяки чому може використовуватися у мобільних та веб-додатках.

Ключові слова: сегментація обличчя, штучні нейронні мережі, класифікація, LFW, UNet, Keras, обробка фотографій.

Генаш Максим Геннадьевич, Олейник Владимир Валентинович
Национальный технический университет Украины
"Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского"
(Киев, Украина)

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ АРХИТЕКТУРЫ UNET, DEEPLABV3, PSPNET ДЛЯ СЕМАНТИЧЕСКОЙ СЕГМЕНТАЦИИ ЛИЦА НА ФОТОГРАФИИ

Аннотация. В данной работе исследована возможность и целесообразность применения искусственных нейронных сетей архитектуры UNet, DeepLabV3, PSPNet для решения задачи семантической сегментации лица на фотографии. Обучение сети проводилось на датасете Labeled Faces in the Wild (LFW) Part Labels Database. Семантическая сегментация проводилась по 3 классам: волосы, область лица, фон. В результате исследования удалось достичь достаточно высокой точности сегментации для сети UNet (Mean IoU = 85.6%, Pixel Accuracy = 95.7%), что соответствует уровню лучших реализаций моделей на датасете LFW, при этом исследованная модель достаточно компактна, благодаря чему может использоваться в мобильных и веб-приложениях.

Ключевые слова: сегментация лица, искусственные нейронные сети, классификация, LFW, UNet, Keras, обработка фотографий.

Maksym Henash; Ph.D., assistant professor Volodymyr Oliinyk
National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
(Kyiv, Ukraine)

APPLYING UNET, DEEPLABV3, PSPNET NEURAL NETWORKS FOR SEMANTIC SEGMENTATION OF FACES ON PHOTO

Abstract. *This paper describes research on ability and feasibility of applying neural networks of UNet, DeepLabV3, PSPNet architectures in semantic segmentation of faces. The training was performed on Labeled Faces in the Wild (LFW) Part Labels Database. Semantic segmentation was performed by 3 classes: hair, face region, background. As the result of the research it was achieved fairly high level of segmentation accuracy for model UNet (Mean IoU = 85.6%, Pixel Accuracy = 95.7%) which is comparable with results of state of the art models on LFW dataset, meanwhile the trained model is compact enough to be appropriate for using in mobile and web applications.*

Keywords: *semantic face segmentation, neural networks, classification, LFW, UNet, Keras, photo processing.*

1. Вступ

Семантична сегментація зображень широко використовується у задачах комп'ютерного зору таких як пошук та виділення об'єктів, опис зображень, комплексне розуміння сцени та ін. Один із напрямків семантичної сегментації – сегментація обличчя, де задача полягає у правильному піпксельному назначенні класів елементам обличчя, таких як власне контур обличчя, ніс, рот, очі, волосся, тощо. Першими напрямками сегментації, які привернули увагу дослідників є семантична сегментація сцени й біомедичних зображень які можуть використовуватися, наприклад, для задач безпілотного керування транспортними засобами, чи автоматичної обробки біомедичних даних, таких як рентгенівські знімки. По зазначеним задачам навіть проводяться регулярні змагання, такі як PASCAL VOC challenge [1], що мотивує багатьох дослідників розвивати цю сферу.

Семантична сегментація обличчя довгий час привертала менше уваги, але останні роки завдяки розвитку індустрії доповненої реальності й підвищенні потужності процесорів мобільних пристроїв стала комерційно вигідною задачею для розважальних додатків із віртуального нанесення макіяжу [2] й перенесення стилю [3], редагування рис обличчя, обмін обличчями [4], зміни зачісок, кольору волосся, додавання різноманітних масок та ефектів, тощо. Крім того семантична сегментація обличчя може використовуватися як один із способів розпізнавання обличчя [5, 6], визначення виразу/емоцій [7], передбачення явної особистості [8].

Семантична сегментація обличчя має рад складностей у зв'язку із наявністю багатьох змінних умов, що варто брати до уваги: різний колір шкіри, освітленість, якість фотографії, поза та вираз обличчя, додаткові об'єкти на фоні, тощо. Особливу складність представляє сегментація волосся[9] через його різноманіття форм, кольорів, розмитість контурів та можливу збіжність по кольору з фоном.

Зважаючи на більший рівень дослідженості сфери сегментації сцени, для цієї задачі було реалізовано більше моделей, тож у даній роботі було перевірено можливість та доцільність застосування декількох кращих моделей реалізованих для сегментації сцени (PSPNet [10], DeepLabV3 [11]) та біомедичних знімків (UNet [12]) у задачі сегментації обличчя.

2. Пов'язані роботи

Останні роки штучні нейронні мережі та їх модифікації стали використовуватися для більшості задач штучного інтелекту. Семантична сегментація – не виключення. На зміну «класичним методам» [13] прийшли алгоритми засновані спершу на повнозв'язних нейронних мережах, згодом – засновані на згорткових нейронних мережах (таких як AlexNet [14], VGGNet [15], GoogLeNet [16]), які на даний момент дають найкращі результати у задачах пов'язаних із обробкою зображень.

Більшість робіт пов'язаних із семантичною сегментацією, що засновані на нейронних мережах використовують архітектуру автокодувальника із кодувальником – згортковою нейронною мережею й декодувальником – набором шарів оберненої згортки. У роботах останніх років було запропоновано підходи «розширеної згортки» [17] та «просторового пірамідального об'єднання» [11] для врахування контексту сцени.

У багатьох роботах також використовується Conditional random fields для пост-обробки результатів, наприклад [18, 19].

У роботах [18, 19, 20] наведено перевірку точності сегментації на датасеті LFW, тож у даній роботі результати порівнюються із цими роботами.

3. Особливості реалізації

3.1. Навчальні дані

Навчання проводилося на датасеті Labeled Faces in the Wild (LFW) Part Labels Database [21], адже це найбільший із публічно доступних датасетів який включає в собі 2927 пар фотографій лиця людей і відповідних їм результатів попиксельної сегментації. Фотографії зроблені для різних людей у різних позах, із різними об'єктами на фоні. На фотографіях сегментовані фон, шкіра обличчя (включаючи вуха і шию) й волосся (включаючи вуса й бороди за наявності).

Під час навчання усі зображення було масштабовано до розміру 64x64px для підвищення швидкості навчання, адже у межах дослідження розмір зображень був не суттєвим (для використання у реальних додатках можна провести повторне навчання нейронної мережі на більших зображеннях із налаштуваннями моделі які показали найкращі результати).

При подачі зображень на вхід моделі із генератора з кожним зображенням ще додатково виконувалися випадкові модифікації (з метою уникнення перенавчання): поворот до 20°, можливо відображення по горизонталі, масштабування до 20%.

Співвідношення тренувальної / валідаційної вибірки: 80% / 20% (зображення для відповідних вибірок обиралися випадковим чином).

3.2. Метрики

Під час навчання моделей у якості функції втрат використовувалася Categorical cross entropy. Вимірювання проводилось по метрикам: попиксельна точність (Precision) [22], Mean IoU (Jaccard Index) [23].

3.3. Моделі

Досліджувані моделі нейронних мереж було реалізовано мовою Python 3.6 на фреймворку Keras [24] із Tensorflow backend [25] у відповідності до опису зазначеного у [10, 11, 12].

Експериментальним шляхом було виявлено що найбільшу точність дає розмір порції навчання (batch size) = 16 для UNet й 128 для Deeplabv3 та PSPNet (також було перевірено batch size = 8, 32, 64, 128, 256, 512).

Експериментальним шляхом було виявлено що найбільшу точність дає оптимізатор Adadelata [26] (також було перевірено Nesterov accelerated gradient descent [27], Adam [28]).

Для навчання кожної із досліджуваних моделей використовувалося 500 епох.

4. Отримані результати

У результаті дослідження було виявлено що на датасеті LFW найкращі результати серед моделей PSPNet, DeepLabV3, UNet дає UNet. Порівняння отриманих результатів сегментації наведено у таблиці 1.

Розмір навченої моделі UNet становить 65.4 Мб.

Порівняння отриманих результатів із існуючими роботами наведено у таблиці 2.

Приклад сегментації обличчя на навченій моделі UNet наведено на рис. 1.



Рис. 1. Приклад результатів сегментації.

Таблиця 1. Порівняння результатів сегментації PSPNet, DeepLabV3, UNet

	Mean IoU, %	Precision, %
PSPNet	68.25	88.17
DeepLabV3	80.00	93.87
UNet	85.66	95.73

Таблиця 2. Порівняння отриманих результатів із існуючими роботами

	Mean IoU, %	Precision, %
[18]	н/д	92.47
[19]	88.82	96.67
[20]	н/д	94.82
UNet у цій роботі	85.66	95.73

5. Висновок

В результаті дослідження було виявлено, що серед моделей PSPNet, DeeplabV3, UNet найкращі результати для семантичної сегментації обличчя на фотографії при навчанні на датасеті LFW дає UNet. Причиною може бути те, що по-перше моделі PSPNet й DeeplabV3 мають значно більше шарів, тож для їх навчання необхідно більший датасет; по-друге моделі PSPNet, DeeplabV3 організовані таким чином щоб враховувати контекст сцени, який насправді є не дуже суттєвим у випадку сегментації фотографії де більшу частину займає обличчя людини.

Навчена модель UNet показала досить вдалі результати, що відповідає рівню найкращих реалізацій моделей на датасеті LFW, що означає можливість та доцільність її використання у задачах семантичної сегментації обличчя на фотографії, проте все ж існують роботи [29] на приватних датасетах які показують ще вищі результати (до 94.8% Mean IoU). Тож за необхідності підвищення точності сегментації необхідно вдосконалити датасет (більше тренувальних даних, точніше розмічення пікселів).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Everingham M, Van GL, Williams CK, Winn J, Zisserman A. The Pascal visual object classes challenge. *Int J Comput Vision* 2010; 2: 303-338.
2. S. Liu, X. Ou, R. Qian, W. Wang, and X. Cao, "Makeup like a superstar: Deep localized makeup transfer network," *CoRR*, vol. abs/1604.07102, 2016.
3. M. Elad and P. Milanfar, "Style-transfer via texture-synthesis," *CoRR*, vol. abs/1609.03057, 2016
4. I. Korshunova, W. Shi, J. Dambre, and L. Theis, "Fast face-swap using convolutional neural networks," *CoRR*, vol. abs/1611.09577, 2016.
5. F. Pujol, M. Pujol, A. Jimeno-Morenilla, and M. Pujol, "Face detection based on skin color segmentation using fuzzy entropy," *Entropy*, vol. 19, p. 26, jan 2017.
6. K. Luu, C. Zhu, C. Bhagavatula, T. H. N. Le, and M. Savvides, "A deep learning approach to joint face detection and segmentation," in *Advances in Face Detection and Facial Image Analysis*, pp. 1–12, Springer Nature, 2016.
7. S. L. Happy and A. Routray, "Automatic facial expression recognition using features of salient facial patches," *IEEE Transactions on Affective Computing*, vol. 6, pp. 1–12, jan 2015.
8. Y. Güçlütürk, U. Güçlü, M. A. J. van Gerven, and R. van Lier, "Deep impression: Audiovisual deep residual networks for multimodal apparent personality trait recognition," *CoRR*, vol. abs/1609.05119, 2016.
9. N. Wang, H. Ai, and S. Lao, "A compositional exemplar-based model for hair segmentation," in *Computer Vision – ACCV 2010*, pp. 171–184, Springer Nature, 2011.
10. Zhao, Hengshuang, et al. "Pyramid scene parsing network." *IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*. 2017.
11. Chen, Liang-Chieh, et al. Encoder-decoder with atrous separable convolution for semantic image segmentation. *arXiv preprint arXiv:1802.02611*, 2018.
12. Ronneberger, Olaf, Philipp Fischer, and Thomas Brox. "U-net: Convolutional networks for biomedical image segmentation." *International Conference on Medical image computing and computer-assisted intervention*. Springer, Cham, 2015.

13. H. Zhu, F. Meng, J. Cai, and S. Lu, "Beyond pixels: A comprehensive survey from bottom-up to semantic image segmentation and cosegmentation," *Journal of Visual Communication and Image Representation*, vol. 34, pp. 12–27, 2016.
14. A. Krizhevsky, I. Sutskever, and G. E. Hinton, "Imagenet classification with deep convolutional neural networks," in *Advances in Neural Information Processing Systems* 25 (F. Pereira, C. J. C. Burges, L. Bottou, and K. Q. Weinberger, eds.), pp. 1097–1105, Curran Associates, Inc., 2012.
15. K. Simonyan and A. Zisserman, "Very deep convolutional networks for large-scale image recognition," *CoRR*, vol. abs/1409.1556, 2014.
16. C. Szegedy, W. Liu, Y. Jia, P. Sermanet, S. E. Reed, D. Anguelov, D. Erhan, V. Vanhoucke, and A. Rabinovich, "Going deeper with convolutions," *CoRR*, vol. abs/1409.4842, 2014.
17. F. Yu and V. Koltun, "Multi-scale context aggregation by dilated convolutions," *CoRR*, vol. abs/1511.07122, 2015.
18. KHAN, Khalil, et al. Multiclass semantic segmentation of faces using CRFs. *Turkish Journal of Electrical Engineering & Computer Sciences*, 2017, 25.4: 3164-3174.
19. Güçlü, Umut, et al. End-to-end semantic face segmentation with conditional random fields as convolutional, recurrent and adversarial networks. *arXiv preprint arXiv:1703.03305*, 2017.
20. S. Saxena and J. Verbeek, "Convolutional neural fabrics," *CoRR*, vol. abs/1606.02492v4, 2017.
21. A. Kae, K. Sohn, H. Lee, and E. Learned-Miller, "Augmenting CRFs with Boltzmann machine shape priors for image labeling," in *CVPR*, 2013.
22. Csurka, Gabriela, et al. "What is a good evaluation measure for semantic segmentation?." *BMVC*. Vol. 27. 2013.
23. P. Jaccard. "Etude comparative de la distribution florale dans une portion des Alpes et du Jura. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles*", 37(142):547–579, 1901.
24. F. Chollet et al., "Keras," <https://github.com/fchollet/keras>, 2015.
25. Abadi, M., Agarwal, A., et al.: *Tensorflow: Large-scale machine learning on heterogeneous distributed systems*. *arXiv:1603.04467*, 2016.
26. Zeiler, Matthew D. "ADADELTA: an adaptive learning rate method." *arXiv preprint arXiv:1212.5701*, 2012.
27. Yu. Nesterov. A method of solving a convex programming problem with convergence rate $o(1/k^2)$. *Soviet Mathematics Doklady*, 27(2):372–376, 1983.
28. Kingma, Diederik P., and Jimmy Ba. "Adam: A method for stochastic optimization." *arXiv preprint arXiv:1412.6980*, 2014.
29. Bazarevsky, V. and Tkachenka, A. "Mobile Real-time Video Segmentation". [online] Google AI Blog. Available at: <https://ai.googleblog.com/2018/03/mobile-real-time-video-segmentation.html>, 2018

УДК 004.042

Куанов Акарыс Ержанулы
Евразийский национальный университет им. Л.Н.Гумилёва
(Астана, Казахстан)

БПЛА ВЕРТИКАЛЬНОГО ВЗЛЕТА И ПОСАДКИ ДЛЯ ЗАДАЧИ НАБЛЮДЕНИЯ В ТЕМНОЕ ВРЕМЯ СУТОК

Аннотация: Рассмотрен метод наблюдения охраняемых зон в ночное время. Описан метод получения результатов видео фиксаций с применением БПЛА с программной обеспечением для спец назначения.

Ключевые слова: компьютерные технологии, БПЛА, технология ночной съёмки, обработка видео.

Kuanov Akarys Erzhanuly
Eurasian National University named after L. N. Gumilev
(Astana, Kazakhstan)

Abstraction: The method of monitoring protected areas at night is considered. A method for obtaining video fixation results using UAV with software for special purpose is described.

Keywords: computer technologies, UAV, technology of night shooting, video processing.

Наблюдение в ночное время – один из наиболее важных процессов в промышленности. На процессы наблюдения открытого пространства в ночное время тратится много затрат военных, промышленных, аграрных организаций. Основной причиной этой ситуации является использование иностранных оборудование с низкой эффективностью или дорогих ПО и аппаратов производительностью, площади и объема наблюдаемых организаций, а также с повышенным расходом электро энергии и использование человеческих ресурсов.

Для наблюдение в ночное время используется различные способы. В промышленных зонах чаще всего использует следующие виды наблюдения: самолет с тепловой камерой с ПО, спутниковое снимки, аэроплан с камерой ночного видения, а также БПЛА иностранного производства с камерой ночного видения. Выбор вида зависит от объема площади.

БПЛА характеризуются высокой энергоэффективностью, что позволяет осуществлять наблюдение и трансляцию эффективно.

У БПЛА 4 мотора на симметричной раме. Для конфигурации Х4 лучи находятся под углом 90 градусов. Два мотора вращаются по часовой стрелке (CW), два — против часовой стрелки (CCW), это нужно для компенсации вращения. Квадрокоптеры — наиболее популярная конфигурация среди всех БПЛА. Есть 2 основные конфигурации квадрокоптеров: «Х» и «+». Вариант «Х» более популярен, потому что винты не попадают в кадр (в случае FPV полетов и аэрофотосъемки). Некоторые предпочитают «+», т.к. этот вариант интуитивно понятнее и больше похож на самолет. Кроме того, легче определить ориентацию аппарата.

Полезная нагрузка БПЛА состоит из цифровой видеокамеры дневного или ночного видения. Наш БПЛА предназначена для аэрофотосъемки, видеосъемки и видеонаблюдения в реальном времени, в том числе с использованием специальной аппаратуры: приборов ночного видения, дозиметров. Будет установлено сразу 2 камеры высокого разрешения - фото и видео в любом сочетании. Это дает возможность оператору вести видеонаблюдение и производить фотосъемку одновременно.

Методика проведения эксперимента. Экспериментальные исследования проводились на БПЛА. В качестве объекта наблюдения была выбрана открытое поле.

Факторами, оказывающими влияние на качество съемки, были погодные условия и время съемки.

Устойчивость к неблагоприятным погодным условиям и легкую управляемость БПЛА. Низкая крейсерская скорость позволяет получать аэрофотоснимки более высокого качества.

Методика решения. Фактор выбора БПЛА «Х» вида было выбрано опираясь на литературные данные и предварительно проведенных эксперименты. Опираясь на эти данные, было установлено оптимальное время полета 30 минуты, объем наблюдения в свою очередь составлял 100% от запланированного 30%.

Ранее такая задача была решена с использованием методов спутникового наблюдения.

Таблица результатов экспериментальных данных

№ опыта	Мин	Объем (м ²)	Расход (мАч)
1	20	4000	5350
2	23	4000	5350
3	21	4000	5350

Дальнейшими действиями по данному вопросу будет занесение данных уравнений в среду программирования и получения адекватных данных о качестве использования БПЛА без проведения дополнительных опытов, что являлось начальной целью.

Взлёт-посадка В качестве одной из базовых траекторий рассмотрим вертикальный взлёт, парение и посадку, в этом случае угловые скорости всех четырех винтов совпадают и равны ω . Выберем управление таким образом, чтобы $z(t)$ и $\omega(t)$ были гладкими непрерывными функциями. Для их реализации разделим управление на 3 этапа:

- 1) при $0 \leq t < 5$ $\omega(t)$ меняется по квадратичному закону, происходит набор высоты;
- 2) при $5 \leq t < 10$ $\omega = 1 \text{ gm k} / 4 = 37,73 \text{ рад/с}$ парение на высоте $h = 50 \text{ м}$;
- 3) при $10 \leq t < 15$ $\omega(t)$ меняется по аналогичному квадратичному закону, происходит посадка.

Отметим, что на интервале $0 \leq t < 5$ координата $z(t)$ являлась функцией четвертой степени от t (рис. 1).

Соответствующие графики приведены ниже на рис. 1.

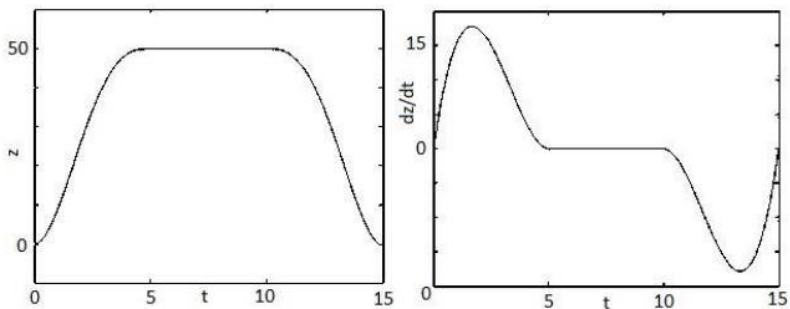


Рис. 1. График зависимости высоты и абсолютной скорости от времени при взлете–парении–посадке

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Савицкий А.В., Павловский В.Е. Модель квадрокоптера и нейросетевой алгоритм управления, 2017
2. Г. Черник. От разрушения – к созиданию. Инновации 11 (109) с. 64-67, 2007

УДК 873.01

Кульмамиров Серик Алгожаевич, Искендірова Дана Бақытқызы
Казахский национальный университет имени аль-Фараби
(Алматы, Казахстан)

ОСНОВЫ РАБОТЫ С OPENSSL ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ КРИПТОАЛГОРИТМОВ

Аннотация. В статье рассматривается программный продукт OpenSSL для использования возможности реализации криптоалгоритмов при защите данных в среде Интернет. Программа OpenSSL обычно используется всеми сетевыми серверами для защиты передаваемой информации. Авторы поставили цель раскрытия положительных свойств системы OpenSSL, вызываемой через командную строку. Такие процедуры необходимы для проведения исследовательских работ по программированию криптоалгоритмов на продукте OpenSSL.

Ключевые слова: атака, алгоритм криптографического преобразования, ключ, криптография, криптоанализ, стойкие шифры, криптоалгоритм, защита данных, сертификат.

Kulmamirov Serik Algozhaevich, Iskenderova Dana Bakytkyzy
Al-Farabi Kazakh National University
(Almaty, Kazakhstan)

IMPLEMENTATION OF CRYPTOALGORITHMS ON THE PROGRAM OPENSSL COMPLEX

Abstract. The article discusses the software product OpenSSL to use the possibility of implementing cryptoalgorithms in protecting data in the Internet environment. OpenSSL is typically used by all network servers to protect the transmitted information. The authors set the goal of disclosing the positive properties of the OpenSSL system, called via the command line. Such procedures are required to conduct research work on programming cryptoalgorithms on the OpenSSL product.

Keywords: attack, cryptographic transformation algorithm, key, cryptography, cryptoanalysis, strong ciphers, cryptographic algorithm, data protection, certificate.

Программный продукт OpenSSL – это система защиты и сертификации данных. Название SSL переводится, как «система безопасных сокетов» («secure socket layer»). OpenSSL используется практически всеми сетевыми серверами для защиты передаваемой информации. Существует программное исполнение API SSL (SSLEAY), позволяющее создавать безопасные сокет с шифрацией передаваемых данных в собственных разработках [1].

В настоящей статье авторы ставят своей целью раскрыть основу системы OpenSSL, вызываемой через командную строку. Такая необходимость возникает для проведения исследовательских работ по программированию криптоалгоритмов на продукте OpenSSL.

Продукт OpenSSL поддерживает много различных стандартов сертификации, шифрования, хеширования, поэтому использование данной команды для реализации криптоалгоритмов достаточно сложно. Внутри OpenSSL существуют отдельные компоненты для получения списка доступных компонентов с параметрами `list-standart-commands`. Можно также получить список доступных алгоритмов хеширования (`list-message-digest-commands`) и алгоритмов шифрования (`list-cipher-commands`).

