



## ВОСТОЧНО ЕВРОПЕЙСКИЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2021.1.73

#9(73), 2021 часть 1

Восточно Европейский научный журнал  
(Санкт-Петербург, Россия)  
Журнал зарегистрирован и издается в России  
В журнале публикуются статьи по всем  
научным направлениям.  
Журнал издается на русском, английском и  
польском языках.

Статьи принимаются до 30 числа каждого  
месяца.

Периодичность: 12 номеров в год.

Формат - A4, цветная печать

Все статьи рецензируются

Бесплатный доступ к электронной версии  
журнала.

Редакционная коллегия

Главный редактор - Адам Барчук

Миколай Вишневецки

Шимон Анджеевский

Доминик Маковски

Павел Левандовски

Ученый совет

Адам Новицки (Варшавский университет)

Михал Адамчик (Институт  
международных отношений)

Питер Коэн (Принстонский университет)

Матеуш Яблоньски (Краковский  
технологический университет имени  
Тадеуша Костюшко)

Петр Михалак (Варшавский университет)

Ежи Чарнецкий (Ягеллонский университет)

Колуб Френнен (Тюбингенский  
университет)

Бартош Высоцкий (Институт  
международных отношений)

Патрик О'Коннелл (Париж IV Сорбонна)

Мацей Качмарчик (Варшавский  
университет)

#9(73), 2020 part 1

Eastern European Scientific Journal  
(St. Petersburg, Russia)  
The journal is registered and published in Russia  
The journal publishes articles on all scientific  
areas.  
The journal is published in Russian, English  
and Polish.

Articles are accepted till the 30th day of each  
month.

Periodicity: 12 issues per year.

Format - A4, color printing

All articles are reviewed

Free access to the electronic version of journal  
Editorial

Editor-in-chief - Adam Barczuk

Mikolaj Wisniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Pawel Lewandowski

Scientific council

Adam Nowicki (University of Warsaw)

Michal Adamczyk (Institute of International  
Relations)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jablonski (Tadeusz Kosciuszko  
Cracow University of Technology)

Piotr Michalak (University of Warsaw)

Jerzy Czarnecki (Jagiellonian University)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Institute of International  
Relations)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (University of Warsaw)

**Давид Ковалик (Краковский технологический университет им. Тадеуша Костюшко)**

**Питер Кларквуд (Университетский колледж Лондона)**

**Игорь Дзедзич (Польская академия наук)**

**Александр Климек (Польская академия наук)**

**Александр Роговский (Ягеллонский университет)**

**Кехан Шрайнер (Еврейский университет)**

**Бартош Мазуркевич (Краковский технологический университет им. Тадеуша Костюшко)**

**Энтони Маверик (Университет Бар-Илан)**

**Миколай Жуковский (Варшавский университет)**

**Матеуш Маршалек (Ягеллонский университет)**

**Шимон Матысяк (Польская академия наук)**

**Михал Невядомский (Институт международных отношений)**

**Главный редактор - Адам Барчук**

1000 экземпляров.

Отпечатано в ООО «Логика+»

198320, Санкт-Петербург,

Город Красное Село,

ул. Геологическая,

д. 44, к. 1, литера А

«Восточно Европейский Научный Журнал»

Электронная почта: [info@eesa-journal.com](mailto:info@eesa-journal.com),

<https://eesa-journal.com/>

**Dawid Kowalik (Kracow University of Technology named Tadeusz Kościuszko)**

**Peter Clarkwood (University College London)**

**Igor Dzedzic (Polish Academy of Sciences)**

**Alexander Klimek (Polish Academy of Sciences)**

**Alexander Rogowski (Jagiellonian University)**

**Kehan Schreiner (Hebrew University)**

**Bartosz Mazurkiewicz (Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology)**

**Anthony Maverick (Bar-Ilan University)**

**Mikołaj Żukowski (University of Warsaw)**

**Mateusz Marszałek (Jagiellonian University)**

**Szymon Matysiak (Polish Academy of Sciences)**

**Michał Niewiadomski (Institute of International Relations)**

**Editor in chief - Adam Barczuk**

1000 copies.

Printed by Logika + LLC

198320, Region: St. Petersburg,

Locality: Krasnoe Selo Town,

Geologicheskaya 44 Street,

Building 1, Litera A

"East European Scientific Journal"

Email: [info@eesa-journal.com](mailto:info@eesa-journal.com),

<https://eesa-journal.com/>

# **СОДЕРЖАНИЕ**

## **АРХИТЕКТУРА**

**Козюк В.В., Крижанівський О.А.**

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ВИКОРИСТАННІ ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ БІБЛІОТЕЧНИХ ПРИМІЩЕНЬ І БУДІВЕЛЬ.4

## **ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Starozhilov V.T., Kudryavtsev A.A.**

LANDSCAPE GEOSYSTEMS OF THE SAKHALIN LINK OF THE END-CONTINENTAL LANDSCAPE BELT OF PACIFIC RUSSIA .....17

**Starozhilov V.T., Kudryavtsev A.A.**

LANDSCAPE APPROACH METHODOLOGY IN ENVIRONMENTAL MONITORING about. SAKHALIN .....20

## **НАУКИ О ЗЕМЛЕ**

**Afandiyeva Z.J.**

THE STATE OF RAW MATERIAL BASE OF AZERBAIJAN FERROUS AND NON-FERROUS METALLURGY AND ITS DEVELOPMENT PROSPECTS .....24

## **СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ**

**Волкова А.В., Сысоев Вл.Н.**

ПРИМЕНЕНИЕ ДИКОРАСТУЩЕГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ .30

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

**Матковский М.В., Семенов К.И.**

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ МНОГОПОЗИЦИОННАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ, МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМ РАБОТЫ .....38

## АРХИТЕКТУРА

УДК 727.82

**Kozyuk V. V.**

*master's student of the Department of  
Architecture and Spatial Planning of FABD*

**Kryzhanivsky O.A.**

*candidate of Architecture, Associate Professor of  
the Department of Architecture and Spatial Planning of FABD  
National Aviation University, Kyiv, Ukraine.*

### CURRENT TRENDS IN THE USE OF NATURAL LIGHTING OF LIBRARY PREMISES AND BUILDINGS

**Козюк Владислава Володимирівна**

*магістрант кафедри архітектури та  
просторового планування ФАБД*

**Крижанівський Олександр Анатолійович**

*к.арх., доцент кафедри архітектури та  
просторового планування ФАБД*

*Національний авіаційний університет, Київ, Україна.*

### СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ВИКОРИСТАННІ ПРИРОДНОГО ОСВІТЛЕННЯ БІБЛІОТЕЧНИХ ПРИМІЩЕНЬ І БУДІВЕЛЬ

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2021.1.73.114

**Summary.** The principles and methods of forming a comfortable lighting environment of reading rooms and bookstores of libraries by means of natural light are considered. Examples of the use of the "overhead" system in world practice are given. The factors influencing the quality of natural lighting of library premises and buildings are determined.

**Анотація.** Розглянуто принципи та методи формування комфортного світлового середовища читальних залів і книгосховищ бібліотек засобами природного світла. Наведено приклад використання системи "верхнього світла" у світовій практиці. Визначено фактори, які впливають на якість природного освітлення бібліотечних приміщень і будівель.

*Key words: architecture, natural lighting, library buildings, library comfortable space.*

*Ключові слова: архітектура, природне освітлення, бібліотечні будівлі, бібліотечний комфортний простір.*

**Постановка проблеми.** Однією з основних функцій діяльності бібліотеки (шкільної, вузівської, громадської тощо) є забезпечення комфортних умов для читання. Світло, природне і штучне, відіграє важливу роль для створення безпечних і якісних умов для праці, навчання і відпочинку в бібліотечному середовищі. Недостатнє і нерівномірне освітлення може стати причиною надмірного напруження і втоми не лише органів зору, але й всього організму.

Сонячне проміння, потрапляючи в приміщення, може викликати як позитивну, так і негативну реакцію. Пряме сонячне проміння, потрапляючи в очі безпосередньо від сонця або відбиваючись від полірованої чи глянцевої поверхні, викликає засліплення, погіршує сприйняття середовища. Неправильна орієнтація бібліотечних будівель та їхніх вікон сприяє перегріву приміщень в літні місяці і створює несприятливі умови для праці і відпочинку в бібліотеці.

Саме тому під час проектування бібліотек основну увагу необхідно спрямовувати, насамперед, на забезпечення оптимальних умов

зорової роботи. Зрозуміло, що таке проектування потребує якісної наукової платформи, яка, насамперед, повинна ґрунтуватися на фахових наукових розвідках, працях та діяльності відповідних спеціалістів.

**Аналіз досліджень та публікацій:** Темі світла в проектуванні бібліотечних приміщень і будівель присвячені праці таких науковців, як Д. Лазарев [1], Ф. Пашенко [2], М. Данциг [3], А. Щипанов [4], А. Аалто [5], Ф. Лейтон і Д. Вебер [6] та інших. Окремим пунктом виділене освітлення бібліотек в нормах планувальних елементів житлових і громадських споруд 1948-го і 1976-го років випуску. Але чинники впливу на природне освітлення розглядаються відокремлено, відповідно до вузьких завдань, а їх інтегрована оцінка – розглянута, але не достатньо.

**Мета дослідження:** проаналізувати природне освітлення бібліотечних приміщень і будівель.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Освітлення – це один з найважливіших і водночас дискусійних елементів формування якісного та комфортного бібліотечного простору. Характер освітлення значною мірою визначає зорове

сприйняття довкілля. Але, якщо при створенні зовнішньої архітектури зодчий повинен лише правильно враховувати існуючі умови природного освітлення і вміло застосовувати їх, то в інтер'єрі він сам створює освітлення: природне – за допомогою форми, величини і розміщення світлових прорізів; штучне – завдяки характеру, потужності і розміщенню світильників [4]. У цьому випадку освітлення стає додатковим засобом організації внутрішнього простору окремого приміщення чи будівлі загалом.

У бібліотечних будівлях питання освітлення вимагають найбільшої уваги при вирішенні світлового середовища саме читальних залів і приміщень для зберігання книг. Але якщо читальний зал повинен забезпечувати достатнє й якісне природне освітлення для кожного робочого місця, що означає відсутність на поверхні робочого столу відблиску та тіней, то в книгосховищі основну увагу звертають на усунення доступу до нього прямого сонячного світла, шкідливого для книжкового фонду.

Природне освітлення читальних залів може бути боковим і верхнім. На вибір методу освітлення впливають розміри читальних залів та їхнє розміщення в споруді бібліотеки. Читальні зали

невеликих розмірів, близькі за величиною до житлових приміщень, можуть освітлюватись вікнами, розміщеними на рівні робочого столу, однак кількість, розміри і форма вікон повинні відповідати світлотехнічним вимогам, які суттєво відрізняються від вимог до подібних житлових приміщень (коефіцієнт горизонтальної освітленості житлових кімнат становить 0,5 %, а робочої площини в читальних залах 1,25 %). Зі збільшенням розмірів читального залу потрібно підвищувати рівень віконних прорізів, або ж, якщо дозволяє планування, використовувати двостороннє підвищене розміщення вікон. Це дає змогу забезпечити необхідне рівномірне освітлення по всій площині залу [2].

Що стосується верхнього освітлення, то його, як правило, використовують в читальних залах великих розмірів, та й то лише в тих, які розміщуються на верхніх поверхах будівлі. До недоліків такої системи освітлення належать конструктивна складність, важкість в експлуатації й очищенні, можливість утворення конденсату на внутрішній поверхні скла, а також небезпека виникнення відблисків.

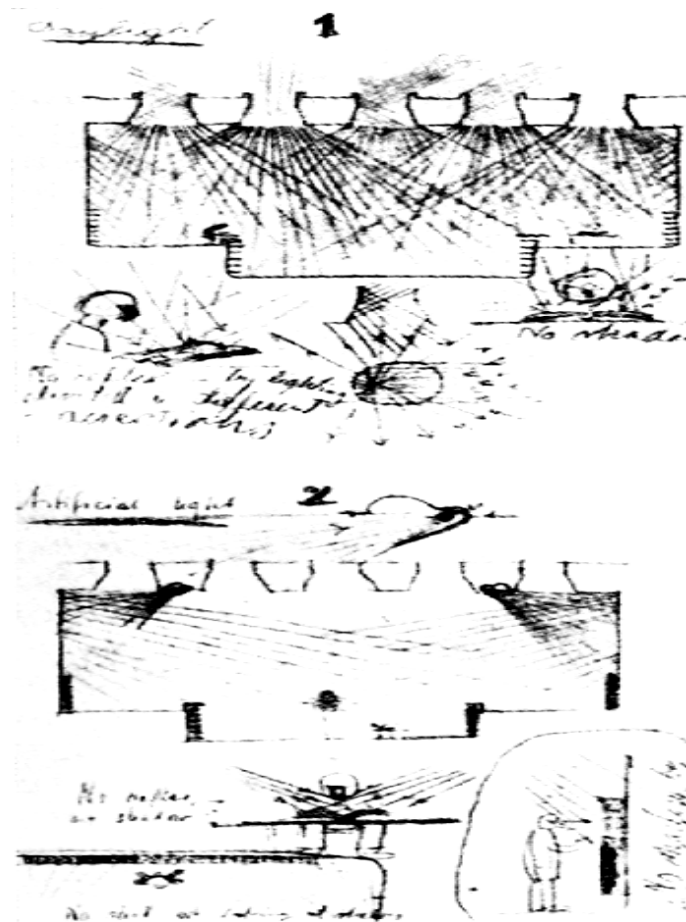


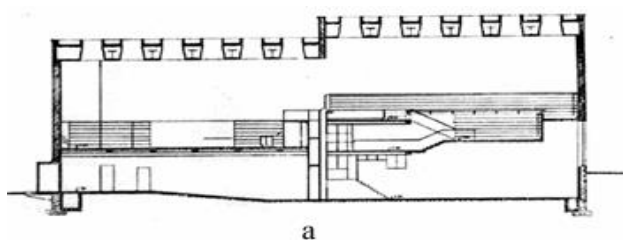
Рис.1. Міська бібліотека у Выборзі.

Та попри усі недоліки, систему верхнього освітлення все ж таки використовують у світовій практиці. Зокрема, величезний внесок у розвиток системи верхнього освітлення зробив фінський архітектор Алвар Аалто, який для забезпечення

рівномірного освітлення і досягнення комфортного світлового середовища в читальних, музейних та інших подібних приміщеннях запропонував розмістити джерело світла на стелі. Але, оскільки верхнє світло

є надто різким, це спричинило необхідність використання спеціальних, розсіювальних приладів для його пом'якшення [5]. З цією метою Аалто розробив систему безтіньового освітлення, влаштувавши в стелі міської бібліотеки у Выборзі 57 круглих ліхтарів, оснащених так, що через них проходить розсіяне денне світло. Світловий отвір являє собою бетонний конус діаметром 1,8 м, в якому кріпиться товстий, круглий, цільний лист скла. Особливість такої конструкції полягає ще й в тому, що скло кріпиться без будь-якої рами, тримаючись лише завдяки своїй вазі. Структура цих ліхтарів утворює єдину систему верхнього освітлення, головний принцип якої полягає в тому, щоб промені сонця, які потрапляють під кутом 52 градуси і нижче, не могли прямо потрапляти в приміщення. Отже, впродовж всього року в залах бібліотеки забезпечується м'яке і розсіяне світло, – саме таке, яке потрібне для читання

(рис. 1). До того ж, як зазначає сам архітектор, розроблення системи верхнього освітлення була спрямована на вирішення двох відмінних за характером завдань: захистити книги від прямого впливу сонячних променів і досягти такого найкращого для очей освітлення, при якому незалежно від розміщення книги і кута зоручитача повністю б унеможлилювалось утворення тіней і бліків. У своїй практиці Аалто неодноразово використовував принцип освітлення бібліотечних приміщень за допомогою верхнього світла. Бажання досягти комфортного світлового середовища і вільної архітектурної форми будівлі дало поштовх до створення ліхтарів-пасток денного світла, які стали невід'ємною частиною читальних залів віялоподібної форми бібліотеки в Сейняйокі (рис. 3).



а



б

Рис.2. Міська бібліотека у Выборзі

У своїй практиці Аалто неодноразово використовував принцип освітлення бібліотечних приміщень за допомогою верхнього світла. Бажання досягти комфортного світлового середовища і вільної архітектурної форми будівлі дало поштовх до створення ліхтарів-пасток денного світла, які стали невід'ємною частиною читальних залів

віялоподібної форми бібліотеки в Сейняйокі (рис. 3). У бібліотеці Політехнічного інституту в Отаніємі архітектор використовує ліхтарі різного типу, зокрема – пастки сонячного світла, які органічно доповнюють інтер'єр. Варто зазначити і доцільне використання в бібліотеці структурних властивостей світла: читальні зали, приміщення каталогу і

абонементу утворюють систему єдиного простору, а різне освітлення візуально ділить цей простір на окремі частини (рис. 4).

