



ISBN 978-1-64655-107-1



[HTTPS://SCIENTIFIC-CONFERENCE.COM](https://scientific-conference.com)



LIBRARY OF CONGRESS (USA)

XXIII INTERNATIONAL CORRESPONDENCE SCIENTIFIC SPECIALIZED CONFERENCE

INTERNATIONAL SCIENTIFIC REVIEW OF THE TECHNICAL SCIENCES, MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCES

Boston. USA. September 20-21, 2021

ISBN 978-1-64655-107-1

UDC 08

**XXIII INTERNATIONAL CORRESPONDENCE
SCIENTIFIC SPECIALIZED CONFERENCE
«INTERNATIONAL SCIENTIFIC REVIEW OF
THE TECHNICAL SCIENCES, MATHEMATICS
AND COMPUTER SCIENCE»
(Boston. USA. September 20-21, 2021)**

BOSTON. MASSACHUSETTS
PRINTED IN THE UNITED STATES OF AMERICA
2021

INTERNATIONAL SCIENTIFIC REVIEW OF THE PROBLEMS OF THE TECHNICAL SCIENCES, MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE / COLLECTION OF SCIENTIFIC ARTICLES. XXIII INTERNATIONAL CORRESPONDENCE SCIENTIFIC SPECIALIZED CONFERENCE (Boston, USA, September 20-21, 2021). Boston. 2021

EDITOR: EMMA MORGAN
TECHNICAL EDITOR: ELIJAH MOORE
COVER DESIGN BY DANIEL WILSON

CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE: *VALTSEV SERGEI*
CONFERENCE ORGANIZING COMMITTEE:

Abdullaev K. (PhD in Economics, Azerbaijan), *Alieva V.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Akbulaev N.* (D.Sc. in Economics, Azerbaijan), *Alikulov S.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Anan'eva E.* (D.Sc. in Philosophy, Ukraine), *Asaturova A.* (PhD in Medicine, Russian Federation), *Askarhodzhaev N.* (PhD in Biological Sc., Republic of Uzbekistan), *Bajtasov R.* (PhD in Agricultural Sc., Belarus), *Bakiko I.* (PhD in Physical Education and Sport, Ukraine), *Bahor T.* (PhD in Philology, Russian Federation), *Baulina M.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Blejh N.* (D.Sc. in Historical Sc., PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Bobrova N.A.* (Doctor of Laws, Russian Federation), *Bogomolov A.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Borodaj V.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Volkov A.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Gavrilenkova I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Garagonich V.* (D.Sc. in Historical Sc., Ukraine), *Glushhenko A.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Grinchenko V.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Gubareva T.* (PhD in Laws, Russian Federation), *Gutnikova A.* (PhD in Philology, Ukraine), *Datij A.* (Doctor of Medicine, Russian Federation), *Demchuk N.* (PhD in Economics, Ukraine), *Divnenko O.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Dmitrieva O.A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Dolenko G.* (D.Sc. in Chemistry, Russian Federation), *Esenova K.* (D.Sc. in Philology, Kazakhstan), *Zhamuldinov V.* (PhD in Laws, Kazakhstan), *Zholdoshev S.* (Doctor of Medicine, Republic of Kyrgyzstan), *Zelenkov M.YU.* (D.Sc. in Political Sc., PhD in Military Sc., Russian Federation), *Ibadov R.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Republic of Uzbekistan), *Il'inskih N.* (D.Sc. Biological, Russian Federation), *Kajrakbaev A.* (PhD in Physical and Mathematical Sciences, Kazakhstan), *Kaftaeva M.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Klinkov G.T.* (PhD in Pedagogic Sc., Bulgaria), *Koblanov Zh.* (PhD in Philology, Kazakhstan), *Kovaljov M.* (PhD in Economics, Belarus), *Kravcova T.* (PhD in Psychology, Kazakhstan), *Kuz'min S.* (D.Sc. in Geography, Russian Federation), *Kulikova E.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Kurmanbaeva M.* (D.Sc. Biological, Kazakhstan), *Kurpajanidi K.* (PhD in Economics, Republic of Uzbekistan), *Linkova-Daniels N.* (PhD in Pedagogic Sc., Australia), *Lukienco L.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Makarov A.* (D.Sc. in Philology, Russian Federation), *Macarenko T.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Meimanov B.* (D.Sc. in Economics, Republic of Kyrgyzstan), *Muradov Sh.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Musaev F.* (D.Sc. in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Nabiev A.* (D.Sc. in Geoinformatics, Azerbaijan), *Nazarov R.* (PhD in Philosophy, Republic of Uzbekistan), *Naumov V.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *Ovchinnikov Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Petrov V.* (D.Arts, Russian Federation), *Radkevich M.* (D.Sc. in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Rakhimbekov S.* (D.Sc. in Engineering, Kazakhstan), *Rozyhodzhaeva G.* (Doctor of Medicine, Republic of Uzbekistan), *Romanenkova Yu.* (D.Arts, Ukraine), *Rubcova M.* (Doctor of Social Sciences, Russian Federation), *Rumyantsev D.* (D.Sc. in Biological Sc., Russian Federation), *Samkov A.* (D.Sc. in Engineering, Russian Federation), *San'kov P.* (PhD in Engineering, Ukraine), *Selitrenikova T.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sibircev V.* (D.Sc. in Economics, Russian Federation), *Skripko T.* (D.Sc. in Economics, Ukraine), *Sopov A.* (D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Strekalov V.* (D.Sc. in Physical and Mathematical Sciences, Russian Federation), *Stukalenko N.M.* (D.Sc. in Pedagogic Sc., Kazakhstan), *Subachev Ju.* (PhD in Engineering, Russian Federation), *Sulejmanov S.* (PhD in Medicine, Republic of Uzbekistan), *Tregub I.* (D.Sc. in Economics, PhD in Engineering, Russian Federation), *Uporov I.* (PhD in Laws, D.Sc. in Historical Sc., Russian Federation), *Fedos'kina L.* (PhD in Economics, Russian Federation), *Khiltukhina E.* (D.Sc. in Philosophy, Russian Federation), *Cuculjan S.* (PhD in Economics, Republic of Armenia), *Chiladze G.* (Doctor of Laws, Georgia), *Shamshina I.* (PhD in Pedagogic Sc., Russian Federation), *Sharipov M.* (PhD in Engineering, Republic of Uzbekistan), *Shevko D.* (PhD in Engineering, Russian Federation).