OpenSSL может использоваться во множестве случаев и умеет выполнять следующие процедуры [2]:

- создавать и управлять ключами RSA и DSA (команды `rsa`, `dsa`, `dsaparam`);
- создавать сертификаты формата x509, запросы на сертификацию (восстановление команд `x509`, `req`, `verify`, `ca`, `crl`, `pkcs12`, `pkcs7`);
- зашифровывать данные с помощью симметрического или асимметрического шифрования (команды `enc`, `rsautl`);
- высчитывать хеши различных типов (команда `dgst`);
- работа с S/MIME (команда `s/mime`);
- проверка работы серверов и клиентов ssl (команды `s_client`, `s_server`).

Имеется также несколько вспомогательных утилит ssl: `openssl speed` [список_ алгоритмов_хеширования_или_шифрования] – это тестирование скорости различных алгоритмов. Если запускать без параметров, то тестируются все алгоритмы. Алгоритмы внутри списка разделяются пробелом, например: `openssl speed md5 rsa idea blowfish des 3des sha1`.

По выполнению работы выводится общая скорость работы различных алгоритмов (около 1000 байт/сек.), для обработки различной длины блоков [3]. В таблице 1 представлен результат работы тестов скорости на компьютере (ЦП типа Celeron 366).

Проверку алгоритмов асимметрического шифрования можно оценить по команде: `openssl rand [-out file] [-rand file] num` – это генерация `num` случайных байт (таблица 2).

Можно использовать для проверки рандомизационной последовательности `rand` [4]:

- `# openssl rand -rand.rnd 5`
- `# - openssl ciphers [-ssl2] [-ssl3] [-tls1] NAME` - вывод доступных алгоритмов для обеспечения уровня безопасности `NAME`.

Здесь параметр `NAME` является символическим названием группы алгоритмов. Обычно используются значения:

- `LOW` – алгоритмы низкого уровня безопасности (<128 бит);
- `MEDIUM` – алгоритмы среднего уровня стойкости (128 бит);
- `HIGH` – алгоритмы высокой стойкости (>128 бит);
- `ALL` – все алгоритмы;
- `NULL` – алгоритмы без шифрования.

Таблица 1. Результаты работ тестов скорости

Алгоритм	8 байт	64 байт	256 байт	1024 байт	8192 байт
md2	291.38k	817.15k	1109.67k	1218.56k	1256.11k
mdc2	868.57k	911.02k	914.01k	915.11k	917.50k
md4	4417.91k	24808.28k	51404.97k	70189.40k	78168.06k
md5	3905.61k	21142.91k	41515.69k	55489.54k	59091.63k
hmac(md5)	1536.42k	10381.81k	27585.13k	46119.35k	57671.68k
sha1	2458.59k	11965.97k	21560.58k	26889.22k	29143.66k
rmd160	2032.99k	9523.48k	16568.15k	20547.81k	22220.11k
rc4	28775.08k	39239.02k	41210.52k	41862.98k	41454.25k
des cbc	7586.90k	8411.44k	8580.28k	8627.29k	8612.52k
des ede3	2866.13k	3031.96k	3050.92k	3074.74k	3058.35k
idea cbc	4948.09k	5743.19k	5760.09k	5747.67k	5723.48k
rc2 cbc	2982.04k	3220.39k	3256.32k	3263.49k	3268.61k
rc5-32/12 cbc	19108.39k	24151.19k	24906.75k	25154.90k	25212.25k
blowfish cbc	11018.91k	12881.27k	12925.01k	12972.37k	13047.13k
cast cbc	10943.48k	12674.30k	12877.74k	12994.56k	13011.63k

Таблица 2. Проверка алгоритмов ассимметричного шифрования

Подписывание	Проверка	За секунду подп.	За секунду
rsa 512 bits	0.0036s 0.0003s	281.4	3221.7
rsa 1024 bits	0.0184s 0.0009s	54.3	1072.9
rsa 2048 bits	0.1105s 0.0032s	9.0	315.6
rsa 4096 bits	0.7414s 0.0112s	1.3	89.4
dsa 512 bits	0.0032s 0.0038s	311.3	261.3
dsa 1024 bits	0.0093s 0.0116s	107.5	86.4
dsa 2048 bits	0.0309s 0.0377s	32.4	26.5

Авторы в своих исследованиях применяли криптоалгоритмы групп MEDIUM и HIGH, которые еще долго не смогут быть взломаны прямым перебором. Также получили список алгоритмов из нескольких групп, разделив их «:» (например, MEDIUM:HIGH).

Остановимся на генерации ключей основной утилитой openssl. Для создания rsa-ключей используется команда genrsa [4]:

```
openssl genrsa [-out file] [-des | -des3 | -idea]
[-rand file] [bits]
```

Команда genrsa создает секретный ключ длиной bits в формате PEM, шифрует его одним из алгоритмов: des (56 бит), des3 (3-й des 168 бит) или idea (128 бит). При выборе алгоритма шифрования будет запрошен пароль для шифрации создаваемого секретного ключа. В исследовании было выяснено, что если алгоритм не указан, то секретный ключ не шифруется, чего делать ни в коем случае нельзя для личных ключей, т.к. некоторые серверы требуют отсутствие шифрации для секретного ключа сервера.

Опция -out говорит программе, что вывод нужно осуществлять не в stdout, а в файл file (опция -out присутствует во множестве других компонентов openssl и используется аналогичным образом для указания выходного файла).

Опция -rand указывает на файл[ы] (разделенные «:»), из которых будут считываться данные для установки seed (зерна) генератора случайных чисел.

Использовать /dev/random и /dev/urandom можно. Мы скопировали из /dev/random 32768 байт в файл.rnd таким образом:

```
dd if=/dev/[u]random of=.rnd count=64
```

Пример генерации 4096 битового секретного ключа RSA:

```
# openssl genrsa -out /etc/openssl/key.pem -des3 -rand/var/log/messages  
4096
```

Generating RSA private key

.....+*...++++++*+

Enter PEM passphrase:

Verify PEM passphrase:

После этого секретный ключ зашифровывается и записывается в файл в текстовом виде. В начале ключа указывается алгоритм шифрования. Для создания публичного ключа rsa на основе секретного можно использовать команду openssl rsa формата: openssl rsa -in filename [-out file] [-des | -des3 [-idea] [-check] [-pubout].

Утилита openssl rsa способна изменять пароль и алгоритм шифрования секретного ключа, будучи вызвана с параметром -in и -out. Если применить параметр -pubout, то в указанный файл -out будет записан публичный ключ, вычисленный на основе -in секретного.

Изменение пароля и алгоритма шифрования секретного ключа с des3 на idea будет иметь вид: openssl rsa -in /etc/openssl/key.pem -out /etc/openssl/key1.pem -idea

Для создания ключей DSA используется утилита openssl gendsa, аналогичная genrsa, но есть два отличия: во-первых, для ключей DSA нельзя прямо указывать длину в битах и, во-вторых, ключи DSA могут генерироваться согласно некоторым параметрам, записанным в файл paramfile утилитой openssl dsaparam. dsaparam имеет следующий формат: openssl dsaparam [-rand file{s}] [-C] [-genkey] [-out file] numbits, здесь numbits - длина желаемого ключа. Параметр -C заставляет dsaparam вывести на stdout код на СИ для программной генерации DSA на основе необходимых параметров, а опция -genkey означает, что в выходной файл, наряду с параметрами, дополнительно записывается созданный секретный ключ DSA. Но его нельзя сразу же зашифровать.

Поэтому удобнее воспользоваться утилитой openssl gendsa с числом бит, созданным dsaparam:

```
# openssl gendsa -out /etc/openssl/dsakey.pem -rand /boot/vmlinuz
```

```
-idea paramfile
```

Enter PEM passphrase:

Verify PEM passphrase:

Для управления ключами dsa используется программа openssl dsa, которая абсолютно аналогична (в параметрах) утилите openssl rsa. Приведем пример генерации публичного ключа DSA:

```
# openssl dsa -in /etc/openssl/dsakey.pem
```

```
-out /etc/openssl/pubdsakey.pem -pubout
```

Утилита openssl dgst может использоваться для подписывания сообщения секретным ключом и проверки ЭЦП публичным ключом. Для этого используется следующий синтаксис: openssl dgst -sign private_key -out signature -hashalg file[s].

Подписывание file с помощью секретного ключа "private_key", используя алгоритм хеширования "hasalg" (обычно применяются sha1 или md5). openssl dgst -signature signature -verify public_key file[s].

Проверка подписи в "file", используя публичный ключ "public_key" и ЭЦП "signature". Данная программа выводит «Verification OK» при правильной подписи или «Verification Failure» в любом другом случае.

Также проведены исследования о применении openssl для управление сертификатами. Openssl имеет возможность генерировать сертификаты, управлять ЭЦП и шифрацией с помощью сертификатов.

Эта процедура выглядит следующим образом: клиент создает сертификат и отправляет свой публичный сертификат (PKCS#7) в центр сертификации. В центре сертификации обрабатывается запрос клиента (запрос на сертификацию), и сертификат клиента подписывается секретным ключом центра сертификации. Клиент, имея публичный ключ центра сертификации, проверяет подлинность подписи и может далее использовать свой сертификат.

Для предприятия можно предложить следующее решение [5]:

- на сервере создается сертификат предприятия;
- генерируется запрос на сертификацию и отправляется к некоему доверенному центру сертификации (который будет известен всем клиентам и персоналу данной организации);
- получается сертификат предприятия, который можно использовать при создании сертификатов клиентов.

Создание сертификатов клиентов выполняется процедурой:

- клиент посылает запрос на выдачу сертификата;
- сервер создает сертификат клиента и подписывает его сертификатом предприятия;
- клиент получает сертификат клиента и сертификат предприятия;
- после проверки достоверности ключа организации (предполагается, что клиент доверяет СА, которым был подписан сертификат) проверяется достоверность сертификата клиента.

После такой операции клиент будет точно уверен, что получил сертификат от данного предприятия, и может его использовать для работы с ней.

По такой схеме построены все центры выдачи сертификатов. Зачастую сертификат предприятия бывает подписан самим собой, что требует от клиента добавить сертификат к доверенным. В первой схеме сертификат предприятия принадлежит к группе промежуточных центров сертификации, и этот случай предпочтительнее с точки зрения безопасности и удобства клиента, но требует больше работы от администратора.

В openssl существует компонент управления s/mime-сообщениями, называющийся openssl smime. Данная утилита позволяет зашифровывать, расшифровывать, управлять ЭЦП и MIME-заголовками писем.

PEM используется для стандартного формата PKCS#7, а DER заставляет произвести дополнительную обработку base64. Для преобразования PKCS#7 структуры из формата PEM в формат DER можно воспользоваться утилитой openssl base64.

Таким образом, в проведенных исследованиях авторов данной статьи рассмотрены вопросы практического использования утилиты openssl для реализации криптоалгоритмов.

На примере службы сертификатов ОС Windows описан процедуры получения сертификатов ключей ЭЦП, их применение при отправке подписанных и зашифрованных сообщений по электронной почте.

Специфика вопросов исследования криптоалгоритмов, рассмотренных в рамках статьи, показывает о том, что необходимо наличие собственных программных систем, типа openssl. Такими процедурами должны быть реализованы национальные алгоритмы шифрования, ЭЦП и функции хеширования.

Несмотря на то, что сегодня в Казахстане много сделано в нормативно-правовом обеспечении вопросов внедрения криптографии, криптоалгоритмов, ЭЦП в электронные документы, все равно прослеживается сильное отставание в вопросах технологического характера. Отсутствуют хорошо проработанные, стойкие к атакам стандарты, программные и аппаратные средства, реализующие эти стандарты, проектные решения, позволяющие создавать адекватные инфраструктуры открытых ключей в различных сферах.

Позиция о том, что электронной цифровой подписи подлежат сертификации в порядке, установленном законодательством РК. Данная позиция не может быть реализована по причине отсутствия системы сертификации средств ЭЦП и, в целом, средств криптографической защиты информации (в том числе собственных криптопровайдеров).

В целом обеспечить полноценными криптоалгоритмами с элементами ЭЦП на предприятиях, предстоит запланировать и реализовать серии мероприятий: организационно-технические, нормативно-правовые, технологические, кадровые и другие [3-5].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Герасименко В. А., Малюк А. А. Основы защиты информации. Москва: МИФИ, 1997. - 537 с.
2. Петраков А. В. Основы практической защиты информации. Москва: Радио и связь, 1999. - 368 с.
3. В. М. Сидельников - Криптография и теория кодирования. Москва, 2002. – 96 с.
4. С. Г. Баричев, Р. Е. Серов. Основы Современной Криптографии. Москва, 2001. - 296 с.
5. Ярочкин В. И. Информационная безопасность. Учебной пособие для студентов непрофильных вузов. - Москва: Международные отношения, 2000. - 400 с.

УДК 004.432.2

Піснячевський Валентин Сергійович
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»
(Київ, Україна)

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ БІОМЕТРИЧНОЇ АВТЕНТИФІКАЦІЇ

Анотація. Біометрична автентифікація у сучасних системах надання доступу. Огляд популярних методів. Виділення переваг та недоліків, порівняння методів. Рекомендації щодо використання методів автентифікації.

Ключові слова: біометрична автентифікація, методи автентифікації, автентифікація по радужній оболонці ока, автентифікація по відбитку пальця, автентифікація по малюнку вен руки, автентифікація по голосу.

Pisnyachevskiy Valentyn S.
National technical university of Ukraine Igor Sikorsky Kiev Polytechnic Institute
(Kyiv, Ukraine)

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF MODERN METHODS OF BIOMETRIC AUTHENTICATION

Abstract. Biometric authentication in modern access systems. Overview of popular methods. Highlighting advantages and disadvantages, comparing methods. Guidelines for using authentication methods.

Keywords: biometric authentication, authentication methods, authentication on the iris, fingerprint authentication, finger vein authentication, voice authentication.

Писнячевский Валентин Сергеевич
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт им. И. Сикорского»
(Киев, Украина)

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ БИОМЕТРИЧЕСКОЙ АУТЕНТИФИКАЦИИ

Аннотация. Биометрическая аутентификация в современных методах предоставления доступа. Обзор популярных методов. Выделение преимуществ и недостатков, сравнение методов. Рекомендации по использованию методов аутентификации.

Ключевые слова: биометрическая аутентификация, методы аутентификации, аутентификация по радужной оболочке глаза, аутентификация по отпечатку пальца, аутентификация по рисунку вен руки, аутентификация по голосу.

У сучасному світі проблема захисту інформації постає особливо гостро. І, на жаль, класичні методи захисту, такі як паролі або пластикові картки та токени, вже не забезпечують достатнього рівня захисту. Усе частіше корпорації вводять двофакторну автентифікацію, одним із рівнів якої є біометрична автентифікація. І хоча цей напрям вже не є новим, біометричну автентифікацію постійно покращують та розробляють і впроваджують нові технології.

Біометрична автентифікація – це процес підтвердження користувачем своїх прав на певну інформацію за допомогою своїх біометричних даних. Для здійснення автентифікації необхідний сканер, за допомогою якого користувач вводить свої дані. Ці дані оцифровуються та, за допомогою певного алгоритму, порівнюються із базою даних активних користувачів. Якщо процент схожості наданого зразка більше певного встановленого коефіцієнта, користувачеві надається доступ.

Очевидними перевагами біометричної автентифікації над паролями та ключами є те, що унікальні якості людини важко підробити [1], і, у той же час, успішно авторизувати себе доволі просто. Практично не потрібно ніяких додаткових дій, таких як вигадкування та запам'ятовування паролю. Свої біометричні риси не можна забути або загубити, як ключ-картку.

Біометричні методи автентифікації поділяються на статистичні та динамічні. Статистичні методи ґрунтуються на фізіологічних рисах людини, унікальних на притаманних лише конкретній людині. Це, наприклад, автентифікація по відбитку пальця, райдужній оболонці ока, малюнку вен руки, геометрії обличчя тощо. Докладно дані методи описані далі.

Автентифікація по відбитку пальця є чи не найпопулярнішим методом автентифікації сьогодні. Метод ґрунтується на папілярних лініях на пальці людини. Візерунок, що утворюють лінії, є унікальним для кожної людини. Сканер фіксує нерівності на поверхні пальця, оцифровує їх та порівнює із зразками у базі даних. Практично всі сучасні смартфони та більшість ноутбуків оснащені сканерами відбитків пальців. Перевагами методу є простота в користуванні та надійність, користувачу потрібно лише декілька секунд на те, щоб піднести палець до сканера або провести по ньому.

Автентифікація по райдужній оболонці ока ґрунтується на унікальності малюнку райдужної оболонки ока кожної людини. Райдужна оболонка – це тонка діафрагма, що розділяє рогівку і кришталик [2]. Малюнок, який утворює райдужна оболонка, унікальний для кожної людини. На відміну від автентифікації по сітківці ока, де використовуються інфрачервоні промені, не подразнює око та не завдає дискомфорту користувачеві. Процедура, як і сканування відбитку пальця, є доволі простою на швидкою. Недоліком методу є висока вартість сканерів.

Автентифікація по малюнку вен руки є одним із найновіших методів автентифікації. В основі методу застосовується технологія отримання зображення долоні в інфрачервоному світлі певної довжини хвилі [3]. Гемоглобін у крові поглинає випромінювання, завдяки чому формується малюнок вен на руці людини. Найголовнішою перевагою даного методу є, на відміну від попередніх методів, майже повна неможливість підробки даних користувача. Метод є безконтактним, що робить його зручним для користування у місцях, де треба проводити автентифікацію багатьох

користувачів, а також виключає можливість заразитися хворобами, що можуть передаватися брудними руками. Даний метод вже активно використовується у банківській сфері Японії.

Автентифікація по геометрії обличчя є досить популярним методом, оскільки вона найбільш близька до методу, яким люди ідентифікують один одного. У той же час, програмна реалізація цього методу доволі складна. Сканер (камера) фіксує характерні риси обличчя, такі як контури очей, носу, губ, інший помітних рис обличчя. На основі цих даних формується модель обличчя людини, яка порівнюється із наявними в базі даних. Головним недоліком методу є висока чутливість до зовнішніх факторів (носіння окулярів, бороди, макіяжу) [4], особливо у порівнянні із попередніми методами.

Динамічні ж методи ґрунтуються на поведінкових рисах людини, тобто вони фіксують підсвідомі рухи людини, коли та виконує певні дії [5]. До таких методів можна віднести автентифікацію по голосу, по клавіатурному почерку.

Автентифікація по голосу є доволі популярною завдяки простоті застосування, оскільки не потрібно встановлювати дорогі сканери, які потрібні для, наприклад, сканування райдужної оболонки ока. Основним недоліком методу є низька точність методу. Наприклад, хвору людину система може не пропустити. Крім того, голос людини може змінюватися в залежності від її віку, емоційного стану. Проте низьку точність можна компенсувати, об'єднавши цей метод із іншими. Наприклад, людина промовлятиме не будь-яке слово, а кодове слово, пароль. Таким чином перевіряються два фактори – знання людиною секретної фрази та, власне, голос.

Автентифікація по клавіатурному почерку також є одним із найновіших методів автентифікації. І, хоча, сама ідея вже не нова, розвиток технологій штучного інтелекту дах поштовх у цій галузі, збільшивши точність методу [6]. Метод фіксує манеру людини набирати текст – час між натисканнями клавіш, подвійні натискання, використання комбінацій клавіш тощо. Метод має ряд вагомих переваг. Клавіатурний почерк людини надзвичайно важко підробити, практично неможливо, оскільки дії людини при наборі тексту є підсвідомими. Метод не потребує складної апаратної реалізації – сканером виступає звичайна клавіатура, якою оснащені все сучасні комп'ютери. Крім того, як і у попередньому випадку, метод можна комбінувати із введенням паролю.

Головними параметрами, за якими можна оцінити систему біометричної автентифікації, є FAR (False Acceptance Rate) та FRR (False Rejection Rate). FAR – коефіцієнт помилкового пропуску, тобто відсоток виникнення ситуацій, коли система дозволяє доступ користувачу, незареєстрованому в системі. FRR – коефіцієнт помилкового відмови, тобто відмова в доступі справжньому користувачеві системи. Звичайно, система автентифікації тим краща і точніша, чим меншими є ці показники. Проте, обираючи систему біометричної автентифікації, слід також зважати на складність її реалізації у програмному і апаратному плані, та й узагалі на доцільність її використання. Доступ до корпоративного сховища даних із секретною інформацією можна захистити додатковою біометричною перевіркою, а от автентифікація користувача у персональному кабінеті в інтернет-магазині може виявитись зайвою.

Незважаючи на безліч переваг біометричної автентифікації, вона має і свої недоліки. Точність цих систем неідеальна. Як описувалося вище, людина із застудою може не пройти перевірку голосом. Поріз на пальці практично

виключає можливість автентифікації за відбитком. Носіння макіяжу або окулярів заважатиме ідентифікації по обличчю, не кажучи вже про можливі результати бійки, такі як синці і рани. Крім того, як і будь-яку іншу систему, її можна зламати. Шкіру пальця можна зімітувати пластиліном, голос можна записати на диктофон. Це, звичайно, досить прості методи обходу автентифікації, і, на щастя, розробники постійно покращують та підвищують ефективність і точність своїх систем. Навіть сьогодні, найновіші системи можуть пристосовуватися до змін у біометричних характеристиках людини, таких як, наприклад, старіння.

Напрямок біометричної автентифікації є дуже перспективним і стрімко розвивається, і, не зважаючи на свої недоліки, вже забезпечує більшу надійність, ніж паролі та ключ-карти. Тому можна із впевненістю сказати, що через кілька десятиків років систему біометричної автентифікації будуть практично у всіх сферах нашого життя.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Биометрические системы безопасности. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.bre.ru/security/12571.html> (дата звернення: 10.10.2018) – Назва з екрану.
2. Радужка. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.vseozrenii.ru/stroenie-glaza/raduzhka/> (дата звернення: 12.10.2018) – Назва з екрану.
3. Инновационные системы безопасности. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ualock.com/stati/21-biometricheskie-tehnologii-po-risunku-ven-ladoni.html> (дата звернення: 12.10.2018) – Назва з екрану.
4. Идентификация по лицу. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.bioblink.ru/technology/facial.php> (дата звернення: 12.10.2018) – Назва з екрану.
5. Динамические методы аутентификации. [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://studbooks.net/2038660/informatika/dinamicheskie_metody_autentifikatsii (дата звернення: 15.10.2018) – Назва з екрану.
6. Биометрия текстового ввода [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.osp.ru/cw/2017/3/13051677/> (дата звернення: 12.10.2018) – Назва з екрану.

УДК 681 5 9 7558

Сатыбалдина Дана Каримтаевна, Мурат Еркесауле Мараткызы,
Қалмағанбетова Жұлдызай Асылбекқызы
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті
(Астана, Казахстан)

ЖЫЛЖЫМАЛЫ ОБЪЕКТІЛЕРДІҢ КООРДИНАЦИЯЛАНҒАН БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІН ӨЗІРЛЕУ

Аннотация. Бұл мақалада кемелердің гидродинамикалық өзара әрекеттесуін ескере отырып, көлденең жазықтықтағы қозғалыстың математикалық моделі жасалды. Кемелер екі реттелетін, бөлек бақыланатын қадам бұрандаларымен және алдыңғы тұмсығын басқаратын құрылғылармен жабдықталған. Өзара гидродинамикалық күштер мен сәттердің әсерінен кемелің қозғалысын тұрақтандыру жүйесі, синтездеу жүйесінің реттегішінің негізінде ұсынылған. Модельдеу нәтижелері гидродинамикалық өзара әрекеттесудің күшін және сәттерін бейтараптандыру үшін сызықтық квадраттық реттегіштерді қолдануға болатындығын көрсетеді.

