

УДК 553.64 + 553.25

ФОСФОРСОДЕРЖАЩИЕ РУДЫ УКРАИНЫ**Мусич Е.Г., Верховцев В.Г.**

Мусич Е.Г., канд. биол. наук, ст. н. с. ГУ «Институт геохимии окружающей среды НАН Украины»

Верховцев В.Г., д. г. н., зав. отд. ГУ «Институт геохимии окружающей среды НАН Украины»

Рассмотрены фосфорсодержащие руды Украины на предмет возможного их использования в качестве агрохимического сырья для производства фосфорных удобрений. Возрастание спроса на фосфор вызвано как исчерпанием рентабельных месторождений, так и ростом потребности в продовольствии. К оценке месторождений подходят комплексно, и редкоземельные элементы, добыча которых не была характерной в целом для Украины, сегодня входят в перечень стратегических сырьевых запасов. Украина имеет мощную сырьевую базу для химической промышленности, представленную двумя геолого-генетическими типами месторождений: апатитовым и фосфоритовым. Охарактеризованы основные действующие месторождения фосфорсодержащих руд Украины, представлены ресурсы, запасы и качество руды, определяемое содержанием P_2O_5 . В пределах Украинского щита (УЩ) распространены силикатно-карбонатные породы магматического происхождения щелочного и нормального ряда в ассоциации с ультрабазитовыми комплексами. Пластовые залежи фосфоритов конкреционного и зернистого типов есть в ряде районов Вольно-Подольи, Днепровско-Донецкой впадины и Донбасса. Необходимы: переоценка запасов месторождений в соответствии с новыми экономическими условиями; разработка и подбор технологий комплексной отработки месторождений с учетом колебаний содержания полезного компонента (P_2O_5).

Ключевые слова: фосфор, апатиты, фосфориты, комплексные руды.

Вступление

Фосфор – один из важнейших биогенных элементов, участвующий в обмене энергии и веществ в организмах; содержание его в земной коре оценивается в 0,08-0,09 % по массе. Фосфорсодержащие соединения используются в сельском хозяйстве, медицине, фармакологии, научных исследованиях, пищевой и химической промышленности, строительстве, металлургии, технике и в быту. Содержание фосфора в виде P_2O_5 в рудах варьирует от 2-6 до 25-34 % в зависимости от их технологических свойств, горно-геологических условий добычи и других факторов. Преобладающее количество фосфатных руд (90 %) используется для производства минеральных удобрений и в меньшей степени – для получения элементарного фосфора, фосфорсодержащих промышленных продуктов, в черной и цветной металлургии [1-4].

В связи со сложной экономической ситуацией Украина практически не производит фосфорных удобрений, а импортирует.

В настоящее время к оценке месторождений подходят комплексно и, например, редкоземельные элементы, добыча которых не была характерной в целом для Украины, сегодня входят в перечень стратегических сырьевых запасов. Согласно утвержденной Общегосударственной программе развития минерально-сырьевой базы Украины на период до 2030 года современная потребность отраслей экономики в фосфорном сырье оценивается в 2,3-2,8 млн. т в год в расчете на 100 % оксида фосфора P_2O_5 (6-7 млн. т кондиционного апатитового концентрата). Из собственных месторождений можно обеспечить только часть потребности в фосфорных удобрениях (общие запасы апатитовых руд Украины составляют 842 200 000 т фосфорного ангидрита) [5].

Для перехода Украины к производству собственной фосфорной продукции необходимо переоценить запасы фосфорсодержащих руд разведанных месторождений в соответствии с новыми экономическими условиями; подобрать технологии комплексной отработки месторождений с учетом колебаний содержания полезного компонента (P_2O_5).

Цель работы: рассмотреть и обосновать возможность использования фосфорсодержащих руд действующих месторождений Украины в качестве источника агрохимического сырья.

Месторождения фосфорсодержащих руд Украины

Украина имеет мощную сырьевую базу для химической промышленности, представленную двумя геолого-генетическими типами месторождений: апатитовым и фосфоритовым. Апатитовый связан с метаморфическими породами докембрия; фосфоритовый тип – с образованиями прибрежных зон морей палеозойской и мезозойской эры, богатых органическим материалом.

Более пятидесяти лет в Украине ведутся интенсивные исследования на данный тип минерального сырья. Запасы, ресурсы и качество фосфорсодержащих руд определяются содержанием в них P_2O_5 . Характеристика фосфорсодержащих руд Украины, представлена в табл. 1.

Таблица 1. Запасы фосфорсодержащих руд Украины по [6].