PROBLEMS OF SCIENCE
PUBLISHED WITH THE ASSISTANCE OF NON-PROFIT ORGANIZATION
«INSTITUTE OF NATIONAL IDEOLOGY»
VENUE OF THE CONFERENCE:
1 AVENUE DE LAFAYETTE, BOSTON, MA 02111, UNITED STATES
TEL. OF THE ORGANIZER OF THE CONFERENCE: +1 617 463 9319 (USA, BOSTON)
THE CONFERENCE WEBSITE:
[HTTPS://SCIENTIFIC-CONFERENCE.COM](https://scientific-conference.com)

PUBLISHED BY ARRANGEMENT WITH THE AUTHORS
Attribution-ShareAlike 4.0 International (CC BY-SA 4.0)
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en>

Contents

CHEMICAL SCIENCES	4
<i>Temirov U.Sh., Hamrokulov J.B., Khalimova N.T., Usanboyev N.Kh., Namazov Sh.S.</i> (Republic of Uzbekistan) COMPLEX FERTILIZERS BASED ON PHOSPHORITE FLOUR OF CENTRAL KYZYLKUM, MINERAL FERTILIZERS AND MANURE / <i>Темиров У.Ш., Хамрокулов Ж.Б., Халимова Н.Т., Усанбаев Н.Х., Намазов Ш.С.</i> (Республика Узбекистан) КОМПЛЕКСНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ФОСФОРИТОВОЙ МУКИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ, МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И НАВОЗА.....	4
<i>Khalimova N.T., Hamrokulov J.B., Temirov U.Sh.</i> (Republic of Uzbekistan) COMPLEX FERTILIZERS BASED ON PHOSPHORITES OF CENTRAL KYZYLKUM / <i>Халимова Н.Т., Хамрокулов Ж.Б., Темиров У.Ш.</i> (Республика Узбекистан) КОМПЛЕКСНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ФОСФОРИТОВ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ.....	9
TECHNICAL SCIENCES.....	14
<i>Kakharov E.M., Alimov U.K., Mirsalimova S.R., Seytnazarov A.R., Namazov Sh.S.</i> (Republic of Uzbekistan) THERMAL FUEL-FREE PHOSPHATES BASED ON PHOSPHORITES OF CENTRAL KYZYLKUM / <i>Кахаров Е.М., Алимов У.К., Мирсалимова С.Р., Сейтназаров А.Р., Намазов Ш.С.</i> (Республика Узбекистан) ТЕРМИЧЕСКИЕ ОБЕСФТОРЕННЫЕ ФОСФАТЫ НА ОСНОВЕ ФОСФОРИТОВ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ	14
<i>Doronin M.S.</i> (Russian Federation) ABOUT BUDGETARY SUPPORT LARGE-SCALE GASIFICATION INVESTMENT PROJECTS / <i>Доронин М.С.</i> (Российская Федерация) О БЮДЖЕТНОЙ ПОДДЕРЖКЕ МАСШТАБНЫХ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ГАЗИФИКАЦИИ.....	20

CHEMICAL SCIENCES

COMPLEX FERTILIZERS BASED ON PHOSPHORITE FLOUR OF CENTRAL KYZYLKUM, MINERAL FERTILIZERS AND MANURE

Temirov U.Sh.¹, Hamrokulov J.B.², Khalimova N.T.³, Usanboyev
N.Kh.⁴, Namazov Sh.S.⁵ (Republic of Uzbekistan)

¹*Temirov Uktam Shavkatovich – Doctoral Student,
DEPARTMENT OF CHEMICAL TECHNOLOGY,
NAVOI STATE MINING INSTITUTE, NAVOI;*

²*Hamrokulov Jaloliddin Bahriiddinovich - junior Researcher,
LABORATORY OF PHOSPHOROUS FERTILIZERS,
INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY OF THE
ACADEMY OF SCIENCE OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN,
TASHKENT;*

³*Khalimova Nilufar Toshniyozovna – Research Assistant,
DEPARTMENT OF CHEMICAL TECHNOLOGY,
NAVOI STATE MINING INSTITUTE, NAVOI;*

⁴*Usanboyev Najimuddin Khalmurzaevich – Doctor of Technical
Sciences, leading scientific Researcher;*

⁵*Namazov Shafoat Sattarovich - Doctor of Technical Sciences,
Academician, Head of the Laboratory,
LABORATORY OF PHOSPHOROUS FERTILIZERS,
INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY OF THE
ACADEMY OF SCIENCE OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN,
TASHKENT,
REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *the results of studying the processes of obtaining organomineral fertilizers by composting cattle manure, phosphate rock of the Central Kyzylkum desert and the addition of various mineral fertilizers at mass ratios of manure: PR: mineral fertilizers = 100: 10: (0.5-4). The kinetics and degree of transformation of the organic part of manure into humic substances and indigestible forms of phosphorus into a form assimilable for plants in phosphorite flour have been determined. It is shown that with an increase in the duration of composting, the formation of humic substances and mobile forms of*

phosphorus increases, with an increase in the amount of mineral fertilizers in composts, the loss of organic matter and nitrogen decreases, and the degree of conversion of the organic part of manure into humic substances increases.

