

SCI-CONF.COM.UA

**MODERN DIRECTIONS
OF SCIENTIFIC RESEARCH
DEVELOPMENT**



**PROCEEDINGS OF VI INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
NOVEMBER 24-26, 2021**

**CHICAGO
2021**

MODERN DIRECTIONS OF SCIENTIFIC RESEARCH DEVELOPMENT

Proceedings of VI International Scientific and Practical Conference

Chicago, USA

24-26 November 2021

Chicago, USA

2021

UDC 001.1

The 6th International scientific and practical conference “Modern directions of scientific research development” (November 24-26, 2021) BoScience Publisher, Chicago, USA. 2021. 1153 p.

ISBN 978-1-73981-126-6

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Modern directions of scientific research development. Proceedings of the 6th International scientific and practical conference. BoScience Publisher. Chicago, USA. 2021. Pp. 21-27. URL: <https://sci-conf.com.ua/vi-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-modern-directions-of-scientific-research-development-24-26-noyabrya-2021-goda-chikago-ssha-arhiv/>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: chicago@sci-conf.com.ua

homepage: <https://sci-conf.com.ua>

©2021 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2021 BoScience Publisher ®

©2021 Authors of the articles

GEOGRAPHICAL SCIENCES

51. *Сивий М. Я., Дем'янчук П. М.* 319
ПРО РЕСУРСИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОСВОЄННЯ ПОКЛАДІВ
В АНАДІЮ В УКРАЇНІ.

ARCHITECTURE

52. *Антоненко І. В.* 326
ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ НАЗЕМНИХ І ПІДЗЕМНИХ ТОРГОВО-
РОЗВАЖАЛЬНИХ КОМПЛЕКСІВ УКРАЇНИ.
53. *Капустіна М. Є., Яслік А. О., Фоменко О. В.* 336
ОСОБЛИВОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ САДУ ІМ. Т. Г. ШЕВЧЕНКА В
РАМКАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ М. ХАРКОВА.
54. *Трохимчук В. В., Березовецька І. А.* 345
АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ПРОБЛЕМ У ПРОЕКТУВАННІ ТА
РЕСТАВРАЦІЇ ПАРКІВ УКРАЇНИ ТА НАПРЯМКИ ЇХ
ВИРІШЕННЯ.
55. *Юраш В. В., Березовецька І. А.* 351
ВПЛИВ ІННОВАЦІЙ НА ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС І, ЯК НАСЛІДОК,
НА АРХІТЕКТУРУ БУДІВЕЛЬ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ.

PEDAGOGICAL SCIENCES

56. *Kopjasarova U. I., Imanova A. K., Karimova D. R.* 356
DEVELOPMENT OF FOREIGN LANGUAGE ORAL SPEECH
SKILLS OF MIDDLE-LEVEL SCHOOL STUDENTS IN THE
FRAMEWORK OF DISTANCE LEARNING.
57. *Mikhnenko G., Akhmad I., Chmel V.* 364
TEACHING ENGINEERING STUDENTS HOW TO OVERCOME
FOREIGN LANGUAGE ANXIETY.
58. *Piddubna A. A., Konfedrat M. I., Makoviichuk K. Y.* 369
USING THE CASE METHOD AS AN INTERACTIVE TEACHING
METHOD.
59. *Senkibayev S. T., Kozhagulova A. A.* 375
SOME TYPES OF WORK WITH CHILDREN WITH MENTAL
CHANGES.
60. *Svirepchuk I.* 382
SOCIO-CULTURAL AND TECHNOLOGICAL FACTORS
DETERMINING THE FOREIGN LANGUAGE TEACHING IN A
NON-LINGUISTIC UNIVERSITY.
61. *Tkhilava M.* 386
MUSICAL FOLKLORE AS AN IMPORTANT TOOL OF ARTISTIC
EDUCATION.
62. *Zhuravlova Z. Yu., Chernobrovkin A. V.* 391
INTERACTIVE METHODS IN DISTANCE LEARNING.