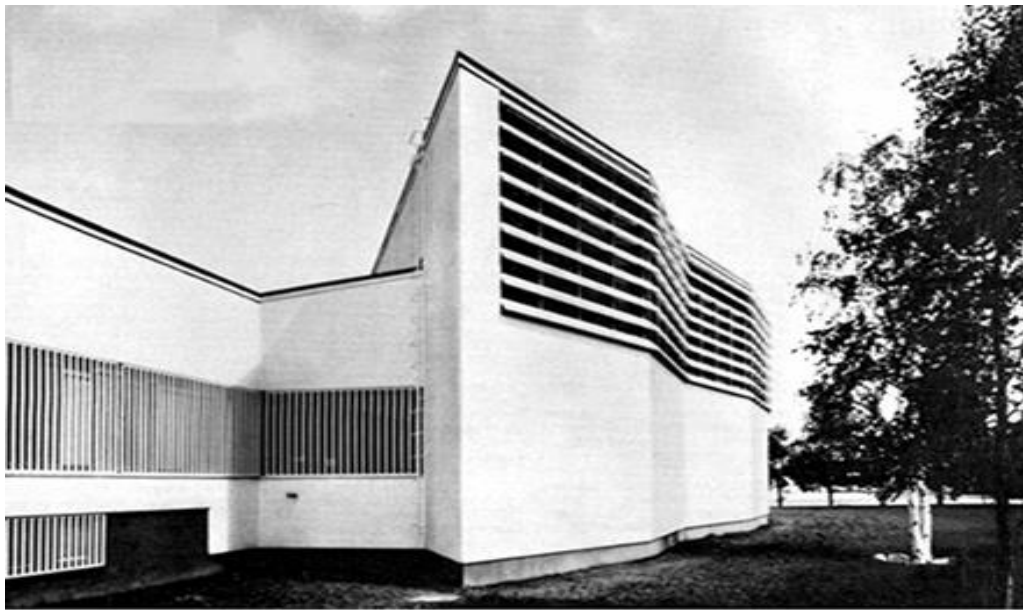
Подібний принцип природного освітлення читального залу за допомогою верхнього світла використали і в новій Олександрійській бібліотеці в Єгипті. Споруду бібліотеки побудовано у формі зрізаного циліндра, скіс якого виконує роль даху. Поверхня величезного похилого диску даху поділена на рівні частини, що утворюють ортогональні віконні стулки, кожна клітка яких додатково поділена по діагоналі. Така структура даху нагадує вафлю, а сам дах утворює над читальним залом світловий ліхтар у формі ока, який рівномірно розсіює сонячне проміння (рис. 5).

Зразками застосування складніших методів вдосконалення „архітектури світла” є також бібліотеки в Рованіемі, Орегоні, Сейняйокі, де Аалто використав не лише верхнє освітлення, але й принцип формотворчого впливу світла на об’ємно-просторове рішення цих будівель загалом [5, 7]. Так, наприклад, в бібліотеці міста Рованіемі і в університетській бібліотеці в Орегоні вже не

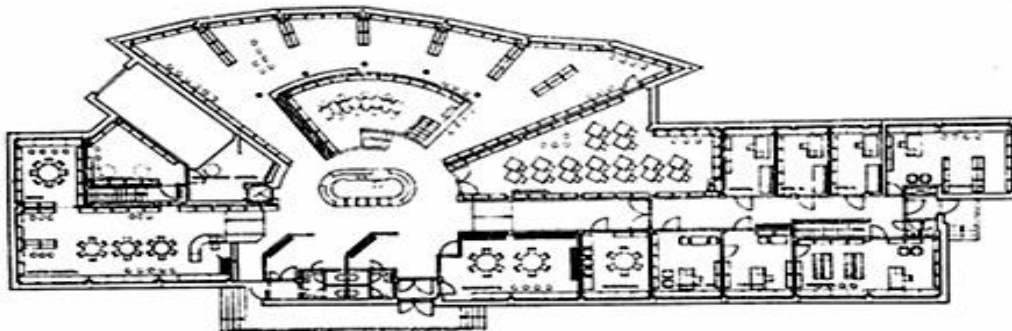
ліхтар, а форма споруди ловить і розподіляє світло, розкриваючись віялом у бік сонця.

Складні, динамічні простори читальних залів вищезгаданих бібліотек сприяють створенню розсіяного світла шляхом багаторазового відбиття від площин стін і стелі. Світло в інтер’єрах цих споруд стає не лише функціональною необхідністю, але і важливим естетичним фактором.

Дещо іншого підходу при вирішенні питань природного освітлення вимагають приміщення книгосховищ. По-перше, приміщення для зберігання книг не потребують такого якісного освітлення, як читальні зали. Тому за коефіцієнт освітленості тут беруть 0,5 % – мінімум, рекомендований для освітлення складів і приміщень, які не вимагають розрізнення деталей. Таке освітлення використовують здебільшого в книгосховищах магазинного типу. Книгосховища з альковним розміщенням стелажів, яке застосовують в приміщеннях для індивідуальних занять і при вільному доступі читачів до книг, мають інші, сприятливіші умови природного освітлення [2].



а



б

Рис.3.Бібліотека в Сейняйокі: а – фрагмент фасаду; б – план



Рис. 4. Бібліотека Політехнічного інституту в Отаніємі. Фрагмент інтер'єру



а



б

Рис. 5. Олександрійська бібліотека:





*a – головний фасад; фрагмент інтер'єру  
Рис. 6. Національна бібліотека Франції.*

По-друге, як вже згадувалося вище, пряме сонячне проміння шкідливо впливає на збереження книжкового фонду, оскільки сприяє вицвітання фарб і руйнуванню паперу. Тому книгосховища закритого типу, як правило, розміщують у підвальних приміщеннях, у приміщеннях з невеликими віконними отворами або ж орієнтують вікнами на північ.

З проблемою надмірного освітлення природним (сонячним) світлом зіткнулися при експлуатації нового комплексу Національної бібліотеки Франції. Річ у тім, що на книгосховище бібліотеки, яке розміщується в чотирьох окремо стоячих вежах, побудованих з прозорого скла, постійно діють прямі сонячні промені, які не лише згубно впливають на збереження книг, але й заважають робочому процесу бібліотеки. Проблема виникла через те, що при проектуванні бібліотеки

не було враховано елементарних світлотехнічних вимог. Адже зрозуміло, що цілком скляна будівля не здатна забезпечити книгам навіть найменшого захисту від прямих сонячних променів, а надмірне сонячне світло може призвести до перегріву приміщень такого книгосховища. Окрім того, архітектор скляної бібліотеки не врахував ще однієї загрози для збереження книг – появи конденсату на вікнах. Усі помилки, допущені під час проектування, було виправлено вже після того, як будівництво бібліотеки було розпочате. Чотири Г-подібні скляні вежі, які символізують відкриті книги, піддалися загальній критиці після застосування в них жалюзі, які хочі захищають книгозбірню від сонячного світла, проте спотворюють основну ідею загального образу бібліотеки. [7,3].



*Рис. 7. Бібліотека Пекхама Лондон.*

Відродження британської бібліотечної справи почалося 2000 року з відкриття нової бібліотеки в одному із занедбаних районів міста. На тлі багатьох соціальних проблем бібліотека навряд чи була головним пріоритетом, але завдяки енергійній праці архітектора Вілла Алсола нова будівля з'явилася на мапі міста (рис.7). Вже в перший рік бібліотеку відвідали понад півмільйона людей, і

проект отримав престижну архітектурну премію Стерлінга. Будівля у формі перевернутої літери L швидко стала місцевою пам'яткою, але, мабуть, найбільшої уваги заслуговує її ультрасучасний інтер'єр. Всередині будівля нагадує, радше чіллаут-зону у модному нічному клубі і завдяки цьому повністю змінює наше уявлення про бібліотеку. [7].



*Рис. 8. Бібліотека м.Берлін.*

Коли Нормана Фостера запросили розробити дизайн нової бібліотеки для Вільного університету Берліна, він почав міркувати над тим, де людям найбільше подобається читати (рис.8.)

Він уявив собі затишний простір, залитий природним світлом, уявив людину, яка вмостила під деревом і читає книжку, сторінками якої скачуть сонячні зайчики. Саме таку атмосферу умиротворення він і вирішив втілити в проєкті бібліотеки. Побудована Бібліотека факультету філології, Вільний університет Берліна, Німеччина в 2005 році округла будівля нагадує контури людського черепа, завдяки чому вона отримала прізвисько "Мозок Берліна". Важливою частиною концепції Фостера є енергозбереження. За словами архітектора, "будівля взаємодіє із зовнішнім світом".[7].

Латвійська національна бібліотека відзеркалює бурхливу історію балтійської країни протягом останнього сторіччя. Бібліотеку засновано в 1919 році - через рік після того, як Латвія отримала незалежність, але 1940 року, коли Латвію проковтнув СРСР, бібліотека втратила свій національний статус. У 1990 році, коли країна знову проголосила незалежність, почалася робота над новою будівлею Ризької бібліотеки, проєкт якої розробив латвійський архітектор Гуннар Біркерц.

Будівництво завершили в 2014 році - рік, коли Рига носила титул європейської культурної столиці. Мешканці Риги власноруч перенесли книжки зі старої будівлі в нову, що стало символічною акцією оновлення (рис. 9.). [7].



*Рис. 9. Національна бібліотека, Рига, Латвія.*

Юлій Цезар не мав наміру знищувати стародавню Александрійську бібліотеку, він лише хотів спалити флот у гавані, розташованій поруч. Але пожежа стала однією з найбільш руйнівних в історії. Півмільйона рукописів згоріли дотла, півмільйона літературних та філософських шедеврів людство втратило назавжди. Хоча втрачених манускриптів уже не повернути, сьогодні Александрія має нову бібліотеку - одну з найкращих у світі. Побудована 2002 року за проєктом норвезького архітектурного бюро Snøhetta, вона є яскравим зразком сучасного

дизайну, хоча її найцінніша частина, звичайно, всередині. Окрім величезних фондів арабської та французької бібліотек, в ній розташовані 13 наукових центрів, зокрема й центр ісламських досліджень, та 15 постійних виставок, серед яких є експозиція, присвячена середньовічній мусульманській астрономії. Інтерактивна "культурама" проведе вас крізь п'ять тисячоліть єгипетської історії. Тут навіть є планетарій. Щороку Александрійську бібліотеку відвідують 1,5 мільйона туристів (рис. 10.), [7].



*Рис.10. Бібліотека Александрії, Єгипет.*





*Рис.11. Бібліотека Бранденбурзького університету, Німеччина*

Заснований 1991 року, за рік після об'єднання Німеччини, Бранденбурзький технологічний університет відновив культурне життя в східнонімецькому місті, а нова університетська бібліотека стала центром відродження. Будівля, спроектована 2004 року відомою швейцарською компанією Herzog & De Meuron, ззовні прикрашена літерами з різних мов, відсилаючи таким чином до міфу про Вавилонську вежу. За стриманим зовнішнім дизайном прихований сміливий, ультрасучасний інтер'єр у рожевих і лаймових кольорах. "Якою має бути гарна архітектурна споруда? - міркував славетний дизайнер Жак Херцог. Вона повинна зробити життя людей

цікавішим, привабливішим та більш натхненним". (рис.11.), [7].

Як і багато інших шотландських міст, Абердин губиться в нудному краєвиді непримітних багатоповерхівок. Однак відкрита королевою Єлизаветою II в 2012 році семиповерхова монолітна споруда освіжила панораму міста. Багатьом будівля нагадує маяк, який символізує морську історію міста. Творцями проекту є данська архітектурна компанія Schmidt Hammer Lassen, відома будівництвом "Чорного діаманту" (Black Diamond) - нової будівлі Королівської бібліотеки в Копенгагені. (рис. 12.), [7].



*Рис. 12. Бібліотека Сера Дункана Райса, Абердинський університет, Велика Британія.*

Блискуча оболонка будівлі, виконана з білого скла, перетворює Абердинську бібліотеку на двійника-антипода копенгагенської споруди. Ламаний фасад бібліотеки виконує роль додаткового клімат-контролю в будівлі,

адаптуючись до змін освітлення та температури. Не дивно, що 2013 року проєкт отримав Національну премію RIBA (Королівського інституту британських архітекторів).



*Рис.12. Бібліотека Де Крук, Гент, Бельгія.*

В Середньовіччя Гент був відомим університетським центром із переважно студентським населення. Нещодавно місцева влада активно взялася за відновлення історичних районів міста. Суворя металева споруда бібліотеки Де Крук контрастує з пам'ятками старовинної архітектури і поєднує історичний центр із сучасним мистецьким кварталом. Центр Де Крук, який рекламують як

"будинок, відкритий до знань та інновацій", містить не лише бібліотеку, але й низку культурних інститутів та зал для конференцій і виставок. Тут можна навіть повчитися 3D-друку. (рис. 12.), [7].

Голова архітектурної компанії Coussee & Goris Ральф Куссі назвав центр "балконом з видом на місто".



*Рис. 13. Бірмінгемська бібліотека, Англія.*

Коли міська рада Бірмінгема вирішила побудувати нову бібліотеку, диванні критики назвали це рішення божевільним. Друге за розміром місто Британії вже мало величезну бібліотеку з понад мільйоном відвідувачів щороку.

Однак далека від витонченості конструкція старої бібліотеки багато кому різала око. 2013 року її зруйнували, а на її місці звели десятиповерхову будівлю з примхливими візерунками на фасаді. Будівництво бібліотеки, яке очолила голландська архітектурна фірма Месапоо, коштувало платникам податків 189 мільйонів фунтів. Бібліотека швидко стала популярним місцем для зустрічей - завдяки дивовижними краєвидами, які відкриваються з неї на місто. Щороку вона приймає понад два мільйони відвідувачів. (рис. 13.), [7].

В 1997 року влада Сіетла виділила 200 мільйонів доларів для відновлення 27 міських бібліотек. Понад половина бюджету пішла на Центральну бібліотеку, відкриту в 2004 році. Авторами проекту виступили голландська компанія Office for Metropolitan Architecture (OMA) та місцева архітекторська фірма LMN. Скляний фасад бібліотеки створює легку і світлу атмосферу всередині.

"Сіетл - місто читачів, але будівлі наших бібліотек застаріли", - розповідає співробітниця Центральної бібліотеки Дебора Джейкобс. Завдяки фонду в 1,5 мільйона книжок та 2 мільйонам відвідувачів щороку Центральна бібліотека стала квітком свіжого повітря. (рис. 14.), [7].

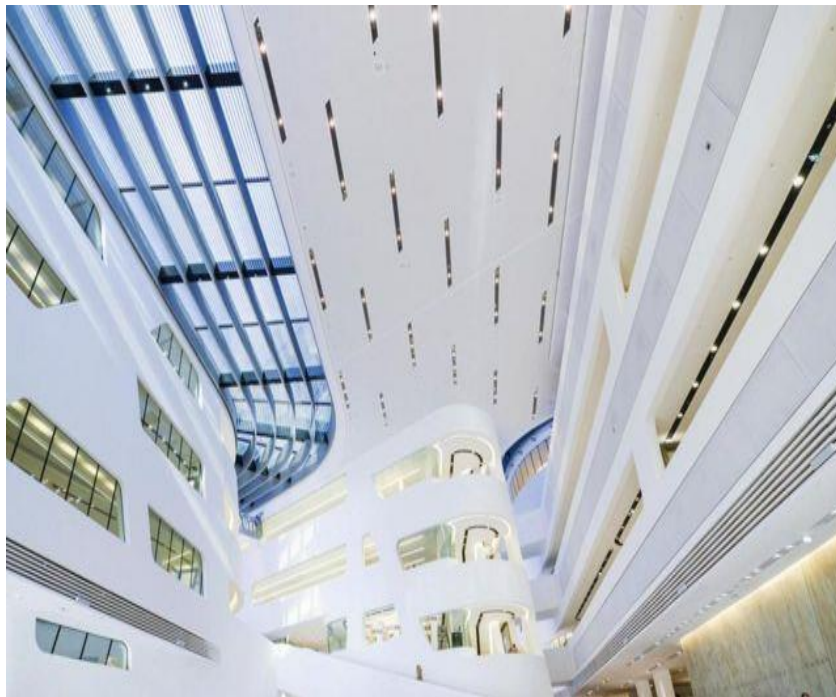




*Рис. 14. Центральна бібліотека Сіетла, США.*

Футуристична будівля в центрі кампусу Віденського університету економіки є вершиною архітектурного стилю Захи Хадід з притаманними їй плавкими вигинами. Обрис споруди з консольним дахом, що нависає над площею поруч, став символом сучасного Відня. Внутрішній інтер'єр бібліотеки вражає не менше. В творчості

Захи Хадід, яка народилася в Багдаді, а більшу частину життя провела у Великій Британії, органічно поєднуються західна та східна культура. Її надихали як геометричні форми німецького архітектора-модерніста Міса ван дер Роє, так і округлі лінії пустельних дюн. (рис. 15.), [7].



*Рис. 15. Бібліотечний та навчальний центр Віденського університету економіки, Австрія.*

У холах, коридорах та приміщеннях для зберігання практично завжди дуже високі стелі, не менше трьох з гаком метрів. У прохідних зонах це дозволяє використовувати підвісні стельові світильники помірної яскравості, що спускають до висоти близько 2,1 м. Таким чином одночасно досягається необхідний для відвідувачів комфорт та розумне енергоспоживання. Найчастіше для формування правильної атмосфери усі допоміжні приміщення мають однаково невисокий рівень освітленості зі схожою колірною температурою, а читальні зали навпаки стають «ковтком повітря» у цій напівтемряві. У гардеробі, коридорах та переходах використовуються в основному лампи з теплим світінням, а у місцях для читання та тривалого перебування – вироби з нейтрально-денним світлом. Такий навмисний контраст змушує людей переміщатися до обладнаних зон та насолоджуватися літературою з комфортом. [7].

Крім того, для розсіяно-бічного підсвічування можна використовувати стельові світильники для високих прольотів, розташовуючи їх не уздовж проходів, а впоперек – частково навіть над стелажми. При цьому певний відсоток світла, без сумніву, буде губитися, освітлюючи лише кришки полиць, проте сукупна освітленість підвищиться через інший розподіл променів. Про переваги та недоліки цього способу можна багато сперечатися, однак він нерідко зустрічається не тільки у вітчизняних, але й у зарубіжних бібліотеках, де перейнялися питаннями енергозбереження та підвищення ефективності роботи приладів набагато раніше за Україну.