Keywords: *manure, phosphate rock, composting, humic acid, fulvic acid, mineral fertilizers.*

КОМПЛЕКСНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ФОСФОРИТОВОЙ МУКИ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ, МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И НАВОЗА

**Темиров У.Ш.¹, Хамрокулов Ж.Б.², Халимова Н.Т.³,
Усанбаев Н.Х.⁴, Намазов Ш.С.⁵ (Республика Узбекистан)**

¹*Темиров Уктам Шавкатович – докторант,
кафедра химической технологии,*

Навоийский государственный горный институт, г. Навои;

²*Хамрокулов Жалолiddин Бахриддинович - младший научный
сотрудник,*

лаборатория фосфорных удобрений,

Институт общей и неорганической химии Академии наук

Республики Узбекистан, г. Ташкент;

³*Халимова Нилуфар Тошниёзовна - стажер-исследователь,
кафедра химической технологии,*

Навоийский государственный горный институт, г. Навои;

⁴*Усанбаев Нажимуддин Халмурзаевич – доктор технических
наук, ведущий научный сотрудник;*

⁵*Намазов Шафоат Саттарович - доктор технических наук,
академик, заведующий лабораторией,*

лаборатория фосфорных удобрений,

Институт общей и неорганической химии Академии наук

Республики Узбекистан,

г. Ташкент,

Республика Узбекистан

Аннотация: *в статье приведены результаты изучения процессов получения органоминеральных удобрений путем компостирования*

навоза крупного рогатого скота, фосфоритной муки Центральных Кызылкумов и добавкой различных минеральных удобрений при массовых соотношениях навоз : ФМ : минеральные удобрения = 100 : 10 : (0,5-4). Определены кинетика и степень превращения органической части навоза в гуминовые вещества и неусвояемых форм фосфора в усвояемую для растений форму в фосфоритной муке. Показано, что с увеличением продолжительности компостирования увеличивается образование гуминовых веществ и подвижных форм фосфора, с увеличением количества минеральных удобрений в компостах снижаются потери органических веществ и азота, увеличивается степень превращения органической части навоза в гумусовые вещества.

Ключевые слова: *навоз, фосфоритная мука, компостирование, гуминовая кислота, фульвокислота, минеральные удобрения.*

В настоящее время на почвах, где выращиваются сельскохозяйственные культуры Республики, фосфорные и калийные удобрения значительно меньше используются от необходимого, практически не используются органоминеральные удобрения содержащие гумусовые вещества. Особенно, неиспользование гумуссодержащих удобрений приводит к постепенной потере плодородия почв, а его восстановление чрезвычайно сложный, длительный и трудоемкий процесс, в тоже время в Кызылкумском фосфоритовом комплексе имеются огромное количество фосфоритных отходов с содержанием 10-15% P_2O_5 , а также фосфоритная мука имеющая в составе 17-18% P_2O_5 . Их переработка на качественные комплексные органоминеральные удобрения с использованием отходов животновеческих ферм и использование в сельском хозяйстве является актуальной.

В настоящее время навоз КРС органических отходов растительного происхождения необходимо перерабатывать путём компостирования или другими методами, где создаются условия для уничтожения патогенных микроорганизмов и превращения органических веществ в растворимые в воде, щелочных и кислых растворах с образованием гумусовых веществ.

Необходимо отметить что для получения органоминеральных удобрений на базе отходов содержащих органические вещества, сбалансированного по элементам питания, с минимальной потерей органических веществ и азота, а также интенсификации процессов гумификации в процессе приготовления компостов кроме фосфатов в качестве добавок используют различные минеральные удобрения, промышленные отходы, агроруды и др. Введение этих добавок необходимо для поддержания рН, создания оптимальных условий, и в качестве питательных элементов для развития различных видов микроорганизмов, влияющих на гумификацию органических веществ и разложению фосфатов [1-3].

Исходя из вышеизложенных изучены процессы получения комплексных органоминеральных удобрений путём компостирования навоза КРС с добавкой фосфатного сырья и различных минеральных удобрений.

Компосты на основе навоза КРС с добавкой ФМ и минеральных удобрений приготовлены при весовых соотношениях навоз : ФМ : минеральные удобрения = 100 : 10 : 10 : (0,5-4). Полученные смеси помещали в ёмкости объемом 0,5 л. В приготовленную смесь добавляли воду исходя из расчета для достижения влажности до 70%. Сверху смеси насыпали тонкий слой почвы. Через каждые 15 дней отбирали пробы и производили химический анализ компостов.

Показано, что с увеличением продолжительности компостирования увеличивается образование гуминовых веществ и подвижных форм фосфора, с увеличением количества минеральных удобрений в компостах снижаются потери органических веществ и азота, увеличивается степень превращения органической части навоза в гумусовые вещества. Использование ФМ, карбамида и хлористого калия в качестве добавки компостам при соотношении навоз : ФМ : добавка = 100 : 10 : 4 : 2 после выдержки компостов 90 суток в готовых удобрениях независимо от вида добавки использованных для приготовления компостов в них повышается относительное содержание усвояемой формы фосфора. Так, при добавке 4% сульфата аммония и 2% хлористого калия после 90-суточного

компостирования содержание $P_2O_{5\text{усв}}$ возрастает от исходного - 16,57 (ФМ) до 69,75%. Эти добавки также положительно влияют на увеличение степени гумификации органических веществ. Причем, с увеличением количества добавки степень гумификации органических веществ возрастает. Так, в компостах без добавки минеральных удобрений, т.е. при соотношении навоз : ФМ : $(NH_2)_2CO$: KCl = 100 : 10 : 0 : 0 степень гумификации органических веществ составила 67,75%, а при добавки 4% карбамида и 2% хлористого калия степень гумификации органических веществ составила 72,47%.

Таким образом, результаты показывают, что компостирование навоза крупного рогатого скота с добавкой фосфатного сырья и различных минеральных удобрений позволяет получить комплексные органоминеральные удобрения.