GEOGRAPHICAL SCIENCES

УДК 911.3:553.04

ПРО РЕСУРСИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ОСВОЄННЯ ПОКЛАДІВ ВАНАДІЮ В УКРАЇНІ

Сивий Мирослав Якович

д.г.н., професор

Дем'янчук Петро Михайлович

к.г.н., доцент

Тернопільський національний педагогічний
університет імені В. Гнатюка
м. Тернопіль, Україна

Анотація. В статті проаналізовано ресурсно-сировинну базу ванадію в Україні. Показано приуроченість генетичних типів промислових родовищ та рудопроявів ванадію до магматичних, метасоматичних, осадових, розсипних та техногенних утворів, їх територіальну локалізацію. Оцінено потенціал ванадієвої сировини в Україні.

Ключові слова: ванадієва сировина, родовища, рудопрояви, запаси, ресурси.

У чистому вигляді ванадій — це ковкий метал світло-сталевого кольору, що легко піддається обробці під тиском, за кімнатної температури не піддається дії повітря, морської води та розчинів лугів. Стійкий до кислот, за винятком плавикової. За корозійною стійкістю в соляній та сульфатній кислотах він значно перевищує титан і нержавіючу сталь. При температурі понад 300 °С на повітрі поглинає кисень і стає крихким, а при високих температурах утворює з вуглецем тугоплавкий карбід, що має високу твердість.

Кларк ванадію в земній корі становить 0,02 %. Найбільшим його вмістом

характеризуються такі породи як габро і базальти (у них зосереджено до 90 % усієї кількості ванадію), а серед осадових утворень підвищені концентрації цього елемента спостерігаються в біолітах, до яких належать асфальтити, вугілля і бітумінозні фосфати, у бітумінозних сланцях, бокситах, а також оолітових і кременистих залізних рудах. Відомо близько 80 мінералів ванадію – природних ванадатів, але промислово цінність мають лише *роскоеліт*, *карнотит*, *ванадиніт*, *деклуазит*, *кульсоніт* і *патроніт*. Концентраторами ванадію є також такі мінерали як *титаномagnetит*, *сфен*, *рутил*, *ільменіт*, *піроксени*, *амфіболи* і *гранати*.

Уперше ванадій відкрито в 1801 р. мексиканським мінералогом А. Дель Ріо в бурій свинцевій руді. Через три десятки років (1830 р.) шведський хімік Н. Сефсерм виявив новий хімічний елемент у залізній руді з Табергу (Швеція) і назвав його ванадієм на честь давньоскандинавської богині краси — Ванадіс.

Промислове застосування ванадію для легування чавуну і сталі розпочалося лише в 1905 р. Він сприяє видаленню кисню та азоту з чавуну і сталі, підвищує твердість, пружність та опір розриву, знижує масу конструкцій, підвищує зносостійкість, поліпшує зварюваність сталі.

Сплав заліза з ванадієм — ферованадій і його замітники (карван, сольван, ферован, нітрован) — використовують у чорній металургії для легування сталей. Із титан-ванадієвих сплавів виготовляють деталі реактивних літаків і космічної техніки. Завдяки жаротривкості ванадієвмісні сталі застосовують в енергомашинобудування у конструкціях деталей паротурбінних установок великої потужності, газових турбін високого і низького тиску та в атомних енергетичних установках. Легований ванадієм чавун широко використовують у машинобудуванні для виготовлення тих частин механізмів, що працюють із підвищеною напругою. Із сталей, легованих ванадієм, виготовляють швидкорізальні інструменти. Широке застосування знайшли також ванадієві бронзи і мідно-ванадієві сплави. Ванадій не має заміни в титанових сплавах для аерокосмічної промисловості; використовується як каталізатор замість платини, у хімічній промисловості — як каталізатор у процесі крекінгу нафти,

виробництва кислот, анілінових фарб, каучуку, для фарбування скла і кераміки, виготовлення кольорової плівки.