Месторождение	Запасы P ₂ O ₅ , млн. т	Содержание P ₂ O ₅ , %	Тип руды
Стремигородское, Житомирская обл.	31,8	2,7-2,8	Габбро, ильменит-апатитовые россыпи
Новополтавское, Запорожская обл.	73,5	3,0-4,0 9,6 4,6	Карбонатиты кора выветривания балансовые запасы
Осиковское, Донецкая обл. Южно-Осиковский участок	11,2 5,6	4,84-5,2 5,98	Зернистые фосфориты
Ново-Амбросиевское, Донецкая обл.	1,6	6,0-8,0	Зернистые фосфориты
Ратновское, Волынская обл.	9,5	5,59	Зернистые фосфориты
Котовское, Одесская обл.	37,0	4,26	Ильменит-апатит
Иршанский горно-рудный район (Федоровское, Выдоборовское, Паромовское, Кропивенское)	258,0	3,0-10,0	Габбро, ильменит, титано-магнетит и апатит
Северо-Западный регион (Маневичско- Клеванское и Здолбуновско- Тернопольское)	1025,0	5,31	Осадочные песчаники
Жванское, Винницкая обл.	5,4	12,0-38,0	Желваковые и зернистые фосфориты
Изюмское, Харьковская обл.	3,0	7,0-16,0	Зернистые фосфориты

Результаты и их обсуждение

Апатитовые месторождения Украины.

В Украине, главным образом в пределах Украинского щита (УЩ), распространены силикатно-карбонатные породы магматического происхождения щелочного и нормального ряда в ассоциации с ультрабазитовыми комплексами. Они сформировались (вместе с сопутствующей минерализацией) до метаморфизма высоких степеней, что обусловило в дальнейшем существенное преобразование и уничтожение явных признаков магматического генезиса. В отличие от высокометаморфизованных осадочных толщ, силикатно-карбонатные породы магматического происхождения характеризуются наличием псевдогабброидных структур, расплавных включений в апатите, повышенными коэффициентами накопления и концентрации фосфора (около 7%). Карбонат-ультрабазитовые массивы докембрия характеризуются проявлением классической для карбонатитов редкоземельной, апатитовой минерализацией (Черниговский, Малотерсянский, Октябрьский, Лукашевский, Дубовецкий массивы) [7].

Наибольшее количество и разнообразие месторождений рудоносных габброидов расположено внутри Коростенского плутона (Стремигородское, Федоровское, Паромовское, Крапивненское, Торчинское и др.). В большинстве случаев это комплексные фосфатно-титановые месторождения. Рудные габброиды имеются в Коростенском плутоне. По масштабам развития подчинены фосфатно-титаноносным габброидам. Причина отмеченной разобщенности собственно титанового (ильменитового) и титан-фосфатного оруденения возможно связана с тем, что собственно ильменитовое оруденение приурочено к норитовым (ортопироксеновым) разновидностям габброидов, а фосфатно-титановые – к габбро-троктолитовым и троктолитовым. Установлена отчетливая корреляционная зависимость между содержанием фосфора и кальция во всех типах рудоносных габброидов, а в габбро-троктолитовых разновидностях габброидов хорошо коррелируется содержание фосфора и титана, фосфора и магния, титана и магния. Существует некоторая связь между концентрацией фосфора и железа в габбро-троктолитах, обусловленная совместной кумуляцией апатита, ильменита, титаномагнетита, оливина и клинопироксена [8].

Наличие клинопироксена и оливина является положительным критерием на возможность обнаружения богатых апатитом руд. Сложные взаимоотношения обогащенных ильменитом и/или апатитом габброидов характерны для Федоровского месторождения, троктолит которого богат ильменитом. Подобная тенденция распределения фосфора и титана установлена и в Стремигородском месторождении, хотя в габброидах данных месторождений в целом отмечена положительная корреляция между содержанием P_2O_5 и TiO_2 [9]. Стремигородское апатит-ильменитовое месторождение малых интрузий габброидов расположено в пределах южной части Чеповичского массива и приурочено к центральной зоне глубинных разломов. По форме залегания представляет собой штокообразное тело. В пределах месторождения выделяются три группы пород: лейкократовые, мезократовые и меланократовые габбро, которые одновременно являются природными разновидностями апатит-ильменитовых руд. Интрузив характеризуется хорошо выраженным объемно-зональным строением: от периферии к центру и с глубиной к поверхности увеличивается меланократовость породы и одновременно возрастает содержание рудных минералов. Центральная часть месторождения представлена наиболее богатыми апатит-ильменитовыми рудами (6,9-8,17 % TiO_2 , 2,8-4,5 % P_2O_5), а периферия – бедными (3,36-5,99 % TiO_2 , 0,65-1,5 % P_2O_5). Рудная зональность установлена на глубину, где средне-густовкрапленные руды плагиоклазовых перидотитов и меланократовых троктолитов сменяются все более бедными рудами лейкотроктолитов и габбро. В рудных троктолитах 81-84 % всего диоксида титана содержится в ильмените и 90-93,8 % пентаоксида фосфора – в апатите. В минерале

встречаются включения апатита, сульфидов и силикатов. Аналогичное строение имеют и другие месторождения региона, титаноносные интрузии Федоровского месторождения [10].