Негізгі сөздер: теңіздегі жылжымалы объектілер, координацияланған бақылау, кинематикалық параметрлер, өзара гидродинамикалық күштер мен сәттер, сызықтық квадраттық реттегіштер.

Сатыбалдина Дана Каримтаевна, Мурат Еркесауле Маратовна,
Қалмағанбетова Жұлдызай Асылбековна
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева
(Астана, Казахстан)

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ КООРДИНИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОДВИЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Аннотация. В данной статье разработана математическая модель движения судов в горизонтальной плоскости с учетом гидродинамического взаимодействия между ними. Судна оборудованы двумя винтами регулируемого шага, управляемыми раздельно и носовым подруливающим устройством. Представлен синтез системы стабилизации движения судна при воздействии взаимногидродинамических сил и моментов на основе регулятора состояния, при котором система становится оптимальной в смысле некоторого квадратичного критерия качества. Результаты моделирования показывают, что линейные квадратичные регуляторы могут быть применены для нейтрализации сил и моментов гидродинамического взаимодействия.

Ключевые слова: морские подвижные объекты, координированное управление, кинематические параметры, взаимногидродинамические силы и моменты, линейные квадратичные регуляторы.

Satybaldina Dana Karimtaevna, Murat Yerkessaule Maratkyzy,
Kalmaganbetova Zhuldyzai Assylbekkyzy
Eurasian national university after L.N. Gumilev
(Astana, Kazakhstan)

DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR COORDINATED MANAGEMENT OF MOBILE OBJECT

Abstraction: *This article developed a mathematical model of the movement of the vessel in a horizontal plane, taking into account the hydrodynamic interaction between them. The vessels are equipped with two screws of adjustable pitch, controlled separately and with a bow thruster. A synthesis of the system of stabilizing the movement of the vessel under the influence of mutual hydrodynamic forces and moments are presented on the basis of the state regulator, in which the system becomes optimal in the sense of some quadratic quality criterion. The simulation results show that linear quadratic regulators can be used to neutralize the forces and moments of hydrodynamic interaction.*

Keywords: *nautical movement objects, coordinated control, kinematic parameters, mutual hydrodynamic forces and moments, linear quadratic regulators.*

Қазіргі кезде басқару теориясының өзекті мәселелерінің бірі объектілердің топтық қозғалысын басқару болып табылады. Кез-келген жерде, кейбір тапсырмаларды бірлесіп шешу керек техникалық нысандардың белгілі бір тобы бар жерде келісілген басқару немесе үйлестірілген өзара әрекеттесу мәселесі туындайды. Объектілер әртүрлі жағдайда болуы мүмкін, нәтижесінде әр түрлі жағдайларда өзара әрекеттесуі мүмкін [1, 2, 3, 4].

Объектілердің топтық қозғалысын басқару мәселесінің нақты жағдайы болып теңіздегі жылжымалы үйлесімді басқару міндетіндегі нысандар (ТЖН) табылады. Қазіргі уақытта ТЖН-ды пайдалануға қажетті практикалық тапсырмалар топпен жиі байланысты. Техникалық құралдар, энергетикалық ресурстар жүктерді бортқа ауыстыру, қозғалысқа құю, теңіздегі жылжымалы объектіні ашық жерге ауыстыру және т.б. функцияларды орындауға мүмкіндік береді. Заманауи кемелердің навигациясы кеме қозғалысын басқару жүйелері сияқты тиісті алгоритмдік және техникалық болуы керек. Үйлесімді басқару үшін алгоритмдердің синтезі нақты математикалық сипаттаманы қажет етеді.

Бұл ретте үйлестірілген қозғалысты басқару – бір мезгілде бір-бірінен тұрақтандыру немесе бақыланатын объектінің арқасында өзара байланысты кинематикалық қозғалыс параметрлерін бір мезгілде өзгерту.

Кеменің көлденең жазықтықтағы қозғалысының сызықты емес теңдеулері, олардың гидродинамикалық өзара әрекеттесуін ескере отырып, мына формулалар арқылы есептеледі [2]:

$$\begin{aligned}\dot{\omega}_y &= a_{11}\omega_y + a_{12}\beta + [1/J_y](M_{B3} + M_{yуПР}), \\ \dot{\beta} &= a_{21}\omega_y + a_{22}\beta + a_0\beta|\beta| + [1/\rho\theta V_{11}](F_{B3} + F_{zуПР}), \\ \dot{\varphi} &= \omega_y, \\ \dot{x}_g &= V\cos(\beta - \varphi), \\ \dot{z}_g &= V\sin(\beta - \varphi)\end{aligned}\quad (1)$$

мұндағы

φ - кеме бортының бұрышы; ω_y - вертикальды оське қатысты бұрыштық жылдамдық; x_g, z_g - қозғалыссыз координат жүйесінде кемеңің масс орталығының координаттары; $M_{yуПР}, F_{zуПР}$ - сәйкесінше басқару құралдарының жалпы күштері мен мезеттері.

Жеке және тұмсықты-рульді құрылғысымен басқарылатын, реттелген екі винтпен жабдықталған кеме үшін көлденең жазықтықтағы қозғалыстың тұрақтандыру жүйесін синтездеу есебін қарастырамыз.

Көлденең жазықтықтағы кеме қозғалысының математикалық моделін ауытқуды есепке алмай (1) арқылы шығаруға болады, алайда астатизмді бүйірлік ауытқу бойынша қамтамасыз ету үшін жүйенің математикалық моделіне $\frac{d\xi}{dt} = z_g$, теңдеуін қоса отырып кеңейтуді қажет етеді, мұндағы ξ - ауытқу бойынша қосымша интегралдаушы кері байланысты көрсететін күйдің қосымша айнымалысы. Бұл жағдайда сызықтық кеңейтілген модель мына түрге келеді:

$$\begin{bmatrix} \dot{\omega}_y \\ \dot{\beta} \\ \dot{\varphi} \\ \dot{z}_g \\ \dot{\xi} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & 0 & 0 & 0 \\ a_{11} & a_{11} & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & a_{42} & a_{43} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \omega_y \\ \beta \\ \varphi \\ z_g \\ \xi \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix} \quad (2)$$

мұндағы

ω_y - вертикальды оське қатысты бұрыштық жылдамдық (рыскание); β - дрейф бұрышы; φ - вертикальды оське қатысты жылдамдық (угол рыскания); z_g - бүйірлік бұзу; u_1, u_2 - басқарушы сигналдар; a_{ij}, b_{ij} - объектінің математикалық моделінің коэффициенттері.

Сызықтық кеңейтілген модельді қайтадан басқа түрде жазуға болады:

$$\dot{X}(t) = AX(t) + BU(t) \quad (3)$$

мұндағы

$X(t)$ - күй векторы; $X = [\omega_y \ \beta \ \varphi \ z_g \ \xi]^T$; $U = [u_1, u_2]$ - басқару сигналдары.

Басқару заңы күй регуляторы түрінде келесі түрде көрінеді:

$$u = Gx \quad (4)$$

мұндағы

$G = [g_1 \dots g_5]$ - қажетті коэффициенттердің векторлық жолдары.

Кемеңің қозғалысын өзара гидродинамикалық күштер мен сәттердің әсерінен күй реттеуіші реттейтін жүйенің синтезін қарастырайық, онда жүйе қандай да бір квадраттық сапа өлшемі мағынасында оңтайлы болады [5, 6, 7]. Сыртқы әсерлер болмаған жағдайда, берілген жолақ сызығындағы тұрақтандыру жүйесі үшін келесі критерийді қолдануға болады:

$$J = \int_0^\infty (\lambda_\varphi \varphi^2 + \lambda_\beta \beta^2 + \lambda_{\omega_y} \omega_y^2 + \lambda_{z_g} z_g^2 + \lambda_\xi \xi^2 + \lambda_u u^2) dt \quad (5)$$

мұндағы, $\lambda_\varphi \ \lambda_\beta \ \lambda_{\omega_y} \ \lambda_{z_g} \ \lambda_\xi \ \lambda_u$ - салмақтық көбейткіштер.

Алғашқы төрт λ_φ , λ_β , λ_{ω_y} , λ_{z_g} қосынды тұрақтандырылған айнымалылар дисперсиясына сәйкес келеді, ал бесінші қосындыны құрылымдық астатизмі бар кеңейтілген жүйенің орнықтылығын қамтамасыз ету үшін енгізу қажет, алтыншысы басқаруға кетететін шығынды азайтуды қамтамасыз етеді.

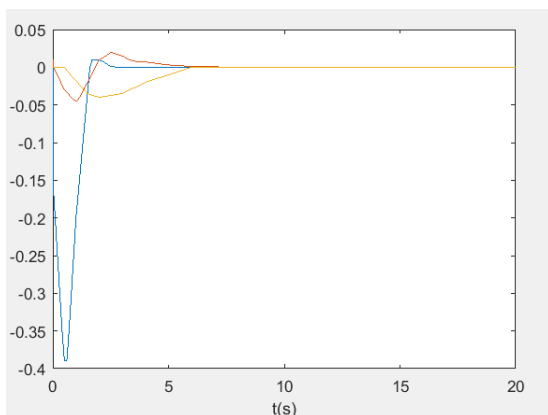
Басқару заңдары зерттеледі

$$\begin{cases} U_1 = g_{11}\varphi + g_{12}\omega_y + g_{13}\beta + g_{14}(z_g - z_{g0}) + g_{15} \int z_g \\ U_2 = g_{21}\varphi + g_{22}\omega_y + g_{23}\beta + g_{24}(z_g - z_{g0}) + g_{25} \int z_g \end{cases} \quad (6)$$

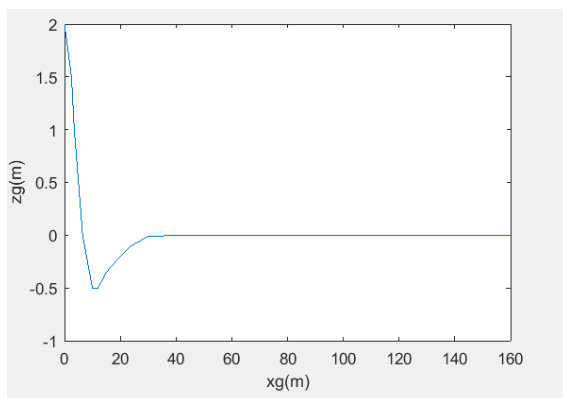
мұндағы

g_{ij} – кері байланыс коэффициенттері; z_{g0} – кемеңі тұрақтандыруға қажет аймаққа берілетін ауытқу..

Қозғалыстың модельдеу жүйесінің кері байланысындағы регулятор коэффициенттерінің барлық мәндерін MATLAB-қа енгіземіз де [8, 9], 1 және 2 суреттерде көрсетілгендей модельдеу нәтижелерін аламыз.



Сур. 1 Регулятор жұмысы кезіндегі кинематикалық параметрлердің өзгерулері.



Сур. 2 Кеме қозғалысын модельдеудің нәтижесі.

Модельдеу нәтижелері, гидродинамикалық өзара әрекеттесудің күштері мен моменттерін бейтараптандыру үшін сызықты квадраттық регуляторларды қолдануға болатынын көрсетеді.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Алешин. Б. С., Веремеенко. К. К, Черноморский. А. И., и др. Ориентация навигация подвижных объектов: современные информационные технологии. - М.: ФИЗМАЛИТ, 2013. - 424 с.
2. Васильев, К. К. Моделирование и оптимизация систем управления движением морских подвижных комплексов / К. К. Васильев, А.В. Маттис // Автоматизация процессов управления. 2010. - № 2 (20). - С. 13-19.
3. Лукомский Ю. А., Шпекторов А. Г. Особенности координированного управления судном при сближении с движущимся объектом // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2010. №2. С. 17-25.
4. D.K. Satybaldina, Zekenova G. Z. Development of ship course stabilization system // Национальная ассоциация ученых. Ежемесячный научный журнал.- Екатеринбург, 2017.- №6(33).- С. 41-43.
5. Магомедов, И. А. Оптимальные алгоритмы управления траекторным движением морского подвижного объекта / И. А. Магомедов, К. Д. Курбанмагомедов // Известия Института инженерной физики. — 2010. — Т. 2. № 16. - С. 49-54.
6. Ха Мань Тханг, Шпекторов.А.Г. Компьютерная модель морского подвижного объекта в среде МАТЛАВ. Сборник конференции молодых ученых «Навигация и управление движением». Электроприбор. Спб 2011. С. 284-290
7. Ха Мань Тханг. Модели и алгоритмы координированного управления морскими подвижными объектами // СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2013.
8. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Учебный курс.- СПб.: Питер, 2005.- 512 с.
9. MATLAB 6.5 SP1/7.06 Simulink 5/6 в математике и моделировании. – М7: СОЛОН-Пресс6 2005.

УДК 681 5 9 7558

Сатыбалдина Дана Каримтаевна, Ораз Акбота Жасулановна,
Амиржанова Зинара Бекболатовна
Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева
(Астана, Казахстан)

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДОБЫЧЕЙ НЕФТИ ИЗ МАЛОДЕБИТНЫХ СКВАЖИН

Аннотация. В данной статье разработана система автоматического управления отдельной добывающей скважиной, находящейся на раннем этапе эксплуатации и не отличающейся высокой обводненностью на основе регулируемой установки, в работе которой используется принцип действия крутильного маятника. Для системы управления добычей нефти представлены алгоритм управления и структура регулятора, которые обеспечивали бы необходимые требования к синтезируемой системе. Эффективность предложенного алгоритма исследована моделированием.

Ключевые слова: система автоматического управления, добыча нефти, малodeбитные скважины, штанговые скважинные насосные установки.

Satybaldina Dana Karimtaevna, Oraz Akbota Zhassulankyzy,
Amirzhanova Zinara Bekbolatovna
Eurasian national university after L.N. Gumilev
(Astana, Kazakhstan)

DEVELOPMENT OF A CONTROL SYSTEM FOR OIL PRODUCTION FROM MARGINAL WELLS

Abstract. In this article, a system of automatic control of a separate production well, which is at an early stage of operation and is not characterized by high water content, based on an adjustable installation, which uses the principle of the torsional pendulum. For the control system of oil production, the control algorithm and the structure of the regulator are presented, which would provide the necessary requirements for the synthesized system. The efficiency of the proposed algorithm is investigated by modeling.

Keywords: automatic control system, oil production, low-flow wells, rod well pumping units.

Соңғы жылдары мұнай өндірудің біршама өсуіне қарамастан, отандық мұнай компаниялары мұнай кен орындарының біртіндеп сарқылу перспективасымен бетпе-бет келеді. Өндірілетін мұнайдың негізгі бөлігі бұрыннан пайдаланылатын алып кен орындарынан шағын және ұсақ кен орындарына сөзсіз өтеді, ал өндіру сулылығы мұнай қорының сарқылуына байланысты ұлғаяды [1, 2, 3].

Ескі кен орындарында ұңғымалар саны аз дебитті (аз сұйықтық өндіретін) санатына ауысады, соның нәтижесінде аз қуатты сорғы

жабдығының — штангалық ұңғымалық сорғы қондырғыларының рөлі артады (ШҰСҚ).

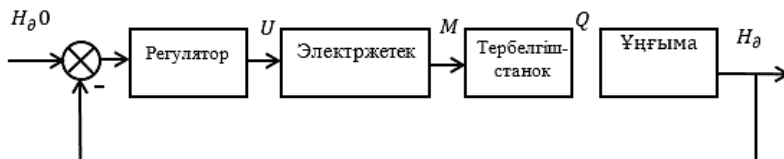
Мұнай өндірудің технологиялық процесінде өнімділігі бойынша реттелетін аз қуатты сорғы қондырғыларын қолдану талап етіледі. Олардың негізінде жеке ұңғыма үшін мұнай өндіруді автоматты басқару жүйесі және ұңғымалар тобын автоматты басқару жүйесі құрылуы мүмкін. Бұл болашақта адамның мұнай өндіру процесіне қатысуын іс жүзінде толық алып тастауға, қажетті өлшемдер мен параметрлер бойынша технологиялық процесті оңтайландыруға, мұнай өндірудің тиімділігін едәуір арттыруға, жабдықтың мәлімделген қуаты мен тозуын азайтуға, бос тұрып қалу санын азайтуға мүмкіндік береді. Бұл әрбір өндірілген тонна мұнайдың өзіндік құнын айтарлықтай азайтады.

Энергия шығындары жағынан ең үнемді болып маятникті типті штангалық ұңғымалық сорғы қондырғыларының (ШҰСҚ) жер бетіндегі жетектері (осцилляторлар) болып табылады [4, 5].

Бұрғылау маятниктің жұмыс принципі пайдаланылатын басқарылатын қондырғыларға негізделген, судың құрамдас бөліктерінде пайдаланудың бастапқы кезеңінде болатын және судың құрамдас бөліктерінде ерекшеленбейтін бөлек өндіру ұңғымасының автоматтандырылған басқару жүйесін қарастырайық.

Энергетикалық мағынада өндіруші қондырғының жұмыс істеу режиміне жету үшін, қабаттан (қысымның берілген ауытқуы кезінде) сорғының өнімділігімен сұйықтық ағынын келісу үшін өндіруші қондырғының жұмыс режимін сақтау қажет [6, 7].

1 суретте маятникті типті ШҰСҚ жетегінің жергілікті автоматты басқару жүйесінің (АБЖ) сұлбасы көрсетілген.



Сурет 1 ШҰСҚ технологиялық режимдері бар АБЖ

H_{00} - ұңғымада сұйықтықтың белгіленген динамикалық деңгейі, ε - басқару қатесі, U - реттегіштің (контроллердің) басқару әрекеті, M - электрқозғалтқыш білігінің моменті, Q - сорғының өнімділігі, H_{δ} - ұңғымадағы сұйықтықтың ағымдағы динамикалық деңгейі, D - ұңғыма шығымының датчигі.

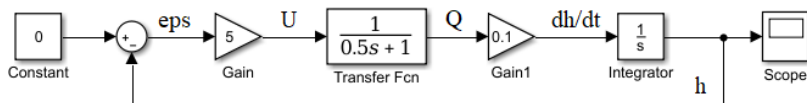
Электр жетегі мен сорғыны 1-ші ретті апериодикалық буынмен сипаттауға болады. Ұңғыманы ұңғыма аймағының қасиеттеріне байланысты күшейту коэффициенті ζ бар интегратормен ұсынуға болады, өйткені

$$\frac{dx}{dt} = \zeta Q.$$

Осылайша, динамикалық деңгейдің өзгеру жылдамдығы $\frac{dh}{dt}$, сорғы өнімділігіне Q және ұңғыманың параметрлеріне байланысты.

Мұнай өндіру АБЖ құру үшін басқару объектісінің математикалық сипаттамасы ғана емес, сонымен қатар басқару алгоритмдерін құру және автоматты басқару жүйесіне қажетті талаптарды қамтамасыз ететін реттеуіштердің құрылымын таңдау талап етіледі. Пайдаланудың ерте кезеңінде және жоғары сулылығымен ерекшеленбейтін ұңғыма үшін оны іске асыру үшін реттеуші ретінде қарапайым күшейткішті таңдау жеткілікті, өйткені статикалық дәлдік ұңғыманың басқару объектісі ретінде интеграцияланатын қасиеттерімен қамтамасыз етіледі. Берілген әсер ұңғымадағы сұйықтықтың қажетті динамикалық деңгейі болып табылады.

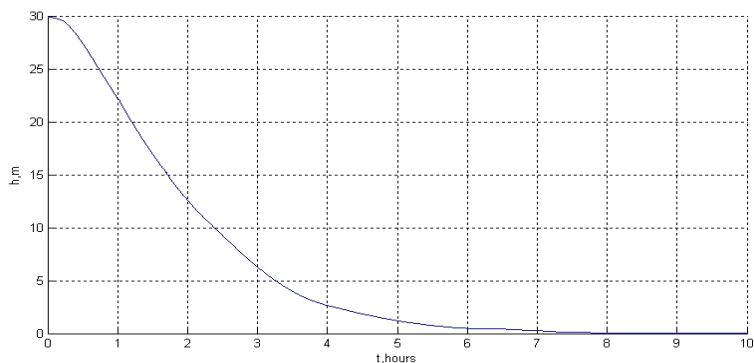
Тиісті үлгісі Simulink-те [8, 9, 10] 2 суретте көрсетілген.



Сурет 2 Бір ұңғыма үшін мұнай өндіретін бір арналы САУ моделі

H_0 - талап етілетін динамикалық деңгей, eps - басқару қателігі, U - электр жетегіндегі кернеу, Q - сорғының дебиті, $\frac{dh}{dt}$ - динамикалық деңгейдің өзгеру жылдамдығы, h - ағымдағы деңгейдің мәні.

Бұл АБЖ қабатқа берілген депрессия кезінде ұңғымаға сұйықтық ағынының өзгеруі-ұйытқыштарды басқарудың тұрақтандырушы жүйесі болып табылады.



Сурет 3 Динамикалық деңгейдің уақытқа тәуелділігі

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Бренц А.Д. и др. Автоматизированные системы управления в нефтяной и газовой промышленности. // М.: Недра, 1982

2. Веревкин А.П., Кирюшин О.В., В.Я. Соловьев. Моделирование и оптимизация процессов добычи нефти в динамике. // Вопросы управления и проектирования в информационных и кибернетических системах. Уфа, Издательство УГАТУ, 2003.
3. Дьячук И.А., Ильясов Б.Г., Шаньгин Е.С. Системный подход к построению модели организации процесса эксплуатации месторождения нефти // Нефтепромысловое дело. 2003. № 4.
4. Ильясов Б.Г., Шаньгин Е.С. Автоматизированный привод штанговых глубинных насосов маятникового типа // Мехатроника, автоматизация, управление. 2003. № 1.
5. Шаньгин Е.С. Автоматизированный привод глубинных насосов - Уфа, Изд-во УТИС, 2001.
6. Ильясов Б.Г., Шаньгин Е.С., Тагирова К.Ф., Танеев А.Р. Система автоматического управления добычей нефти из малодебитных скважин. Нефтепромысловое дело № 1, 2004.
7. Ганеев А. Р. Управление процессом добычи нефти на основе математического моделирования // Уфа, УГАТУ, 2004
8. Ильясов Б.Т., Шаньгин Е.С, Тагирова К.Ф., Танеев А.Р. Опыт имитационного моделирования работы нефтедобывающего оборудования в среде MatLAB Simulink. Вопросы управления и проектирования в информационных и кибернетических системах. Уфа, 2003.
9. Лазарев Ю. Моделирование процессов и систем в MATLAB. Учебный курс.- СПб.: Питер, 2005.- 512 с.
10. MATLAB 6.5 SP1/7.06 Simulink 5/6 в математике и моделировании. – М7: СОЛОН-Пресс6 2005.

УДК 004.01

Серікбаева Айым Рымбекқызы, Омаров Абдыхаби Мухитович
Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова
(Караганда, Казахстан)

МЕМЛЕКЕТТІК БАҒДАРЛАМА АЯСЫНДА САНДЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР

Аннотация. Бұл мақалада «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы аясында сандық технологиялар пайдалану арқылы халықты өмір сүру сапасын жақсарту туралы сипатталған. Сондай-ақ, бағдарламаның білім саласында заманауи цифрлық технологияларды қолдану қарастырылады.

Кілт сөздер: state program, digital technology, education, system, modern society.

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОГРАММЕ

Аннотация. В этой статье описывается, как улучшить качество жизни населения с использованием цифровых технологий в рамках Государственной программы «Цифровой Казахстан». Также будет рассмотрено применение современных цифровых технологий в области образования.