Список литературы / References

1. *Медведева С.А., Имранова Е.Л., Волчатова И.В., Тен Х.М.* Биодegradация гидролизного лигнина микробной ассоциацией // Сибирский экологический журнал, 2004. № 2. С. 167-172.
 2. *Namazov Sh., Temirov U., Usanbayev N.* Research of the process of obtaining organo-mineral fertilizer based on nitrogen acid decomposition of non-conditional phosphorites of central kyzylkumes and poultry cultivation waste// International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-8, Issue-12, October 2019 PP. 2260-2265.
 3. *Namazov Sh., Temirov U., Usanbayev N.* Intensive technology for processing bird litter in organomineral fertilizers // Izv. Vyssh. Uchebn. Zaved. Khim. Khim. Tekhnol. [Russ. J. Chem. & Chem. Tech.], 2020. V. 63. № 12. P. 85-94.
-

COMPLEX FERTILIZERS BASED ON PHOSPHORITES OF CENTRAL KYZYLKUM

Khalimova N.T.¹, Hamrokulov J.B.², Temirov U.Sh.³ (Republic of Uzbekistan)

¹*Khalimova Nilufar Toshniyozovna – Research Assistant,
DEPARTMENT OF CHEMICAL TECHNOLOGY,
NAVOI STATE MINING INSTITUTE, NAVOI;*

²*Hamrokulov Jaloliddin Bahridinovich - junior Researcher,
LABORATORY OF PHOSPHOROUS FERTILIZERS,
INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY OF THE
ACADEMY OF SCIENCE OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN,
TASHKENT;*

³*Temirov Uktam Shavkatovich – Doctoral Student,
DEPARTMENT OF CHEMICAL TECHNOLOGY,
NAVOI STATE MINING INSTITUTE, NAVOI,
REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *in this study, the production of complex fertilizers based on mineral acids and low-grade phosphorites was studied. In this case, samples of low-grade phosphorite were activated with nitric and sulfuric acids at a stoichiometric rate with respect to phosphorite-containing calcium oxide. The stoichiometric values of nitric and sulfuric acid for the decomposition of phosphorite were calculated at 100% (nitric and sulfuric acids = from 100: 0 to 30:70). The rate of decomposition of phosphorite varies with acidity, and with an increase in the proportion of sulfuric acid in relation to nitric acid, the total permeability for plants of P_2O_5 and CaO, P_2O_5 increased compared to the total, but it was found that CaO in a variable form can be reduced to total.*

Keywords: *phosphorite, nitric acid, sulfuric acid, calcium oxide, nitrogen.*

**КОМПЛЕКСНЫЕ УДОБРЕНИЯ НА ОСНОВЕ
ФОСФОРИТОВ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ**
Халимова Н.Т.¹, Хамрокулов Ж.Б.², Темиров У.Ш.³
(Республика Узбекистан)

¹Халимова Нилуфар Тошниёзовна - стажер-исследователь,
кафедра химической технологии,

Навоийский государственный горный институт, г. Навои;

²Хамрокулов Жалолiddин Бахриддинович - младший научный
сотрудник, лаборатория фосфорных удобрений,

Институт общей и неорганической химии Академии наук
Республики Узбекистан, г. Ташкент;

³Темиров Уктам Шавкатович – докторант,
кафедра химической технологии,

Навоийский государственный горный институт, г. Навои,
Республика Узбекистан

Аннотация: в данном исследовании изучалось производство комплексных удобрений на основе минеральных кислот и низкосортных фосфоритов. В этом случае образцы низкосортного фосфорита активировали азотной и серной кислотами со стехиометрической скоростью по отношению к фосфоритсодержащему оксиду кальция. Стехиометрические значения азотной и серной кислоты для разложения фосфорита были рассчитаны на 100% (азотная и серная кислоты = от 100:0 до 30:70). Скорость разложения фосфорита варьируется в зависимости от кислотности, и с увеличением доли серной кислоты по отношению к азотной кислоте общая проницаемость для растений P_2O_5 и CaO , P_2O_5 увеличивалась по сравнению с общей, но было обнаружено, что CaO в переменная форма быть сведенным к общему

Ключевые слова: фосфорит, азотная кислота, серная кислота, оксид кальция, азот.

The technology of decomposition of phosphorites on the basis of nitric acid allows the use of primary technological raw materials and their complete processing into commercial products, including

complex fertilizers. In some countries, the method of processing phosphorite raw materials in nitric acid plays a leading role. In the XXI century, new capacities for the processing of raw materials by the method of nitric acid are being launched. In addition, the presence of excess calcium in the form of $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ in the compound formed during the decomposition of phosphorites in nitric acid adversely affects the physicochemical properties of the fertilizer. Due to the fact that the decomposition of nitric acid has several disadvantages, the use of combined methods in the decomposition of phosphorite in the combination of nitric and sulfuric acids, the resulting fertilizer is additionally enriched with sulfur and improves the properties of the product. Scientific work on the decomposition of phosphorites on the basis of nitric acid is being carried out by our scientists, who have studied the production of various mineral and organomineral fertilizers [1-4].

Modern scientific and technical development in the field of phosphorus fertilizers includes the introduction of non-traditional methods of processing low-grade phosphorites, ie the development of technology for the production of primary phosphorus and complex fertilizers by activating phosphorites by processing them with less acid than required for complete decomposition. It is necessary to determine the optimal conditions for the activation of nitric and nitric sulfate acids. Based on the above, we set ourselves the goal of studying the process of obtaining NPSCa-fertilizers to accelerate the process of nitric acid activation of phosphorite by nitric acid activation of low-grade phosphorite and the addition of sulfuric acid. In order to study this process, experimental work was carried out to obtain a fertilizer containing NPSCa based on low-grade phosphorite, nitric and sulfuric acids. The composition of all the raw materials was studied before the experiments were carried out. Then the stoichiometric norms of nitric and sulfuric acid for decomposition of phosphorite samples are 100% (nitric and sulfuric acid = 100: 0-30: 70) was calculated relative to the calcium oxide in the raw material.

The results of chemical analysis of the resulting sample show that the decomposition rates of phosphorite vary depending on the acid content, and with the increase of the sulfuric acid ratio relative to nitric acid, the total P_2O_5 and CaO , P_2O_5 it was found that plant absorption

increased relative to total but the plant absorption form of CaO decreased relative to total. For example, when the stoichiometric norms of nitric and sulfuric acid in the decomposition of phosphorite are 100:10, P₂O₅, the total and plant-absorbing form of CaO, the plant-absorbing form of CaO is 6.0%, 17.01% and 5.35%, 15.53%, acidity was 100.40, 6.80%, 19.30% and 6.33%, 17.05%, respectively. when the norms were 100:70, they were 7.83%, 22.20%, and 7.43%, respectively, 18.96%. The plant susceptibility of P₂O₅ and CaO was 89.12% and 91.25%, respectively, when the stoichiometric norms of nitric and sulfuric acids were 100:10 and the acid norms were 100:40, respectively. 93.07% and 88.34%, respectively, while the acid norms were 100.90 and 94.96% and 85.39%, respectively.