**Висновки:** 1. Сьогодні у зв'язку з інтенсивним розвитком сучасних архітектурних конструкцій і технологій повинні створюватися нові методи освітлення бібліотек;

При побудові нових бібліотечних будівель, а також при реконструкції та реновації існуючих приміщень необхідно враховувати такі фактори:

- розміщення споруди в середовищі міста відносно сусідньої забудови і сторін світу;
- масштаб та розміри освітлювальних приміщень;
- форму та розміри віконних отворів;
- характерні особливості природного світла, а саме: відбиття, миготіння, яскравість, розсіювання, появу тіней та відблисків тощо;

Питання освітлення, зокрема природного, тісно пов'язані з загально-архітектурними завданнями і тому повинні вирішуватись вже на ранніх стадіях архітектурного проектування. Тільки в такому випадку можна забезпечити правильне використання усіх можливостей природного світла для найкращого освітлення бібліотечних приміщень і споруд.

#### Список використаної літератури

1. Ергономика в дизайне среды: Учеб.пособие/ Рунге В.М., Манусевич Ю.П.- М.: «Архитектура-С», 2007. – 328 с.:ил.
2. Джонатан Вейнерт, Светодиодное освещение. принципы работы, преимущества и области применения. Справочник. Пер. с англ. М. 2010, –150с.
3. Пащенко Ф.Н. Архитектура и строительство библиотечных зданий. –1941.
4. Данциг Н.М. Гигиеническое нормирование освещения жилых и общественных зданий. – М., 1948.
5. Щипанов А.С. Освещение в архитектуре интерьера. – М., 1960.
6. Алвар Аалто. Архитектура и гуманизм: Сб. статей / Под ред. А. Гозака. – М.: Изд-во “Прогресс”, 1978.
7. Quality White Lighting.” /Веб-сайт Philips, – Режим доступа: [www.philipslumileds.com/technology/whitelighting.cfm](http://www.philipslumileds.com/technology/whitelighting.cfm)



# ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ НАУКИ

**Starozhilov V.T**

*Doctor of Geography, Professor,  
Director of the Pacific International Landscape Center  
Far Eastern Federal University*

**Kudryavtsev A.A**

*Research engineer of the Pacific International  
Landscape center  
Far Eastern Federal University*

## LANDSCAPE GEOSYSTEMS OF THE SAKHALIN LINK OF THE END-CONTINENTAL LANDSCAPE BELT OF PACIFIC RUSSIA

DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2021.1.73.115

**Abstract.** Based on the analysis and synthesis of inter-component and inter-landscape correlation, considering deep roots of pericontinental dichotomy, orographic, climatic, and phyto-vegetative factors, the nature is reflected as an average-scale model of Sakhalin Oblast. It includes individual landscapes, types, kinds, subclasses, classes, districts, provinces and territories. The regional landscape differentiation and organization of the natural environment was mapped at the scale of 1: 500,000. The obtained data can be used for a multistage analysis of correlations among landscape geosystems different in scale (global, regional, local) and structure. On the whole, the organized system is a basic model aimed at various natural interrelations in the Sakhalin Oblast in Pacific pericontinental landscape belt. Application of this kind of geosystem model through the landscape method and on condition of continuing geosystem studies is of great potential for solving of numerous various tasks, including nature use, environmental, management, forecasting etc.

*Keywords: landscape, geosystem, Sakhalin, orography, climate, vegetation, landscape belt, nature management, environmental science.*

### INTRODUCTION

Sakhalin is a regional link of the continental marginal landscape belt of Pacific Russia [9]. Its originality is not only in paleogeography, but also in continental-oceanic dichotomy, the law of fundamental dualism of land and sea, pairing in organization and functioning, unity and opposition of coastal and continental landscapes and geosystems. Sakhalin landscape geosystems are considered in the field of mountain landscape science developing in recent decades.

This territory was included in the landscape maps of the USSR of scales 1: 2,500,000 [3] and 1: 4,000,000 [2], landscape map of the Sakhalin region on a scale of 1: 2000 000 [5]. The first landscape studies proper were carried out back in the 60s of the last century in connection with the implementation of local work on the regional planning of the Sakhalin region [4], according to the assessment of the territory for the rational organization of fruit and berry state farms [6]. Study of the hydromorphic structure and functioning of the landscapes of the island. Sakhalin is devoted to the works of N.L. Litenko (1984-1992), the landscape structure of the coasts of the North Sakhalin plain - V.T. Starozhilov and V.I. Oznobikhin [11]. The author's studies of material complexes and dynamics of the basement of landscapes, structural-tectonic, paleogeographic features, as well as deep roots of the continental-marginal dichotomy of the Sakhalin region were carried out [7, 8]. It should be specially noted that regional landscape research (including cartographic research) on a scale of 1: 500,000 on the island. Sakhalin has not been previously conducted. This situation makes the problem of synthesis, analysis and assessment of natural systems

based on medium-scale vector-layer models extremely urgent.

### MATERIALS

They include, by analogy with the Primorsky Territory, extensive associated natural information. The ratios and interrelationships of sufficiently significant data samples were studied not only on relief, vegetation and soils, but also on bedrock and loose rocks, and climate. The thickness of loose accumulations, transit of clastic material, moisture, depth of incision, density of dissection, intensity of physical and chemical weathering, meso- and microclimatic features were also studied. These are primarily: solar radiation and radiance, temperature, wind, humidity, precipitation, snow cover, freezing depth, various natural and extreme phenomena. In addition, based on the idea of the significance of all components and factors of the landscape, including the basement as a material component and a factor of its dynamics, in the study of landscapes and the compilation of landscape maps and physical and geographical zoning, the fundamental and loose foundation is considered.

For the geographical systematics of the basement material, a special classification of material complexes of bedrock and loose rocks has been carried out. Also, their position in the structural-tectonic zones has been determined. It was found that under the conditions of the continental-marginal dichotomy, associated with the territory of Primorsky Krai and other links of the continental-marginal landscape belt of Pacific Russia, the formation of material complexes and tectonic structures occurred as a result of the accretion of paleo-oceanic structures to the paleocontinent and post-accretionary processes [8].

#### METHODS APPLIED

The method of conjugate analysis of inter-component relationships of landscapes (basement, relief, climate, waters, vegetation, soils);

The method of typological mapping in the classification system developed by us: tract, area, species, genus, subclass, class of landscapes;

The method of continental marginal dichotomy;

Method of analysis of orographic, climatic, phyto-vegetation factors of the formation of unified geographical territories;

#### RESULTS AND DISCUSSION

The available material is analyzed on the basis of conjugate analysis and synthesis of inter-component and inter-landscape connections, taking into account the continental-marginal dichotomy and data on

orographic, climatic and phyto-plant factors geographically unified territories within the framework of mountain landscape geography. A classification and legend of the Sakhalin Oblast landscapes have been developed for a map with a scale of 1: 500,000. The system of typological series of the regional level by A.G. Isachenko [1]. The theoretical provisions of landscape mapping by F.N. Milkova, V.S. Preobrazhensky, I.S. Goodilina and other researchers. The classification and legend of Sakhalin landscape geosystems continues the medium-scale classification and legend of the Primorsky Krai landscapes [9]. As a result, classes, subclasses, genera, types of landscapes and areas (individual landscapes) were identified and mapped (Table 1).

Table 1

**Regional typological units of landscapes about. Sakhalin and the criteria for their allocation**

Landscape unit	Selection criterion	Examples of
Class	Geographic unity, a combination of zonal features and sector differences, tiering and altitude	far eastern mountain and plain
Subclass	Altitude, types of vegetation	Mountain tundra, mountain dark coniferous
Genus	Morphogenetic types of relief, substrate	Low-mountain terrigenous, mid-mountain polysubstrate
View	Vegetation and soil, relief	Low-mountain terrigenous dark coniferous on mountain-forest brown soils
Terrain	Conjugated combinations of a homogeneous basement, the same climate, landforms and groupings of soils and vegetation	Mid-mountain dark coniferous on mountain-taiga soils with aleurolite material complex

Classes of landscapes. The entire course of geological, geomorphological and climatic development of the Sakhalin region predetermined the formation and division of the territory into genetic geographically integral and internally unified territories: mountain folded West Sakhalin and East Sakhalin and plain Central Sakhalin. This physical and geographical structural division of the Sakhalin region, in turn, predetermined the development of mountainous and lowland landscapes. After their graphic display and mapping, it became possible to distinguish the boundaries of mountainous and lowland landscape classes in the Sakhalin region at the medium-scale level.

In landscape classes, the state of the basement, the composition and transit of modern sedimentary formations, the type and intensity of physical and chemical weathering, and the spatial distribution of tundra, taiga, and other plant and soil groups change. The mapping of the noted components in relation to the climatic allowed us to identify subclasses of landscapes: mountain tundra,

mountain dark coniferous, light and dark coniferous plain and mountain valley. They are not uniform in terms of substrate, morphogenetic types of relief, density of dissection, depth of erosional incision and, in turn, are subdivided into genera. Mountain tundra class - into alpine polysubstrate; mountain-dark-coniferous - into mid-mountain polysubstrate, low-mountain and small-hummock terrigenous and volcanogenic-terrigenous genera; light and dark coniferous plain and valley-river - into erosion-accumulative and lacustrine plain and valley-river types of landscapes.

The mountain-tundra subclass and the alpine polysubstrate genus of landscapes are not widely developed. This bald, and bald Mid and low mountain areas with Goltsovoye complexes with heath in the mountain tundra and mountain peaty soils, subalpine elfin cedar thickets, sometimes in conjunction with heather, with subalpine belt Erman forests and Erman bamboo forests on the mountain-forest acidic impregnated-polyhumus

weakly podzolized and non-podzolized soils. The basement is composed of terrigenous, siliceous-volcanic, volcanic material complexes. They are characterized by a thin cover of clastic accumulations, a small amount of fine earth in their section.

Gorno-coniferous landscape geosystems allocated to within South Kamyshevskaya Ridge, East Sakhalin, Western Sakhalin Mountains, rarely in the low plains of the northern remnants of Sakhalin. These are landscape geosystems with spruce-fir green moss forests on mountain brown-taiga non-podzolized and slightly podzolized soils. Physical and chemical weathering is intensely manifested, active removal of fine earth in the process of nivation and solifluction, mainly thermocreep, cryocreep, less often hygrocreep transit of slope accumulations with the differentiation of the section into the upper part - essentially grit-gravelly-blocky with a small amount of fine earth or without it at all, and less often loamy-clastic. The distribution of phenomena of intermediate slope accumulation is noticeable at the bends and at the foot of the slopes. The landscapes of the mountain-dark-coniferous subclass are differentiated according to the above-mentioned components and factors in accordance with the basement, morphological types of relief, with the density of horizontal erosional dissection, the depth of the erosional incision and the rate of water exchange are divided into mid-mountain polysubstrate, low-mountain and small-hummock terrigenous terrigenous and volcanogenic volcanic rocks.

Light coniferous plain and valley-river landscape geosystems are distinguished in the plains of the western and eastern coasts and in the central plain. These are geosystems with larch green moss-bogulnik and lichen forests on podzolic and peaty-podzolic soils, with dwarf cedar on dunes, with boggy light coniferous sparse forests and bogulnik thickets on podzolic-bog and podzolic soils. Light coniferous landscapes are differentiated according to the above-mentioned components and factors in accordance with the basement, morphological types of relief, with the density of horizontal erosional dissection, the depth of the erosional incision are divided into erosion-accumulative and lacustrine lowland and valley-river types of landscapes.

Dark coniferous plain and valley-river landscape geosystems are distinguished in the Tom-Poronayskaya lowland. These are geosystems with dark coniferous forests on brown-taiga soils, with meadows, bogs, marshes with bog-peat and floodplain meadow-sod soils. In accordance with the basement, morphological types of relief, with the density of horizontal erosional dissection, the depth of the erosional incision, they are divided into erosion-accumulative and lacustrine plain and valley-river types of landscapes.

The genera of landscapes are heterogeneous in terms of the spatial organization of plant and soil groupings, and are represented by species in which areas are identified (individual landscapes).

In general, the synthesis, analysis and assessment of individual landscapes (their types, genera,

subclasses, classes), the search for patterns of their structure and spatio-temporal organization made it possible to identify landscape areas, provinces, and districts.

#### CONCLUSION

A medium-scale landscape model of the Sakhalin region has been built, including areas (individual landscapes), species, genera, subclasses, classes, districts, provinces and regions.

The landscape model can become the basis for multistage, diversified and multipurpose use, strategic planning and management of the territories of the Sakhalin region.

(The research was carried out within the framework of the RFBR grant No. 19-35-90007)

#### LITERATURE

[1] Isachenko A.G. Landscape studies and physical-geographical zoning. - M.: Higher. shk., 1991. - 368 p.

[2] Isachenko A.G. (scientific editor). Landscape map of the USSR.

Scale 1: 4,000,000, 1985.

[3] Landscape map of the USSR on a scale of 1: 2 500 000. Ministry of Geology of the USSR. Hydrospegeology. Resp. Ed. I.S. Goodilin. - M., 1980.

[4] Nefedov V.V. Manifestation of physical and geographical zoning on the seacoasts of Sakhalin // Questions of natural zoning of the Soviet Far East in connection with regional planning. - M.: Publishing house of Moscow State University, 1962. --- S. 204-226.

[5] Nefedov V.V. Landscape map of the Sakhalin region, scale 1: 2000 000. Atlas of the Sakhalin region. - M., 1967.

[6] Oznobikhin V.I., Shkuratova R.M. Terrain types of river valleys in the southern regions of Sakhalin and the experience of their assessment for orchards and berry fields // Excessively moist soils of the Far East and their reclamation. - Vladivostok: Dalnev. book publishing house, 1970. - Issue. I. - S. 109-120.

[7] Starozhilov V.T. Structural-tectonic zoning of the Pionersko-Sheltinskaya zone of the East Sakhalin mountains // Tikhookeanskaya geologiya. - 1990. - No. 3. - P. 90 - 96.

[8] Starozhilov V.T. Landscape mapping and geodynamic evolution of the basement of the Far Eastern territories // Noospheric changes in the soil cover: materials of the international scientific conference. scientific-practical conf. "Noospheric changes in the soil cover." - Vladivostok: Far East Publishing House. University, 2004. --- S. 174 - 178.

[9] Starozhilov V.T. Landscape geography of Primorye (regional-component specificity and spatial analysis of geosystems): monograph / V.T. Starozhilov; [scientific. ed. IN AND. Bulatov].

- Vladivostok: Dalnevost Publishing House. Federal University, 2013. -276 p.

[10] Starozhilov V.T. Landscape geography of Primorye. Book 2 (zoning): monograph / V.T. Starozhilov. - Vladivostok: Dalnevost Publishing House. Federal University, 2013 a. - 272 p. [11] Starozhilov VT, Oznobikhin VI On the

characteristics of the landscape structure of the coasts of the North Sakhalin Plain. conf. "Sustainable use of natural resources in coastal and marine areas." Vladivostok: Dalnauka. 2013b. - 43 - 46.

**Starozhilov V.T**

*Doctor of Geography, Professor,  
Director of the Pacific International Landscape Center  
Far Eastern Federal University*

**Kudryavtsev A.A**

*Research engineer of the Pacific International  
Landscape center  
Far Eastern Federal University*

## LANDSCAPE APPROACH METHODOLOGY IN ENVIRONMENTAL MONITORING ABOUT. SAKHALIN

[DOI: 10.31618/ESSA.2782-1994.2021.1.73.116](https://doi.org/10.31618/ESSA.2782-1994.2021.1.73.116)

**Annotation.** The landscape diversity of Sakhalin Island is considered. The classification, the internal content of taxa, the possibilities of practical implementation of the landscape approach in the development of Sakhalin Island.

*Keywords: Physical geography, classification, taxon, landscape, practice development.*

Formulation of the problem. The information base for the safe life of the population is based on the fact that when studying the environment, it is necessary to apply the methodology of an integrated approach to the problem inherent in the geographic community. Such a scientific basis is considered landscape geography and its section strategic landscape science and the landscape approach in general with the use of landscape indication and monitoring of geosystems in the framework of the study of a balanced and ecologically safe development of territories.