Ключевые слова: государственная программа, цифровая технология, образование, система, современное общество.

Serikbayeva Aiym Rymbekyzy, Omarov Abdykhabbi Mukhitovich
Karaganda State University named by E.A. Buketov
(Karaganda, Kazakhstan)

THE ROLE AND IMPORTANCE OF THE INFORMATION SYSTEM IN THE SPHERE OF MEDICAL SERVICES

Abstract. This article describes how to improve the quality of life of the population using digital technologies in the framework of the State Program "Digital Kazakhstan". There will also be considered the use of modern digital technology in the field of education program.

Keywords: structure of health information system, technological cycle, medical record of the patient.

Қазақстан Республикасы Президентінің 2017 жылғы 31 қаңтардағы «Қазақстанның үшінші жаңғыруы: жаһандық бәсекеге қабілеттілік» атты Жолдауының негізінде «Цифрлық Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасы іске қосылды. Аталған бағдарламаның мақсаты Қазақстан Республикасы экономиканың даму қарқынын жеделдету және цифрлық технологияларды пайдалану арқылы халықты өмір сүру сапасын жақсарту, болашақта цифрлық экономика құру [1].

Осы бағдарлама аясында білім беру жүйесінде де ақпараттық технологияларға деген көзқарас өзгерді. Білім беруде ақпараттық

технологияларды, оның ішінде сандық білім беру ресурстарын қолдану, жас ұрпақты оқыту мен тәрбиелеудің жаңа әдістерін қолдануды талап етеді. Жаңа білім беру деректер мен формулаларды жаттап алуға емес, ең алдымен ақпаратты талдау дағдылары мен креативті ойлаудың дамуына екіпін қойып, цифрлық экономиканың қажеттіліктеріне жауап беретін болады.

Халықты ақпараттандыру үшін, бұл жұмысты мектеп қабырғасынан бастау қажет [2].

Қазақстанға дамыған 30 елдің құрамына 10 жыл ішінде ену үшін технологиялық серпіліс қажет. Қазақстанда цифрландыру 4 бағытта өтеді. Олар: дәстүрлі салалардың цифрлық трансформациясы, адамдық капиталдың дамуы, мемлекеттік қызметтердің цифрландыруы және цифрлық инфрақұрылымның дамуы.

Сандық технологиялар үлкен сұранысқа ие. Қазір көріп отырғанымыздай, көптеген мемлекеттер осы жолда сайысқа түсіп осы бағытты алдығы қатардағы мәселе ретінде қарастыруда. Цифрлық даму бойынша Қазақстан қазіргі кезде 50 – ші орында тұр. Соңғы 5 – 6 жылда көп нәрсе өзгере қойған жоқ. Жақын арадағы 10 жылда Қазақстан 30 үздік мемлекеттің қатарына ене алады. Оған мүмкіндіктер бар. Ол үшін технологиялық серпілісті жылдам жүргізу қажет. Қазақстан кешенді бағдарламаларды бірден бастап жатқан 15 елдің қатарында. Осы трансформацияны жүзеге асыру арқылы цифрлық тұрғыда дамыған мемлекетке қол жеткіземіз.

Дамушы мемлекеттерде интернет экономикасының өсуі жылына 15 – 20 % құрайды. Экономиканың ешбір секторы мұндай өсуді көрсете алмайды. Барлық жаһандық мәлеметтердің 90 пайызы соңғы екі жылда жасалған. Дүниежүзіндегі мәлеметтердің 99 пайызы цифрланған. Әлемдегі 35 млрд құрылғы мәлеметтерді өңдеп, олармен күн сайын алмасады. Мұның екінші жағы да бар. Өткен жылы үкімет және корпорациялар жарты триллион долларға жуық қаржыны кибершабуылдарға қарсы жұмсаған. Бұл жаңа құбылыс.

Көптеген үкіметтер осындай кибер шабуылдардың қаупінен технологиялық инновацияларды енгізуді қорқады. Эксперттердің ойынша, Қазақстан жаңа сандық технологиялар үшін ашық мемлекет.

Әртүрлі салалардағы өнімнің өсу мүмкіндігі оларға «екінші өмір» сыйлап, жаңа жұмыс орындарымен қамтамасыз етеді. Мысалы, Alibaba сияқты алаңдар әрбір адамға кәсіпкер болуға мүмкіндік береді. Электронды сауда мемлекеттер арасындағы шегараларды жояды. Мемлекеттер қызметтерді ашық көрсете алады, бұл сыбайлас жемқорлық жағдайларын азайтады. Бұның барлығы экономикалық дамуға жол ашады.

Сандық технологиялар қазіргі әлем мемлекеттерінің экономикасының дамуында күн сайын маңызды орынға ие болуда. Қазіргі таңда дүниежүзінің 40% тұрғындарында Интернет желісі бар, әрбір 10 үйдің 7 – інде ұялы телефон бар.

Сандық технологиялар көп басымдықтар берді. Бұл халықтың және бизнестің мемлекеттік қызметке қолжетімдекке, ақпаратты жедел алмасуға, бизнесті жүргізудің жаңа мүмкіндіктерінің туындауын, жаңа сандық технологиялар өнімдерінің пайда болуын және т.б. оңайлатады. Жаңа технологияларды қолданатын алдыңғы қатарлы ел болу мақсатында, Елбасы Н.Ә.Назарбаев «Цифрлы Қазақстан» атты мемлекеттік бағдарламаны ұсынды.

Бағдарламаның басты мақсаты – цифрлық экожүйенің прогрессивті дамуының және Қазақстан экономикасының бәсекеге қабілеттілігінің көмегімен халықтың өмір сүру сапасын жоғарылату.

«Бірінші басымдық – экономиканың жылдам технологиялық модернизациясы. Біз цифрлық технологиялардың көмегімен құрылатын жаңа индустрияларды мәдениеттендіру тиіспіз. Бұл маңызды кешенді мақсат», - деп атап өтті мемлекет басшысы.

Нұрсұлтан Назарбаев мемлекетімізде 3D-принтинг, онлайн – сауда, мобильді банкинг, цифрлық сервистер, оның ішінде денсаулық сақтау мен білім берудегі цифрлық сервистер және т.б. перспективалық салаларды дамыту қажеттігін атап өтті.

Бұл индустриялар дамыған мемлекеттердің экономикасының құрылымын өзгертті және дәстүрлі салаларға жаңа сапа берді. Осыған байланысты Елбасы Үкіметке «Цифрлы Қазақстан» атты жеке бағдарламаны жасап, қабылдауды тапсырған.

Сондай – ақ, Президенттің айтуы бойынша, біздің заңнаманы жаңа талаптарға сәйкестендіру қажет. Осымен қатар, коммуникацияның дамуын қамтамасыз етіп, оптоволокондық инфраструктураға қолжетімділікті күнделікті қамтамасыз ету.

Цифрлы индустрияның дамуы басқа салаларды дамытуды қамтамасыз етеді. Сондықтан, Үкімет IT – саласын ерекше бақылауда ұстап тұру қажет.

Мемлекет басшысының ойынша, жаңа индустриялар қалыптасудың маңызды шарты болып инновацияларды дамыту және оларды өндіріске жылдам енгізу табылады.

Осының негізінде ЭКСПО – 2017 объектілерінің негізінің аясында IT – стартаптарының халықаралық технопаркін құру тапсырылған. Бұл дүниежүзінің кәсіпкерлері мен инвесторларын тарту үшін платформа бола алады. Ол үшін сәйкес инфраструктура және қолайлы жағдайлар, оның ішінде салықтық жеңілдіктер, оңайлатылған визалық және еңбек режимдері қажет. Осыған сәйкес біз Жоғарғы оқу орындарының, Назарбаев университетінің, «Алатау» ИТП негізінде өзіміздің ғылыми және инновациялық мүмкіндігін дамытуымыз керек.

Осы бағдарламаны құру кезінде жаһандық ақпараттық қоғам Окинавалық хартияның негізгі ережелері (Окинава қаласы, Жапония, 2000 жыл), ақпаратты қоғам құру принциптерінің Декларациясы (Женева қаласы, Швейцария, 2003 жыл), Тунистік міндеттеме және 88 Тунистік әрекет ету жоспары (Тунис қаласы, Тунис Республикасы, 2005 жыл), сондай – ақ БҰҰ, ОЭСР сияқты дүниежүзілік ұйымдардың құжаттары мен ұсыныстары ескерілді.

«Цифрлы Қазақстан» мемлекеттік бағдарламасының жүзеге асуы төрт бағытта жүргізіледі. «Цифрлы жібек жолы» бағыты бойынша сенімді, қолжетімді, жоғары жылдамдықтағы және қорғалған цифрлы инфраструктура құру. «Креативті қоғам» құру цифрлы экономика үшін мүмкіншіліктер мен қабілеттіліктер дамытуға жол ашады, халықтың цифрлы сауаттылық дәрежесін жоғарылату бойынша жұмыстарды жүргізуге, салалық ақпараттық – компьютерлік технологиялар мамандарын дайындауға мүмкіндік береді. Экономика салаларындағы цифрлы түрлендіру цифрлы технологияларды біртіндеп енгізе отыра, экономиканың әр саласындағы бәсекеге қабілеттілікті жоғарылатуға мүмкіндік туғызады. «Белсенді цифрлы үкімет» құру бағыты

электронды және мобильді үкімет жүйесін жетілдіру мүмкіндігі, сондай – ақ мемлекеттік қызмет көрсету саласын дамыту.

EBay, Amazon, Facebook и Alibaba сияқты цифрлық платформаларды қолдану арқылы дүниежүзі бойынша шағын бизнес «микротрансұлттық корпорациясына» айналады. Стартаптардың 86% резиденті болып табылмайтын мемлекеттің ішінде іскерлік қарым – қатынас жасайды, осылай олар өздері үшін жаңа нарық жолдарын табады. Сондықтан, IT саласы экономиканың саласы ретінде емес, екінші экономика ретінде қарастырылуда, себебі, өмірдің барлық салалары ақпаратты технологиялардың көмегімен дамиды және оларға тәуелді.

Инновациялық даму моделіне қарамастан, көптеген мемлекеттер инновациялар дамуының катализаторы мен бастамашысы болады. Қазақстан да бұл тенденциядан қалыс қалған жоқ, бірақ, дұрыс бағытта даму үшін ақпаратты – компьютерлік технология секторының ағымдағы жағдайының анализін жасап, оның дамуына бөгет болатын мәселелерді анықтау.

Атап айтқанда, Дүниежүзі банкінің Doing Business рейтингінде Қазақстан 2020 жылы бірінші 35 мемлекеттің қатарынан табылуы тиіс. БҰҰ – ның «электронды үкімет» индексі бойынша 2020 жылы бірінші 25 мемлекеттің қатарында, Қазақстан Республикасының үй шаруашылықтарында ақпаратты – коммуникациялық инфрақұрылымның қолжетімдігі 100%, Интернетті қолданушылар саны 2020 жылы 75% жетуі қажет.

Білетініміздей, мемлекеттік бағдарламаның жүзеге асуы екі деңгейде жүргізіледі. 2013 – 2017 жылдар және 2018 – 2020 жылдар. Бірінші деңгейдің аясында Қазақстан Республикасының Үкіметімен «Ақпаратты Қазақстан – 2020» Мемлекеттік бағдарламасын жүзеге асыру бойынша шаралар Жоспары 2013 – 2017 жж бекітілген. 2013 – 2015 жылдардағы бағдарламаны жүзеге асыру нәтижесінде Қазақстан Дүниежүзілік Банктің Doing Business рейтингінде бірінші 38 мемлекеттің қатарынан табылған (2013 жылы – 50 орын., 2014 жылы – 53 орын., 2015 жылы – 41 орын). БҰҰ –ның әдісі бойынша «Электронды Үкімет» индексіне сәйкес 2017 жылы бірінші 30 мемлекеттің қатарына енді., (2012 жылы – 38 орын., 2014 жылы – 28 орын). Интернет желісіне қосылған, телефон және мобильді байланысы бар үй шаруашылықтарының саны өсті. Сондай – ақ, денсаулық сақтау ұйымдарының денсаулық сақтаудың бірыңғай желісіне қосылуы – 2014 жылы 25%, 2015 жылы 91,5% жетті [3].

Елбасының Қазақстан халқына «Төртінші өндірістік ревалюция жағдайында дамудың жаңа мүмкіндіктері» атты Жолдауында мемлекеттік басқарудың тиімділігін арттыру бойынша міндеттер анықталған. Осы бағытта жұмыс Президент жанындағы мемлекеттік басқару Академиясымен қалай жүріп жатқандығы туралы Алматы Мемлекеттік Университетінің ректоры Фатима Жақыпова айтып берді.

«Мемлекет басшысы, мемлекеттік органдар заманауи цифрлық технологияларды қазіргі уақыт жағдайында азаматтардың ұсыныстары мен ескертулерін есепке алу үшін және оларға тез арада шара қабылдау үшін қолдануы қажет деп санайды. Мемлекеттік қызметшілердің жеке мүмкіншіліктерін дамыту бойынша жұмыстарды одан әрі жалғастыру қажет. Бұл кәсіби құзыреттерге, сондай – ақ күнделікті өмірде IT – құралдарды қолдану жағдайларына да қатысты» - дейді Фатима Жақыпова.

Алматы Мемлекеттік Университетінің жанында мемлекеттік басқаруда жобалық менеджментті дамыту орталығы құрылған. Бүгінгі таңда жобалық басқару құралдарына, тәжірибелік жағы ескеріле отыра, орталық және жергілікті атқарушы органдардың 1000 астам мемлекеттік қызметкерлер оқытылған. Ректор атап өткендей, академияның осы бағыттағы жұмысы «Рухани жаңғыру», «Модернизация 3.0», «Цифрлы Қазақстан» және Елбасының 2018 жылғы Жолдауының мақсаттарына қол жеткізуге мүмкіндік береді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ:

1. <http://www.akorda.kz>
2. Қазақстан Республикасының білім туралы заңы.
3. https://egov.kz/cms/kk/articles/gp_inf_kaz_2020

УДК 004.4

Слабоспицкая Ольга Александровна
Институт программных систем Национальной академии наук Украины
(Киев, Украина)

ПРОЦЕСС ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКОГО ОЦЕНИВАНИЯ ЗАТРАТ НА
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Аннотация. В русле экспертно-аналитического подхода к оцениванию затрат на прикладное программное обеспечение (ППО) компьютерных систем (КС) для эффективных решений в жизненных циклах (ЖЦ) КС и ППО, развитого с участием автора, предложена модель процесса оценивания. Описаны его информационная среда и операции: ее администрирования и решения в ЖЦ задачи оценивания затрат на за счет преемственных унифицированных экспертиз ППО.

Ключевые слова: компьютерная система, экспертиза, информационная среда, банк данных, прикладное программное обеспечение, операция, регламент

Slabospitskaya Olga A.
Institute of Software Systems of NAS of Ukraine
(Kyiv, Ukraine)

THE PROCESS FOR COMPUTER SYSTEMS SOFTWARE EXPERT-
ANALYTICAL VALUATION

Abstract. Within expert-analytical approach for Computer Systems (CS) Applied Software (AS) Cost assessing for CS and AS lifecycles (LC) effective decisions being set up involving the author the Assessment Process Model is proposed. Its Information Environment and Operations are done such as Environment administering and Cost assessment Problem solving over LC with successive unified AS expertises.

Key words: computer system, expertise, information environment, databank, applied software, operation, regulation.

В условиях стремительного развития индустрии компьютерных систем (КС) в мире и Украине актуальной общей тенденцией системной [1, 2] и программной инженерии [3] становится представление жизненных циклов (ЖЦ) КС и их прикладного программного обеспечения (ППО) системой взаимосвязанных финансово-зависимых *решений*, реализующих баланс ценности КС/ППО и затрат на их ЖЦ, приемлемый для всех групп, заинтересованных в КС/ППО. Его поддержание на фазах ЖЦ становится критерием его рациональной организации и критической предпосылкой успешности проектов разработки (модернизации) КС.

Для эффективной поддержки таких решений в работе [4] с участием автора предложен экспертно-аналитический подход к оцениванию затрат на ППО КС в их ЖЦ. Его суть – представление оценочной деятельности системой актов многократного обоснованного решения на фазах ЖЦ КС

формализованной задачи оценивания затрат на ППО, формализованной в [4]. Акты реализуются унифицированными экспертизами ППО, взаимосвязанными в их общей информационной среде и образующими таким образом моделируемый процесс экспертно-аналитического оценивания затрат на ППО. В русле подхода [4] именно он должен обеспечить необходимые роли формируемых оценок затрат (информационных оснований решений и средств их ресурсно-целевой координации), становясь новым поддерживающим процессом ЖЦ ППО и КС.

Для этого данный процесс представлен пополняемой последовательностью пар унифицированных раундов:

а) сервисной инициализации (для первого раунда) либо актуализации его информационной среды (т.е. среды составляющих его экспертиз затрат на ППО);

б) целевого проведения таких экспертиз в этой среде на фазах ЖЦ КС.

Предложенную структуру процесса а),б) фиксирует его модель:

$$cem(t) = \langle RL; es; SO; \langle AO_i, RO_i, AR_i \rangle; \langle ENV_i, TO, TR_i \rangle, i \geq 1 \rangle, t_{i-1} \leq t \leq t_i, i \geq 1, t_0 = 0; \quad (1)$$

$$RL = \{u; a; me; m; e; ad\}; ENV_1 = \circ_{o \in AO_1}(es); ENV_i = \circ_{o \in AO_i}(ENV_{i-1}), \quad (2)$$

где t – произвольный момент в ЖЦ КС;

RL – функциональные роли агентов процесса: пользователь оценок (u), аналитик процесса (a), менеджер экспертов (me), модератор экспертизы (m), эксперт (e), администратор информационной среды экспертиз (ad);

es – схема информационной среды процесса;

SO – сервисные операции само-регистрации агентов с ролями $rl \in RL$ и регистрации формируемых ими объектов структур знаний в информационной среде;

AO_i и RO_i – операции инициализации ($i=1$) либо i -й актуализации среды процесса и, соответственно, принятия технологических регламентов AR_i и TR_i ;

AR_i – технологические регламенты завершения инициализации ($i=1$) либо i -й актуализации среды процесса;

ENV_i – среда процесса после инициализации ($i=1$) либо i -й актуализации;

$TO = \langle O, R \rangle, R \subset O \times O$ – подмодель координации целевых операций оценивания затрат на ППО за счет экспертиз в актуальной среде ENV_i , образованная множествами операций (O) и взаимосвязей между ними (R);

TR_i – технологические регламенты завершения i -го целевого раунда;

$t_i, i \geq 0$ – моменты начала раундов инициализации/актуализации среды ENV_i .

– композиция операций инициализации/актуализации.

Предложенная схема информационной среды процесса в модели (1)

$$es = \langle SO; IS; RE \rangle \quad (3)$$

фиксирует в ней три банка данных (БД) верхнего уровня:

– объектов и субъектов создания (модернизации) КС (SO);

– источников информации для оценок затрат на ППЗ КС (IS);

– ретроспективы экспертиз затрат на ППЗ (RE).

Первый БД (SO) содержит всю «внешнюю» информацию, необходимую для формулирования и актуальной постановки задачи оценивания затрат на ППО. Она представлена во вложенных БД: классификаторов (ППО КС, моделей ЖЦ, классов решений, характеристик ППО, КС и их ЖЦ, потенциально влияющих на трудоемкость ППО); регуляторного контекста (данных о стратегиях, планах, программах разработки/модернизации КС и заинтересованных организационных структурах); данных о разработчиках ППО/КС, включая показатели их перспективности для экспертиз ППО и фактической эффективности в них.

Ядро классификатора ППО КС (SC) составляют универсальный класс ППО, для которого применимы только универсальные методы оценивания затрат [4], и 13 классов ППО КС оборонного назначения, выделенных в оборонном планировании США [5]. Класс объединяет ППО определенного типа (т.е. с подобными функциями и показателями качества) для КС, функционирующих в некоторой среде (наземных, пространственных, воздушных, морских, артиллерийских). Примеры классов – ППО управления и контроля в наземных оборонных комплексах; коммуникации для КС морских судов; контроля нагрузки в КС воздушных транспортных средств [5, 6].

Ядро классификатора моделей ЖЦ (LM) объединяет унифицирующую модель пошаговых соглашений [1, 2] и перспективные модели, для которых в [1] определены отображения фаз ЖЦ на ее фазы: классические спиральную и водопадную, быстрой разработки приложений, рационального унифицированного процесса, V-образную, SCRUM с его вариантами.

В свою очередь, ядро классификатора решений в ЖЦ (LD) включает [3, 5, 6]:

- согласование требований и плановых затрат на ППО КС, оптимальное для эффективной реализации назначения КС;
- согласование границ производительности, плановых затрат и способа приобретения ППО (разработка, закупка, лицензирование и т.п.);
- определение функций, показателей качества и проекта архитектуры ППО, оптимального для реализации назначения КС, при допустимых затратах на ППО;
- разрешение/запрет окупаемых/не окупаемых действий в ЖЦ ППО;
- выбор корректирующих действий при превышении бюджета проекта ППО;
- оперативные и тактические решения при разработке/модификации ППО на основании показателей освоенного объема [7];
- согласование подмножеств функций и показателей качества версии ППО, представляющей ценность для заинтересованных групп, и параметров итераций ее разработки/модификации – для эволюционных моделей ЖЦ.

Наконец, ядро классификатора характеристик (CH) составляют атрибуты масштаба и множители трудоемкости в классической модели СОМО II.2000.4 [7].

Второй БД верхнего уровня (IS) в схеме es (3) предоставляет участникам экспертиз необходимую информацию для оценивания функционального размера ППО и меры влияния на его трудоемкость факторов [4], от которых она может зависеть (класса ППО; показателей его

качества и тактико-технических характеристик КС, значимых характеристик и масштаба проекта ППЗ).

Третий БД (*RE*) в *es* (3) составляют вложенные БД объектов внутренних структур рамочного процесса экспертно-аналитического оценивания [8], уточненные для оценивания затрат на ППО: детализированной постановки; моделей оценивания функционального размера ППЗ и влияния на трудоемкость ППЗ перечисленных выше факторов [4], принадлежащих классам «Дерево ценности» и «сеть Байеса»; обобщенной экспертной оценки размера и факторов трудоемкости в экспертизах для детализированных постановок с данными моделями. Эти БД дополнены БД объектов трех дополнительных структур знаний верхнего уровня. Первая из них – Запрос оценок затрат на ППО, конструктивно уточняющий постановку задачи оценивания затрат на ППО [4]. Второй структурой является Модельная постановка этой задачи. Она сопоставляет паре «класс ППО; модель ЖЦ» перечень параметров и охарактеризованных выше моделей оценивания, реализующих допустимые для этой пары методы оценивания затрат. Третья структура – Запрошенная оценка затрат – представляет собой набор оценок трудоемкости/стоимости для Модельных остановок, заданных в Запросе.

В русле предложенного подхода [4] *i*-й целевой раунд оценивания затрат на ППО реализует систему взаимно-преемственных унифицированных подпроцессов формулирования, постановки и экспертного решения в ЖЦ КС задачи оценивания затрат на ППО [4] в актуальной среде *ENV_i*. Состав *ENV_i* согласно схеме *es* (3), этапы подпроцесса и их взаимосвязи показаны на рис. 1 (роли участников этапов $rl \in RL$ (2) приведены в нижних углах соответствующих прямоугольников).