It can be concluded from the study that the general form of P₂O₅, CaO and SO₃, the ratio of P₂O₅ to the total plant absorption, the total carbon an increase in the decarbonization rate of the four oxides was found, as well as a decrease in the ratio of total nitrogen and CaO to total plant uptake.

References / Список литературы

1. *Temirov Uktam, Doniyarov Nodir, Jurakulov Bakhrom, Usanbaev Najimuddin, Tagayev Ilkhom and Mamataliyev Abdurasul.* Obtaining complex fertilizers based on lowgrade phosphorites. E3S Web of Conferences, 2021. 264, 04009. [Electronic Resource]. URL: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126404009/> (date of access: 21.09.2021).
2. *Namazov Shafoat, Temirov Uktam, Usanbayev Najimuddin.* Research of the Process of Obtaining Organo-Mineral Fertilizer Based on Nitrogen Acid Decomposition of Non-Conditional Phosphorites of Central Kyzylkumes and Poultry Cultivation Waste. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE), 2019. V. 8. № 12. Pp. 2260-2265.

3. *Temirov U.Sh., Namazov Sh.S., Usanbayev N.Kh.* Intensive technology for processing bird litter in organomineral fertilizers. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii khimiya khimicheskaya tekhnologiya*, 2020. V. 63. № 12. Pp. 85-94. [Electronic Resource]. URL: <https://doi.org/10.6060/ivkkt.20206312.6210/> (date of access: 21.09.2021).
4. *Alimov Umarbek K., Namazov Shafoat S., Remov Ahmed R.* Specificities of recirculating method of central Kyzyl Kum phosphorites processing in qualified phosphoric fertilizers. *Journal of Chemical technology and Metallurgy*, 2015. V. 50. № 2. Pp. 163-170.

TECHNICAL SCIENCES

THERMAL FUEL-FREE PHOSPHATES BASED ON PHOSPHORITES OF CENTRAL KYZYLKUM

**Kakharov E.M.¹, Alimov U.K.², Mirsalimova S.R.³,
Seytnazarov A.R.⁴, Namazov Sh.S.⁵ (Republic of Uzbekistan)**

¹*Kakharov Erkinzhon Mahmujonovich - PhD Student;*

²*Alimov Umarbek Kadirbergenovich - Doctor of Technical Sciences,
Senior Researcher,*

*INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY OF
THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF
UZBEKISTAN,
TASHKENT;*

³*Mirsalimova Saodat Rahmatzhanovna - Candidate of Chemical
Sciences, Associate Professor,*

*DEPARTMENT OF CHEMICAL TECHNOLOGY,
FERGANA POLYTECHNIC INSTITUTE, FERGANA;*

⁴*Seytnazarov Atanazar Reybnazarovich – Doctor of Technical
Sciences, Chief scientific Researcher;*

⁵*Namazov Shafoat Sattarovich – DSc in technics, Professor,
Academician,*

*INSTITUTE OF GENERAL AND INORGANIC CHEMISTRY OF
THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF
UZBEKISTAN,
TASHKENT,
REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: *the process of acid-thermal treatment of phosphorite powder from phosphorites of the Central Kyzyl Kum with the aim of obtaining phosphate of fodder value has been studied. The first stage, including the phosphate decomposition of phosphoric acid in wet process phosphoric acid (WPA), was carried out at 65 °C for 30 minutes. In this case, the amount of WPA was taken from the calculation of CaO: P₂O₅ = 1.67; 1.45; 1.31; 1.18; 1.00 and 0.79. It was established that after acid treatment, the fluorine content in the product is quite high to be ranged 2.27 to 2.85%. Since these indicators naturally do not meet the requirements of Statestandard for feed phosphates in the second*

stage, the process of heat treatment of acid decomposition products was carried out at 800 - 1200 °C. It was found that with a decrease in the calcium modulus from 1.67 to 0.79 and an increase in the firing temperature from 800 to 1200 °C, the fluorine content decreases from 2.12 to 0.01%. That is, in this case, the fluorine content decreases on average 21.2 times. The product obtained at $\text{CaO} : \text{P}_2\text{O}_5 = 0.79$ at 1200 °C has the following composition (wt%): $\text{P}_2\text{O}_{5\text{total}}$ - 47.89; $\text{P}_2\text{O}_{5\text{ass}}$ by 0.4% HCl 41.58; $\text{CaO}_{\text{total}}$ 42.37; CaO_{ass} at 0.4% HCl 36.56; F 0.11. This type of product is fully consistent with GOST for feed phosphates with a fluorine content of no more than 0.2%.

Keywords: *phosphorite powder, wet process phosphoric acid, calcium module, acid heat treatment, feed phosphate, fluorine.*

ТЕРМИЧЕСКИЕ ОБЕСФТОРЕННЫЕ ФОСФАТЫ НА ОСНОВЕ ФОСФОРИТОВ ЦЕНТРАЛЬНЫХ КЫЗЫЛКУМОВ

Кахаров Е.М.¹, Алимов У.К.², Мирсалимова С.Р.³,
Сейтназаров А.Р.⁴, Намазов Ш.С.⁵ (Республика Узбекистан)

¹Кахаров Эркинжон Махмуджонович - базовый докторант;

²Алимов Умарбек Кадырбергенович - доктор технических наук, ведущий научный сотрудник,

Институт общей и неорганической химии Академии наук
Республики Узбекистан,
г. Ташкент;

³Мирсалимова Саодат Рахматжановна - кандидат химических наук, доцент,
кафедра химической технологии,

Ферганский политехнический институт, г. Фергана;