Presentation of the main material. The information base of the methodology for studying the environment in the work is based on the results of many years of scientific and practical research in the field of geological and geographical study and vector-layer landscape mapping of large regional Primorsky, Sakhalin and other links of the continental marginal landscape belt of Pacific Russia (Starozhilov, 2013; Starozhilov, 2013a), Starozhilov, 2013b; Starozhilov, 2013c; Starozhilov, Oznobikhin 2013; Starozhilov, 2015a; Starozhilov, 2015b; Starozhilov, 2016a). Vector layered landscape maps of scales 1: 500,000, 1: 1,000,000, etc. were compiled for individual regions (for example, the Primorsky Territory), which created the prerequisites for their use as a basis for studying environmental risks in landscape sections (Starozhilov, 2009). In this case, the landscape approach is understood as: "firstly, taking into account the individuality of the nature of the earth's surface, organized in a combination of natural-territorial complexes (geosystems), forming relatively homogeneous territories by genesis, called landscapes; secondly, taking into account their spatial-temporal hierarchical structure; third, the causal relationship between the individual components." That is, landscape geosystems of various ranks are subjected to landscape analysis and, ultimately, one or another practical geographical assessment of the corresponding

geographical space of the landscape sphere is given, and the obtained results of analysis, synthesis and assessment are applied to solve the corresponding production and economic problems with the study of environmental risks up to landscapes of rank landscape sphere. The solution of the problems of ecological landscape assessment, forecasting and monitoring of environmental risks is based, in turn, on the application of the methodology for the conjugate analysis of inter-component and inter-landscape relations based on taking into account the continental-marginal dichotomy, studying the orographic, climatic and phyto-vegetation factors that determine the genetic and geographical unity of landscape-ecological territories, and also the use of vector GIS techniques and vector-layer landscape mapping. The application of this methodology made it possible to create a landscape-ecological basis and study environmental risks using the example of mining natural resources in the Primorsky Territory (Starozhilov, 2013; Starozhilov, 2013b). In a comprehensive assessment of the environment when applying the landscape method as the basis for a comprehensive assessment of nature management and landscape transformations, the landscape indication method should first of all be applied (Starozhilov, 2013; Starozhilov, 2013b; Starozhilov, 2015). It includes the study of indicators and indicator connections reflecting objects of indication, caused by anthropogenic transformation, the development of measures for the protection of the natural environment. In the process of landscape studies of the territory, along with local indicators - soils, vegetation, relief, geology, climate - the integral is also important - the specificity of the morphological structure, which shows the interrelation of elements and components of landscapes, the morphological structure formed during the complex interaction of endogenous and exogenous factors, is an objective reflection of complex processes of matter-energy exchange between

components, therefore, the analysis of its spatial ordering in systems of any rank acts as an important indicator of a natural process. In the context of the growing role of the environmental factor and the study of environmental risks, landscape indication serves as the basis for choosing the main direction or even a management strategy. The indicator base is especially important in conditions of increased attention to the development of Primorye, about Sakhalin, the Pacific continental marginal landscape belt and the whole territory of Pacific Russia as parts of the landscape sphere. The practical studies carried out earlier (Starozhilov, 2013) made it possible to conclude that there are landscape indicators of anthropogenic transformation and modification, the stability of geosystems, and the impact on the natural environment. Noteworthy is the indicative meaning of threshold values of loads, territorially differentiated standards of maximum permissible concentration, coefficients of changes, impacts, resource-reproducing functions. Indicative assessment of such phenomena, properties and characteristics greatly facilitates the search and determines environmental risks, geographical differentiation of measures for the protection and reproduction of natural resources. Everything that happens in the landscapes of the landscape sphere takes place in a certain area. In the presence of such a spatial component, an important stage in the methodology for studying the environment is the analysis of the existing system of use of the territory, the demonstration of the spatial organization of landscapes and the use of comparative areal characteristics of natural and modified landscapes. To obtain data on the areas and properties of the natural landscapes of the region, it is necessary to have a vector-layer landscape map. We have compiled such a map (Primorskii krai), calculated the areas of the landscape sections highlighted on it, and, having data on the areas of natural landscapes, we used these materials to calculate the ratio of the areas of indicators of modified and natural landscapes (Starozhilov, 2013; Starozhilov, 2013b). As noted earlier, both natural and modified landscapes are characterized by indicator parameters. Their identification and analysis is the main thing in determining the degree of landscape transformation and in determining the nature management consequences and environmental protection measures and environmental risks in general. Let us denote the area of the natural (reference) landscape  $S$ , and the area of the modified  $S_1$ , then divide the areas into each other and obtain the ratio characterizing the areal change in landscape properties ( $C$ ). That is, the formula  $C = S_1 / S$  was obtained, where  $S$  is the area of the natural (reference) landscape;  $S_1$  - the area of the modified landscape;  $C$  is the coefficient of areal change in the corresponding taxonomic landscape unit. The calculation of the change in the landscape over the area was carried out using the example of the Pavlovsky coal mine of the Primorsky Territory. It is located in a mountain-valley area with an area of 561.4 sq. km. The technogenic landscape of the Pavlovsky open-cut mine occupies

50.2 sq. km (corresponds to the land management allotment). Applying the above formula, we obtain the value of the coefficient of change in the area of mountain-valley-river areas. It is equal to 11.2. The calculation makes it possible, using this coefficient, to show the possibility of changing the selection of landscapes, to compare them with each other, to investigate issues related to the modification of the structure and organization of landscapes. The data on changes in the area of the properties of the landscapes of coal production as a percentage of the area of the natural landscapes of Primorye were obtained. In particular, at the Pavlovsky coal industrial center, the area of change in the landscape within the area is 8.8%. Calculations were made according to the formula  $x = S_1 \cdot 100\% / S$ , where  $x$  is the percentage of change in the area of the modified landscape within the corresponding hierarchical landscape unit;  $S_1$  - the area of the changed landscape;  $S$  is the area of the natural (reference) landscape. Obtaining data on changes in the area of landscapes in percentages or coefficients is determined by the research objectives. On the basis of landscape maps and, in particular, on the compiled vector-layer landscape map of Primorye at a scale of 1: 500000 and data on the spatial and areal differentiation of landscapes, it is possible to obtain data not only on the general change in landscape geosystems, but also on component indicators of landscape transformation. A component indicator (property) of a landscape is understood as those of its parameters, mechanisms of functioning that may or may not contribute to the manifestation of environmental problems or which are important for human life. They manifest themselves during the reduction of vegetation, destruction of natural soils, changes in the relief, contamination of components, etc.). The theoretical foundations for assessing such changes based on the results of the analysis of the areas of natural and modified landscapes are considered by many scientists. So, BI Kochurov estimates the anthropogenic load on the landscape by the types of land use and the nature of the settlement of the territory. In his opinion, "since the ecological problem is determined by us by changes in the properties of landscapes, the degree of its manifestation can be characterized through the intensity and area of distribution of these changes and the nature of the consequences." To obtain data on the areas and properties of the natural landscapes of the region, it is necessary to have a vector-layer landscape map. As noted above, we have compiled such a map, calculated the areas of the landscape sections highlighted on it, and, having data on the areas of natural landscapes, we used these materials to calculate the ratio of the areas of indicators of modified and natural landscapes. As noted above, both natural and modified landscapes are characterized by indicator parameters. Their identification and analysis is the main thing in determining the degree of landscape transformation and in determining the nature management consequences and nature conservation measures. But far from all indicative components can be represented in a

quantitative, quantifiable form. It is relatively easy to determine such elements as changes in the chemical composition of waters, soils, the volume of extracted raw materials, rocks, a decrease in biomass, a reduction in the area of land, land resources, the destruction of unique natural tracts, protected species of fauna and flora. It is much more difficult to define the phenomena and processes that arise as a secondary consequence of technogenic factors in the general chain of transformation. The indicative components of any analyzed systems are distributed over a certain area, and taking into account the ratio of the areas of natural and modified landscapes when analyzing the transformation of industrial territories is indicative of determining the degree of their modification. When analyzing the landscape approach for the purpose of studying the degree of landscape transformation by indicator components, the degree of indication was also studied by the ratio of the areas of indicators of natural and modified systems. The ratios of the areas of soil, relief, geochemical and other indicator components were determined, they are designated by coefficients. A number of coefficients are distinguished: K1, K2, K3, etc. K1, K2, K3, Kn are the ratios of the areas of natural landscape (reference) and technogenic indicator components of landscapes (soil, plant, geochemical, etc.). The calculation of the coefficients was carried out according to the formula  $K = S / S_1$ , where K is the ratio of the areas of the corresponding component landscape indicator; S is the area of the natural (reference) landscape; S<sub>1</sub> - area of the modified corresponding component landscape indicator. The calculation of the component (using the example of destroyed soil, a natural indicator of the landscape) changes in the landscape was carried out using the example of the Rettich coal mine, which occupies 4.9 sq. km. It is located in a low-mountain broad-leaved forest with coppice thickets on a silt-sandstone complex of an area of 34.1 sq. km. Applying the above formula, we obtain the value of the coefficient of change of the component soil indicator of the area. It is equal to 6.8. Such data were obtained not only for the Pavlovsky and Rettikhovsky coal strips, but also for the Luchegorsky and Lipovetsky, etc. According to the data obtained, three degrees of change in natural properties were identified: strong (for example, change in the natural properties of the landscape with coefficients less than 10), medium (range from 10 to 50) and weak (excess of the coefficients is more than 50). In real conditions, this is expressed in the destruction of many facies and tracts (undulating plain, gently sloping polysubstrate, accumulative valley-river, etc.), replacing them with technogenic (dump, foundation pit, etc.). Analysis of landscape materials for the Pacific continental-marginal landscape belt, and in particular for about. Sakhalin, Primorsky Territory, and the data obtained on the coefficients and areal changes in the properties of the NTC makes it possible to identify the main types of landscape changes: natural resource, dynamic, landscape-genetic. Natural resources are associated with the depletion and loss of natural resources and the deterioration of economic

activity in the territory. Landscape genetic are caused by the violation of the integrity of landscapes. Dynamic show the direction of technogenic transformation and changes in evolutionary development. The continuation of studies of landscape anthropogenic changes is important for the further use of landscape bases. The information we have accumulated in the landscape analysis as a scientific basis of anthropogenic changes in the geosystem approach allows within the areas (area) of landscapes: 1) to identify the main types, scale and nature, tendencies of changes in natural complexes and individual components; 2) Establish links between changes in nature and their causing effects, taking into account chain reactions in natural systems; 3) Carry out zoning according to the nature and scale of changes in nature, identify areas with a critical state of it; 4) Determine the degree of transformation of nature according to environmental and environmental and nature management criteria. Differences in the nature, activity and intensity of impact on natural landscapes in combination with nature conservation natural science approaches provide the basis for the formation of a regional, i.e. taking into account the local specifics, the nature of the generic production concept, development of standards, gradations of the quality of the environment after the inclusion in the assessment of numerous systematized data on the types of contamination of components. It is also important to note that the development of the territory has a multifaceted negative impact on both landscape components and morphological elements of landscapes in general. Therefore, any intervention in nature, as we have repeatedly noted earlier, must be accompanied by landscape-ecological monitoring. Landscape and ecological monitoring, as a system of observation and control over the state and level of disturbance of the environment in the process of exploration, construction and operation and other forms of activity, is a necessary stage and an integral part of any project. The purpose of monitoring is constant or gradual control over changes in the components of landscapes and natural territorial complexes under the influence of the factor of development of the territory. For the object under consideration, stage-by-stage control is sufficient, that is, pre-construction, during the construction period and in the period after the end of work. The monitoring tasks are: - organization of observations to obtain reliable and objective information about the ecological state of landscape components (vegetation, fauna and soil cover) and the landscapes themselves, - system analysis and assessment of the information received about the ecological state, - certification and comprehensive assessment of the ecological state and forecast of changes in especially dangerous areas by objects, - development and submission of a report to the administration on the ecological state of the territory, development of improvement programs for specific areas of landscapes of the ecological situation in case of its deterioration, - development of landscape-ecological projects to improve the ecological situation and their implementation. Comprehensive landscape

monitoring should be carried out on permanent polygons-transects, including at the level of groups of natural boundaries, the identification and study of the proper natural boundaries, sub-areas, facies (their background, subdominant and complementary options), as well as options for the degree of their anthropogenic disturbance. The direction of the selected facies should be from eluvial through accumulative-eluvial, transeluvial, trans-accumulative to super-aquatic facies. The research program should include both the main components (relief, biota, soil) and the landscape as a whole within the reference sites. The noted and in general ecological studies are recommended to be carried out on the basis of the landscape cartographic documents obtained by us: the legend and the landscape map of the island. Russian at a scale of 1: 25000, landscape maps of the Primorsky Territory and explanatory notes to them at a scale of 1: 500000, 1: 1000000 and other materials published by us on the practical implementation of the landscape approach in the Pacific continental marginal landscape belt of planet Earth's landscapeosphere.

Conclusions. In conclusion, we note that the application of the landscape approach developed by us for Pacific Russia, component, morphological and areal indications in ecological landscape assessment, forecasting and monitoring of environmental risks occupies a significant place in the methodology of ecological and landscape policy of the Pacific International Landscape Center SHEN of the Far Eastern Federal University (Starozhilov, 2016). And despite the still limited application of landscape methodology in the development of the Pacific marginal-continental landscape belt and Pacific Russia as a whole, and in connection with the fact that the Russian government is increasing environmental requirements, we hope that over time, the application of the proposed TMLTs landscape-ecological methodology of ecological and landscape assessment, forecasting and monitoring of environmental risks will increase and take a worthy place in government policy in the development of Pacific Russia, Fr. Sakhalin and other territories of the Landscape sphere.

(The research was carried out within the framework of the RFBR grant No. 19-35-90007)

#### **Bibliography:**

1. Starozhilov V. T. Landscape geography of Primorye (regional-component specificity and spatial analysis of geosystems): monograph / V. T.

Starozhilov; [scientific. ed. V. I. Bulatov]. Vladivostok: Publishing house. house Dalnevost. federal University, 2013. 276 p.

2. Starozhilov VT The marginal-continental landscape belt as a geographical unit of Pacific Russia // Proceedings of the international. conf. "Sustainable use of natural resources in coastal and marine areas." Vladivostok: Dalnauka. 2013a. S. 38-43.

3. Starozhilov VT Landscapes map of Primorsky Krai on a scale of 1: 1000 000. Vladivostok: Far East Publishing House. University, 2009. Starozhilov VT Landscape geography of Primorye (practice). Vladivostok: Publishing house. house Dalnev. Feder. University, 2013b. Book. 3. 276 p.

4. Starozhilov VT Landscape indication of the transformation of geosystems // Structural transformations in the geosystems of North-East Asia: materials of the All-Russian. scientific-practical conf. 23-24 Apr 2015. Vladivostok: Dalnauka, 2015. S. 86-91.

5. Starozhilov VT Landscape breakthrough in the development of Pacific Russia - the first International Pacific Landscape Center of FEFU // Materials of the international scientific and practical conference "Scientific trends: Architecture, Geography, Geology". Samara, 2016. S. 16-19.

6. Starozhilov V. T. Landscape geosystems of the Sakhalin link of the continental marginal landscape belt of Pacific Russia // Problems of regional ecology. M., 2016a. No. 5.

7. Starozhilov VT Landscape geosystems of the Sakhalin link in Pacific Russia // Scientific discussion: humanitarian, natural sciences and technical progress: materials of the VII All-Russian scientific-practical conference (June 22): in 2 parts. Part 1. Rostov-on-Don: LLC "Priority", 2015a. S. 54-64.

8. Starozhilov VT Marginal-continental landscape geosystems of Pacific Russia (Sakhalin Oblast, Primorskiy Krai) // Materials of the 11th International Scientific and Practical Conference "Actual Problems of Science of the 20th Century". M., 2015b. S. 17-28.

9. Starozhilov V.T. To the synthesis, analysis and assessment of natural systems of Pacific Russia based on models of landscape geosystems: theory and practice // Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference. Tomsk, 2013c. S. 121-125.

(10) Starozhilov V.T., Oznobikhin V.I. conf. Vladivostok, October 7-9, 2013. Vladivostok: Dalnauka, 2013, pp. 54-57.

УДК 553  
ГРНТИ 52. 52.29

*Afandiyeva Z.J.*  
*candidate of technical sciences, associated professor*  
*Azerbaijan State University of Oil and Industry*

## **THE STATE OF RAW MATERIAL BASE OF AZERBAIJAN FERROUS AND NON-FERROUS METALLURGY AND ITS DEVELOPMENT PROSPECTS**

**Summary.** The article deals with economical-ecological recommendations on the complex and rational use of Dashkasan mining complex of the north-east part of the Lesser Caucasus and the sulfide-polymetallic deposits of the southern slope of the Great Caucasus and of the Zaghlik alunite deposit based on the author own research with the involvement of literary and fund materials.

Currently, reconstruction of Ganja Aluminum plant on the basis of new machinery and technology is fully completed, taking into account the complex use of alunite ore and waste to protect the environment. However, due to the absence of the concentrator at Zaghlik deposit, half of the crushed ore consists of impurities of non-aluminate minerals (kaolinite, pyrophyllite and quartz), the transportation of which entails large transport costs and complicates the chosen production technology at this plant. Therefore, we suppose that, it is necessary to perform the first enrichment of the alunite ore at the deposit in order to improve the technology of alunite production at the plant. We propose to build a concentration plant at Zaghlik deposit to separate minerals of impurities from alunite. At the same time, the resulting waste of enrichment can be used as raw material for the porcelain-faience industry.

The implementation of this recommendation will reduce the volume of raw ore by half and will provide significant savings in the transportation and processing of alunite concentrate. High economic efficiency of this process is that, enriched ore having a high content (from 88% to 93%) of alunite with high recovery (from 75% to 78%) of alumina can contribute to the improvement of production and technological operations, to a minimum waste and prevention of environmental pollution causes.

*Keywords: Dashkasan iron ore deposit, mineral raw materials, mining industry waste, complex use of mineral raw materials, aluminum production.*

### **Introduction**

Azerbaijan has rich recourses of ferrous and non-ferrous metals. According to historical sources, deposits of copper, gold and cobalt were exploited by German (Siemens), Russian and local industrialists (Gadabay - copper, gold, Dashkesan - cobalt) [1, c.2] in the XIX century on the territory of Azerbaijan. Later on, the discovery and operation of large oil fields on the Absheron Peninsula and adjacent areas led to a decrease in interest in the investigation and extraction of solid minerals in the promising areas of the Lesser Caucasus [2, 3, c. 2].

At the beginning of the XX century systematic geological study of the territory of Azerbaijan was started. Very soon, a number of iron ore and polymetallic deposits were discovered and put into operation. Their development was of great importance not only for the republic, but for the entire Soviet Union for a long time. Dashkesan iron, alunite and marble, Aghdara and Filizchay poly-metals, Paragachay molybdenum, Gumuslug lead, Darridagh arsenic, Nakhichevan rock salt, Dashsalakhli bentonite went to the common treasury of the country. After the collapse of the USSR, the development of the Dashkesan iron ore, Zaghlik Alunite and Paragachay molybdenum deposits was suspended because of economic difficulties.

Now the question is raised on the resumption of the full-scale operation of the Dashkesan iron ore cluster on the basis of scientific and technical achievements in the field of extraction and processing of multicomponent ores taking into account ecological factors and requirements for the comprehensive use of mineral resources [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, c.3 ]

**Black metals.** The main mineral-raw materials base of ferrous metallurgy in Azerbaijan is Dashkesan ore region (fig.1) in Dashkesan, Southern Dashkesan and Damirov deposits of magnetite ores with total reserves of 350 million tons. All iron ore deposits of the country are represented by three formations: skarn-magnetite, metasomatic and titan magnetite, of them skarn-magnetite iron ore is of industrial importance.