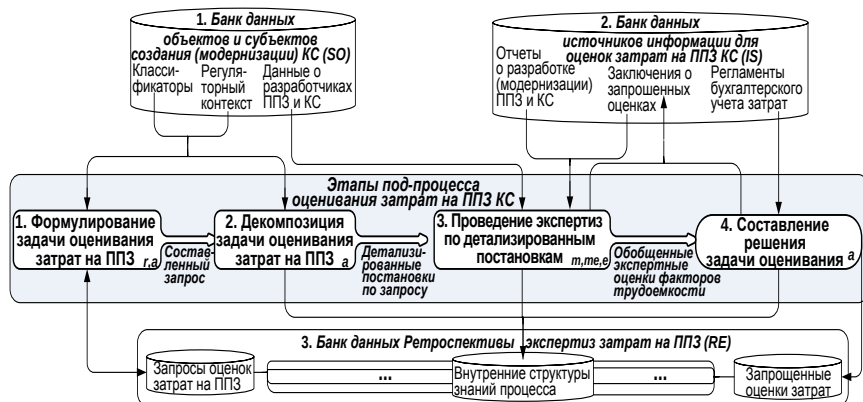


Рисунок 1 – Связи этапов оценивания затрат на ППО в их информационной среде

Согласно рис. 1, подпроцесс включает четыре этапа, формируя иерархию объектов структур знаний, описанных выше. На первом этапе – Формулирования задачи оценивания затрат – агент с ролью Пользователя оценок либо Аналитика процесса составляет Запрос оценок затрат

(непосредственно либо выбирая его в БД Запросов и, при необходимости, корректируя). Второй этап – Декомпозиция задачи оценивания затрат – автоматически сопоставляет составленному Запросу Модельные постановки для всех запрошенных моделей ЖЦ $lm \in LM$. Если рамочные модели оценивания функционального размера ППО и меры влияния на его трудоемкость определяющих ее факторов [4] неприемлемы для Аналитика, он должен описать их на основании своих знаний об этих факторах. Затем, как схематически показано на рис. 1, каждая Модельная постановка автоматически декомпозируется на Детализированные постановки для экспертиз по оцениванию меры влияния на трудоемкость ППО указанных факторов и его размера.

На следующем этапе Организации и проведения экспертиз для Детализированных постановок Модераторы экспертиз выбирают (универсальными методами [8]) оптимально приемлемые Обобщенные оценки функционального размера и/или вышеупомянутых факторов трудоемкости ППО в БД Ретроспективы экспертиз (RE), учитывая Замечания участников перспективных завершенных экспертиз из RE и Заключение об эффективности в них экспертов. При невозможности выбора приемлемые обобщенные оценки получают непосредственно в соответствующих экспертизах согласно [8] с привлечением Менеджера экспертов и рекомендованных им Экспертов.

Наконец, на последнем этапе Аналитик агрегирует обобщенные экспертные оценки в оценку трудоемкости ППО по ее обобщенной формуле [4] для каждой Модельной постановки. Если запрошена *стоимость*, он принимает рамочный или выбирает в БД IS оптимальный регламент преобразования оценки трудоемкости в оценку стоимости и формирует Заключение о запрошенной оценке для БД IS, опуская в его предлагаемом шаблоне неинформативные разделы.

Множество операций инициализации среды процесса на основе ее схемы es (3) в первом сервисном раунде (AO_1 в (1)) содержит построение: описанных выше ядер классификаторов SC , LM , LD , CH ; рамочных деревьев ценности и сетей Байеса для методов оценивания функционального размера ППО и перечисленных выше факторов ее трудоемкости [4]; рамочных модельных постановок для пар «класс ППО; модель его ЖЦ». В раунде i -й актуализации среды (AO_i) операции охватывают ее изменения, запрошенные участниками ($i-1$)-го целевого раунда и обусловленные внешними изменениями в ЖЦ КС:

- актуализацию классификаторов SC , LM , LD , CH и состава экспертов;
- анализ замечаний участников экспертиз относительно моделей оценивания и реализацию признанных целесообразными;
- построение/уточнение параметрических моделей трудоемкости методами регрессионного анализа с ограничениями [9] для тех классов ППО и пар «класс ППО; модель его ЖЦ», для которых в ENV_i накоплен требуемый в [9] объем согласованных фактических данных о затратах и их оценок.

В свою очередь, операции RO_i в модели (1) включают: пересмотр рамочных ($i=1$) либо текущих технологических регламентов завершения i -го

раунда (сервисного и целевого) на основании фактических данных о проектах для ППО и оценок затрат на него, принятие и обновление этих регламентов.

Обобщение доступных автору лучших практик разработки/модификации ППО КС [1-3, 5, 6] позволяет предложить в составе AR_i в (1) два одновременно действующих рамочных регламента: «инициализация/актуализация не дольше недели»; «выполнение всех операций AO_i ». Для TR_i рамочный регламент завершения целевого раунда по времени – «ежемесячно» – дополнен регламентами на основе количества запрошенных изменений ENV_{i-1} :

– «не менее $x\%$ участников экспертиз в раунде запросили обновление хотя бы одной модели оценивания»;

– «признана целесообразность коррекции не менее $y\%$ классификаторов».

Согласно лучшим практикам, целесообразно принять $x=y=10$. Однако интеграция описанного процесса оценивания в конкретные ЖЦ КС требует постоянной настройки x , y и регламентов AR_i , TR_i с учетом изменяемости процессов ЖЦ и доступных ресурсов (персонала, времени, финансов).

Предложенный процесс оценивания затрат на ППО КС поддерживает новые, критические для успешности разработки (модернизации) компьютерных систем, роли формируемых им оценок затрат на их программное обеспечение – оснований и средства координации решений по рациональной организации жизненных циклов систем, приемлемой для всех заинтересованных групп. Благодаря этому его интеграция в жизненные циклы систем обеспечивает обоснованность, информационную преемственность и ресурсную координированность этих решений, способствует поддержанию эффективности разработки (модернизации) систем на уровне, удовлетворительном для заинтересованных групп.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Boehm B. The Incremental Commitment Spiral Model: Principles and Practices for Successful Systems and Software / B. Boehm, J. Lane, S. Koolmanojwong, R. Turner – Addison Wesley, 2014. – 299 p.
2. Boehm B. Principles for successful systems and software processes / B. Boehm – Proc. of the 2014 Int. Conf. on Software and System Process (ICSSP 2014), Nanjing, China – May 26-28, 2014. – P. 3–7.
3. Biffi S. Value-Based Software Engineering / S. Biffi, A. Aurum, B. Boehm et al. – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2006. – 398 p.
4. Синицын И.П. Экспертно-аналитический подход к оцениванию затрат на программное обеспечение компьютерных систем / И.П. Синицын, П.П. Игнатенко, О.А. Слабоспицкая // Актуальные научные исследования в современном мире. Вып. 8(40). Ч. 1. – Август 2018. – С. 143–149.
5. Clark B. Software Cost Estimation Metrics Manual for Defense Systems / B.Clark, R. Madachy – Software Metrics Inc, 2015. – 253 c.
6. NASA Cost Estimating Handbook, v 4.0. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nasa.gov/offices/ocfo/nasa-cost-estimating-handbook-ceh>.
7. Boehm B et al. Software Cost Estimation with COCOMO II / Boehm B., Abts C., Brown A.W, Chulani S. – Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J., 2009. – 512 p.

8. Лаврищева Е.М. Подход к экспертному оцениванию в программной инженерии / Е.М. Лаврищева, О.А. Слабоспицкая. – Кибернетика и системный анализ. – 2009. – № 4. – С. 151–168.
9. Nguyen V. A constrained regression technique for cocomo calibration / V.Nguyen, B.Boehm, B.Steece // Proc. of the Second ACM-IEEE Int. Ssymp. on Empirical software engineering and measurement (ESEM '08) – Kaiserslautern, Germany, 2008. – P. 213–222.

УДК 004.4

Сороченко Руслан Андрійович, Крилов Євген Володимирович,
Анікін Володимир Костянтинівич
НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського»
(Київ, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ AMAZON ELASTIC COMPUTE CLOUD ДЛЯ РОЗГОРТАННЯ СЕРВЕРІВ ТА КЕРУВАННЯ НИМИ

Анотація. В даній статті розглядаються використання Amazon elastic compute cloud для створення серверів, їх налаштування та керування ними. Розглядаються основні особливості даного сервісу та його основні переваги. Порядок дій, які потрібно виконати для створення нового серверу та основні рекомендації для забезпечення його належної безпеки.

Ключові слова: Amazon, Amazon Web Services, Elastic compute cloud, сервер, веб-додаток, група безпеки, сервіс, налаштування серверу.

Sorochenko Ruslan A., Krylov Eugene V., Anikin Vladimir K.
NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"
(Kiev, Ukraine)

AMAZON ELASTIC COMPUTE CLOUD AS A SERVICE FOR DEPLOYING AND MANAGING SERVERS

Abstract. Amazon elastic compute cloud as a service for create, configure and manage servers. We are considering the main features of this service and its main advantages. The steps that you need to do to create a new server and the basic guidelines to ensure that it has proper security.

Keywords: Amazon, Elastic compute cloud, server, web application, service, security group, instance, AMI, server configuration.

Сороченко Руслан Андреевич, Крылов Евгений Владимирович,
Аникин Владимир Константинович
НТУУ «КПИ им. Игоря Сикорского»
(Киев, Украина)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ AMAZON ELASTIC COMPUTE CLOUD ДЛЯ РАЗВЕРТЫВАНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ СЕРВЕРАМИ

Аннотация. В данной статье рассматривается использование Amazon elastic compute cloud для создания, настройки и управления серверами. Рассматриваются его основные особенности и преимущества. Порядок действий, которые необходимо выполнить для создания нового сервера и основные рекомендации для обеспечения его безопасности.

Ключевые слова: Amazon, Amazon Web Services, Elastic compute cloud, сервер, веб-приложение, группа безопасности, сервис, настройка сервера.

Вступ

Інтернет став невід'ємною частиною нашого життя. Сьогодні майже кожне підприємство, державний заклад та навіть звичайна людина має свій власний веб-сайт чи блог, на якому розміщують різну інформацію про себе. Створити новий веб-додаток на сьогоднішній день не є великою проблемою, адже існує велика кількість сервісів, які дозволяють зробити це в декілька кроків. Інтернет покриття з кожним роком стає все кращим і кращим, дозволяючи отримати доступ до нього з майже будь-якого місця.

Веб-додатки почали розробляти, орієнтуючись не тільки на те, що користувачі будуть їх переглядати та використовувати на комп'ютері, але й на мобільних пристроях. За статистикою, в наш час більшість користувачів переглядають веб-сайти саме за допомогою мобільних пристроїв, адже в даному випадку вони це можуть робити в будь-якому місці, наприклад, коли їдуть на роботу в громадському транспорті. Відповідно до цього, значно збільшилась кількість користувачів інтернету, які одночасно ним користуються, а разом із цим і вимоги до веб-сайтів та серверів, на яких вони розміщуються.

Якщо раніше для функціонування веб-сайту, було достатньо всього лише одного серверу, то зараз навіть при ідеальній оптимізації коду та запитів до бази даних цього буде замало. Тому постає нагальна проблема у виборі системи для керування серверами та розподілу навантаження між ними. Однією із таких системи є Amazon Web Services.

Amazon Web Services – це платформа хмарних сервісів з обчислювальними потужностями, доступом до сховищ, баз даних, послугами доставки контенту та іншими можливостями, які допомагають в масштабуванні, розвитку веб-сайтів та бізнесу. Вона надає користувачам віртуальний кластер комп'ютерів, які постійно доступні через мережу Інтернет. Віртуальні комп'ютери імітують більшість властивостей реального комп'ютера, таких як: апаратне забезпечення (процесори для обробки даних, оперативну пам'ять, SSD-накопичувач); операційну систему; мережу; прикладні програми, такі як веб-сервери та бази даних. Кожний сервіс Amazon має консольний ввід та вивід, який дозволяє підключитися до своєї системи за допомогою сучасного браузера. В даному випадку браузер є свого роду вікном для доступу до віртуального комп'ютера, дозволяючи користувачам увійти в систему, налаштувати та використовувати свої віртуальні системи так само, як і на реальному фізичному комп'ютері [1].

У 2017 році AWS налічувала понад 90 сервісів, які дозволяють виконувати велику кількість різних операцій. Одними із таких сервісів є Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) для роботи з серверами.

Amazon Elastic Compute Cloud

Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) – це сервіс, який надає доступ до віртуальних серверів, які називаються інстансами або екземплярами, та дозволяє керувати ними. Він пропонує десятки типів екземплярів серверів з різними можливостями та розмірами, які призначені для різних типів робочого навантаження та програм, таких як робота з пам'яттю або з прискореними обчисленнями. AWS також надає інструмент автоматичного масштабування для динамічного збільшення потужності та підтримки коректної роботи веб-додатку при великому навантаженні. Служба контейнерів Amazon EC2 та їх

реєстр дозволяють клієнтам працювати з контейнерами Docker та зображеннями на платформі AWS [2].

Даний сервіс дозволяє налаштувати права доступу для користувачів. Він дозволяє адміністратору створювати користувачів, які будуть мати певні права на використання чи змінювання налаштувань для того чи іншого серверу. Всі дії, які здійснювали користувачі, зберігаються в системі і адміністратор може їх переглядати. Дана система є досить зручною при роботі в команді.

Сервер з певними стандартними налаштування Amazon в даній системі називається інстансом або екземпляром. Створити новий сервер досить просто, для цього потрібно відкрити веб-додаток даного сервісу та виконати декілька простих дій, які може здійснити навіть людина, що не знайома з роботою серверів та їх налаштуванням. Потрібно виконати всього лише дві дії:

- обрати конфігурацію серверу – програмне забезпечення, яке повинен мати даний новий сервер. Так, наприклад, користувач може обрати операційну систему, яка буде автоматично встановлена для даного екземпляру або може створити сервер без будь-якої операційної системи, а потім власноруч встановити потрібну йому систему.

- обрати тип серверу – Amazon має заздалегідь заготовлені типи серверів, які мають різні процесори, кількість оперативної пам'яті та інші параметри, що визначають його швидкість та навантаження, яке він здатний витримати.

Під час створення серверу є можливість обирати регіон, в якому буде розміщуватися даний сервер. До вибору цього параметру слід віднестися досить відповідально, адже від розміщення серверу залежить швидкість роботи веб-додатку, тому краще вибирати регіон або країну, в якій ви проживаєте. Також потрібно враховувати, що при виборі певних регіонів, сервер може бути доступний тільки для обраного або суміжних з них регіонів і недоступний для всіх інших.

Однією із важливих особливостей даного сервісу є так звані групи безпеки (Security Groups). Група безпеки діє як віртуальний брандмауер, який контролює трафік для одного або декількох серверів. При запуску екземпляру, можна вказати одну або декілька груп безпеки, в іншому випадку буде використовуватися група безпеки за замовчуванням. Для кожної групи безпеки можна додавати свої власні правила, які будуть дозволяти або обмежувати трафік до екземплярів, які до неї належать. Можна будь-коли змінювати правила для групи безпеки. Нові правила автоматично застосовуються до всіх екземплярів, які належать до неї. Кожна група безпеки контролює вхідний та вихідний трафік. Правила вхідного трафіку визначають, хто може підключитися до серверів, через який протокол та порт це можна зробити. Правила вихідного трафіку визначають, які запити можуть бути відправлені з серверів даної групи до інших серверів. Кожне правило складається з:

- протоколу, який дозволено використовувати для підключення або надсилання запитів з серверу;

- діапазону IP адрес та портів;

- типу підключення – правило застосовувати для вхідного чи вихідного потоку.

Якщо при створенні нового серверу, не обрати певну, створену користувачем групу безпеки, то буде обрана за замовчування стандартна група безпеки. Вона дозволяє весь вхідний та вихідний трафік без будь-яких обмежень. Можна додати свої власні правила для вхідного і вихідного трафіку в дану стандартну групу, але краще для кожного окремого серверу створювати свої групи безпеки та налаштовувати їх.

Оскільки адміністратор або інші користувачі, які мають права на здійснення будь-яких дій з тим чи іншим сервером, можуть дозволяти вхідний та вихідний трафік та взагалі виконувати будь-які дії з самим сервером, рекомендується дотримуватися певних принципів, які застосовуються для будь-якого серверу, незалежно від того, працює він на віртуальній машині чи без неї.

Рекомендується обмежувати доступ до серверу як з мережі, так і з самого серверу, встановлювати лише необхідні компоненти та програми. Налаштовуйте групи безпеки таким чином, щоб дозволити мінімально необхідний мережний трафік для екземпляру EC2. Наприклад, якщо екземпляр EC2 є веб-сервером, налаштовуйте групи безпеки, щоб дозволити лише вхідний HTTP / HTTPS, трафік для підключення до серверу та мінімальні вихідні з'єднання. Використовуйте групи безпеки як основний механізм контролю доступу з мереж до екземплярів EC2. Використовуйте додаткові груп безпеки для управління та перевірки трафіку певного екземпляру EC2 окремо від звичайного трафіку. Цей підхід дозволяє певним політикам IAM контролювати зміни, які були зроблені для певних груп безпеки та контролювати їх.

Визначте мінімальний набір прав, необхідних кожному серверу для виконання його функції. Контролюйте доступ до екземплярів EC2. Для користувачів і додатків, які потребують регулярного доступу до екземплярів, обов'язково налаштовуйте їх з найменшими привілеями.

Створіть конфігурацію базового сервера та відслідковуйте кожний сервер орієнтуючись на базовий для виявлення будь-яких відхилень. Переконайтеся, що кожен сервер налаштований на безпечне зберігання відповідних даних до журналу. Рекомендується перед запуском серверу налаштувати аудит та збереження даних, а також надсилання їх у централізовану систему управління журналами для аналізу безпеки та поведінки серверу.

Завжди шифруйте конфіденційні дані, які передаються або зберігаються. AWS забезпечує зашифровані обсяги зберігання еластичних блоків (EBS) для захисту даних у спокої. Клієнти можуть використовувати зашифровані файлові системи на рівні типу на кшталт EncFS або EFS / NTFS, а також службу керування ключами AWS (AWS KMS) для створення ключів шифрування для шифрування даних на рівні файлів [5].

Висновок: отже, для створення нового серверу та розгортання на ньому веб-додатку, потрібно всього лише обрати регіон або країну, в якій буде він буде розташовуватися, обрати конфігурацію для даного серверу та обрати для нього відповідну групу безпеки. Всі ці дії виконуються в зручному веб-додатку та можуть бути виконані навіть недосвідченою людиною. При дотриманні рекомендованих правил налаштування серверу, він буде мати належну безпеку та зберігати всі дані про свою роботу і надсилати їх до

журналу аудиту для аналізу та виявлення неправильної роботи. Важливі дані будуть автоматично шифруватися і зберігатися в зашифрованому вигляді. Даний сервіс є досить зручний при роботі з веб-додатками та дозволяє легко та зручно керувати серверами, на яких вони розміщуються.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Що таке Amazon EC2?[Електронний ресурс] – Режим доступу https://docs.aws.amazon.com/en_us/AWSEC2/latest/UserGuide/concepts.html
2. James Murty(2008). Programming Amazon Web Services S3, EC2, SQS, FPS and SimpleDB/.Sebastopol: O'Reilly, 213-229
3. Створення нового Amazon EC2 екземпляру[Електронний ресурс] – Режим доступу – https://docs.aws.amazon.com/en_us/AWSEC2/latest/UserGuide/EC2_GetStarted.html
4. Групи безпеки Amazon EC2 екземпляру[Електронний ресурс] – Режим доступу – https://docs.aws.amazon.com/en_us/AWSEC2/latest/UserGuide/using-network-security.html
5. Забезпечення безпеки Amazon EC2 екземплярів[Електронний ресурс] – Режим доступу - <https://aws.amazon.com/ru/answers/security/aws-securing-ec2-instances/>

УДК 004.422

Шевченко Олександр Анатолійович, Лісовиченко Олег Іванович
НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського
(Київ, Україна)

РОЗПОДІЛ СКЛАДНИХ ЗАДАЧ ЗА РАХУНОК ВІРТУАЛІЗАЦІЇ РЕСУРСІВ

Анотація. В даній статті описується "Розподіл ресурсів YARN на основі міток". Ця функція забезпечує новий підхід до обчислення ресурсів YARN (пам'ять, процесор та диски). Вона враховує конфігурацію кластеру LBS для обчислення ресурсів, що можуть бути надані для кожної черги. Вона також враховує конфігурації LBS для прийняття рішень про витіснення контейнерів. Ця функція дозволяє призначати контейнери до правильних черг та запобігати надлишковому використанню ресурсів, ніж ті, що забезпечуються конфігураціями LBS. Описані функції:

1. Обчислення ресурсів (пам'ять, процесор, диски) на основі міток для кожної черги, яка включає постійні / миттєві справедливі долі, вільні ресурси та максимальну кількість ресурсів.

2. Порог витіснення на основі міток.

Ключові слова: BigData, Hadoop, YARN, планування на основі міток, хмарні обчислення, розподілені системи.

Shevchenko Oleksandr Anatoliyovych, Lisovichenko Oleg Ivanovich
National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute»
(Kyiv, Ukraine)

COMPLEX TASKS ALLOCATION BY RESOURCES VIRTUALIZATION

Abstract. In this article is described "YARN Resource Calculation Based on Labels". This feature provides a new approach to YARN resource calculation (memory, CPU, and disks). It takes into account the cluster LBS configuration to compute resources that are allowed for each queue. It also takes into account LBS configurations to make decisions of preempting containers. This feature allows assignment of containers to the correct queues and prevents additional resource usage than that provided by the LBS configurations. The features described are:

1. Resource computation (memory, CPU, disks) based on labels for each queue which includes steady/instantaneous fair shares, headrooms, and maximum resources.

2. Per-label preemption threshold.

Keywords: BigData, Hadoop, YARN, label-based scheduling, cloud computing, distributed systems.

Шевченко Александр Анатольевич, Лисовиченко Олег Иванович
НТУУ «КПИ» им. Игоря Сикорского
(Киев, Украина)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СЛОЖНЫХ ЗАДАНИЙ ПУТЕМ ВИРТУАЛИЗАЦИИ РЕСУРСОВ

Аннотация. В данной статье описывается «Распределение ресурсов YARN на основе меток». Эта функция обеспечивает новый подход к вычислению ресурсов YARN (память, ядра процессора и диски). Она учитывает конфигурацию кластера LBS для вычисления ресурсов, которые могут быть предоставлены для каждой очереди. Она также учитывает конфигурации LBS для принятия решений о вытеснении контейнеров. Эта функция позволяет назначать контейнеры в правильные очереди и предотвращать избыточное использование ресурсов, которые обеспечиваются конфигурациями LBS.

Описанные функции:

1. Вычисление ресурсов (память, процессор, диски) на основе меток для каждой очереди, которая включает постоянные / мгновенные справедливые доли, свободные ресурсы и максимальное количество ресурсов.

2. Порог вытеснения на основе меток.

Ключевые слова: BigData, Hadoop, YARN, планирование на основе меток, облачные вычисления, распределенные системы.

Вступ

Big Data - термін, що з'явився порівняно недавно. Але це не означає, що саме явище з'явилося тоді ж. Великими даними прийнято називати величезні масиви інформації зі складною неоднорідною і \ або невизначеною структурою.

BigData хоч і існує вже декілька років, проте раніше не мала великої цінності, тому що обробка та аналіз таких великих масивів інформації була неможлива - для цього були потрібні істотні обчислювальні потужності, тривалий час та великі фінансові витрати. Все змінилося, коли з'явилася технологія обробки багатогібайтних масивів інформації.