⁴Сейтназаров Атаназар Рейпназарович – доктор технических наук, главный научный сотрудник,

⁵Намазов Шафаат Саттарович – доктор технических наук, академик,

Институт общей и неорганической химии Академии наук
Республики Узбекистан,
г. Ташкент,
Республика Узбекистан

Аннотация: изучен процесс кислотнo-термической обработки фосфоритовой муки фосфоритов Центральнoх Кызылкумов с целью получения фосфата кормовой ценности. Первый этап, включающий фосфорнокислотное разложение фосмуки в экстракционной фосфорной кислоте, был проведен при 65 °С в течение 30 мин. При этом количество ЭФК брали из расчета $\text{CaO}:\text{P}_2\text{O}_5 = 1,67; 1,45; 1,31; 1,18; 1,00$ и 0,79. Установлено, что после кислотной обработки содержание фтора в продукте достаточно высоко - от 2,27 до 2,85%. Поскольку эти показатели естественно не соответствуют требованиям ГОСТ на кормовые фосфаты во втором этапе был осуществлен процесс термической обработки продуктов кислотного разложения при 800 – 1200 °С. Найдено, что с понижением кальциевого модуля от 1,67 до 0,79 и повышением температуры обжига от 800 до 1200 °С содержание фтора снижается с 2,12 до 0,01%. То есть в данном случае содержание фтора снижается в среднем в 21,2 раза. Продукт, полученный при $\text{CaO}:\text{P}_2\text{O}_5 = 0,79$ при 1200 °С, имеет следующий состав (масс. %): $\text{P}_2\text{O}_{5\text{общ.}}$ – 47,89; $\text{P}_2\text{O}_{5\text{усв.}}$ по 0,4 %-ной HCl 41,58; $\text{CaO}_{\text{общ.}}$ 42,37; $\text{CaO}_{\text{усв.}}$ по 0,4 %-ной HCl 36,56; F 0,11. Данный вид продукта вполне соответствует по ГОСТу на кормовые фосфаты при содержании фтора не более 0,2%.

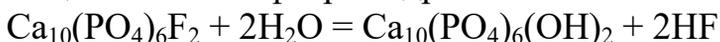
Ключевые слова: фосфоритовая мука, экстракционная фосфорная кислота, кальциевый модуль, кислотнo-термическая обработка, кормовой фосфат, фтор.

Наряду с белковыми и витаминными добавками для скота и птиц необходимы также фосфатные минералы кормовой ценности. Кальциевые фосфаты способствуют значительно увеличивать продуктивность животноводства, т.е. прибавку мяса, жирность молока, количество яйца и т.д. Однако производимые фосфорные удобрения, такие как простой, двойной суперфосфат, аммофос, и др. косвенном виде не принадлежать для использования кормового фосфата. Дело в том, что фосфатные материалы должны соответствовать требованиям кормового качество, где минимально возможное содержание фтор, мышьяк и

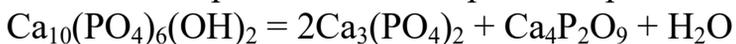
тяжелые металлы должно не более (масс.%): фтор 0,2; мышьяк 0,005; свинец 0,002; кадмий 0,001 и ртуть – 0,0001.

Следует отметить, что эти показатели вредных веществ разработаны для кормовых фосфатов, выработанных из Хибинского апатитового концентрата (39,4% P_2O_5), а для кормового фосфата из Каратау массовая доля свинца должно составлять не более 0,003 % для монокальцийфосфата и 1-го сорта трикальцийфосфата [1]. Для условий Узбекистана фосфориты Центральных Кызылкумов (ЦК) также могут послужить сырьем с целью получения кормового фосфата. Усредненная проба фосфорита ЦК содержит 16,2 P_2O_5 ; 46,2 CaO; CaO: P_2O_5 = 2,85; 17,7 CO_2 ; 0,6 MgO; 2,9 (Fe_2O_3 + Al_2O_3); 1,5 (K_2O + Na_2O); 2,65 SO_3 ; 1,94 F; 0,1 Cl; 7,8 н.о. Согласно [2] тяжелые металлы - As, Pb, Cd, Hg в фосфорите составляют менее 0,1 мг/кг, что вполне приемлемы получать из них кормовые фосфаты.

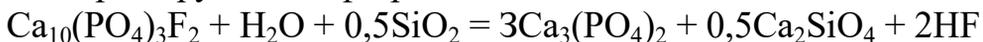
Однако фосфориты ЦК желательно надо избавиться от фтора. Из практики известно, что наиболее быстро и полно обесфториваются фосфаты при термическом разложении их в присутствии водяного пара [3]. Гидротермическая обработка фторапатита при **1400-1450°** приводит вначале к изоморфному замещению ионов фтора гидроксил- ионами:



Способность ионов фтора и гидроксила изоморфно замещать друг друга объясняется близостью их ионных радиусов. Теплота этой реакции⁹⁸ составляет **62,3 ккал/г-мол.** Однако гидроксилapatит не является конечным продуктом реакции вследствие его разложения на три- и тетракальцийфосфат:



Трикальцийфосфат выделяется при температуре обесфторивания в виде α -модификации, которая при быстром охлаждении водой (закалка) может быть сохранена в метастабильном состоянии и при обычных температурах. Кроме того, имеется подход введение в шихту кремнезем (от 2 до 50%), активно реагирующий с фторапатитом согласно:



В этих условиях основной фазой продукта, получаемого из апатитового концентрата, также является α -трикальцийфосфат.

Однако данный процесс энергоемкий и требует особого контроля за качество продукции. К тому же для фосфоритов ЦК эти технологии не доступны в связи с отсутствием содержания активного кремнезёма.

Поэтому на наш взгляд для зернистых фосфоритов ЦК целесообразно применять кислотно термический способ, при котором фосфорит разлагается экстракционной фосфорной кислотой (ЭФК) из этого же сырья с последующей сушкой обжигом при температуре в пределах 800-1200 °С.