During the Soviet period, Azerbaijan was started to operate (two quarries and a concentrating mill with a cable way to the railway station) on the base of the Dashkesan ore region. From there, the concentrate produced by the plant was delivered to a metallurgical plant in Rustavi (Georgia). Until 1986, the plant produced 1.2 million tons of commercial ore per year; by 1987 annual production had dropped to 765,000 tons. After the collapse of the USSR, the plant's work was suspended because of emerging social and economic crisis.



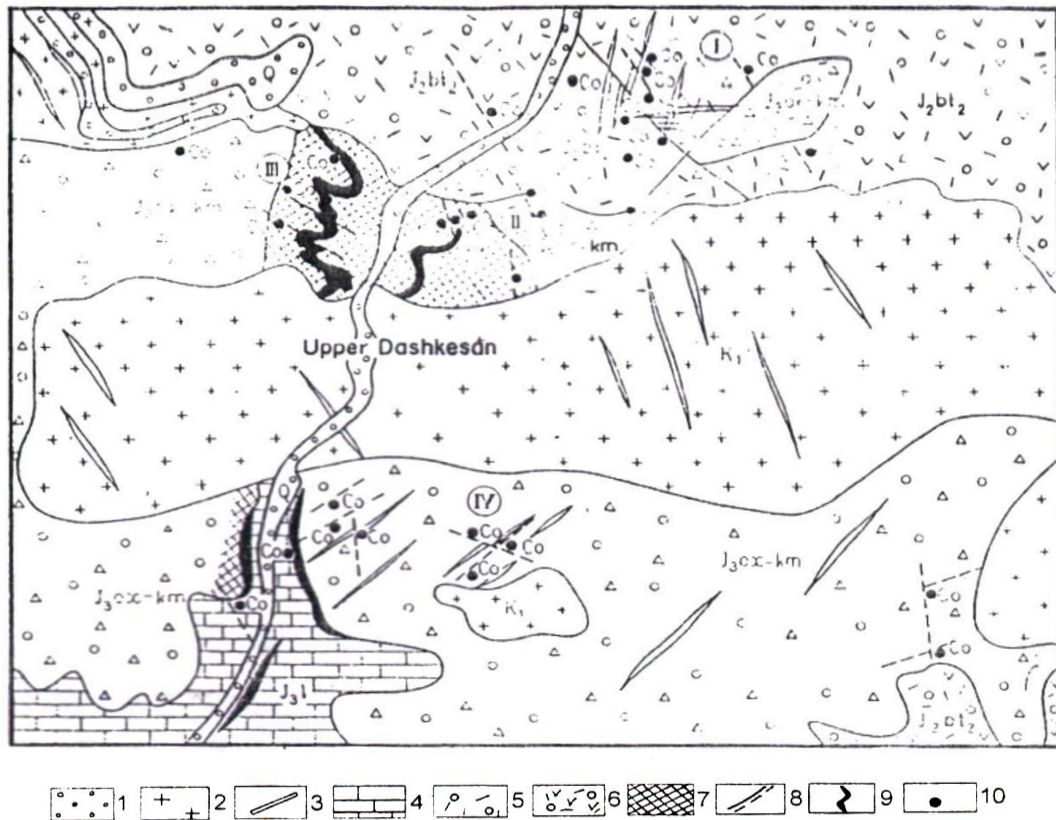


Figure 1. Geological map of the central part of the Dashkesan ore region  
 Conventional signs:

1 - quaternary alluvial deposits; 2 – lower-cretaceous intrusive rocks (K1); 3 – vein-rock of basic composition (K1); 4 - limestone of oxford age (J3 Oxf.); 5 - tuffs, travertine, tuff sandstone, pebble, siltstones of Oxford-Cimmerian age (J3oxf + km); 6 - tuffs, tuff breccia, tuff- pebbles and tuff-sandstones, separate streams of andesitic and andesitocytes porphyritic upper age (J2bt); 7 - hornstones; 8 - cobalt-bearing tectonic zones; 9 - skarn-brown fields; 10 - occurrence of cobalt mineralization; I - northern cobalt deposit; II - northeast deposit of iron cobalt; III - northwestern cobalt-containing fields of iron ores; IV - southern iron cobalt deposit.

Currently, in Dashkesan necessary work on the reconstruction of the mining and processing plant and quarries based on new technologies and equipment has been carried out with the participation of foreign companies and foreign investment. Dashkesan Filizsaflashdirma mining enterprise is operated on the base of Dashkesan deposits.

The developed industrial infrastructure, the availability of transport connections and experienced specialists, the proximity of Dashkesan to Ganja stipulate economic development and implement large investment projects in this region. At present, a steel plant is being built in Ganja. In the future, it is planned to commission new deposits of the Dashkesan deposit with an increase in the volume of production

of commercial ore to 2 million tons per year. In future, this level is recommended not to exceed in order to extend the prolongation of the deposit and to load the able-bodied part of the local population.

According to the decrease of the rich sections reserves of the field and iron content in the ore, it becomes necessary to improve the technology of its processing with the use of more advanced methods of enrichment. One of such methods is the production of pellets for the production of sponge iron.

Comprehensive use of mineral resources of the Dashkesan deposit is the second important prerequisite for increasing the efficiency of ore mining and processing at this facility.

First of all, we are talking about multiple-volume production wastes of mining and ore dressing - rock and tailing dumps. These man-made accumulations, representing potentially recyclable raw materials, occupy significant land areas and make a significant “contribution” to environmental pollution. The problems of waste utilization are increasingly being paid attention to in mining [13, c.4]

It is obvious, due to the capacity expansion of new Dashkesan concentrator, the gross output of the tailings, requiring the construction of a new tailing dump, will increase much. With the complete transition of the factory to the production of agglomeration concentrate, the problem of fresh water deficit is aggravated, the actual use of which considerably exceeds the established norm per unit of output.

After enrichment of magnetite ore, the polluted water is dumped into the basin of river Goshgarchay in unpurified form. Currently, about 40 million tons of tailings with a gross metal content of up to 5.2 million tons have been accumulated in the river valley. The

gravel (25-26 mm) sorted from the dumps serves as a valuable building material, the demand of which is very high in intensively developing Ganja region. Gravel can be transported by cable car to station Gushchi Bridge, and from there it is delivered to consumers by rail.

The use of waste as gravel and sand increases the efficiency of field development and allows releasing the part of the capital investment for the development of the main production. In fact, the tailings of the concentrating mill and the breeds of quarry dumps constitute an additional raw material base, not requiring significant capital investments for its development. It is proposed to create joint ventures for the production of products from the slag of the pipe-rolling plant, tailings of the concentrating mill, solid and dusty waste from Ganja aluminum plant [14, c.5].

It is advisable to include mineral products and products derived from wastes in the composition of traditional mineral product during the development of a long-term plan for ore mining and processing industry. It is important to precisely set the prices for wastes and for products obtained from them.

These prices should promote the fullest and most appropriate use of wastes by state and private enterprises. At the same time, it is necessary to take into account the categories and quality of wastes to assess their value using recalculation coefficients relative to rich ores. Thus, on the category of I waste, this coefficient can be set in the range 0.7-0.8; on II - 0, 4-0, 7; on III - 0.1-0.3, etc.

It is extremely necessary to compile a cadaster of industrial wastes, reflecting their physical-chemical properties and concentration of alloying metals, as well as regulating the volume of waste formation at mining enterprises of various types.

The exceptional importance of waste disposal problem of mining enterprises requires the creation of a special structure the function of which would be to resolve the whole range of problems related to the comprehensive use of industrial waste in the country's economy.

**Non-ferrous metals.** Significant resources of polymetallic ores in the Republic are located in Filizchay and Nakhichevan groups and the Mekhmanin deposit in Nagorno-Karabakh. The ore of these deposits contains several dozens of useful components, the majority of which can be extracted at this level of contemporary technology.

The Filizchay group of deposits of sulfide-polymetallic ores is unique both in reserves and favorable mining conditions and in the concentration of accompanying elements. Four deposits of sulfide-polymetallic ores belong to this group: Filizchay, Kotekhchay, Katsdagh, and Tenross. Mineral resources of the region:- Above mentioned deposits are located in a picturesque mountainous area of the Balakan and Zagatala regions.

While these deposits are being developed, green mountain ranges, populated areas and mountain rivers may be under threat of destruction due to mass pollution of the environment with sulfuric anhydride

and other macro and microelements contained in ore concentrate. In addition, the production of concentrates with subsequent processing in other plants of foreign countries contradicts the principle of complex processing, as it excludes the use of waste and the production of pyrite concentrate.

Processing of polymetallic ores in conditions of imperfect technology can lead to the loss of a large number of useful components from 1 ton of raw materials, which is inadmissible in case of acute need of polymetallic resources of Azerbaijan in the international market [15, c.7]. On the base of the interests of environmental protection and a number of economic factors of the most advantageous place for the dislocation of the Filizchay mining complex, we propose, Dashuz steppe area, near which there are almost no settlements and green areas, agricultural crops.

The site is located near the railway junction of Yevlakh, Mingechaur, Sheki, Zagatala, Gakh, where a large number of labor resources are concentrated, a large part of which may be involved in the mentioned production [16, c.7]. This site is also advantageous thanks to its reserves of economic, technological and drinking water, a natural closed "tailing dump" (Ajinor lake), in summer it turns into a dead valley. It can be used as a natural waste storage facility of the plant with a full metallurgical cycle.

In addition to a mining plant, there is a chemical plant for producing elemental sulfur and sulfuric acid from the pyrite concentrate, and copper powder from copper concentrate (or copper sulfate). We propose to build a mineral-raw material complex (MRC) with the appropriate infrastructure. Moreover, we propose to build a repair and mechanical plant for repairing the machines and equipment of the mining plant next to the metallurgical combine, as well as enterprises producing agricultural and transport vehicles.

Repeated and combined use of polymetallic ores is of paramount importance in the complex use of mineral raw materials, waste utilization and environmental protection, which doubles the specific weight of extracted components in comparison with the isolated method [17, c. 7].

Recycling of waste, sludge, slag, wastes sulfur-containing and other gases, dusts and waste materials is the most important factor in the scientifically based organization of the mining and metallurgical production cycle, expansion of the raw material base and economical use (resource saving) of mineral raw materials method [18, 19, 20, c. 7].

Such a way to the development of mineral resources provides additional production of non-ferrous metals, chemical, agrochemical, construction, glass raw materials. Reducing metal, chemical and building raw materials losses significantly increases the yield coefficient of useful components and contributes to the improvement of the environment. The more the coefficient of complex use of ore raw materials, the less are production waste, and, consequently, pollution of the environment [21, 22, 23, c. 8].

In Azerbaijan the main raw material for the production of aluminum (alumina) is the alunite ore of Zaghlik deposit (fig.2). It is a complex raw material for the production of aluminum, sulfuric acid, potassium sulfate, vanadium, agrochemical and building materials. In addition to the main component of alunite, alunite ore contains a significant amount of other useful components. The main component of ore is alunite alumina (51%).

The aluminum plant was put into operation in Ganja in 1965 on the base of Zaghlik alunite, which was partially suspended in 1991 based on socio-economic and environmental considerations. Currently, the reconstruction of Ganja Aluminum plant is being completed fully on the basis of new machinery and technology, taking into account the complex use of alunite ore and waste for environmental protection.

In the absence of a concentrator, half crushed ore deposit consists of non-alunite raw materials which, entail large transport costs and complicate the production technology at this plant during transportation. Therefore, the most important measure is primarily enriching initial alunite ore in order to improve the production technology of alunite at the plant.

The calculations carried out on the base of materials from other existing enterprises show that, capital expenditures for enriching 1 ton of ore, assuming the cost of initial ore as zero, averages \$ 5.05 (US). Hence, the total cost of enriching the given amount of alunite is \$ 15 million. Enriching ore reduces the volume of ore almost by half and provides significant savings, during transportation and processing.

Wastes of quartz sands, glass, construction and agrochemical raw materials enrichment can be successfully used in the relevant industries. Initial enrichment of alunite ore is firstly directed to the complex use of raw materials, reduction of transportation from the deposit to the plant. The improvement of ore processing prevents environment pollution around Ganja.

Zaghlik alunite contains a number of useful components. Such important chemical elements as pentoxide vanadium, titanium, gallium, sodium sulfate, glass, construction, agrochemical raw materials contained in alunite are not extracted, but they go to dumps occupying huge land.

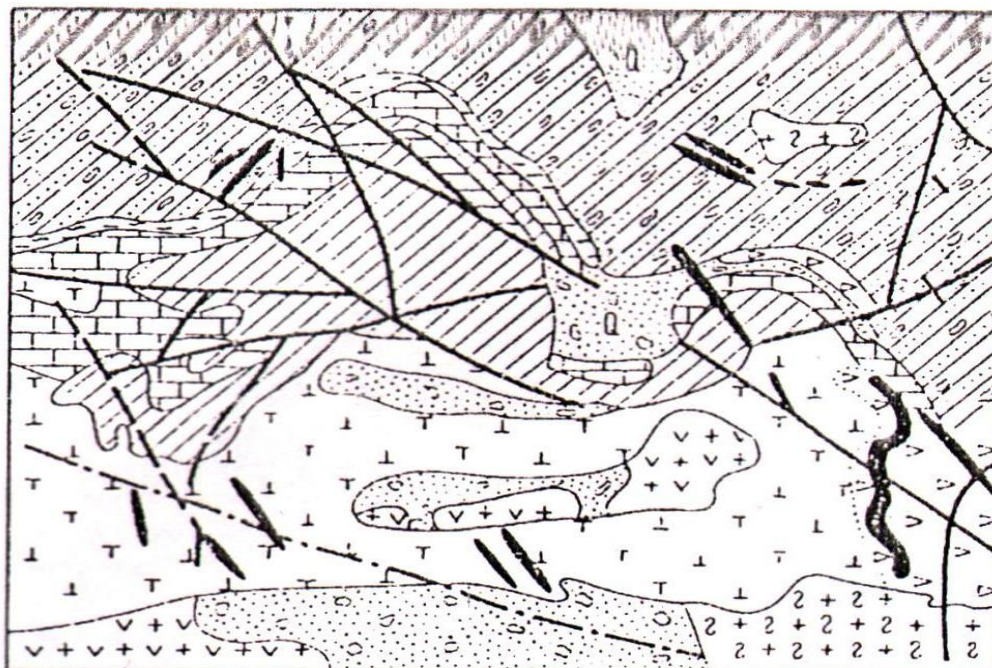


Fig. 2:- Geological map of Zaghlik deposit of alunite 1- alluvial, elluvial and delluvial formations (Q); 2-diabase porphyry (K-J1); 3- upper suite - tuffs and tuffites (J3 km); 4-lower suite – alunite stratum (J3ox); 5-hornstones (J2-J3ox-km); 6 - skarn iron ore deposit; 7 – Campaign Maastricht limestone (J3ox-km); 8 - argillite and sandstones with inter-beds of marls (J3kl); 9-porphyrites (J2); 10 - gabbro and granitoids; 11 - dikes of vein-rock; 12- lines of tectonic ruptures; 13 - occurrence element In addition to aluminum raw materials,

In addition, alunite ore also contains a large amount of sulfur. While processing alunite in alumina, sulfur and its compounds become volatile gas, most of which resulting from factory pipes. In the form of anhydride, sulfur is contained in the waste gases of the plant. Trapping sulfur and sulfur-containing elements

from volatile gases will significantly meet the gap of the republic in sulfuric acid.

In the production of sulfuric acid, sulfur has a great advantage over other sulfur-containing components, both during transportation and processing technology. The process of burning sulfur is much

more effective than burning sulfur pyrite, the cost of transporting sulfur is 2.5 times cheaper than pyrites and 3 times cheaper than sulfuric acid. Experiments of many enterprises in the USA, Canada and Mexico confirm the expediency of obtaining sulfur from sulfur-containing gases [24, c. 10].

Wastes are divided into solid, liquid and gaseous products at the enterprises of non-ferrous metallurgy of the republic. These waste products cause great harm to the environment. The dusts accompanying the production and the gases of mining enterprises are irrecoverable waste. They dissolve in the air, causing the pollution of the atmosphere. In this context, special attention should be paid to the processing of gaseous dust, which will increase the extraction of minerals and the complex use of mineral raw materials.

The use of contemporary dust collectors and electrostatic precipitators in Ganja clay-earth plant enables to obtain additionally hundreds of tons of alumina, sulfuric acid, calcium sulfate, and so on. The production of sulfuric acid from the gases of kilns significantly reduces the technological cycles, reduces operating costs compared with obtaining it from the original mineral raw materials. Sulfur gases yielding from

Ganja plant are also a valuable raw material for the production of elemental sulfur and liquid sulfuric anhydride, being more transportable than sulfuric acid.

#### Conclusion

Some measures should be taken to make fuller use of Dashkesan iron ore clusters mineral resources in order to further develop raw material base of ferrous metallurgy in Azerbaijan. For this the followings are proposed:

- to make wider use of progressive methods of complex enrichment of ore raw materials with maximum extraction of useful components from it;
- to start large-scale processing of deposited wastes of mining and processing industry of previous years by organizing specialized enterprises from industrial and household waste products with wide use of free work-force resources of local population;
- consider the problem of involving in the development of promising South Dashkesan and Damirov iron ore deposits.

It is very important and necessary to compile a cadaster of industrial wastes reflecting their quality, physico-chemical and mechanical properties, concentrations of basic metals and alloying elements, norms and tailings from various categories of mining enterprises. Building the concentrator near the quarry must be carried out to improve the production technology of alunite, the primary enrichment of alunite.