Прорив в цій галузі пов'язують з публікуванням статей Google про обробку великих масивів інформації, парадигму MapReduce та системи збереження даних на основі архітектури Big Table і як наслідок з виходом на ринок вільно розповсюджуваної платформи Hadoop, що взяла за основу принципи описані в Google. Компоненти Hadoop використовуються сьогодні в більшості комерційних платформ і систем таких компаній, як Oracle, IBM, Amazon, Yahoo, Facebook, Netflix, Ebay.

На даний момент в платформі Hadoop компонента YARN реалізований механізм LBS (label based scheduling) – планування та розподілу ресурсів та задач на основі міток, який вирішує проблему запуску завдань на потрібних вузлах кластеру. Далі мова піде про недоліки даного підходу, невирішені задачі та можливі рішення.

Аналіз предметної області та постановка задачі

Hadoop - проект фонду Apache Software Foundation, вільно розповсюджуваний набір утиліт, бібліотек і фреймворк для розробки і виконання розподілених програм, що працюють на кластерах з сотень і тисяч вузлів [1].

Платформа включає в себе чотири основні модулі:

- Hadoop Common - сполучне програмне забезпечення - набір інфраструктурних програмних бібліотек і утиліт, використовуваних для інших модулів і споріднених проектів.

- HDFS - розподілена файлова система.

- YARN - система для планування завдань і управління кластером.

- Hadoop MapReduce - платформа програмування і виконання розподілених MapReduce-обчислень

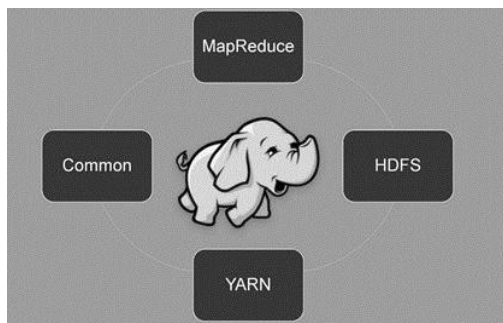


Рис. 1 – Основні компоненти платформи Hadoop

Hadoop вважається однією з основоположних технологій «великих даних». Навколо Hadoop утворилася ціла екосистема з пов'язаних проектів і технологій, багато з яких розвивалися спочатку в рамках проекту, а згодом стали самостійними. Найбільш цікавим з точки зору розробки рішення віртуалізації ресурсів є модуль YARN [2].

YARN (англ. Yet Another Resource Negotiator - «ще один ресурсний посередник») - модуль, що відповідає за управління ресурсами кластерів і планування завдань. YARN виконує роль планувальника ресурсів, абстрагує всі обчислювальні ресурси кластеру і керує їх наданням розподіленим додаткам [3].

До головних сервісів YARN відносяться: менеджер ресурсів, менеджер вузлів та майстер додатків.

Центральним механізмом розподілу ресурсів для задач є Планувальник. Планувальник реалізує деякий алгоритм розподілу ресурсів. В своїй стандартній поставці YARN включає три планувальника: *FifoScheduler*, *CapacityScheduler*, та *FairScheduler*, що реалізують окремий алгоритм розподілу ресурсів між завданнями та чергами. Основними видами ресурсів, які підлягають розподілу є CPU, та RAM. Ці ресурси розподіляються між наявними чергами. Після планування певного завдання в черзі йому виділяються необхідні ресурси з цієї черги [4].

З ростом даних все гостріше постає проблема підвищення ефективності та оптимізація розподілу задач в обчислювальних кластерах. Одним з механізмів оптимізації став LBS. Завдяки цій функції завдання можуть бути запущені тільки на тих вузлах, які помічені відповідною міткою. Вузли, що не мають відповідної мітки потрапляють до так званого “чорного списку” та не можуть брати участі в обчисленнях даного завдання. Дана функція вирішує проблему обчислення завдань на конкретних вузлах обчислювального кластеру. Це корисно, наприклад, для завдань машинного навчання. Такі завдання набагато швидше виконуються на GPU, але не всі ноди кластеру зазвичай мають однакове апаратне забезпечення. Маючи кластер з 1000 нод, 100 з яких мають GPU ми повинні бути впевнені, що завдання машинного навчання будуть виконуватись саме на нодах з GPU, інші завдання не повинні використовувати ресурси цих нод, інакше ми втратимо всі переваги GPU.

Планувальники ресурсів мають можливість гнучко розподіляти ресурси кластера між наявними чергами та завданнями. Також існує можливість маркування вузлів кластеру деякими мітками за для гарантування виконання конкретних завдання саме на цих вузлах, що дає змогу використовувати конкретні ресурси вузлів в кластерах, що складаються з нод з різними апаратними ресурсами.

Проте ні один з планувальників не має механізму розподілу наявних фізичних ресурсів кожного з вузлів у відповідності до конфігурації LBS та не дає змоги окремо розраховувати доступні ресурси для кожної мітки, правильно розраховувати доступні ресурси в чергах та максимальні ресурси для черг завдань в цілому, що і є проблемою яку необхідно вирішити.

Вказані недоліки призводять до:

1. Хибних рішення при призначенні контейнерів для кожного з вузлів, що призводить до зменшення продуктивності кластеру в цілому.
2. Використання чергами більшої кількості ресурсів ніж доступно мітці в цілому.
3. Неефективного використання ресурсів кластеру різними підмножинами вузлів з різними мітками. При використанні LBS стає неможливим витіснення завдань більш пріоритетними завданнями в межах вузлів з однією міткою, навіть якщо взагалі завантаження кластеру є низьким.

Так як платформа Nadoor використовується провідними компаніями світу для обробки надвеликих масивів даних як в комерційних так і в наукових цілях, ці недоліки мають суттєве значення та їх вирішення здатне призвести до скорочення часу виконання задач та вартості таких обчислень [5].

Завдання, що підлягають вирішенню

Метою роботи є підвищення ефективності використання ресурсів кластера при обробці великих масивів даних, використовуючи наявний планувальник ресурсів та механізм маркування вузлів кластеру, за рахунок віртуалізація ресурсів обчислювального кластеру для кожної з міток, для чого необхідно виконати наступні задачі:

- Надати централізований механізм керування використанням ресурсів кластеру для кожної з міток.
- Реалізувати механізм віртуалізації ресурсів для розбиття кластеру на підкластери у відповідності до наявних міток.

- Реалізувати механізм обчислення доступних ресурсів у відповідності до конфігурації міток для Планувальника.
- Вдосконалити алгоритм витіснення завдань більш пріоритетними, використовуючи механізм віртуалізації ресурсів кожного з підкластерів.
- Надати гнучкий механізм конфігурації розподілення ресурсів між мітками та витіснення задач в кластері чи підкластері.

Вирішення поставлених задач

Вирішенням цих недоліків є віртуалізація ресурсів обчислювального кластеру для кожної з міток. Таким чином ми додаємо вищий рівень абстракції, розділяючи кластер на підкластери, що дозволяє ефективніше розраховувати доступні ресурси для кожної черги, беручи до уваги маркування нод мітками.

Наприклад ми маємо кластер з двох нод. Node1 має 10GB оперативної пам'яті, 10 vCPU, та 10 дисків. Дана нода помічена міткою Label1 та може використовуватись чергою Queue1. Node2 має наступні фізичні ресурси: 5GB оперативної пам'яті, 5 vCPU, та 5 дисків. Нода помічена міткою Label2 та може використовуватись чергою Queue2:

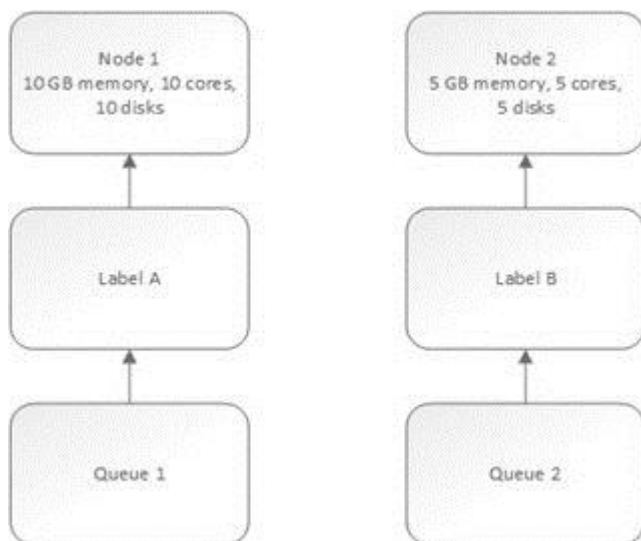


Рис. 2 – Конфігурація обчислювального кластеру

Використовуючи FairScheduler та стандартний механізм LBS ми отримаємо наступний розподіл ресурсів по чергах:

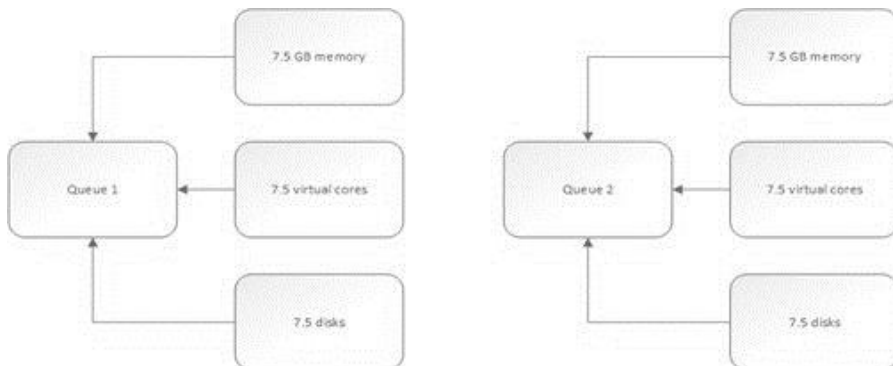


Рис. 3 – Розподіл ресурсів, використовуючи стандартний LBS

Як бачимо, віртуальні ресурси розподілено порівно між нодами, що не є вірним, так як Queue2 насправді може використовувати тільки ресурси Node2, яка має менше фізичних ресурсів ніж було розподілено планувальником.

Віртуалізуючи ресурси обчислювального кластеру по мітках, ми враховуємо реальні фізичні ресурси обчислювальних серверів, які доступні для кожної черги.

Отримаємо:

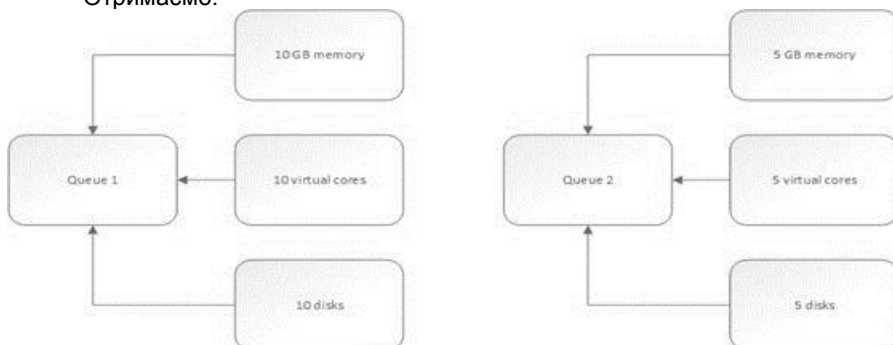


Рис. 4 – Розподіл ресурсів, використовуючи віртуалізацію ресурсів для кожної з міток

Ще однією вагомою проблемою є неможливість витіснення запущених завдань більш пріоритетними. Наприклад, ми маємо запущений на кластері додаток, який виконується доволі довгий час та використовує всі ресурси кластеру. Але може виникнути потреба в запуску деяких пріоритетних завдань, які виконуються за декілька хвилин. Так як на даний момент всі ресурси кластеру використовуються ми не можемо цього зробити і вимушені чекати закінчення попереднього завдання. Для вирішення такої проблеми YARN підтримує механізм **Preemption**, витіснення запущених завдань більш пріоритетними. При цьому деякі контейнери запущеного завдання будуть примусово завершені на деякий час і на їх місці запустяться контейнери

завдання з більшим пріоритетом. Проте таке витіснення можливе тільки в тому випадку, коли загальне використання ресурсів кластеру сягає 80% (за замовчуванням). Це призводить до неможливості витіснення завдань в межах однієї підмножини нод кластеру з однією міткою.

Отримані результати

Реалізувавши програмно описаний алгоритм віртуалізації ресурсів можемо практично перевірити його роботу.

Відкривши Web сторінку планувальника ресурсів YARN (рис. 4) ми можемо побачити, що тепер черги можуть використовувати тільки реально доступні ресурси враховуючи політики LBS. Черги “root.default” та “root.q1” ділять порівну між собою лише ресурси “Node1”, так як мають спільну мітку “LabelA”. Черга “root.q2” використовує всі наявні ресурси “Node2”, так як лише ця черга має мітку “LabelB”. Без механізму віртуалізації ресурсів, черги б не враховували б наявність міток та просто б поділили всі наявні ресурси між собою. В результаті всі три черги отримали б рівну кількість ресурсів.

Це дозволяє правильно розраховувати steady/instantaneous fair shares, headroom та максимально доступні ресурси для кожної черги, що призводить до правильного розподілу контейнерів по нодах. При стандартному механізмі LBS контейнери можуть призначатися нодам, в яких реально не вистачає фізичних ресурсів для обробки цих контейнерів. Це призводить до зниження продуктивності кластера в цілому та перевикористання наявних ресурсів черги.

Queue	Used Resources	Num Active Applications	Num Pending Applications	Min Resources	Max Resources	Queue Label	Queue Label Policy	Steady Fair Share	Instantaneous Fair Share
root.default	<memory:0, vCores:2, disks:0.0>	0	0	<memory:0, vCores:0, disks:0.0>	<memory:7168, vCores:2, disks:1.33>	(LabelA)	AND	<memory:3584, vCores:0, disks:0.0>	<memory:0, vCores:0, disks:0.0>
root.q1	<memory:0, vCores:0, disks:0.0>	0	0	<memory:0, vCores:0, disks:0.0>	<memory:7168, vCores:2, disks:1.33>	(LabelA)	AND	<memory:3584, vCores:0, disks:0.0>	<memory:0, vCores:0, disks:0.0>
root.q2	<memory:0, vCores:0, disks:0.0>	0	0	<memory:0, vCores:0, disks:0.0>	<memory:5120, vCores:2, disks:1.33>	(LabelB)	AND	<memory:5120, vCores:0, disks:0.0>	<memory:0, vCores:0, disks:0.0>

Рис. 5 – Web сторінка планувальника ресурсів YARN

Також протестуємо механізм віртуалізації ресурсів на основі міток для можливості обчислювати використання ресурсів незалежно для кожної мітки і відповідно для кожної підмножини нод кластеру.

Перевіримо механізм витіснення, запустивши два завдання на виконання. Перше завдання повинно працювати декілька годин та зайняти всі доступні ресурси вузлів, що помічені міткою “LabelA”, як наслідок, якщо ми будемо використовувати стандартний алгоритм наступне завдання, що має також виконуватись на нодах з цією міткою не зможе бути запущене допоки

перше завдання не буде завершено. Запустимо його на виконання наступною командою:

```
yarn jar hadoop-mapreduce-examples-2.7.0-1807.jar pi
-Dmapred.job.queue.name=root.q1 10 10000000000
```

Як бачимо з команди, це завдання повинно бути призначене для черги "root.q1".

Наступні завдання повинно виконати невеликий об'єм обчислень та завершити свою роботу за декілька хвилин. Запустимо його за допомогою наступної команди:

```
yarn jar hadoop-mapreduce-examples-2.7.0-1807.jar pi
-Dmapred.job.queue.name=root.default 2 10
```

Це завдання буде призначене для черги "root.default", як наслідок воно буде використовувати вузли, що помічені міткою "LabelA".

В Web сторінці планування ми можемо побачити, що наші завдання виконуються паралельно в різних чергах з однаковою міткою (обидва завдання в статусі RUNNING та використовують ресурси черг, дивись рис. 5), в той час, коли черга "root.q2" пуста та загальна утилізація ресурсів кластеру не може сягати 80% щоб витіснення відбулося в стандартній реалізації.

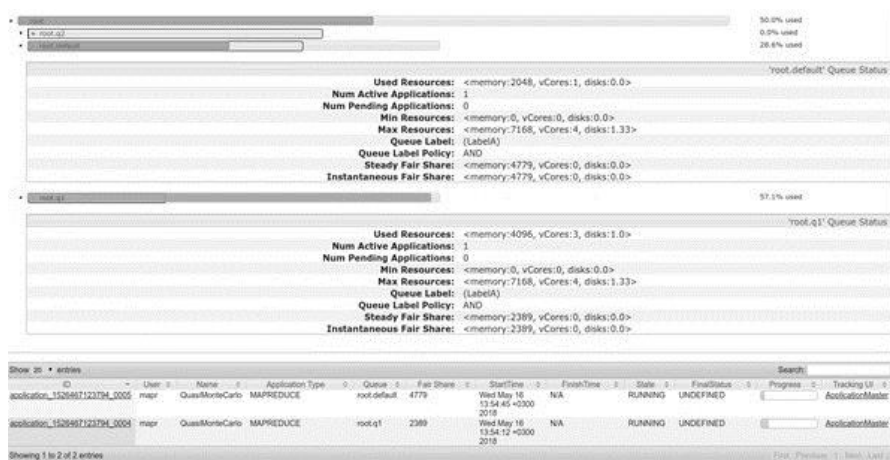
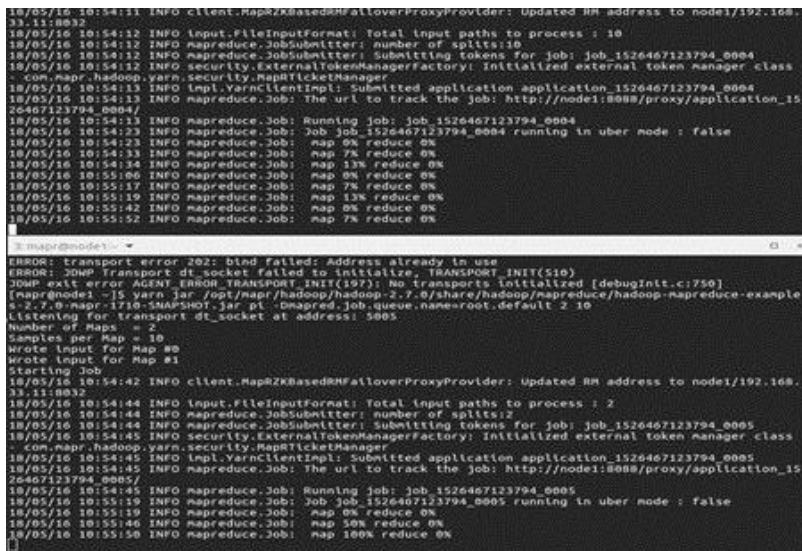


Рис. 6 – Паралельне виконання завдань, що мають однакову мітку

Щоб пересвідчитись, що відбувається саме витіснення контейнерів ми можемо глянути на відсотковий прогрес кожного завдання.



```

18/05/16 10:54:11 INFO client.MapRedBaseDistributedCacheProvider: Updated RM address to node1/192.168.
33.11:8032
18/05/16 10:54:12 INFO Input.FileInputFormat: Total input paths to process : 10
18/05/16 10:54:12 INFO mapreduce.JobSubmitter: number of splits:10
18/05/16 10:54:12 INFO mapreduce.JobSubmitter: Submitting tokens for job: job_1526467123794_0004
18/05/16 10:54:12 INFO security.ExternalTokenManagerFactory: Initialized external token manager class
-com.mapreduce.hadoop.yarn.security.mapreduce.TokenManager
18/05/16 10:54:13 INFO impl.YarnClientImpl: Submitted application application_1526467123794_0004
18/05/16 10:54:13 INFO mapreduce.Job: The url to track the job: http://node1:8088/proxy/application_15
26467123794_0004/
18/05/16 10:54:13 INFO mapreduce.Job: Running job: job_1526467123794_0004
18/05/16 10:54:23 INFO mapreduce.Job: Job job_1526467123794_0004 running in uber mode : false
18/05/16 10:54:23 INFO mapreduce.Job: map 0% reduce 0%
18/05/16 10:54:33 INFO mapreduce.Job: map 7% reduce 0%
18/05/16 10:54:34 INFO mapreduce.Job: map 13% reduce 0%
18/05/16 10:55:06 INFO mapreduce.Job: map 0% reduce 0%
18/05/16 10:55:17 INFO mapreduce.Job: map 7% reduce 0%
18/05/16 10:55:19 INFO mapreduce.Job: map 13% reduce 0%
18/05/16 10:55:42 INFO mapreduce.Job: map 0% reduce 0%
18/05/16 10:55:52 INFO mapreduce.Job: map 7% reduce 0%

mapreduce@node1:~$
ERROR: transport error 202: bind failed: Address already in use
ERROR: JUMP transport dt_socket failed to initialize, TRANSPORT_INIT(510)
JUMP exit error AGENT_ERROR_TRANSPORT_INIT(197): No transports initialized [debugInit.c:750]
[mapreduce@node1 ~]$ yarn jar /opt/mapreduce/hadoop-2.7.0/share/hadoop/mapreduce/hadoop-mapreduce-exam
p-2.7.0-mapreduce-1710-SNAPSHOT.jar pt -Dmapred.job.queue.name=root.default 2 10
Listening for transport dt_socket at address: 5005
number of Maps = 2
Samples per Map = 10
Wrote input for Map #0
Wrote input for Map #1
Starting Job
18/05/16 10:54:42 INFO client.MapRedBaseDistributedCacheProvider: Updated RM address to node1/192.168.
33.11:8032
18/05/16 10:54:44 INFO Input.FileInputFormat: Total input paths to process : 2
18/05/16 10:54:44 INFO mapreduce.JobSubmitter: number of splits:2
18/05/16 10:54:44 INFO mapreduce.JobSubmitter: Submitting tokens for job: job_1526467123794_0005
18/05/16 10:54:45 INFO security.ExternalTokenManagerFactory: Initialized external token manager class
-com.mapreduce.hadoop.yarn.security.mapreduce.TokenManager
18/05/16 10:54:45 INFO impl.YarnClientImpl: Submitted application application_1526467123794_0005
18/05/16 10:54:45 INFO mapreduce.Job: The url to track the job: http://node1:8088/proxy/application_15
26467123794_0005/
18/05/16 10:54:45 INFO mapreduce.Job: Running job: job_1526467123794_0005
18/05/16 10:55:19 INFO mapreduce.Job: Job job_1526467123794_0005 running in uber mode : false
18/05/16 10:55:19 INFO mapreduce.Job: map 0% reduce 0%
18/05/16 10:55:46 INFO mapreduce.Job: map 50% reduce 0%
18/05/16 10:55:50 INFO mapreduce.Job: map 100% reduce 0%

```

Рис. 7 – Витіснення контейнерів

Як бачимо на рис. 6, прогрес першого завдання двічі переривався задля обчислення двох контейнерів другого завдання. Друге ж завдання, що має вищий пріоритет виконується без переривань. Після завершення цього короткого завдання коротке завдання виконуватиметься без переривань.

Висновок. В даній статті було розглянуто основні інструменти та програмне забезпечення для роботи з великими об'ємами даних (Big Data). Розглянуто платформу для розподілених обчислень Hadoop та її основні компоненти MapReduce, YARN. Розглянуто механізм LBS, його недоліки. Описано методи підвищення ефективності та оптимізація розподілу задач в обчислювальних кластерах за рахунок віртуалізації ресурсів, що дає змогу правильно розподіляти ресурси з врахуванням політик LBS та використовувати механізм витіснення завдань більш пріоритетними в чергах з однаковими мітками.