Объектом исследования явились фосфорит с содержанием (масс.%): 16,62 P₂O₅; 48,64 CaO; 0,71 Fe₂O₃; 0,98 Al₂O₃; 13,02 CO₂; 3,27 SO₃; 2,24 F; 6,88 н.о. и экстракционная фосфорная кислота (мас.%): 16,46 P₂O₅; 0,052 CaO; 1,11 MgO; 0,274 Fe₂O₃; 0,413 Al₂O₃; 2,98 SO₃; 0,99 F. При этом количество ЭФК брали из расчета CaO:P₂O₅ равно 1,67; 1,45; 1,31; 1,18; 1,00 и 0,79.

Лабораторные эксперименты по кислотному разложению были проведены в термостатированном стеклянном реакторе с винтовой мешалкой, присоединенной в ЛАТР. Температуру поддерживали при 65 °С с помощью терморегулятора. Так, сперва в реактор поместили ЭФК определенного количества и после достигаемой температуры в содержимой реактор порционно загружали фосфорит в течение 4-5 мин. После загрузки проводили процесс перемешивания с оборотом 250 об/мин в течение 30 мин. Затем после завершения процесса реакцию массу сливали в выпарную чашку и далее подвергали к сушке до постоянной массы одновременно перемешивая при 90 °С. Здесь было проведено предварительное исследование по установлению состава продуктов разложения до обжига. Найдено, что после кислотной обработке фосфоритов содержание общей форм P₂O₅ в зависимости от CaO:P₂O₅ увеличиваются от 25,88 до 38,29%. Относительная форма P₂O₅ по 2%-ной лимонной кислоте и трилону Б находятся от 46,45 до 91,54 и от 40,49 до 81,80% соответственно. Однако содержание фтора снижается от 2,27 до 2,85%. Эти показатели не соответствуют требованиям на кормовые фосфаты, в связи с чем полученные сухие массы разложенного фосфорита измельчали в фарфоровой ступке до размер частиц 0,16 мм и поместили в муфельную печь (СНОЛ

производства Россия) для обжига при температуре 800-1200 °С. После завершения процесса обжига прокаленные образцы фосфатов заново агломируются в крупные глыбы, что требует их измельчения в ступках до размера частиц 0,16 мм.

Далее эти измельченные образцы подвергались химическому анализу по общепринятой методике [4].

Результаты исследований показывают, что с снижением кальциевого модуля от 1,67 до 0,79 и увеличением температуры обжига от 800 до 1200 °С содержание фтора снижается с 2,12 до 0,01%. То есть в данном случае содержание фтора снижается в среднем 212 раза. Тогда как общая форма P_2O_5 в продуктах увеличивается от 26,09 до 47,89% при указанных температурах. Так как качественным показателем для кормовых фосфатов является усвояемая форма P_2O_5 в 0,4%-ной соляной кислоте, и относительная форма P_2O_5 в них колеблется от 24,01 до 43,58%. Также в продуктах находится относительная усвояемая форма СаО. Какие закономерности мы наблюдаем? Чем ниже кальциевый модуль, т.е. больше нормы фосфорной кислоты и выше температуре обжига, тем больше усвояемая форма P_2O_5 и тем меньше содержание фтора. Из соображений сырьевых и материальных затрат наиболее экономичным на наш взгляд является образец полученный с соотношением $CaO:P_2O_5 = 1,00$ при температуре 1200°С. В данном случае продукт имеет следующий состав (мас.%): $P_2O_{5\text{общ.}}$ – 42,39; $P_2O_{5\text{усв.}}$ по 0,4 %-ной HCl 38,98; $CaO_{\text{общ.}}$ 45,45; СаО усв. 41,81; F 0,2. Это говорит о том, что кислотно-термический способ вполне приемлемый для легко разлагаемых фосфоритов ЦК, что соответствует ГОСТ 23999-80 [1].

Таким образом, найдена возможность создания технологии получения кормовых фосфатов на основе местных фосфоритов ЦК путем кислотно-термического способа. Пути дальнейшего усовершенствования и снижения теплоэнергетических затрат остаются задачами исследования.

Список литературы / References

1. Кальций фосфат кормовой. ГОСТ 23999-80. 9 с.

2. Кист А.А., Данилова Е.А., Осинская Н.В., Хусниддинова С.Х., Беглов Б.М., Волынский Н.В. Примесные элементы в фосфоритах центральных Кызылкумов и их переход в аммофос, фосфогипс, почву и растение. Химическая промышленность. Т. 91, № 8, 2014. С. 418-428.
3. Позин М.Е. Технология минеральных удобрений. Л., 1983. 336 с.
4. Винник М.М., Ербанова Л.Н., Зайцев П.М. Методы анализа фосфатного сырья, фосфорных и комплексных удобрений, кормовых фосфатов. М.: Химия, 1975. 218 с.

ABOUT BUDGETARY SUPPORT LARGE-SCALE GASIFICATION INVESTMENT PROJECTS

Doronin M.S. (Russian Federation)

*Doronin Mikhail Sergeyevich – PhD in Technical Sciences, Associate
Professor,*

*DEPARTMENT OF THERMAL AND NUCLEAR POWER
ENGINEERING, INSTITUTE OF POWER ENGINEERING
SARATOV STATE TECHNICAL UNIVERSITY NAMED AFTER
GAGARIN YU.A., SARATOV*

Abstract: *the article notes that the implementation of investment gasification projects is a capital-intensive event. The return of significant investments even within a period not exceeding the service life of gas distribution facilities (50 years) requires a significant increase in gas tariffs in the region of the project implementation, which is unrealistic. The implementation of gasification projects without increasing tariffs is possible on the basis of a concession agreement between the investor and the region. The concession agreement provides for the reimbursement of the investor's expenses related to the implementation of the project from the regional budget.*

Keywords: *investment project, gasification, concession agreement.*

**О БЮДЖЕТНОЙ ПОДДЕРЖКЕ МАСШТАБНЫХ
ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ГАЗИФИКАЦИИ
Доронин М.С. (Российская Федерация)**

*Доронин Михаил Сергеевич – кандидат технических наук, доцент,
кафедра тепловой и атомной энергетики,
Институт энергетики
Саратовский государственный технический университет им.
Гагарина Ю.А., г. Саратов*