#### REFERENCES

1. Afandiyeva Z.J., Osmanov M.B. Re-development of the Kedabek gold-copper-pyrite deposit by the open method *Mining journal*. 2012. № 4. p. 36-37.
2. *Geology of Azerbaijan. Volume VI "Minerals"* -Baku: Nafta Press, 2003.576 p.
3. *Geology and Mineral Resources of Azerbaijan.* - New York: United Nations, 2000. - 216 p.
4. Tkach V.M., Solomakha V.N. Evaluation of the competitive potential of iron ore enterprises - the basis for the formation of a strategy for their development in the conditions of globalization // *Mining Journal*. 2015. № 3. p. 62-66. DOI: 10.17580 / gzh.2015.03.10
5. Nikolayev K.P. Modern history of iron ore business on the territory of Russia and neighboring countries. - M.: Master, 2015. - 318 p.
6. Larichkin F.D., Voitekhovski Y.L., Vorobyov A.G., Goncharova L.I. Parameters substantiation features of the conditions for the cost-effective extraction of valuable components of multicomponent mineral raw materials // *Mining Journal*. 2016. № 1. P. 49-53. DOI: 10.17580 / gzh.2016.01.10
7. Chanturia V.A. Innovative processes of complex and deep processing of mineral raw materials of natural and technogenic origin // *Mining Journal*. 2015. № 7. P. 29-37. DOI: 10.17580 / gzh.2015.07.05
8. Ilin S.A., Kovalenko V.S., Pastikhin D.V. Overcoming the initial shortcomings of the open method of development: experience and results // *Mining journal*. 2012. № 4. p. 25-32.
9. *Minerals Yearbook: Azerbaijan / U.S. Geological Survey*, 2015. URL: <https://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/country/2012/myb3-2012-aj.pdf>
10. Costanza R., Fioramonti L., Kubiszewski I. The UN sustainable development goals and the dynamics of well-being. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2016. Vol. 14. Iss. 2. P. 59.
11. Costanza R. A theory of socio-ecological system change // *Journal of Bio-economics*. 2014. Vol. 16. Iss. 1. p. 39-44.
12. Botta E., Koźluk T. Measuring environmental policy stringency in OECD countries: a composite index: *Economics Department Working Papers / OECD*, 2014. No. 1177. – 48p.
13. Bykhovski L.Z., Sporina L.V. Technogenic wastes as a reserve for replenishing the mineral and raw materials base. // *Mineral Resources of Russia. Economics and Management*. 2011. № 4. p. 15-20.
14. Afandiyeva Z.J. Mineral raw materials resources of Azerbaijan and their development problems in modern conditions. VII International Scientific and Practical Conference. World science problems and innovations. Russia: Penza, 2017. p. 363-366
15. Afandiyeva Z.J. The impact of mining on the environment. Mining Institute of Ural Branch Russian Academician of Sciences. Web-periodical scientific publication. The second edition. Yekaterinburg: 2014. p.166-168
16. Khalifazada C.M., Mamedov I.A. Ecological aspects of mining and remaking ores of black metals in Azerbaijan. Abstract of papers. International symposium. -Turkey: Sparta, 2011. p.161-180

17. Nabiyeu N.A. Complex use problems of mineral resources. Azerbaijan. SSR-Baku: Elm, 1978. 256 p.

18. Nevskaya M.A. The main problems of waste management of mining and processing of mineral resources/ "Actual problems of economics and management" Collection of articles of the First Corresponding Scientific and Practical Conference, Yekaterinburg: 2013, p. 84-91.

19. Knysh V.A., Nevskaya M.A. / Efficient management of mining waste as a condition of rational reproduction // Theory and practice of service: economy, social sphere, technologies. 2015, N. 4 (26). p. 39-43.

20. Krasnov O.S., Salikhov V.A. Encourage the extraction of valuable non-ferrous and rare metals from ash slag waste of coal accumulated at the energy

enterprises of the Kemerovo region // *interrex geo-Siberia*. 2014, N. 1, p. 299-303.

21. Trubetski K.I., Galchenko Y.P., Burtsev L.I. Ecological problems of subsoil development in the sustainable development of nature and society. M:2003, 261 p.

22. Pevzner M.E. Mining and environmental protection / M; Moscow State Mining University, 2001, 300 p.

23. Afandiyeva Z.J. Efficiency of rational use of mineral and raw materials resources// Resource-producing, low-waste and nature-conservative technologies of subsoil development: XIII International conference. - M.: 2014. p. 201-203.

24. Bradley C., Sharpe A. A Detailed analysis of the performance of mining in Canada / Center for the study of living standards. Ottawa: Ontario: 2009 p.434.



## СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

УДК 664  
ГРНТИ 65.09.03

**Волкова Алла Викторовна**

канд. с.-х. наук, доцент кафедры

«Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья»,  
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.  
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

**Сысоев Владимир Николаевич**

канд. с.-х. наук, доцент кафедры

«Технология производства и экспертиза продуктов из растительного сырья»,  
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.  
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

### ПРИМЕНЕНИЕ ДИКORAСТУЩЕГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

**Volkova Alla Viktorovna**

associate Professor of the Department

"Production Technology and expertise of products from vegetable raw materials",  
Samara State University,  
446442, Samara region, Kinel, Ust-Kinelsky settlement, Uchebnaya str., 2.

**Sysoev Vladimir Nikolaevich**

associate Professor of the Department

"Production Technology and expertise of products from vegetable raw materials",  
Samara State Agrarian University.  
446442, Samara region, Kinel, Ust-Kinelsky settlement, Uchebnaya str., 2.

### THE USE OF WILD MEDICINAL RAW MATERIALS IN THE PRODUCTION OF FOOD

**Аннотация.** Экспериментальное обоснование применения дикорастущего лекарственного растительного сырья при производстве продуктов питания функциональной направленности актуально и перспективно, поскольку позволяют организовывать питание населения на научно-гигиенической основе. Методологической основой исследования является системный анализ технологии производства хлебобулочных изделий, безалкогольных газированных напитков и колбас вареных из мяса птицы обогащенных добавками на основе дикорастущего лекарственного сырья. В соответствии с выбранной методологией решается задача выбора и обоснования применения дикорастущих фитообогащителей разных видов в рецептурах данных групп продуктов питания. Применение дикорастущего лекарственного сырья более оправдано в виде водных настоев нежели в виде измельченной травы поскольку отсутствие частиц и волокон трав приводит к отсутствию темных вкраплений в готовом продукте и способствует сохранению его реологических свойств. При производстве безалкогольных газированных напитков на основе дикорастущего лекарственного сырья наиболее гармоничным и привлекательным вкусом характеризуются напитки на основе экстракта из сухих плодов боярышника, травы эхинацеи, цветов липы, листьев брусники, плодов шиповника и травы чабреца. При производстве колбас вареных применение дикорастущего лекарственного сырья может осуществляться как в виде водно-спиртовых настоев так и в виде непосредственно измельченного сырья. Наибольшим подавляющим эффектом развития бактерий обладает водно-спиртовой настой из кипрея узколистного.

**Annotation .**The experimental substantiation of the use of wild medicinal plant raw materials in the production of functional food products is relevant and promising, since they allow organizing the nutrition of the population on a scientific and hygienic basis. The methodological basis of the research is a systematic analysis of the production technology of bakery products, soft carbonated drinks and sausages cooked from poultry meat enriched with additives based on wild medicinal raw materials. In accordance with the chosen methodology, the problem of selecting and justifying the use of wild phyto-enriching agents of different types in the formulations of these food groups is solved. The use of wild medicinal raw materials is more justified in the form of water infusions than in the form of crushed grass, since the absence of particles and fibers of herbs leads to the absence of dark inclusions in the finished product and contributes to the preservation of its rheological properties. In the production of non-alcoholic carbonated beverages based on wild medicinal raw materials, drinks based on an extract from dried hawthorn fruits, echinacea grass, linden flowers, lingonberry leaves, rosehip fruits and thyme grass are characterized by the most harmonious and attractive taste. In the production of boiled sausages, the use of wild medicinal raw materials can be carried out both in the form of water-alcohol infusions and in the form of directly

crushed raw materials. The greatest suppressive effect of the development of bacteria has a water-alcohol infusion of narrow-leaved cypress.

*Ключевые слова: продукт, напиток, колбасы, хлеб, лекарственные травы, дикорастущее сырье.*

*Keywords: product, drink, sausages, bread, medicinal herbs, wild-growing raw materials.*

**1. Введение.** Оптимальное питание служит ключевым фактором, обуславливающим активную трудоспособность, продолжительность жизни и сохранение генофонда нации.

При этом определение соответствующих диетических стратегий для профилактики хронических дегенеративных заболеваний, рака, диабета и сердечно-сосудистых заболеваний остается сложной и весьма актуальной проблемой во всем мире.

Одним из актуальных направлений современных исследований является изучение возможности применения при производстве традиционных продуктов питания дикорастущего лекарственного сырья. Учеными изучается видовой состав потенциальных фитообогатителей в различных регионах и их функциональные свойства [1, 2, 3, 4, 5, 6]. Результаты исследований доказывают, что фитохимические вещества, содержащиеся в дикорастущем лекарственном сырье, представляют собой биоактивные растительные соединения, которые могут использоваться в качестве противомикробных, антибактериальных агентов, а попадая с продуктами питания в организм человека предотвращают рак, сердечно-сосудистые и воспалительные заболевания. Значительная антимикробная активность трав, содержащих эфирные масла в диапазоне 0,05–0,1%, установлена в отношении *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* и *Staphylococcus aureus* и *Penicillium ochrochloron* [5, 6]. Вместе с тем возможная доза внесения дополнительного дикорастущего лекарственного сырья зачастую лимитируется не медицинскими нормами, а сенсорными ограничениями, что не позволяет использовать его в высоких концентрациях, которые являются более интересными для подавления патогенных микроорганизмов в продуктах питания и продления срока хранения.

Особую актуальность приобретает использование натурального растительного сырья при производстве пищевых продуктов в связи с массовым использованием производителями пищевых добавок.

**Целью настоящего исследования было** - экспериментальное обоснование применения дикорастущего лекарственного растительного сырья при производстве продуктов питания функциональной направленности. **В задачи исследований входило:** 1) определить влияние дикорастущего лекарственного растительного сырья на органолептические и физико-химические показатели качества хлеба из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, безалкогольных газированных напитков и колбасных изделий; 2)

провести оптимизацию рецептурных компонентов хлеба из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, безалкогольных газированных напитков и колбасных изделий с применением дикорастущего лекарственного сырья.

В качестве **объекта исследований** выступали хлебобулочные изделия, безалкогольные газированные напитки и колбасные изделия повышенной пищевой ценности с применением перспективных дикорастущих фитообогатителей, их технологии и рецептуры. **Предмет исследования** – влияние дикорастущего лекарственного сырья на потребительские свойства готовых хлебобулочных, колбасных изделий и безалкогольных газированных напитков.

Разработка рецептур данных изделий с использованием перспективных видов дикорастущего лекарственного сырья представляет большой теоретический и практический интерес и создает предпосылки к расширению ассортимента, улучшению качества, повышению пищевой и биологической ценности готовой продукции.

## **2. Материалы и методы исследований**

При планировании опытов в качестве дополнительного дикорастущего лекарственного сырья были отобраны виды местного сырья, традиционно произрастающие в регионе среднего Поволжья и обладающие общеукрепляющим и иммуностимулирующим действием.

В опытах с хлебом применялся безопасный способ приготовления теста. При проведении исследований использовалась мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта. Производство хлеба по вариантам опыта проводилась методом пробной лабораторной выпечки с последующей оценкой его по показателям качества по общепринятым методикам.

В опытах при производстве безалкогольных газированных в качестве основы использовались водные экстракты из дикорастущего лекарственного растительного сырья: сухих плодов боярышника молотых, сухих листьев брусники, сухих цветов липы, сухих листьев мать-и-мачехи, сухого корня солодки молотого, сухих листьев и корня цикория, сушеной травы тимьяна ползучего (чабреца), сухих листьев шалфея, сухих плодов шиповника молотых, сухой травы эхинацеи. Производство пробных партий безалкогольных газированных напитков производилось по классической технологии с последующей оценкой качества по общепринятым методикам.

В опытах при производстве колбас вареных были использованы:

- водно-спиртовые настои трав, полученные методом настаивания на 70% водно-спиртовой смеси следующего дикорастущего сырья: трава кипрея узколистного; трава зверобоя

продырявленного; трава тысячелистника; трава лимонника; трава репешка. Модельные варианты колбасы вареной вырабатывались с применением водно-спиртовых настоев трав в количестве 1,0 кг на 100,0 кг несоленого сырья.

- мелкоизмельченный шрот расторопши пятнистой. Модельные варианты колбасы вареной вырабатывались с применением шрота расторопши в количестве 1,0, 3,0, 6,0 и 9,0% на 100,0 кг несоленого сырья.

Основным мясным компонентом колбасного фарша являлось мясо птицы (курица), полученное методом ручной обвалки. Выработку колбасных изделий проводили на оборудовании учебно-производственной лаборатории, в условиях, максимально приближенных к производственным. Оценка качества проводилась по общепринятым методикам.

Все опыты, описанные в работе, проводили в 3-4-кратном повторении. Обсуждаются только те результаты, которые были воспроизводимы в каждом опыте. Отклонения в каждом случае не превышали 1-3%.

### 3. Результаты исследований

Перед проведением лабораторных испытаний нами были исследованы показатели качества муки пшеничной высшего сорта которые характеризуют ее пригодности для хлебопечения. Мука пшеничная высшего сорта по органолептическим и физико-химическим показателям качества соответствовала требованиям. Применяемые в опытах сухие лекарственные травы имели близкие значения по влажности и экстрактивности, и

находились в интервалах 9,2...9,7 и 24,8...26,2% соответственно.

Результаты органолептической оценки хлеба с применением дикорастущего лекарственного сырья показали, что при введении в рецептуру порошка из корня цикория и травы чабреца возможно без ухудшения качества и определяется нормой их внесения (табл. 1).

В частности, у хлеба с применением муки из корня цикория в количестве до 3% от массы муки корка остается хорошо выпуклой, с ровной коричневой поверхностью, мякиш характеризуется равномерной пористостью и эластичностью, хотя приобретает слабый сероватый оттенок, вкус хлеба свойственный. Увеличение массовой доли порошка из корня цикория в рецептуре приводит к уменьшению выпуклости корки, цвет ее становится более светлый, поверхность неровной, с трещинами, пористость мякиша также становится неравномерной, а на варианте с 5% даже плотной, мякиш серый, заминающийся, вкус хлеба пресный, ощущается привкус горечи. У хлеба из пшеничной муки высшего сорта с применением муки из травы чабреца уже в количестве более 1% от массы муки ухудшалось состояние корки, она становилась бугристой, с трещинами, пористость мякиша становилась неравномерной, хотя и оставалась мелкопористой.

Отметим, что мякиш оставался эластичным и начинал заминаться только на вариантах с максимальным количеством муки из травы чабреца. Вкус хлеба хотя и приобретал несвойственный привкус, но остается приятным, не ухудшающим общего впечатления о вкусе.

Таблица 1

#### Органолептические и физико-химические показатели качества хлеба из муки пшеничной высшего сорта с применением порошка из корня цикория и трав чабреца

Варианты опыта	Средняя хлебопекарная оценка, балл	Объем хлеба, см <sup>3</sup> /100 г муки	Пористость мякиша, %	Влажность мякиша %	Кислотность мякиша, град
Контроль	5,0	290	81,0	41,4	2,0
Хлеб с применением 1% порошка из корня цикория	4,9	240	73,0	42,5	2,8
Хлеб с применением 2% порошка из корня цикория	4,7	240	73,5	42,5	2,9
Хлеб с применением 3% порошка из корня цикория	4,7	250	75,0	42,7	3,0
Хлеб с применением 4% порошка из корня цикория	3,3	235	74,5	42,9	3,0
Хлеб с применением 5% порошка из корня цикория	2,7	235	72,5	43,0	3,1
Хлеб с применением 1% порошка из травы чабреца	4,7	240	73,3	42,5	2,8



Хлеб с применением 2% порошка из травы чабреца	4,4	240	74,0	42,6	2,8
Хлеб с применением 3% порошка из травы чабреца	3,4	250	73,0	42,7	2,9
Хлеб с применением 4% порошка из травы чабреца	2,7	225	72,0	42,9	3,0
Хлеб с применением 5% порошка из травы чабреца	2,5	220	70,5	42,9	3,1
Требования Российского стандарта	не нормируется	не нормируется	не менее 75%	не более 44%	не более 3,0 град

Несколько по иному повлияли на показатели качества хлеба настои трав. Отсутствие частиц и волокон трав приводило к отсутствию темных вкраплений в тесте и способствовало сохранению его реологических свойств. Экстрактивные вещества при этом распределялись по тесту равномерно, повышая пищевую ценность изделий. Отмечено, что форма и выпуклость корки по вариантам опыта не имели существенных отличий от контрольного варианта. Цвет корки характеризовался как светло-коричневый и коричневый. Поверхность корки на всех вариантах опыта была, соответствующая «норме», то есть гладкая.

Весьма актуальным нам представляется использование дикорастущего растительного сырья не только в хлебе, но и в не менее важной составляющей рациона питания человека - в напитках.

Результаты проведенных нами маркетинговых исследований показывают, что безалкогольные газированные напитки пользуются постоянным устойчивым спросом. Более 95% населения регулярно совершают покупку данного товара, в том числе и для употребления детьми. На состав продукта обращает внимание всего лишь около трети опрошенных. В то же время, напитки, произведенные на основе натурального растительного лекарственного сырья готовы покупать 76,5% потребителей данного продукта.

При проведении оценки качества по органолептическим показателям установлено, что напитки на основе экстрактов из дикорастущего

лекарственного сырья имели коричневый или желто-коричневый цвет разной степени выраженности, обусловленный цветом исходного сырья. По результатам дегустационной оценки непривлекательным по показателю «цвет» оказался только напиток на основе экстракта корня солодки, характеризовавшийся серо-бурой окраской. Все напитки характеризовались наличием опалесценции или даже мутностью с наличием осадка. Наибольшей мутностью отличались напитки на основе цветов липы, корня солодки, цикория и травы чабреца.