Перевірили реалізований функціонал на тестових кластерах та завданнях та впевнились у правильності його роботи для вирішення поставлених задач. В результаті ми отримали можливість розподілу кластеру на під-кластери у відповідності до наявних міток та подальшої віртуалізації ресурсів цих під-кластерів. Це дало змогу правильно розподіляти ресурси між чергами, тим самим підвищивши ефективність розподілу ресурсів та збільшивши ступінь утилізації ресурсів кластеру. Додатково стало можливим обчислення порогу витіснення завдань більш пріоритетними в межах під-кластеру.

Експериментально доведено збільшення ефективності розподілу ресурсів та утилізації кластерів, що дало змогу завданням використовувати більше ресурсів і суттєво збільшило загальну швидкість виконання завдання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Hadoop – [Електронний ресурс]. – <https://ru.wikipedia.org/wiki/Hadoop>
2. Hadoop Distributions: Past, Present, and Future – [Електронний ресурс]. – <https://dzone.com/articles/hadoop-distributions-the-story-so-far-and-what-hap>
3. Введение в YARN – [Електронний ресурс]. – <https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/bd-yarn-intro/>
4. Apache Hadoop YARN – [Електронний ресурс]. – <https://hadoop.apache.org/docs/current/hadoop-yarn/hadoop-yarn-site/YARN.html>
5. MapReduce Tutorial – [Електронний ресурс]. – <https://hadoop.apache.org/docs/stable/hadoop-mapreduce-client/hadoop-mapreduce-client-core/MapReduceTutorial.html>

УДК 004.432.2

Шуркіна Анастасія Олексіївна
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. І. Сікорського»
(Київ, Україна)

ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВИБОРУ ФРЕЙМВОРКУ ДЛЯ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PHP

Анотація. *Причини використання фреймворків під час розробки проектів на скриптовій мові програмування PHP. Вибір найпопулярніших PHP-фреймворків серед існуючих. Короткий огляд, основні переваги та недоліки кожного з них. Важливість уміння вибирати фреймворк для конкретного проекту.*

Ключові слова: PHP, фреймворк, веб-програмування, Laravel, Symfony, Zend Framework, Phalcon, Yii 2.

Шуркина Анастасия Алексеевна
Национальный технический университет Украины
"Киевский политехнический институт им. И. Сикорского"
(Киев, Украина)

ОБЩИЙ ОБЗОР И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ФРЕЙМВОРКА ДЛЯ ЯЗЫКА ПРОГРАММИРОВАНИЯ PHP

Аннотация. *Причины использования фреймворков во время разработки проектов на скриптовом языке программирования PHP. Выбор самых популярных PHP-фреймворков среди существующих. Короткий обзор, основные преимущества и недостатки каждого из них. Важность умения выбирать фреймворк для конкретного проекта.*

Ключевые слова: PHP, фреймворк, веб-программирование, Laravel, Symfony, Zend Framework, Phalcon, Yii 2.

Shurkina Anastasiia O.
National technical university of Ukraine Igor Sikorsky Kiev Polytechnic Institute
(Kyiv, Ukraine)

GENERAL OVERVIEW AND RECOMMENDATIONS ON SELECTION OF FRAMEWORK FOR PHP PROGRAMMING LANGUAGE

Abstract. *Reasons for using frameworks when developing projects in the PHP programming language. The choice of the most popular PHP-frameworks among the existing ones. Overview, the main advantages and disadvantages of each of them. Importance of the ability to choose a framework for a particular project.*

Keywords: PHP, framework, web programming, Laravel, Symfony, Zend Framework, Phalcon, Yii 2.

На даний момент PHP є одним з найпопулярніших серверних скриптових мов програмування. Бекенд великої частини веб-сайтів написано цією мовою. Своєю популярністю серед розробників PHP завдячує безлічі його переваг. З моменту створення PHP в 1995 році кількість коду в проектах та їх складність значно зросла, надзвичайно багато задач було вже вирішено раніше, тож реалізовувати повторно той самий функціонал вже не має сенсу. Саме для вирішення таких проблем було створено фреймворки. Вони дозволяють структурувати процес розробки та створений код, зекономити час, що витрачається на написання коду, зберегти схеми MVC (Model-View-Controller, Модель-Вигляд-Контролер) [1].

Для порівняння було вибрано кілька найпопулярніших на сьогодні фреймворків для PHP, серед яких Laravel, Zend Framework, Symfony, Yii 2, Phalcon.

1. Laravel

Laravel – це комплексний фреймворк, який сьогодні є найпопулярнішим та має багато прихильників серед розробників [2]. Головними перевагами Laravel є наявність MVC-архітектури, відкритий код, велика кількість вбудованих функціональних можливостей, інтегрована система модульного тестування. Homestead (упакований Vagrant-бокс) – ключова особливість фреймворку, що дозволяє почати розробку без встановлення PHP та додаткових інструментів на сервер.

Також до переваг Laravel можна віднести детальну та просту документацію, наявність доступних та зрозумілих навчальних програм, регулярні оновлення, швидке виправлення виявлених помилок, вбудований шаблонізатор Blade, досить низький поріг входження.

Зазвичай даний фреймворк використовується для розробки інтернет-магазинів та корпоративних сайтів. Порівняно з іншими фреймворками, Laravel надає більше можливостей для реалізації функціоналу для мобільних додатків. Laravel дозволяє спростити рішення основних задач, таких як аутентифікація, маршрутизація, сесії та кешування. Laravel – це спроба об'єднати все краще, що є в PHP-фреймворках [3].

2. Zend Framework

Zend Framework був створений компанією Zend Technologies Ltd., яка є компанією-розробником ядра мови програмування PHP [5]. Відповідно, фреймворк користується підтримкою розвинутої спільноти та процес його створення, розвитку та оновлення відрізняється високою стабільністю. Дана особливість є однією з основних переваг цього інструменту.

Даний фреймворк призначений, а отже зазвичай застосовується для створення великих високопродуктивних корпоративних додатків.

До особливостей Zend Framework відносять велику кількість рівнів абстракції, мінімальні залежності між частинами проекту, власну вбудовану бібліотеку, гнучку систему кешування, об'єктно-орієнтованість коду.

Недоліками Zend Framework є його складність для вивчення та необхідність певної кваліфікації розробника, порівняно низька швидкодія.

3. Symfony

Symfony – відкритий PHP-фреймворк, який, на відміну від більшості фреймворків, не реалізує повну концепцію MVC, а надає лише модель та

контролер. З даним фреймворком зазвичай працюють досвідчені кваліфіковані розробники, що створюють складні додатки промислового рівня.

Одна з характеристик, завдяки якій Symfony став успішним, – це його багатокomпонентність. До того ж серед переваг Symfony є такі важливі характеристики, як висока швидкість роботи ядра, низький зв'язок між компонентами, загальна простота. На офіційному сайті можна знайти детальну документацію, наявна широка спільнота.

Компоненти Symfony – це PHP-бібліотеки, які можна використовувати повторно та виконувати з їх допомогою велику кількість шаблонних задач: створення форм, конфігурацію об'єктів, маршрутизацію, аутентифікацію.

Важливим фактом є те що, компоненти Symfony використовуються у багатьох потужних проектах, у тому ж числі при розробці PHP-фреймворку Laravel.

Як і Zend Framework, Symfony має досить високий поріг входження для програміста та є складним на початку роботи.

4. Yii 2

Yii 2 – це високопродуктивний PHP-фреймворк, призначений для швидкої розробки сучасних веб-додатків. Його можливості дозволяють за короткий термін часу реалізувати великий проект, наприклад форум, портал і т.д. [3].

Використовується даний фреймворк, як і Laravel, для створення інтернет-магазинів, корпоративних сайтів.

Yii 2 вважається одним з найшвидших фреймворків, так як використовує технологію завантаження по потребі (lazy-loading) [1]. Є повністю об'єктно-орієнтованим. Тут також наявний генератор вихідного коду – Gii. Gii сприяє об'єктно-орієнтованому програмуванню та реалізації принципу програмування DRY (Don't repeat yourself, Не повторюйся), надає веб-інтерфейс, в якому можна інтерактивно генерувати потрібний код [1].

Особливістю Yii 2 є інтеграція з jQuery (поширена бібліотека для мови програмування JavaScript), завдяки чому стає доступним набір функцій AJAX (функціонал асинхронних запитів на сервер). У даного фреймворку також наявна якісна детальна документація та безліч онлайн-посібників.

На відміну від Zend Framework та Symfony, в Yii 2 присутній сильний зв'язок між класами та залежність між бібліотеками для розробки внутрішнього функціоналу та зовнішнього інтерфейсу, що є суттєвим недоліком.

На відміну від двох попередніх фреймворків, Zend Framework та Symfony, почати працювати з Yii 2 значно простіше.

5. Phalcon

Phalcon вважається надзвичайно швидким, так як початковий код написаний на мовах програмування C та C++. Так, як спочатку даний фреймворк створювався як розширення на C, він має оптимізовану на низькому рівні архітектуру [1]. В результаті він використовує значно менше ресурсів ніж попередні розглянуті фреймворки, що базуються на схемі MVC.

Phalcon надає розробникам інструменти для збереження даних, наприклад власна реалізація SQL: PHQL [2].

Додаткові переваги фреймворку Phalcon: універсальний інструмент для автоматичного завантаження файлів, можливість управління ресурсами, високонадійні вбудовані інструменти безпеки, кешування. До того ж

фреймворк має досить широку документацію та є порівняно нескладним в роботі. Не дивлячись на популярність фреймворку, він не має такої широкої спільноти як Laravel, Symfony чи Yii 2, що є проблемою для початківців.

Розглянуті PHP-фреймворки є найпопулярнішими серед існуючих. На сьогодні кількість розроблених поширених фреймворків для PHP перевищує кілька десятків. Звичайно кожен з них має свої переваги та недоліки, є більш чи менш ефективним під час рішення конкретних завдань. Вибір фреймворку цілком залежить від функціоналу майбутнього проекту. Уміння вибрати фреймворк відповідно до задачі полегшить та прискорить процес розробки проекту, зробить розроблене програмне забезпечення ефективнішим та продуктивнішим.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. 10 лучших PHP-фреймворков для веб-проекта [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://kultprosvet.net/ru/blog/10-luchshih-php-freymvorkov-dlya-veb-proektov> (дата звернення: 15.10.2018) – Назва з екрану.
2. Лучшие PHP-фреймворки в 2017 году [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://blog.liveedu.tv/список-лучших-php-фреймворков/> (дата звернення: 17.10.2018) – Назва з екрану.
3. Сравнение PHP фреймворков: Yii и Laravel [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://magora-systems.ru/yii-vs-laravel/> (дата звернення: 17.10.2018) – Назва з екрану.
4. PHP-фреймворки для разработки веб-проекта [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://umbrellait.com/ru/4-best-php-frameworks> (дата звернення: 15.10.2018) – Назва з екрану

СЕКЦИЯ: ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 517.91:532.2

Готинчан Ірина Зіновіївна
ЧТЕІ КНТЕУ,
Готинчан Георгій Іванович
Гімназія 2
(Чернівці, Україна)

ПОБУДОВА РОЗВ'ЯЗКУ АЛГОРИТМІЧНОГО ХАРАКТЕРУ ЗАДАЧІ КВАЗІСТАТИКИ В ЧОТИРИШАРОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ МЕТОДОМ ГІБРИДНОГО ІНТЕГРАЛЬНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ (КОНТОРОВИЧА - ЛЕБЕДЄВА) – ФУР'Є - БЕССЕЛЯ - ЕЙЛЕРА

Анотація. *Методом гібридного інтегрального перетворення типу (Конторовича – Лебедева) - Фур'є – Бесселя – Ейлера та фундаментальних функцій побудовано точний аналітичний розв'язок алгоритмічного характеру задачі квазістатики для кусково-однорідного чотирискладового середовища.*

Ключові слова: *гібридний диференціальний оператор, гібридне інтегральне перетворення, дельта – подібна послідовність, спектральна вектор-функція, спектральна щільність.*

Готинчан Ирина Зиновьевна
ЧТЭИ КНТЭУ,
Готинчан Георгий Иванович
Гимназия 2
(Черновцы, Украина)

ПОСТРОЕНИЕ РЕШЕНИЯ АЛГОРИТМИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА ЗАДАЧИ КВАЗИСТАТИКИ В ЧЕТЫРЕХСЛОЙНОЙ СРЕДЕ МЕТОДОМ ГИБРИДНОГО ИНТЕГРАЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ (КОНТОРОВИЧА - ЛЕБЕДЕВА) - ФУРЬЕ - БЕССЕЛЯ - ЭЙЛЕРА

Аннотация. *Методом гибридного интегрального преобразования типа (Конторовича - Лебедева) - Фурье - Бесселя - Эйлера и фундаментальных функций построено точное аналитическое решение алгоритмического характера задачи квазистатики для кусочно однородного четырехслойной среды.*

Ключевые слова: *гибридный дифференциальный оператор, гибридное интегральное преобразования, дельта - подобная последовательность, спектральная вектор-функция, спектральная плотность.*

Hotynchan Iryna Zinoviyivna
CHTIE KNTUE,
Hotynchan Heorhii Ivanovich
Gymnasium 2
(Chernivtsi, Ukraine)

CONSTRUCTION OF THE SOLUTION OF THE ALGORITHMIC CHARACTER
THE QUASISTATIC PROBLEM IN A THREE-DIMENSIONAL ENVIRONMENT BY
THE HYBRID INTEGRAL CONVERGENCE METHOD (KONTOROVICH -
LEBEIDEVA) - FOURIER - BESSEL - EULER

Abstract. The method of the hybrid integral transformation of the type (Kontorovich-Lebedev) -Fourier-Bessel-Euler and the fundamental functions for constructed an exact analytic solution of the algorithmic nature of the quasistatic problem for a piecewise homogeneous four-component medium

Keywords: hybrid differential operator, hybrid integral transformation, delta - like sequence, spectral vector function, spectral density.

Розглянемо задачу побудови, обмеженого в області

$$D_3 = \{(t, r) : t \in (0, +\infty), r \in I_3^+ = (0; R_1) \cup (R_1; R_2) \cup (R_2; R_3) \cup (R_3; R_4); R_4 < +\infty\}$$

розв'язку сепаратної системи диференціальних рівнянь теплопровідності параболічного типу

$$\begin{aligned} \frac{\partial u_1(t, r)}{\partial t} + \chi_1^2 u_1(t, r) - a_1^2 B_{\alpha_1} [u_1(t, r)] &= f_1(t, r), \quad r \in (0, R_1) \\ \frac{\partial u_2(t, r)}{\partial t} + \chi_2^2 u_2(t, r) - a_2^2 \frac{\partial^2 u_2(t, r)}{\partial r^2} &= f_2(t, r), \quad r \in (R_1, R_2) \\ \frac{\partial u_3(t, r)}{\partial t} + \chi_3^2 u_3(t, r) - a_3^2 B_{\nu, \alpha_2} [u_3(t, r)] &= f_3(t, r), \quad r \in (R_2, R_3) \\ \frac{\partial u_4(t, r)}{\partial t} + \chi_4^2 u_4(t, r) - a_4^2 B_{\alpha_3}^* &= f_4(t, r), \quad r \in (R_3, R_4) \end{aligned} \quad (1)$$

за початковими умовами

$$u_i(t, r)|_{t=0} = g_i(r), \quad r \in (R_{i-1}, R_i), \quad i = \overline{1, 4}, \quad R_0 = 0, \quad R_4 < +\infty, \quad (2)$$

умовами спряження

$$\left[\left(\alpha_{j1}^k \frac{\partial}{\partial r} + \beta_{j1}^k \right) u_k(t, r) - \left(\alpha_{j2}^k \frac{\partial}{\partial r} + \beta_{j2}^k \right) u_{k+1}(t, r) \right]_{r=R_k} = \omega_{j1}^k(t), \quad j = \overline{1, 2}, \quad k = \overline{1, 3}, \quad (3)$$

та крайовими умовами

$$\lim_{r \rightarrow 0} (r^\gamma u_1(t, r)) = 0, \quad \left(\alpha_{22}^4 \frac{\partial}{\partial r} + \beta_{22}^4 \right) u_4(t, r) \Big|_{r=R_4} = g_4(t), \quad (4)$$

де $a_i > 0$, $\chi_i^2 \geq 0$, $\alpha_{jm}^k \geq 0$, $\beta_{jm}^k \geq 0$, $c_{jk} = \alpha_{2j}^k \beta_{1j}^k - \alpha_{1j}^k \beta_{2j}^k$,
 $c_{1k} \cdot c_{2k} > 0$, $i = \overline{1,4}$, $j, m = \overline{1,2}$, $k = \overline{1,3}$; B_{α_1} - диференціальний оператор
 Бесселя з виродженням в групі старших [2]

$$B_{\alpha_1} = r^2 \frac{\partial^2}{\partial r^2} + (2\alpha_1 + 1)r \frac{\partial}{\partial r} + \alpha_1 - \lambda^2 r^2, \alpha_1 > -\frac{1}{2}, \lambda \in (0, +\infty),$$

B_{ν, α_2} - диференціальний оператор Бесселя з виродженням в групі
 молодших [2]

$$B_{\nu, \alpha_2} = \frac{\partial^2}{\partial r^2} + \frac{2\alpha_2 + 1}{r} \frac{\partial}{\partial r} - \frac{\nu^2 - \alpha_2}{r^2}, \nu \geq \alpha_2 \geq -\frac{1}{2},$$

$B_{\alpha_3}^*$ - диференціальний оператор Ейлера [3]

$$B_{\alpha_3}^* = r^2 \frac{\partial^2}{\partial r^2} + (2\alpha_3 + 1)r \frac{\partial}{\partial r} + \alpha_3^2,$$

$\frac{\partial^2}{\partial r^2}$ - диференціальний оператор Фур'є [3].

Для побудови розв'язку задачі (1) – (4) використаємо спеціально
 запроваджене в роботі [1, с. 42] гібридне інтергральне перетворення $H_{\nu, \alpha_2}^{(\alpha)}$
 (Конторовича - Лебедєва) – Фур'є - Бесселя – Ейлера на сегменті полярній осі.

Запишемо систему (1) і початкові умови (2) в матричній формі:

$$\begin{bmatrix} \left(\frac{\partial}{\partial t} + \chi_1^2 - a_1^2 B_{\alpha_1} \right) u_1(t, r) \\ \left(\frac{\partial}{\partial t} + \chi_2^2 - a_2^2 \frac{\partial^2}{\partial r^2} \right) u_2(t, r) \\ \left(\frac{\partial}{\partial t} + \chi_3^2 - a_3^2 B_{\nu, \alpha_2} \right) u_3(t, r) \\ \left(\frac{\partial}{\partial t} + \chi_4^2 - a_4^2 B_{\alpha_3}^* \right) u_4(t, r) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_1(t, r) \\ f_2(t, r) \\ f_3(t, r) \\ f_4(t, r) \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} u_1(t, r) \\ u_2(t, r) \\ u_3(t, r) \\ u_4(t, r) \end{bmatrix}_{t=0} = \begin{bmatrix} g_1(r) \\ g_2(r) \\ g_3(r) \\ g_4(r) \end{bmatrix}. \quad (5)$$

Інтегральне перетворення $H_{\nu, \alpha_2}^{(\alpha)}$ зобразимо у вигляді операторної
 матриці-рядка

$$H_{\nu, \alpha_2}^{(\alpha)} [\dots] = \begin{bmatrix} R_1 \\ 0 \end{bmatrix} \dots V_{\nu, \alpha_2; 1}^{(\alpha)}(r, \beta) \sigma_1 r^{2\alpha_1 - 1} dr \int_{R_1}^{R_2} \dots V_{\nu, \alpha_2; 2}^{(\alpha)}(r, \beta) \sigma_2 dr$$

$$\int_{R_2}^{R_3} \dots V_{\nu, \alpha_2; 3}^{(\alpha)}(r, \beta) \sigma_3 r^{2\alpha_2+1} dr \int_{R_3}^{R_4} \dots V_{\nu, \alpha_2; 4}^{(\alpha)}(r, \beta) \sigma_4 r^{2\alpha_3-1} dr \Big]. \quad (6)$$

Припустимо, що $\chi_1^2 = \max\{\chi_1^2; \chi_2^2; \chi_3^2; \chi_4^2\}$. Покладемо всюди $\gamma_j^2 = \chi_1^2 - \chi_j^2 \geq 0, \quad j=1,4$. Застосуємо за правилом множення матриць операторну матрицю - рядок (6) до задачі (5). Внаслідок основної тотожності [1, с. 48] отримаємо задачу Коші:

$$\left(\frac{d}{dt} + \beta^2 + \chi_1^2\right) \tilde{u}(t, \beta) = \tilde{F}(t, \beta), \quad \tilde{u}(t, \beta)|_{t=0} = \tilde{g}(\beta). \quad (7)$$

Тут прийняті позначення: $\tilde{u}(t, \beta) = \sum_{j=1}^4 \tilde{u}_j(t, \beta), \quad \tilde{g}(\beta) = \sum_{j=1}^4 \tilde{g}_j(\beta),$

$$\tilde{f}(t, \beta) = \sum_{j=1}^4 \tilde{f}_j(t, \beta),$$

$$\begin{aligned} \tilde{F}(t, \beta) = & \tilde{f}(t, \beta) - \sum_{i=1}^4 k_1^2 \tilde{g}_i(\beta) - \frac{a_4^2 \sigma_4 R_4^{2\alpha_3+1}}{\alpha_{22}^4} V_{\nu, \alpha_2; 4}^{(\alpha)}(R_4, \beta) g_4(t) + \\ & + \sum_{j=1}^3 d_j \left(Z_{\nu, \alpha_2; 12}^{(\alpha), j}(\beta) \omega_{2j}(t) - Z_{\nu, \alpha_2; 22}^{(\alpha), j}(\beta) \omega_{1j}(t) \right) \end{aligned}$$

Безпосередньо перевіряється, що розв'язком задачі Коші (7) є функція [4]

$$\tilde{u}(t, \beta) = e^{-(\beta^2 + \chi_1^2)t} \tilde{g}(\beta) + \int_0^t e^{-(\beta^2 + \chi_1^2)(t-\tau)} \tilde{F}(\tau, \beta) d\tau. \quad (8)$$

Оператор $H_{\nu, \alpha_2}^{-(\alpha)}$ [1, с. 42], як обернений до $H_{\nu, \alpha_2}^{(\alpha)}$, зобразимо у вигляді операторної матриці - стовпця:

$$H_{\nu, \alpha_2}^{-(\alpha)}[\dots] = \begin{bmatrix} \frac{2}{\pi} \int_0^{+\infty} \dots V_{\nu, \alpha_2; 1}^{(\alpha)}(r, \beta) \Omega_{\nu, \alpha_2}^{(\alpha)}(\beta) d\beta \\ \frac{2}{\pi} \int_0^{+\infty} \dots V_{\nu, \alpha_2; 2}^{(\alpha)}(r, \beta) \Omega_{\nu, \alpha_2}^{(\alpha)}(\beta) d\beta \\ \frac{2}{\pi} \int_0^{+\infty} \dots V_{\nu, \alpha_2; 3}^{(\alpha)}(r, \beta) \Omega_{\nu, \alpha_2}^{(\alpha)}(\beta) d\beta \\ \frac{2}{\pi} \int_0^{+\infty} \dots V_{\nu, \alpha_2; 4}^{(\alpha)}(r, \beta) \Omega_{\nu, \alpha_2}^{(\alpha)}(\beta) d\beta \end{bmatrix}. \quad (9)$$

Застосуємо операторну матрицю - стовпець (9) за правилом множення матриць до матриці - елементу $[\tilde{u}(t, \beta)]$, де функція $\tilde{u}(t, \beta)$, однозначно