Аннотация: *в статье отмечается, что реализация инвестиционных проектов газификации – капиталоемкое мероприятие. Возврат значительных инвестиций даже в срок, не превышающий продолжительности службы объектов газораспределения (50 лет), требует существенного увеличения тарифов на газ в регионе реализации проекта, что нереально. Реализация проектов газификации без увеличения тарифов возможна на основе заключения концессионного соглашения между инвестором и регионом. В концессионном соглашении предусматривается возмещение расходов инвестора, связанных с реализацией проекта, за счет регионального бюджета.*

Ключевые слова: *инвестиционный проект, газификация, концессионное соглашение.*

В [1] отмечается, что несанкционированный отбор газа, вмешательство в работу средств измерений и неудовлетворительное техническое состояние распределительных газопроводов является основной причиной потерь газа в газораспределительных сетях при поставке потребителям. При этом по итогам 2017 года 97% потерь газа приходится на регионы Северо-Кавказского федерального округа (СКФО). По данным [2] ООО «Газпром межрегионгаз метрология» за 6 месяцев 2019 г. выявило 780 фактов хищения газа в республиках СКФО, а также вмешательства в работу приборов учета.

Отметим, что системы газораспределения в республиках СКФО имеют длительный срок эксплуатации, морально и физически устарели, имеют низкие значения показателей надежности и безопасности, не оснащены средствами предотвращения несанкционированного отбора газа. Поэтому целесообразно проведение масштабных реконструкций устаревших систем путем

замены стальных газопроводов полиэтиленовыми с токопроводящим элементом, позволяющим автоматически определять места нарушения целостности газопроводов, а так же оснащения всех потребителей интеллектуальными приборами учета газа, что повысит надежность и безопасность системы газораспределения, поможет снизить хищения газа и увеличить платежную дисциплину потребителей.

Реконструкция региональных систем газораспределения – капиталоемкое мероприятие. В зависимости от проектных решений удельные капитальные вложения в объекты газораспределения могут достигать 10 – 15 млн. руб./км. Источником для возврата инвестиций будет являться эффект от снижения объемов несанкционированного отбора газа и повышения платежной дисциплины, который определяется в виде разницы между годовым объемом газа, фактически поданным потребителям по системе газораспределения и объемом газа, предъявленным к оплате по данным приборов учета или соответствующим нормативам потребления.

Предварительный анализ показывает, что для возврата инвестиций в срок, не превышающий продолжительность службы объектов газораспределения (50 лет), требуется существенное увеличение тарифов на газ в регионе реализации проекта. В условиях действующей системы формирования тарифов этот вариант является не реалистичным.

Обеспечение реализации проектов газификации без увеличения тарифов возможно в результате компенсация части расходов инвестора за счет внешних источников, например, регионального бюджета. Для реализации такой возможности в соответствии с требованиями [3] требуется заключение концессионного соглашения (далее – КС) между инвестором и администрацией региона.

Согласно [3] предметом КС является обязанность одной стороны (концессионера) за свой счет создать определенное имущество (объект КС), право собственности на которое принадлежит или будет принадлежать другой стороне (концеденту). Вновь созданная региональная газораспределительная система будет являться собственностью концедента, а концессионер будет обладать только

лишь правом владения и пользования в пределах срока действия КС.

В силу действия части 13 статьи 3, а также п. 9 части 2 статьи 10 [3] концедент вправе принимать на себя часть расходов на создание и использование (эксплуатацию) объекта КС. Кроме этого КС может предусматривать размер платы концедента. Структура платы концедента, состав подлежащих возмещению расходов, а также те или иные параметры тарифного регулирования, подлежат детальному определению в самом КС, стороны которого в этом смысле не связаны жесткими законодательными рамками (по крайней мере в части учета тех или иных подлежащих компенсации затрат концессионера при определении структуры и размера платы концедента или его участия в расходах по созданию и эксплуатации объекта КС».

Таким образом, в КС может быть предусмотрено возмещение расходов инвестора, связанных с реализацией проекта, за счет регионального бюджета.

Анализ показывает, что платежи из регионального бюджета могут достигать 10 – 20 млн. руб./км в прогнозных ценах в зависимости от величины капитальных вложений и уровня оплаты потребителями газа.

Список литературы / References

1. В 2009–2017 годах потери газа в Единой системе газоснабжения снижены в 2,4 раза // Управление информации ПАО «Газпром» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gazprom.ru/press/news/2018/february/article405960/> (дата обращения: 04.09.2019).
2. ООО «Газпром межрегионгаз метрология» за 6 месяцев 2019 г. выявило 780 фактов хищения газа в республиках СКФО // Служба по связям с общественностью и СМИ ООО «Газпром межрегионгаз метрология» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://mrg.gazprom.ru/press/news/2019/07/562/> (дата обращения: 04.09.2019).
3. Федеральный закон от 21.07.2005 г. № 115-ФЗ «О концессионных соглашениях».

**XXIII INTERNATIONAL CORRESPONDENCE SCIENTIFIC SPECIALIZED CONFERENCE
INTERNATIONAL SCIENTIFIC REVIEW
OF THE TECHNICAL SCIENCES,
MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCES
Boston. USA. September 20-21, 2021
[HTTPS://SCIENTIFIC-CONFERENCE.COM](https://scientific-conference.com)**



**COLLECTION OF SCIENTIFIC ARTICLES
PUBLISHED BY ARRANGEMENT WITH THE AUTHORS**



You are free to:

Share – copy and redistribute the material in any medium or format

Adapt – remix, transform, and build upon the material
for any purpose, even commercially.

Under the following terms:

Attribution – You must give appropriate credit,
provide a link to the license, and indicate if changes were made.

**You may do so in any reasonable manner,
but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.**
ShareAlike – If you remix, transform, or build upon the material, you must
distribute your contributions under the same license as the original.

**ISBN 978-1-64655-107-1
INTERNATIONAL CONFERENCE**

PRINTED IN THE UNITED STATES OF AMERICA