Вкус и запах напитков был обусловлен вкусом и ароматом используемого растительного сырья. Наиболее гармоничным и привлекательным вкусом, по мнению дегустаторов, характеризовались напитки на основе экстракта из сухих плодов боярышника, травы эхинацеи, цветов липы, листьев брусники, плодов шиповника и травы чабреца. Эти варианты набрали большее количество баллов при расчете комплексного показателя качества по органолептическим показателям (табл 2).

Низкими значениями комплексного показателя качества по органолептическим показателям характеризовались напитки, произведенные на основе цикория, шалфея, а напиток на основе корня солодки был отнесен к категории неудовлетворительного качества. Причиной такой оценки явились наличие специфического горького вкуса и, особенно, неприятное послевкусие при употреблении данных напитков.

**Сводные результаты органолептической оценки качества безалкогольных газированных напитков**

Вариант применения лекарственного растительного сырья	Оценка в баллах					Комплексный показатель качества, Q	Категория качества
	Цвет	Прозрачность	Запах	Вкус	Послевкусие		
Боярышник	4,57	4,28	4,57	4,71	4,42	90,9	отличного качества
Брусника	5,00	4,57	4,28	3,42	3,00	82,5	хорошего качества
Липы цвет	4,71	3,85	4,57	4,28	4,14	85,7	хорошего качества
Мать- и-Мачеха	4,57	4,28	3,85	3,00	3,14	73,4	хорошего качества
Солодки корень	3,71	3,71	3,28	2,28	2,48	58,1	неудовлетворительного качества
Цикорий	4,14	4,14	4,14	2,85	2,42	67,7	удовлетворительного качества
Чабрец трава	4,57	4,14	4,71	3,57	3,57	80,3	хорошего качества
Шалфей	4,14	4,00	3,85	3,28	2,85	70,3	удовлетворительного качества
Шиповник	4,42	4,28	4,28	3,85	3,85	81,1	хорошего качества
Эхинацея	4,85	4,71	5,00	4,28	3,71	88,2	отличного качества

Массовая доля сухих веществ в напитках была обусловлена рецептурой, рассчитанной исходя из экстрактивности растительного сырья, и находилась в пределах 6,6...6,7% из которых на долю вносимого сахара приходилось 6%, а 0,6...0,7% составляли экстрагируемые вещества лекарственного растительного сырья.

Третьей группой продуктов, пользующихся постоянным устойчивым спросом у потребителей, является мясная продукция существенная доля в структуре которой приходится на колбасные изделия. При этом следует признать, что колбасные изделия, вырабатываемые в современных условиях – это не самая благоприятная пища для здоровья людей по сравнению с другими видами мясных изделий. По нашему мнению эту группу продовольственных товаров также нельзя игнорировать в плане придания ей свойств функциональной направленности.

Рецептуры колбанных изделий включают в себя большое количество наименований пряностей, пряных овощей. Включение наряду с ними местного дикорастущего лекарственного растительного сырья в рецептуры колбас следует рассматривать как дополнительную экосистемную услугу, способствующую повышению их функциональной значимости.

В нашем опыте исследовалось влияние на качество колбасы вареной из мяса птицы водно-спиртовых настоев дикорастущих лекарственных трав.

Перед выработкой колбасных изделий с применением водно-спиртовых настоев трав, в полученном фарше был определен уровень активной кислотности (рН) потенциометрическим

методом. Сравнительно небольшой уровень рН в опыте, на уровне 6,16, был отмечен у «контрольного» образца. При внесении в состав фарша водно-спиртового настоя трав отмечалось незначительное увеличение значений данного показателя. Так при добавлении в фаршевую систему водно-спиртового настоя из лимонника, водородный показатель возрос до 6,22. При добавлении водно-спиртового настоя из тысячелистника рН повысился до 6,25 ед. Водородный показатель у колбасы с применением водно-спиртовой смесью из репешка и просто водно-спиртовой смесью составило 6,26 ед. Наибольшей уровень рН был отмечен у образца с применением водно-спиртового настоя из зверобоя и составил 6,28.

Для исследования влияния водно-спиртовых настоев трав на качество колбасы вареной определялись органолептические показатели качества продукта по 9-балльной шкале. Внешний вид исследуемых образцов по вариантам опыта не сильно отличается друг от друга. Вследствие этого, все образцы набрали по 9 баллов. Цветовые характеристики колбасы (на разрезе) по вариантам опыта отличались незначительно. По этому показателю предпочтения были отданы всем образцам, кроме колбасы вареной с настоем из зверобоя продырявленного и из тысячелистника (8 баллов). При оценке, по запаху и аромату вареной колбасы выяснилось, что наилучшим запахом и ароматом обладают варианты с настоем из кипрея узколистного и с настоем из репешка (по 9 баллов каждый). На один балл меньше получили варианты колбасы без применения настоев и с настоем из зверобоя продырявленного. Колбаса вареная с

добавлением тысячелистника характеризовалась слабым пряно-горьковатым ароматом, несвойственным запаху мясопродуктов и получила оценку 7 баллов. Наименьшую балловую оценку получили варианты колбасы с применением водно-спиртовой смеси и настоя лимонника за неприятный спиртовой запах и несвойственный аромат лимона у последнего (по 6 баллов).

По вкусу исследуемые варианты колбас отличались существенно. При этом наилучшими по изучаемому показателю были отмечены колбасы с настоем из кипрея узколистного и с настоем из репешка, которые набрали по 9 баллов. На уровне 7-8 баллов были оценены колбасы без изучаемых добавок и с применением настоя из травы зверобоя продырявленного. Вариантам колбас с применением водно-спиртовой смеси, настоя зверобоя и настоя лимонника балловая оценка была резко снижена на несвойственные продукту привкусы и составила 6 баллов.

При определении микробиологических показателей качества колбас было установлено, что наибольшим подавляющим эффектом развития бактерий обладает водно-спиртовой настой из кипрея узколистного ( $1,2 \cdot 10^2$  КОЕ/г) и водно-спиртовая смесь ( $1,4 \cdot 10^2$ , КОЕ/г), а наименьшим - водно-спиртовые настои из тысячелистника ( $3,6 \cdot 10^2$ , КОЕ/г), репешка ( $3,8 \cdot 10^2$ , КОЕ/г) и лимонника ( $6,3 \cdot 10^2$ , КОЕ/г).

Одним из вариантов придания продукту функциональных свойств является применение в составе колбасного фарша шрота расторопши пятнистой. Данная добавка содержит уникальное гепатопротекторное вещество – силимарин, который восстанавливает клетки печени, стимулирует регенерацию всех внутренних органов, способствует обогащению организма кислородом

Применение шрота расторопши в количестве 1,0, 3,0, 6,0 и 9,0% на 100,0 кг несоленого сырья повлияло на потребительские свойства колбасы вареной. По внешнему виду колбасные батоны изучаемого вида продукта были практически одинаковыми.

Запах и выраженность аромата изделий колбасных были различными. Так, максимальное количество - 9 баллов по данному показателю набрали колбасы, выработанные без добавки и с добавкой в количестве до 3,0% к массе несоленого сырья.

Вкус исследуемых колбас существенно зависел от количества шрота в фарше. Данный показатель практически не изменялся при внесении добавки на уровне 3,0% (9 баллов). Увеличение количества добавки свыше 3,0% снижало вкусовые ощущения от продукта на 1-4 балла.

Цвет фарша у колбас без применения шрота расторопши соответствовал изучаемому продукту и был розовым, без серых пятен, пустот, равномерно перемешан с содержанием кусочков мяса птицы размером 3...5 мм. При внесении шрота

на уровне 1,0% на поверхности незначительно проявлялись темные вкрапления. Увеличение доли фитообогатителя в фарше свыше 3,0% приводило к ухудшению цвета и появлению резкой пятнистости на варианте с максимальной дозой его внесения.

Массовая доля шрота расторопши в фарше существенно повлияла на консистенцию колбас. Нарастание плотности колбас носило линейный характер, достигая максимальных величин при добавлении шрота в колбасный фарш в количестве 9,0% от массы несоленого сырья. При этом наблюдалась отрицательная корреляция с показателем сочности готовых изделий.

Введение в состав колбасного фарша шрота расторопши на всех вариантах опыта привело к увеличению содержания белка на 0,6-0,8% в зависимости от дозы внесения, а также отразилось на содержании жира в продукте. По вариантам опыта оно колебалось в пределах от 18,1 до 20,6%. При этом наибольшее его содержание отмечено на вариантах с добавкой 6,0 и 9,0% к массе фарша. Данная закономерность объясняется наличием в шроте расторопши некоторого количества масла, что и оказало влияние на величину изучаемого показателя.

#### 4. Обсуждение результатов.

В настоящее время рынок пищевых продуктов довольно разнообразен как с точки зрения ассортимента так и по ценовой политике каждого из производителей. Но, если раньше потребители предпочитали в основном привлекательный внешний вид продукции и ее вкусовые качества, то сегодня – не маловажное значение для потребителей имеют полезные для здоровья свойства. Тенденция «здорового» образа жизни открывает широкие перспективы для развития ассортимента. Вместе с тем это дает возможность определения соответствующих диетических стратегий и решения проблемы профилактики хронических дегенеративных заболеваний.

Важное значение имеет возможность применения в качестве дополнительного дикорастущего лекарственного сырья, придающего в итоге продуктам свойства функциональной направленности. Применение данных фитообогатителей перспективно при производстве групп пищевых продуктов, постоянно находящихся в рационе населения. К таким продуктам относятся хлеб, безалкогольные напитки и колбасы.

Исследования показали, что внесение рецептуру дополнительного дикорастущего лекарственного сырья оказывает положительное влияние на процессы созревания теста, что объясняется высоким содержанием в добавках моно- и дисахаридов, органических кислот и минеральных веществ. Данный аспект особенно интересен в свете того, что на многих хлебопекарных предприятиях средней, а особенно малой мощности часто для сокращения продолжительности производственного цикла используется безопасный способ приготовления теста. При этом значительно сокращается

продолжительность процесса брожения, а именно на этом этапе в тесте происходит накопление веществ, обуславливающих аромат хлеба и веществ, влияющих на интенсивность процессов черствения. Активация дрожжей хлебопекарных при применении фитообогатителей хлеба позволит частично решать эту проблему. Интересным представляется проведение дальнейших сравнительных исследований по выявлению влияния применения фитообогатителей на качество теста и хлеба при их внесении на разных стадиях тестоведения (на стадиях приготовления опары и замеса теста) при опарном способе производства хлеба, а также на интенсивность процессов черствения хлеба.

В технологии производства безалкогольных газированных напитков вид растительного сырья является определяющим органолептическую и физиологическую ценность. Интересно отметить, что при проведении дегустаций был установлен факт высокой оценки напитков дегустаторами-респондентами (при проведении маркетинговых исследований) которые являются постоянными покупателями небезопасных напитков «Кола». Данный факт свидетельствует о потенциальной возможности перехода покупателей данного напитка в категорию покупателей напитков безалкогольных газированных на натуральном, безопасном сырье.

Повышение потребительских свойств пищевых продуктов за счет применения дикорастущего растительного сырья достигается при довольно низкой дозировке их внесения. А учитывая, что аппаратно-технологические схемы производства пищевых продуктов с применением фитообогатителей не требует изменения, новые виды продукции можно производить на любом функционирующем предприятии.

**Выводы.** Применение дикорастущего лекарственного сырья при производстве хлеба, безалкогольных газированных напитков и колбас является актуальным и перспективным направлением как в научной так и производственной деятельности поскольку акцентирование на оздоровительном аспекте является в настоящий момент одним из максимально мощных факторов ликвидности пищевой продукции.

Внесение фитообогатителей оказывает положительное влияние на процессы созревания теста, что объясняется высоким содержанием в добавках моно- и дисахаридов, органических кислот и минеральных веществ.

При производстве хлеба из муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта с применением порошка травы чабреца оптимальное его количество 1%, а с применением муки из корня цикория - 3% от массы муки.

Применение дикорастущего лекарственного сырья более оправдано в виде водных настоев нежели в виде измельченной травы поскольку отсутствие частиц и волокон трав приводит к

отсутствию темных вкраплений в тесте и способствует сохранению его реологических свойств.

При производстве безалкогольных газированных напитков на основе дикорастущего лекарственного сырья наиболее гармоничным и привлекательным вкусом характеризуются напитки на основе экстракта из сухих плодов боярышника, травы эхинацеи, цветов липы, листьев брусники, плодов шиповника и травы чабреца.

При производстве колбас вареных применение дикорастущего лекарственного сырья может осуществляться как в виде водно-спиртовых настоев так и в виде непосредственно измельченного сырья. При определении микробиологических показателей качества колбас было установлено, что наибольшим подавляющим эффектом развития бактерий обладает водно-спиртовой настой из кипрея узколистного.

Введение шрота расторопши в колбасный фарш в количестве до 3,0% включительно не ухудшает органолептические показатели качества колбасы вареной из мяса птицы.

#### **Список использованной литературы**

1. Алексеева М.М., Волкова А.В., Ромадина Ю.А. Применение дополнительного сырья при производстве хлебобулочных изделий функционального назначения //Пищевая индустрия. 2015. №1(27). – С. 46-49.[ Alekseeva M. M., Volkova A.V., Romadina Yu. A. The use of additional raw materials in the production of functional bakery products //The food industry. 2015. No. 1(27). - pp. 46-49.]
2. Йоргачева И.Г., Лебеденко Т.Е. Потенциал лекарственных, пряно-ароматических растений в повышении качества пшеничного хлеба // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 2/12 (68). – С. 101-108. [internal Iorgacheva management I. G., Lebedenko T. E. to link the potential of the first medicinal, the search for spicy-aromatic convenience of the distinctive element of plants in the distinctive increase also by the stage of the quality of the place of wheat and bread, // also the Eastern European system of goods journal of the system of advanced technologies. – 2014. – № 2/12 (68). – Pp. 101-108.]
3. Волкова А.В., Сысоев В.Н. Применение дикорастущего лекарственного сырья при производстве безалкогольных газированных напитков /Сб. Современные проблемы фармакогнозии. 2018. С. 223-228. [Volkova A.V., Sysoev V. N. The use of wild medicinal raw materials in the production of non-alcoholic carbonated beverages /Sb. Modern problems of pharmacognosy. 2018. pp. 223-228.]
4. Сысоев В.Н., Волкова А.В. Применение Melissa лекарственной при производстве реструктурированных мясопродуктов /Сб. Современные проблемы фармакогнозии. 2018. С. 206-210. [Sysoev V. N., Volkova A.V. The use of

medicinal melissa in the production of restructured meat products /Sb. Modern problems of pharmacognosy. 2018. pp. 206-210.]

5. Spyridon A.Petropoulos, Ângela Fernandes, Nikolaos Tzortzakis, Marina Sokovic, Ana Ciric, Lillian Barros, Isabel C.F.R.Ferreira, Food Research

International, 119,859 – 868 (2019) DOI 10.1016/j.foodres.2018.10.069

6. M.M. Tajkarimi, S.A. Ibrahim, D.O. Cliver, Food Control, **21**,1199 – 1218 (2010) DOI 10.1016/j.foodcont.2010.02.003

## ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

*Matkovsky M.V.*

*Postgraduate student of the State University Odessa Polytechnic*

*Semenov K.I.*

*PhD in Physics and Mathematics, Senior Researcher of the  
Odessa National University named after I.I. Mechnikov*

### ELECTROMECHANICAL MULTI-POSITION POWER TRANSMISSION SYSTEM, MODEL AND ALGORITHM OF OPERATION

*Матковский Максим Владимирович*

*Аспирант Государственного  
университета «Одесска политехника».*

*Семенов Константин Иванович*

*Кандидат физико-математических наук, старший научный сотрудник  
Одесского национального университета имени И.И. Мечникова*

### ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ МНОГОПОЗИЦИОННАЯ СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ЭНЕРГИИ, МОДЕЛЬ И АЛГОРИТМ РАБОТЫ

**Abstract.** Currently, the development of new wireless power transmission devices (charging systems) continues, one of which is presented in this article. The presented technical idea of the charging system can be applied both to electric vehicles and to mobile devices. The design, model and algorithm of operation of the original multi-position contactless capacitive electromechanical system for transferring energy to the board of an electric vehicle are presented. The calculations have shown that the goal can be achieved with the already achieved level of technology and the element base of electronic components. In the future, it is planned to carry out calculations of the electrical circuit of the already designed device, taking into account the impedance of the circuit and to develop a specific algorithm for the operation of the control electronic device of the proposed charging system. In particular, it is planned to build a model of joint operation of the described electromechanical power transmission device with the storage device and electromechanical transmission developed by the authors, when a synergistic effect can be obtained in increasing the efficiency of the developed storage device in electric transport. It is also planned to work on the implementation of the system model in relation to mobile devices.

**Аннотация.** В настоящее время продолжается разработка новых беспроводных устройств передачи энергии (зарядной системы), одно из которых представлено в данной статье. Представленная техническая идея зарядной системы можно применить как на электротранспорте, так и для мобильных устройств. Приведены конструкция, модель и алгоритм работы оригинальной многопозиционной бесконтактной электромеханической системы передачи энергии на борт электромобиля. Проведенные расчеты показали, что поставленной цели можно добиться при уже достигнутом уровне техники и элементной базы электронных компонентов. В дальнейшем планируется провести расчеты электрической цепи уже сконструированного устройства с учетом импеданса цепи и разработать конкретный алгоритм работы управляющего электронного устройства предлагаемой системы зарядки. В частности, планируется построить модель совместной работы описанного электромеханического устройства передачи энергии с разработанными авторами накопителем и электромеханической трансмиссией, когда может быть получен синергетический эффект в повышении эффективности применения разработанного накопителя на электротранспорте. Также планируются работы над реализацией модели системы применительно к мобильным устройствам.