Сировиною для одержання ванадію є екзогенні й ендегенні руди, де він міститься у вигляді домішок в магнетиті, ільменіті, рутилі або у вигляді власних мінералів — роскоеліту, карнотиту, ванадиніту, деклуазиту, кульсоніту, патроніту.

Важливою сировиною для виробництва ванадію є титаномагнетитові руди. Після їх доменної плавки майже весь ванадій переходить у чавун. У процесі переділу чавуну на сталь залишаються шлаки, які містять до 25 % V_2O_5 . Вони піддаються випалу з сільвінітом або содою та наступному вилуговуванню з виділенням технічного оксиду ванадію. При сплавленні його із залізом одержують ферованадій. Металічний ванадій отримують карбо-, кальцієво- і магнезієвим відновленням технічного п'ятиоксиду ванадію або термічною дисонацією йодиду ванадію. Для отримання ванадію високої чистоти проводять його рафінування шляхом застосування таких технологій як електроліз розплавлених галогенідів вісмуту, проста і зонна індукція, дугова й електронна плавка у вакуумі.

Серед генетичних типів промислових родовищ ванадію розрізняють магматогенні, вивітрювання, розсипні, осадові та метаморфогенні. Головне промислове значення мають магматогенні родовища.

В Україні відомі незначні за запасами концентрації ванадію в магматичних і метасоматичних породах докембрію Українського щита. На особливий інтерес серед них заслуговують підвищені концентрації цього металу в тальк-серпентин-магнезитових породах інтрузивного покладу Білозерської структури, а також в метасульфатах Конкського району (Запорізька обл.). В останні роки виявлено ванадієву мінералізацію в продуктах метасоматичних процесів, приурочених до залізисто-кременистих утворень Кривбасу, де ванадій є супутньою копалиною на залізородних родовищах, що дозволяє припускати можливість отримання його концентратів. У вигляді елементів-домішок ванадій виявлено також і в осадових оолітових залізних

рудах Керченського басейну.

Потенційно перспективними об'єктами видобутку ванадію як супутнього елемента на теренах України є корінні родовища магматичних апатит-ільменіт-титаномагнетитових руд, алювіальних і прибережно-морських розсипищ циркон-рутилового складу, уран-ванадій-скандієвих метасоматитів у докембрійських комплексах Українського щита (рис. 1). На сьогодні Державним балансом ураховано запаси супутнього ванадію в тринадцяти комплексних родовищах: Стремигородському, Торчинському, Злобинецькому, Малишевському та ін. Дев'ять родовищ розташовані у Житомирській, три — в Дніпропетровській, одне — в Київській областях. Розробляються 6 родовищ. Загальні запаси п'ятиокису ванадію за даними Державного балансу на 01.01.2020 р. становлять 5,5 тис. т за



Рис. 1. Розташування родовищ і рудопроявів ванадію

Умовні позначення. Родовища та рудопрояви: 1 — корінні магматичні апатит-ільменітові і метасоматичні уран-ванадій скандієві: 1 — Коростенська група (Стремигородське, Федорівське, Видибірське і

Торчинське родовища), Корсунь-Новомиргородська група проявів, 3 — Жовторіченське родовище; **2 — розсіпні ільменітові і циркон-ільменітові:** 4 — Іршанська група родовищ, 5 — Малишевське родовище; **3 — осадові буро-залізнякові родовища:** 6 — Керченська група родовищ; **4 — родовища, пов'язані з природними бітумами:** 7 — Дніпровсько-Донецької западини, 8 — родовища Передкарпаття категоріями $A+B+C_1$ та 316,26 тис. т за категорією C_2 . Видобуток у 2019 р. склав 0,27 тис. т [1]. Невеликі запаси ванадію з вмістом V_2O_5 – 0,36 % виявлені також на комплексному уран-ванадій-скандієвому Жовторіченському родовищі. Як альтернативне джерело ванадію з вторинної сировини уваги заслуговують відходи нафтоперегінних і титанових підприємств, золи і пилу ТЕЦ і ТЕС.