визначена формулою (8). Після низки елементарних перетворень маємо єдиний розв'язок параболічної задачі (1) - (4):

$$\begin{aligned}
 u_j(t, r) = & \int_0^t \int_{R_1}^{R_1} H_{v, \alpha_2; j1}^{(\alpha)}(t - \tau, r, \rho) [f_1(\tau, \rho) + \delta_+(\tau) g_1(\rho)] \sigma_1 \rho^{2\alpha_1 - 1} d\rho d\tau + \\
 & + \int_0^t \int_{R_1}^{R_2} H_{v, \alpha_2; j2}^{(\alpha)}(t - \tau, r, \rho) [f_2(\tau, \rho) + \delta_+(\tau) g_2(\rho)] \sigma_2 d\rho d\tau + \\
 & + \int_0^t \int_{R_2}^{R_3} H_{v, \alpha_2; j3}^{(\alpha)}(t - \tau, r, \rho) [f_3(\tau, \rho) + \delta_+(\tau) g_3(\rho)] \sigma_3 \rho^{2\alpha_2 + 1} d\rho d\tau + \\
 & + \int_0^t \int_{R_3}^{R_4} H_{v, \alpha_2; j4}^{(\alpha)}(t - \tau, r, \rho) [f_4(\tau, \rho) + \delta_+(\tau) g_4(\rho)] \sigma_4 \rho^{2\alpha_3 - 1} d\rho d\tau + \\
 & + \sum_{m=2}^4 \int_0^t [R_{v, \alpha_2; 12}^{jm}(t - \tau, r) \omega_{21}^{m-1}(\tau) - R_{v, \alpha_2; 22}^{jm}(t - \tau, r) \omega_{11}^{m-1}(\tau)] d\tau + \\
 & + \int_0^t W_{v, \alpha_2; j}^{(\alpha)}(t - \tau, r) g_4(\tau) d\tau, \quad j = \overline{1, 4}.
 \end{aligned} \quad (10)$$

Тут беруть участь головні розв'язки даної параболічної задачі:

1) породжені неоднорідністю системи (1) функції впливу

$$H_{v, \alpha_2; jk}^{(\alpha)}(t, r, \rho) = \frac{2}{\pi} \int_0^{+\infty} e^{-(\beta^2 + \chi_1^2)} V_{v, \alpha_2; j}^{(\alpha)}(r, \beta) V_{v, \alpha_2; k}^{(\alpha)}(\rho, \beta) \Omega_{v, \alpha_2}^{(\alpha)}(\beta) d\beta, \quad j, k = \overline{1, 4},$$

2) породжені неоднорідністю умов спряження (3) функції Гріна

$$\begin{aligned}
 R_{v, \alpha_2; k2}^{jm}(t, r) = & \frac{2}{\pi} \cdot d_{m-1} \int_0^{+\infty} e^{-(\beta^2 + \chi_1^2)} V_{v, \alpha_2; j}^{(\alpha)}(r, \beta) Z_{v, \alpha_2; k2}^{(\alpha), m}(\beta) \Omega_{v, \alpha_2}^{(\alpha)}(\beta) d\beta, \\
 & j = \overline{1, 4}, \quad k = \overline{1, 2}, \quad m = \overline{2, 4}.
 \end{aligned}$$

3) породжені крайовою умовою (4) в точці $r = R_4$ функції Гріна

$$W_{v, \alpha_2; j}^{(\alpha)}(t, r) = \frac{2}{\pi} \frac{a_4^2 \sigma_4 R_4^{2\alpha_3 + 1}}{(-\alpha_{22}^4)} \int_0^{+\infty} e^{-(\beta^2 + \chi_1^2)} V_{v, \alpha_2; 4}^{(\alpha)}(R_4, \beta) V_{v, \alpha_2; j}^{(\alpha)}(r, \beta) \Omega_{v, \alpha_2}^{(\alpha)}(\beta) d\beta, \quad j = \overline{1, 4},$$

$\delta_+(\tau)$ - дельта-функція, зосереджена в точці $t = 0 +$.

Висновок. Вектор-функція $u(t, r) = \{u_1(t, r); u_2(t, r); u_3(t, r); u_4(t, r)\}$, де $u_j(t, r)$ визначені формулою (10), описує в точній аналітичній формі тепловий процес в даному середовищі. Алгоритмічний характер формули (10) дозволяє використовувати одержаний розв'язок як в теоретичних дослідженнях, так і в інженерних розрахунках.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ:

1. Готинчан І.З. Гібридне інтегральне перетворення (Конторовича - Лебєдева) – Фур'є – Бесселя – Ейлера на сегменті полярної осі / І.З. Готинчан, Г.І. Готинчан // Математичне та комп'ютерне моделювання. Серія: Фізико – математичні науки: зб. наук. праць / Інститут кібернетики ім. В.М. Глушкова НАН України, Кам'янець – Подільський національний університет ім. І. Огієнка. - Кам'янець – Подільський: Кам'янець – Подільський національний університет ім. І. Огієнка, 2013. – Вип. 8. – С. 33-51.
2. Ленюк М.П. Гібридні інтегральні перетворення (Фур'є, Бесселя, Лежандра). Частина 1/ М.П. Ленюк, М. І. Шинкарик. – Тернопіль: Економ. думка, 2004.- 368 с.
3. Ленюк М.П. Гібридні інтегральні перетворення типу Ейлера - (Фур'є, Бесселя) / М.П. Ленюк. – Львів, 2009. - 76 с. - (Препринт/НАН України. Інститут прикладних проблем механіки і математики ім. Я. С. Підстригача; 02.09) – Чернівці: Прут, 2009. - 76 с.
4. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений / В.В. Степанов - М.: Физматгиз, 1959. - 468 с.

УДК 004.822,681.3.

Ильина Елена Павловна
Институт программных систем НАН Украины
(Киев, Украина)

ЗАДАЧИ ВЫРАВНИВАНИЯ СТРАТЕГИИ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ ГЕТЕРОГЕННОЙ СИСТЕМЫ ЕЕ РЕШЕНИЙ

Аннотация. Предложена модель представления стратегии организации. Она использует онтологию решений для задания взаимосвязей решений разных типов. Предложены оценки состояния сфер ценности организации и показателя гармонизованности стратегии. Формализован ряд задач выравнивания стратегии.

Ключевые слова: Поддержка принятия решений, выравнивание стратегии организации, онтология решений, показатели гармоничности стратегии.

Ilyina Elena
Institute of Software Systems of NAS of Ukraine
(Kyiv, Ukraine)

THE PROBLEMS OF THE ORGANIZATION STRATEGY ALIGNMENT BASED ON THE MODEL OF ITS HETEROGENEOUS DECISIONS SYSTEM

Abstract. The model of the organization strategy representation is proposed. It uses the organization decisions ontology for determination of the different type decisions interrelations and situationally initiated apes, in the scope of goals. The estimations of the organization value areas state and for the strategy harmonization index are proposed. Some problems of the strategy alignment are formalized.

Keywords: decision making support, organization strategy alignment, ontology of decisions, model for decisions system harmonization, indicators of strategy harmonization.

Основными вызовами для современного менеджмента организационных систем являются динамичность изменений среды, распределенность решений, разнообразие структурных связей и внешних влияний. Одной из актуальных проблем является при этом выравнивание (Alignment) разработанной стратегии согласно текущим требованиям с целью сохранения и достижения ряда фундаментальных свойств организационной системы [1]. К ним, наряду с эффективностью, относят жизнеспособность [2], когерентность, всеобъемлемость, согласованность [1]. Большое значение придается обеспечению антикризисного управления, управления изменениями и инновационного развития. Все эти направления используют создание базового стратегического компонента, основанного на опережающем формировании программ соответствующего профиля. Они определяют рамочную модель процессов, которые должны развертываться при возникновении инициирующих ситуаций [3].

Особый тип составляют системы организационного управления, для которых критично сосуществование решений разной степени регламентированности, касающейся способа инициирования, модели процесса принятия, адаптируемости целей и приоритетов. Соответствующие системы решений могут быть охарактеризованы как гетерогенные [4]. Они наиболее представлены в деятельности организационных систем критического сектора государственного управления, где, в дополнение к внутренним факторам динамизма и распределенности, дает свой вклад ориентация на диагностируемые во вне проблемные ситуации, требующие участия в их разрешении, в аспектах компетентности данной организационной системы. Система решений включает при этом как класс априорно подготовленных (регламентного планирования, рамочные для нештатных ситуаций), так и класс ситуативно иницируемых (защитные, антикризисные, отвечающие на обращения внешних партнеров, ассимилирующие новые предложения и возможности, инновационные).

Данная работа посвящена модели поддержки гетерогенной системы решений организации, рассматриваемой как представление текущего состояния стратегии организации, и задачам выравнивания, на ее основе, стратегии организации при принятии ситуативно иницированных решений.

Рассмотрим модель представления реализации стратегии на момент T , основанного на системе решений. Она существенно использует структуры онтологического описания, представленные ранее в [5], и представляет собой кортеж аспектов

$$M = \langle ORG, MAN, DS, REPR \rangle \quad (1)$$

где ORG – организация, MAN – управление, DS – состояние системы решений, $REPR$ – аппарат репрезентации.

$$ORG = \langle ACT, OM, SM, OI, St \rangle \quad (2)$$

где ACT – элементы деятельности, OM – объекты управления, SM – субъекты управления, OI – внешние воздействия, St – стейкхолдеры.

$$MAN = \langle \{L_i\}_{i=1, \dots, 4}, AV \rangle \quad (3)$$

где L_i – i -й уровень управления (от стратегического до оперативного), каждый из которых характеризуется степенью детализации его решений, уточняющих решения предыдущего уровня; AV – сферы ценности организации.

Сфера ценности A_k , определяющая первостепенные приоритеты управления организацией, представлена множеством $\{A_k.I_l\}_{l=1, \dots, L_k}$ – индикаторов состояния сферы.

Состояние системы решений DS на момент T определяется

$$DS(T) = \{D, Tp(D), L(D), MD(D), Et\} \quad (4)$$

где D – решение; $Tp(D)$ – его тип (согласно приведенной выше типизации); $L(D)$ – уровень управления, которому оно принадлежит; $MD(D)$ – модель решения; $Et(D, T)$ – этап, на котором находится процесс решения в момент T (анализ проблемной ситуации, постановка задачи, выбор воздействия, анализ результатов).

Модель решения $M(D)$ основана на онтологической модели, представленной в [5], и имеет вид

$$MD = \{r_i, \{< Subr_{ij}, C_{ij} > \}_j\}_i \quad (5)$$

где r_i – ролевая позиция в определении решения [5] (проблемная ситуация, цель относительно нее, цель непосредственного воздействия на положение дел, воздействия, побочные влияния и противодействующие им решения, достигаемые результаты); $Subr_{ij}$ – внутренние роли в составе r_i ; C_{ij} – онтологический концепт из (1)-(4), интерпретирующий внутреннюю роль в решении D .

Аппарат репрезентации текущего состояния реализации стратегии $REPR$ из (1) включает: множество отношений между целями (рассматриваемыми согласно [6], в формате $< Ob, P, DC >$, где Ob – объект целевого воздействия, P – свойства объекта, подлежащие изменению, DC – направление и характер изменений), которые служат непосредственным выражением или последующей детализацией стратегии; множество отношений между решениями, реализующими стратегию в заданный момент на заданном уровне планирования. Кроме того, он определяет представление решения верхнего уровня решениями нижних и характеристику индикаторов состояния сфер ценности их базовыми объектами – элементами OM (см. (2)), решения относительно которых определяет значение индикатора.

$$REPR = (\{G\}, \{OPPOS(G_i, G_j)\}, \{D\}, \{SOP(D_i, D_j)\}, \{TOP(D_i, D_j)\}, \{CHOP(D_i, D_j)\}, \{UOP(D_i, D_j)\}, \{TR(D_0, L_K)\}, \{U(D_0, r, s)\}, \{BAS(A_K, I_i)\}) \quad (6)$$

где $\{G\}$ – множество целей; $OPPOS$ – отношение противоположности, формально выводимое из онтологических определений G_i, G_j [6]; $\{D\}$ – множество решений с отношениями противоречия из [7]; SOP – стратегическая противоположность; TOP – тактическая противоположность; $CHOP$ – противоположность выбора; UOP – стратегическая несовместимость выполнения (между целью воздействия D_i и целью нейтрализации негативных последствий D_j); $TR(D_0, L_K)$ – дерево решений, раскрывающих реализацию стратегического решения $D_0 (L=1)$ вплоть до уровня $L_K (K \leq 4)$;

$U(D_0, r, s)$ – отношение прерывания r -й ветви дерева D_0 на уровне планирования $s < K$; BAS – онтологический базис индикатора $A_K.I_l$ – объект управления $E \in OM$.

Используя введенную модель, определим постановки задач выравнивания стратегии (уровень $L=1$) с позиций состояния сфер ценности AV по состоянию системы решений DS на момент T уровня планирования L .

Для l -го индикатора состояния сферы ценности $A_K A_K.I_l$, для которой $E \in BAS(A_K.I_l)$, определим подмножество $DS(T)$ из (4)

$$SDE = \{DE \mid E.Subr_{ij}.DE\} \quad (7)$$

где $E.Subr_{ij}.DE$ обозначает предикат интерпретации роли решения DE посредством E .

Для решения DE из (7) и отношения между решениями, имеющего тип R_s (см. типы в (6)), определим множество $RDE(R_s, E) \subseteq DS(T)$,

$$RDE(R_s, E) = \{D \mid R_s(D, DE) \wedge (DE \in SDE) \wedge COND(D, DE)\} \quad (8)$$

где $COND(D, DE)$ – предикат актуального соотношения сроков выполнения D и DE , либо, в случае отношения $U(D_0, r, s)$ для $D_0 \in SDE$ – условие неперевышения параметром S номера уровня планирования, текущего для момента T .

Сопоставим решениям из SDE весовую функцию

$$fW_1 : (DE, Tp(DE), Subr_{ij}, Et(DE, T)) = W_1(DE), \quad W_1 \in (0,1),$$

а решениям $D \in RDE$

$$fW_2 : (D, Tp(D), T_p(R_s), L, Et(D, T)) = W_2(D), \quad W_2 \in (0,1).$$

Тогда индикатор $A_K.I_l$ на момент T

$$A_K.I_L = 1/N \sum_{R_s \in REPR} \sum_{DE \in SDE} \sum_{D \in RDE(R_s, E)} (W_2(D)/W_1(DE)),$$

$$N = 4 \cdot |DS(T)| \cdot |SDE|$$

Общая оценка состояния сферы ценности A_K

$$Z(A_K) = 1/L \cdot \sum_{l=1}^L C_l \cdot A_K.I_l, \quad (9)$$

где L – число индикаторов, C_l – коэффициент важности l -го индикатора, $\sum_{l=1}^L C_l = 1$.

Рассмотрим несколько технологических ситуаций процесса ведения гетерогенной системы решений организации, которые требуют решения задач выравнивания стратегии, и постановки этих задач, базирующиеся на использовании описанной выше модели.

1. Использование предварительно выработанной рамочной модели при принятии ситуативно инициированного решения.

Пусть проблемная ситуация фиксируется в момент, принадлежащий программному уровню планирования ($L=2$). Предварительно разработанная программа (обычно антикризисная) включает для такого вида проблемных ситуаций проект решения DX , модель которого соответствует этому же уровню.

Для оценки приемлемости проекта DX рассматривается состояние системы решений

$$DS(T) = DP \cup DN \cup DX,$$

где DP – множество решений предыдущего цикла планирования, DN – множество решений данного цикла с $L=2$, DX – решение, полученное конкретизацией рамочной модели за счет идентификации и характеристики объектов и субъектов.

Получаемая оценка $\{Z(A_k)\}_{k=1}^K$ (см. (9)) позволяет выполнить ряд онтологических действий.

а) Интеграция результата в оценку общей гармонизованности нового решения со стратегическими трендами завершающегося и начатого периодов планирования.

Осуществляется посредством экспертного оценивания весов важности WA_k для сфер ценности AV_k и интеграции, с их учетом, $\{Z(AV_k)\}$ в оценку гармоничности HS .

б) Оценка значимости изменений гармоничности, вызванных решением DX

$CHV = (HS_2) / HS_1$, где HS_1 соответствует состоянию $DS(T)$ без включения DX , а HS_2 – итоговому состоянию.

в) Принятие решения о приемлемости использования рамочного решения, с привлечением опыта предыдущих действий по менеджменту системы решений.

2. Выбор варианта непосредственного воздействия в рамках формирования ситуативно инициированного решения.

Для того, чтобы включить фактор гармонизованности стратегии в алгоритм выбора варианта [7], нужно произвести оценивание величины HS для ряда конфигураций системы решений. Пусть решение DX принимается, когда в текущем цикле планирования имеет место стратегический уровень ($L=1$). При этом DX , в зависимости от проблемной ситуации, может проходить весь цикл своей реализации в рамках этого уровня, а может синхронизоваться с общим циклом планирования. В первом случае гармонизация будет использовать

$$DS(T)_1 = DP \cup DN \cup TR(DX, L_4)$$

где T_l – момент завершения уровня планирования; DP и DN – остаточные решения предыдущего цикла и решения уровня $L=1$; $TR(DX, L_4)$ – дерево решений, представляющее реализацию всех уровней планирования для DX , при сроках осуществления $TT_i \leq T_l$.

В процессе построения этого дерева выбор варианта непосредственного воздействия должен включать:

- формирование множества деревьев $\{TR_K(DX, L_j)\}_{j=K}$, где $J = 2, \dots, 4, K = 1, \dots, K$ – количество альтернативных вариантов воздействия;

- оценивание показателя гармоничности HS , выполняемое для каждой из конфигураций $DS(T_l)$, и сравнение его значений с исходным (без включения DX).

Это позволяет включить аспект гармоничности как один из критериев в модель выбора варианта [7].

В случае синхронизации процесса детализации DX с общим циклом планирования выбор варианта на каждом уровне L должен основываться на рассмотрении $DS(T_L)$ с поочередным включением предлагаемого $TR_K(DX, L)$.

3. Оптимизация текущего состояния системы решений.

Постановка задачи оптимизации системы решений требует:

- выделения множества операций $\{Op_i\}_{i=1, \dots, N}$ над решениями;
- установления условий применимости Op_i в зависимости от характеристик решения из моделей (4) и (5);
- определения условий потенциальной эффективности применения Op_i к решению, в зависимости от связанных с ним элементов модели (6);
- формирования системы условий приоритетности сохранения значений собственных параметров для решения из состава $DS(T)$.

С применением этих элементов могут быть построены многокритериальные модели гармонизации, ориентированные на использование метода Монте-Карло, на мультиагентный поиск конфигурации в интересах стейкхолдеров и на решение целого ряда других проблем, поставленных с использованием параметров гармонизованности.

Таким образом, предложенный подход к моделированию выравнивания стратегии организации в рамках задач гармонизации состояния ее системы решений открывает возможность:

- конструктивизации требования выравнивания посредством формальных постановок задач;
- создания инструментария автоматизированной поддержки решения таких задач на основе онтологического моделирования и анализа гетерогенной системы решений организации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Pisano G.P. Creating an R&D Strategy / G.P. Pisano – 2012. [Electronic resource]. Mode of access: [http:// www.hbs.edu/faculty/ Publication%20Files/12-095_fb1bdf97-e0ec-4a82-b7c0-42279dd4d00e.pdf](http://www.hbs.edu/faculty/Publication%20Files/12-095_fb1bdf97-e0ec-4a82-b7c0-42279dd4d00e.pdf).
2. Renn O. Coping with complexity, uncertainty and ambiguity. The risk governance approach NSF-DFG Joint Risk Meeting, Washington, D.C., Oct. 3-5, 2012. – 33 p.
3. Grote G. Management of Uncertainty. – Springer – Verlag. – London Limited. – 192 p.
4. Ильина Е.П., Сеницын И.П. Модели и методы поддержки аналитического сопровождения поля решений организации // Проблемы программирования, 2017, № 3 – С. 93-107.
5. Ильина Е.П. Методы и модели использования экспертно-аналитического знания для поддержки принятия решений в организации. Часть 1. Модели знания о решениях. / Е.П. Ильина // Проблемы програмування. – 2016. – № 1. – С. 89 – 101.
6. Ильина Е.П. Экспертно-аналитический процесс выбора управляющих организационных воздействий с использованием корпоративного знания. Часть 1. Формальный анализ системы целей // Проблемы программирования. – 2017. – № 4. – С.79-88.
7. Ильина Е.П. Экспертно-аналитический процесс выбора управляющих организационных воздействий с использованием корпоративного знания. Часть 2. Методы и модели экспертной методологии // Проблемы программирования. – 2018. – № 1. – С. 92 – 104.

ИНФОРМАЦИЯ О СЛЕДУЮЩЕЙ КОНФЕРЕНЦИИ

Уважаемые научно-педагогические работники учебных заведений, аспиранты, соискатели и студенты. Приглашаем Вас принять участие в

XLIII Международной научной конференции
«Актуальные научные исследования в современном мире».
(26-27 ноября 2018 г.)

Для участия в конференции необходимо до **25 ноября 2018 г. (включительно)** отправить статью на электронную почту оргкомитета: iscience.in.ua@gmail.com.

Рабочие языки конференции: *українська, русский, english, polski, беларуская, қазақша, o'zbek, limba română, кыргыз тили, Հայերեն*

Планируется работа следующих секций:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. АРХИТЕКТУРА | 16. СОВРЕМЕННЫЕ |
| 2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ | ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ |
| 3. ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ | 17. СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 4. ВОЕННЫЕ НАУКИ | 18. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 5. ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ | 19. ТУРИЗМ И РЕКРЕАЦИЯ |
| 6. ИСКУССТВОВЕДЕНИЕ | 20. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 7. ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ | 21. ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ |
| 8. КУЛЬТУРОЛОГИЯ | НАУКИ |
| 9. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ | 22. ФИЗИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ |
| 10. МЕНЕДЖМЕНТ И МАРКЕТИНГ | И СПОРТ |
| 11. НАУКИ О ЗЕМЛЕ | 23. ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 12. ПЕДАГОГИКА | 24. ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ |
| 13. ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ | 25. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| 14. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ | 26. ЭКОЛОГИЯ |
| 15. СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ | 27. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ |
| НАУКИ | 28. ЮРИДИЧЕСКИЕ НАУКИ |

УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ

Для участия в конференции необходимо до **25.11.2018 г. (включительно)** отправить на электронный адрес: iscience.in.ua@gmail.com:

1. Текст статьи (оформлен в соответствии с нижеприведенными требованиями);

2. заявку участника;

3. копию документа об оплате орг.взноса в электронном виде или (СНГ. Отправить на email № перевода и название системы перевода. Украина (сума, дата, время и ФИО плательщика);

4. личную фотографию в формате.jpeg (по желанию).

АКТУАЛЬНЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

Октябрь 2018 г.

ВЫПУСК 10(42)

Часть 2

Ответственность за новизну и достоверность результатов научного
исследования несут авторы

Ответственный за выпуск: Водяной О.
Дизайн и верстка: Вовкодав А.

Учредитель: ОО "Институт социальной трансформации"
свидетельство о государственной регистрации №1453789 от 17.02.2016 г.

Подписано к печати 5.11.2018.
Формат 60х84 1/16.
Тираж 300 шт. Заказ №042
Изготовитель: ФЛП "Кравченко Я.О."
свидетельство о государственной регистрации В01 №560015
Адрес: 03039, Украина, Киев, просп. В. Лобановского, 119
тел. +38 (044) 561-95-31

Адрес ред. коллегии:
08400, Украина, Киевская обл., г. Переяслав-Хмельницкий,
ул. Богдана Хмельницкого, 18
тел.: +38 (063) 5881858
сайт: <http://iscience.in.ua>
e-mail: iscience.in.ua@gmail.com