*Key words: electromechanical system, power transmission, multi-position charger.*

*Ключевые слова: электромеханическая система, передача энергии, многопозиционное зарядное устройство.*

**Постановка проблемы.** В настоящее время энергично развиваются электрические транспортные средства, они постоянно улучшаются, их становится все больше. Одной из актуальных проблем, которые препятствуют дальнейшему внедрению электротранспорта является отсутствие достаточно совершенных систем передачи энергии от станций зарядки к транспортному средству. При этом важным преимуществом электромобиля перед автомобилем с ДВС или дизелем является возможность заряжать

бортовые накопители энергии от любого источника электроэнергии, которые имеются практически везде и не только в городе.

**Анализ последних исследований и публикаций.** В настоящее время такие возможности обеспечиваются проводными зарядными станциями, которые используют как переменный, так и постоянный токи [1]. Но большинство конструкций зарядных устройств основано на проводной передаче энергии [2, 3]. Очевидно, что наличие проводов ухудшает

потребительские свойства зарядных устройств за счет ограниченного радиуса действия (длинные провода вызывают большие потери), материалоемкости, а также неудобств, связанных с ограничением подвижности из-за проводов. Всех этих недостатков лишены зарядные устройства беспроводной передачи энергии. Последние уже начинают применяться [4]. Также продолжается разработка новых подобных устройств. Следует отметить, что технические идеи относительно зарядных систем мобильных устройств можно расширить на электротранспорт. Например в [5] предлагается зарядное устройство, которое состоит из зарядной станции, которая является индуктором переменного магнитного поля и приемного устройства, в котором обмотка электрической катушки индуктора зарядной станции намотана из двух изолированных проводников, электрически не связанных между собой, один из проводников подключается к внешнему источнику переменного тока и генерирует переменное магнитное поле, другой проводник, находясь в переменном магнитном поле, генерирует переменный электрический ток, который является внешним источником переменного электрического тока для следующей зарядной станции. Очевидно, недостатками такого устройства является необходимость точного позиционирования устройства, а также возникновение полей рассеяния. Другое устройство, предлагаемое в [6] включает много устройств беспроводной передачи энергии, которые размещаются на поверхности стола, и каждый из которых включает передаточную катушку. Передаточные катушки управляются электронным блоком с процессором, которой подключает эти катушки к источнику переменного тока, когда напротив находятся катушки приемного устройства. Здесь также проявляется паразитное излучение электромагнитного поля и необходимость точного позиционирования устройств относительно друг друга. Еще одно подобное зарядное устройство [7] включает базовый блок в форме стола или аналогичной поверхности, которая содержит передатчик энергии. Передатчик энергии создает переменное магнитное поле путем представления переменного тока на обмотку. Наличие электронных устройств, которые поддерживают беспроводную зарядку и расположенных близко и по центру относительно одной или нескольких первичных катушек базового блока, оказывается путем контроля тока, который проходит через одну или несколько первичных катушек. Для исключения влияния электромагнитного поля, созданного передатчиком энергии на части приемного устройства, что проводят электрический ток, предлагается обеспечить расстояние между

принимающей катушкой и другими частями, которые проводят ток, или использовать ферритовый материал между приемной катушкой и частями приемного устройства. Здесь также присутствует паразитное излучение электромагнитного поля, и отсутствие возможности произвольной ориентации заряжающихся устройств.

**Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы.** Можно сказать, что контактная передача энергии влечет привязанность к точке доступа энергии, сравнительно ограниченный ресурс контактных групп, необходимость относительно продолжительных манипуляций при подключении, а индуктивная передача энергии большую материалоемкость, потери энергии, что проигрывает по отношению к предлагаемому способу емкостной передачи энергии. Другими аспектами эффективности применения зарядного устройства является его удобство и стоимость (в широком смысле: себестоимость, стоимость установки, стоимость обслуживания, ресурс, ремонтпригодность). В перечисленных аспектах разработанное авторами данной статьи электромеханическая система передачи энергии превосходит предлагаемые другими авторами зарядных устройств для электромобилей по коэффициенту полезного действия и удобству использования за счет возможности произвольной ориентации заряжаемого устройства на площадке размещения множества заряжаемых устройств, дешевле и в построении и в эксплуатации, но возникает проблема разработки конкретных параметров конструкции и алгоритмов работы, на решение которой и направлена данная статья.

**Цель статьи.** Целью настоящей работы является начало разработки алгоритма работы и модели зарядного устройства, предложенного авторами в [8] и [9].

**Изложение основного материала.** В предложенной авторами зарядном устройстве передача энергии осуществляется через регулярную структуру элементов, которые передают энергию, а зарядный ток передается на заряжаемое устройство, через две электрических емкости, которые образуются между двумя проводящими пластинами на заряженном устройстве, и прилегающими к ним пластинами заряжающего устройства, и которые образуют при этом наибольшую из возможных при этой ориентации, емкость. Зарядное устройство включает, см. рис. 1, источник тока высокой частоты 1, электронный блок управления 2, площадка 3 (или несколько площадок), на которой регулярно расположены плоские проводящие ток элементы 4. Каждый элемент 4 коммутируется схемой 2 к источнику тока 1.

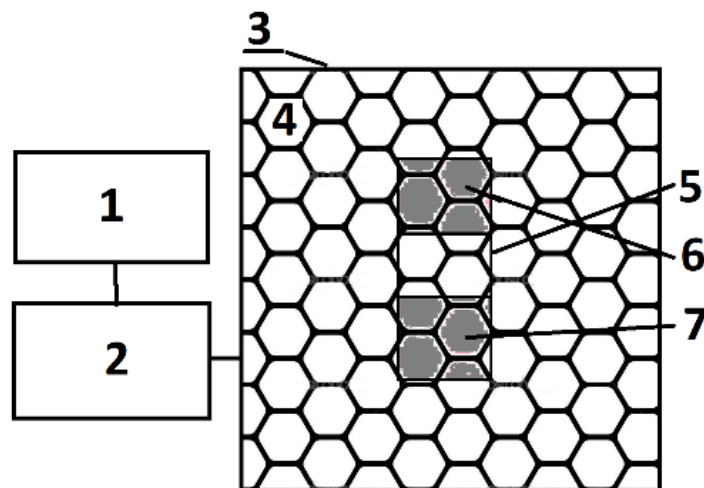


Рис. 1. Схема принципа работы системы передачи энергии.

Заряжаемое устройство 5, размещается на площадке 3. То есть, на устройстве, которое заряжается, имеются две металлические пластины 6 и 7, которые при въезде автомобиля на площадку 3 опускаются до соприкосновения с ней. На рис. 2 представлена функциональная схема зарядного устройства. Устройство, которое управляет, 2, см. рис. 2, подсоединяет источник 1 к элементам 4 с

помощью проводников 8. Критерием правильного подсоединения является достаточно большой ток через образующиеся емкости (малая емкость между 4 и 6, 7). При этом, напротив площадок 6 и 7 может оказаться несколько площадок 4. Зарядный ток замыкается через выпрямляющий элемент 9 и аккумулятор, который заряжается, 10.

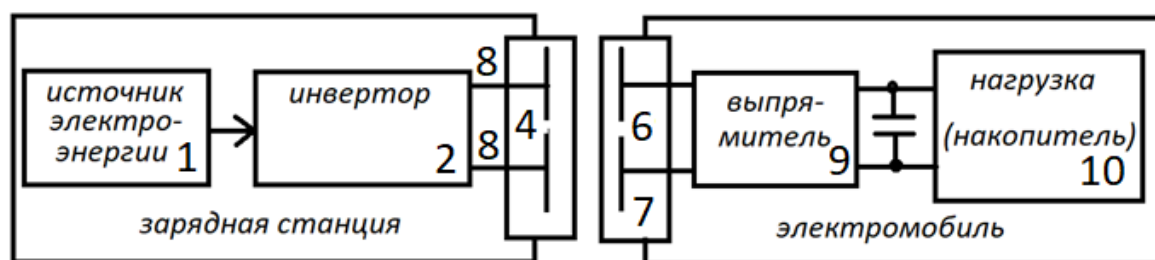


Рис. 2. Схема цепи прохождения зарядного тока.

Пластины 6 и 7 крепятся на консолях на транспортном средстве, в период его перемещения пластины подняты к днищу автомобиля (или внесены в конструкцию автомобиля и находятся над днищем за специальной крышкой), а в период стоянки на площадке 3 пластины опускаются на ее поверхность. Этот процесс может инициироваться как автоматикой, так и вручную.

Алгоритм работы устройства передачи энергии следующий.

1. Система управления (СУ) определяет, находятся ли пластины 6 и 7 на поверхности площадки 3.

1. 2. СУ соединяет первую пластину поля пластин 3 к одному контакту источника переменного напряжения (ИПН).

2. 3. СУ присоединяет второй контакт ИПН через сопротивление (ограничивает тестирующий ток) последовательно к каждой пластине, последовательно, находящимся в радиусе действия зарядных пластин автомобиля.

3. 4. Если ток между присоединенными к ИПН пластинами превысит некий порог

(обусловленный наличием емкости между пластинами площадки 3 и пластинами 6 и 7 заряжаемого устройства), то СУ убирает из цепи ограничительный резистор, и замыкает контакты, к которым он был подключен, накоротко.

4. 5. СУ продолжает присоединение оставшихся пластин через ограничивающий резистор, пока не обнаружит следующие пластины с пороговым током и не выполнит п. 4.

Зарядный ток  $I$  определяется законом Ома (считая активное и индуктивное сопротивление много меньшим емкостного)

$$I = U / R_c, \quad (1)$$

где  $U$  – напряжение источника 1;  $R_c$  – сопротивление последовательно соединенных емкостей  $C$ , которые возникают между пластинами 4, 6, 7, которое равно

$$R_c = 1 / \omega C, \quad (2)$$

где  $C = \epsilon \epsilon_0 S / d$ ,  $\epsilon_0$  – электрическая постоянная, равная  $8.85418782 \times 10^{-12} \text{ м}^{-3} \text{ кг}^{-1} \text{ с}^4 \text{ А}^2$ ;  $\epsilon$  –



диэлектрическая проницаемость среды между пластинами 4, 6, 7;  $S$  – площадь взаимного перекрытия пластин 4, 6, 7;  $d$  – расстояние между пластинами. Расчет по (1) и (2) показывает, что при напряжении источника 1 около 36 В (безопасное для человека напряжение), расстоянии между пластинами 4, 6, 7 около десятков микрон (имеется в виду слой лака), их площади около 1 м<sup>2</sup> (что отвечает поперечному размеру автомобиля), частоте тока около сотен килогерц (при такой частоте и величине излучающих элементов электромагнитная энергия практически не излучается в окружающее пространство) зарядные токи могут достигать десятков и сотен ампер. Оценим сопротивление между пластинами на площадке 3 и 6 (или 7). Для этого определим возможную емкость между пластинами, которая для обозначенных параметров пластин порядка 10<sup>-7</sup> Ф, а емкостное сопротивление (2) порядка 10 Ом, что является вполне приемлемой величиной.

**Выводы и предложения.** Проведенные расчеты показывают, что поставленной цели можно добиться при уже достигнутом уровне техники и элементной базы электронных компонентов. В дальнейшем планируется провести расчеты электрической цепи уже сконструированного устройства с учетом импеданса цепи и разработать конкретный алгоритм работы управляющего электронного устройства предлагаемой системы зарядки. В частности, планируется построить модель совместной работы описанного электромеханического устройства передачи энергии с разработанными авторами накопителем и электромеханической трансмиссией [10, 11], когда может быть получен синергетический эффект в повышении эффективности применения разработанного накопителя на электротранспорте. Также планируются работы над реализацией модели системы применительно к мобильным устройствам.

### Список литературы:

1. Способ зарядки электромобилей – как это всё работает [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecotechnica.com.ua/stati/786-sposoby-zaryadki-elektromobilej-kak-eto-vse-raboaet.html>.
2. Что нужно знать о типах зарядок для электромобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://autogeek.com.ua/chto-nuzhno-znat-otipah-zaryadok-dlya-elektromobilej/>.
3. Типы зарядок электромобилей: какой выбрать, чтобы заряжаться в Украине [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://autogeek.com.ua/typyi-zaryadok-elektromobilej-kakoy-vyibrat-chtobyi-zaryazhatsya-v-ukraine/DOI:10.5772/45641>.
4. Беспроводная зарядка электромобилей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hevcars.com.ua/tag/besprovodnaya-zaryadka-elektromobilej/>.
5. Пучкин Е.К. Беспроводное зарядное устройство. Патент (RU)2599148. 2016.10.10,
6. Chun-Kil Jung. Wireless multi-charger system and controlling method thereof. US8102147 Jun. 4, 2009,
7. Afshln Partovl, Sunnyvale, Michael Sears, Ben Lomond, US7952322 Jan. 30, 2007.
8. Матковский М.В. Беспроводное многопозиционное зарядное устройство // Матеріали міжнародної студентської наукової конференції «Розвиток суспільства та науки в умовах цифрової трансформації». 8 травня 2020. м. Одеса, Україна. С. 55-58.
9. Матковский М.В., Семенов К.И., Копейка А.К. "Безпроводний багатопозиційний зарядний пристрій" - Заявка на изобретение а202103107 от 07.06.2021.
10. Матковський М.В., Семенов К.І., Копійка О.К. Спосіб врівноваження гіроскопічних сил маховичного накопичувача Заявка на винахід № а202103105 от 07.06.2021.
11. Матковський М.В., Семенов К.І., Копійка О.К. Шестеренчаста трансмісія Заявка на винахід № а202103106 від 07.06.2021.

#9(73), 2021 часть 1  
Восточно Европейский научный журнал  
(Санкт-Петербург, Россия)  
Журнал зарегистрирован и издается в России  
В журнале публикуются статьи по всем  
научным направлениям.  
Журнал издается на русском, английском и  
польском языках.

Статьи принимаются до 30 числа каждого  
месяца.  
Периодичность: 12 номеров в год.  
Формат - А4, цветная печать  
Все статьи рецензируются  
Бесплатный доступ к электронной версии  
журнала.

Редакционная коллегия

Главный редактор - Адам Барчук

Миколай Вишневецки

Шимон Анджеевский

Доминик Маковски

Павел Левандовски

Ученый совет

Адам Новицки (Варшавский университет)

Михал Адамчик (Институт  
международных отношений)

Питер Коэн (Принстонский университет)

Матеуш Яблоньски (Краковский  
технологический университет имени  
Тадеуша Костюшко)

Петр Михалак (Варшавский университет)

Ежи Чарнецкий (Ягеллонский университет)

Колуб Френнен (Тюбингенский  
университет)

Бартош Высоцкий (Институт  
международных отношений)

Патрик О'Коннелл (Париж IV Сорбонна)

Мацей Качмарчик (Варшавский  
университет)

#9(73), 2021 part 1  
Eastern European Scientific Journal  
(St. Petersburg, Russia)  
The journal is registered and published in Russia  
The journal publishes articles on all scientific  
areas.  
The journal is published in Russian, English  
and Polish.

Articles are accepted till the 30th day of each  
month.  
Periodicity: 12 issues per year.  
Format - A4, color printing  
All articles are reviewed  
Free access to the electronic version of journal

Editorial

Editor-in-chief - Adam Barczuk

Mikolaj Wisniewski

Szymon Andrzejewski

Dominik Makowski

Pawel Lewandowski

Scientific council

Adam Nowicki (University of Warsaw)

Michal Adamczyk (Institute of International  
Relations)

Peter Cohan (Princeton University)

Mateusz Jablonski (Tadeusz Kosciuszko  
Cracow University of Technology)

Piotr Michalak (University of Warsaw)

Jerzy Czarnecki (Jagiellonian University)

Kolub Frennen (University of Tübingen)

Bartosz Wysocki (Institute of International  
Relations)

Patrick O'Connell (Paris IV Sorbonne)

Maciej Kaczmarczyk (University of Warsaw)

**Давид Ковалик (Краковский технологический университет им. Тадеуша Костюшко)**

**Питер Кларквуд (Университетский колледж Лондона)**

**Игорь Дзедзич (Польская академия наук)**

**Александр Клиmek (Польская академия наук)**

**Александр Роговский (Ягеллонский университет)**

**Кехан Шрайнер (Еврейский университет)**

**Бартош Мазуркевич (Краковский технологический университет им. Тадеуша Костюшко)**

**Энтони Маверик (Университет Бар-Илан)**

**Миколай Жуковский (Варшавский университет)**

**Матеуш Маршалек (Ягеллонский университет)**

**Шимон Матысяк (Польская академия наук)**

**Михал Невядомский (Институт международных отношений)**

**Главный редактор - Адам Барчук**

1000 экземпляров.

Отпечатано в ООО «Логика+»

198320, Санкт-Петербург,

Город Красное Село,

ул. Геологическая,

д. 44, к. 1, литера А

«Восточно Европейский Научный Журнал»

Электронная почта: [info@eesa-journal.com](mailto:info@eesa-journal.com),

<https://eesa-journal.com/>

**Dawid Kowalik (Kracow University of Technology named Tadeusz Kościuszko)**

**Peter Clarkwood (University College London)**

**Igor Dziedzic (Polish Academy of Sciences)**

**Alexander Klimek (Polish Academy of Sciences)**

**Alexander Rogowski (Jagiellonian University)**

**Kehan Schreiner (Hebrew University)**

**Bartosz Mazurkiewicz (Tadeusz Kościuszko Cracow University of Technology)**

**Anthony Maverick (Bar-Ilan University)**

**Mikołaj Żukowski (University of Warsaw)**

**Mateusz Marszałek (Jagiellonian University)**

**Szymon Matysiak (Polish Academy of Sciences)**

**Michał Niewiadomski (Institute of International Relations)**

**Editor in chief - Adam Barczuk**

1000 copies.

Printed by Logika + LLC

198320, Region: St. Petersburg,

Locality: Krasnoe Selo Town,

Geologicheskaya 44 Street,

Building 1, Litera A

"East European Scientific Journal"

Email: [info@eesa-journal.com](mailto:info@eesa-journal.com),

<https://eesa-journal.com/>