Головні ресурси України пов'язані з титаномагнетитовими рудами Стремигородського, Торчинського і Злобинецького комплексних фосфор-титанових родовищ зосереджених у габро-анортозитах Коростенського плутону Волині. Вміст V_2O_5 у рудах цих родовищ становить 0,22...0,25 % [2].

Ванадій міститься і в апатит-ільменітових рудах Федорівського і апатит-ільменіт-титаномагнетитових рудах Кропивницького родовищ Волинського мегаблоку, а також перспективні об'єкти виявлено в габро-анортозитових масивах Корсунь-Новомиргородського плутону Інгульського мегаблоку, де в габроїдах зустрічаються рудні поклади з ільменітом, магнетитом, титаномагнетитом, рутилом і сульфідами. Прояви ванадію також відомі в невеликих дайкоподібних масивах Лихівського габроїдного поясу Криворізького району [3].

Розсіпні прояви ванадію в Україні представлені комплексними алювіальними і прибережно-морськими циркон-ільменітовими та ільменітовими розсіпами, приуроченими до кайнозойського осадового чохла північного і південного схилів Українського щита (Малишевське, Іршанське, Валки-Гацківське родовища). Носіями ванадію є ільменіт, титаномагнетит і рутил.

Уран-ванадій-скандієві метасоматити поширені серед утворень залізистої кременисто-сланцевої формації Жовторіченського, Первомайського і

Ганнівського залізорудних родовищ Кривбасу, де руди приурочені до карбонатно-лужних метасоматичних зон.

Осадіві родовища ванадію представлені керченськими бурими залізними рудами неогенового віку Керченського півострова (Комиш-Бурунське, Ельтиген-Ортельське, Новоселівське та інші родовища), що містять підвищену концентрацію ванадію в оолітових, “коричневих” і “тютюнових” рудах. Загальні запаси ванадію в залізних рудах Керченського півострова оцінюють в 1 млн т.

Значні концентрації ванадію знаходяться у нафтових родовищах Дніпровсько-Донецької западини і Передкарпатського прогину. У золі нафти газоконденсатів цих регіонів вміст металу становить 1...3 %, а в бітумінозних пісках та інших породах — до 0,5 %.

Як джерело ванадію потенційний інтерес, становлять також ванадієвмісні кварц-слюдисті сланці Кривбасу протерозойського віку, вуглецеві сланці Донбасу і менілітові — Карпат, карбонатно-лужні метасоматити й ураноносні альбітити в докембрійських комплексах Українського щита, фосфорити Донбасу, боксити Наддніпрянщини, кори вивітрювання докембрійських і базит-ультрабазитових порід Українського щита, а також вугілля Львівсько-Волинського та Дніпровського вугільних басейнів.

Значні концентрації ванадію (до 15...25 % V_2O_5) містяться в техногенній сировині (зола, шлаки, шлами, пил) ТЕС і ТЕЦ [4], твердих і рідких відходах нафтоперегінних заводів, відходах титанового виробництва, промислових розчинах і “чорних шламах” глиноземних заводів, шлаках металургійних заводів, шахтних водах вугільних і залізорудних родовищ.

Отже, в Україні є певний потенціал організації власного видобутку ванадію як супутнього елемента комплексних родовищ або відходів виробництва титанової сировини, бокситів, шлаків і золи теплових електростанцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мінеральні ресурси України: щорічник (за редакцією С.І. Примушко). – Київ: ДНВП Геоінформ України, 2020. – С. 66.
2. Сивий М., Паранько І., Іванов Є. Географія мінеральних ресурсів України: монографія /М. Сивий, І. Паранько, Є. Іванов. – Львів: Простір, 2013. – 682 с.
3. Паранько І. Мінерально-сировинний потенціал України / І. Паранько, Л. Бурман, С. Ярков. — Кривий Ріг: Видавничий дім, 2011. — 332 с.
4. Панов Б. Техногенные месторождения Донбасса и Украины / Б. Панов // Наукові праці ДонНТУ. Серія: гірн.-геологічна. - 2004. - Вип. 81. - С. 3–7.