При исследовании Федоровского и Крапивенского месторождений УЩ (Житомирская область) установлены и изучены ильменит, титаномагнетит и апатит, в том числе и в связи с минералогическим обоснованием технологии обогащения их как комплексных руд. Рудные залежи приурочены к массивам оливин-пироксен-плагиоклазового габбро (Федоровское месторождение) и габбро-перидотита (Крапивенское). Породы характеризуются крупнокристаллической структурой; текстура руд равномерно вкрапленная. Среднее содержание P_2O_5 (%) 2,68-2,96 и 2,49, соответственно. Количество рудных минералов: ильменита 8,0-10,1 и 5,1 %; титаномагнетита 12,7-13,8 и 13,5 %; апатита 7,1-7,8 и 6,8 %. Руды Федоровского и Крапивенского месторождений во многом идентичны. Апатит обоих месторождений относится к фторсодержащей разновидности [10].

Новополтавское промышленное комплексное месторождение апатита карбонатитового генезиса содержит, помимо P_2O_5 , стронций, редкие земли цериевой группы, ниобий и тантал. Параметры руды следующие: гидрослюдистый тип, апатит-пирохлоровые руды в гидрослюдистых охрах и сыпучках со средним значением P_2O_5 9 %. В 2009 году выдана лицензия на эксплуатацию данного месторождения на 20 лет ЗАО «Волынская горно-химическая компания», занимающемуся добычей минерального сырья для химической промышленности и производством минеральных удобрений. Ресурсы руды около 100 млн. т [11].

Фосфоритовые месторождения Украины

Пластовые залежи фосфоритов конкреционного и зернистого типов есть в ряде районов Волыно-Подоллии, Днепровско-Донецкой впадины и Донбасса. Представлены они в основном маломощными (0,5-1,0 м, реже до 3-5 м) пластами кварц-глауконитовых песков, мергелей и известняков, реже – глинами. Наиболее изучены три месторождения: Осиковское (Донецкая область), Ратновское (Волынская область) и Жванское (Винницкая область) с запасами P_2O_5 соответственно 5,6; 9,5 и 5,4 млн. т. Протяженность пластов достигает иногда десятков километров. Содержание P_2O_5 в желвак-зернистых фосфоритах 3-8 %, в галечниковых и конкреционных фосфоритах – до 34-38 %. Запасы фосфоритов категории А + В + С1 в конце XX века составляли 300 млн. т руды и 6700000 т P_2O_5 . По зарубежным данным, ресурсы фосфоритов в Украине в конце XX века оценивались в 400 млн. т (P_2O_5). Прогнозные ресурсы фосфоритов в Украине, согласно отечественным источникам, составляют 1055 млн. т руды [5].

На предмет перспективності дальньої експлуатації проводиться переоцінка запасів местороджень зернистих фосфоритів в Волинсько-Подільському і Донецькому регіонах. По шести местородженням даного типу (Карповське і др.) сумарні запаси і перспективні ресурси становлять 29,5 млн. т P_2O_5 , т. е. вони належать до числа малих. Але такі заклади привабливі з двох точок зору: во-перше, отримані глауконіт-фосфоритові концентрати можуть вноситися в ґрунти без додаткової переробки, а во-друге, більшість местороджень можна розробляти геотехнологічним методом, без порушення земної поверхні [8].

В теперішній час готується до початку розробки [12] фосфоритне местородження біля с. Синичино в Ізюмському районі Харківської області. Планований обсяг видобути 40 тис. т в рік. Розвідані запаси фосфоритів – близько 3 млн. т. Видобуток буде вестися відкритим способом. Варто зауважити, що розвідані запаси фосфоритів, придатні для виробництва фосфатних добрив, тут дуже обмежені, а їх використання до останнього часу оцінювалося як малоефективне.

Найбільше Кролевецьке местородження (Сумська область) придатно тільки для розробки дорогим підземним способом, але якщо местородження розробляти комплексно (добувати фосфорити і цементне сировина) воно може мати промисловий інтерес [5].

Каталенець А.І. [13], вивчаючи мінералогічно-петрографічний і петрохімічний склад порід Корсакської зони складчатості Приазовського мегаблоку УЩ, встановив, що по вмісту фосфору породи контрастні. Так, на ділянці складчатого ускладнення східного крила мегаблоку, де розвинуто аляскитоподібні граніти, відомі кварцити з вмістом окису фосфору 0,12-0,88 % при звичайному рівні 0,03-0,08 %. В метасоматично змінених ендербітоподібних породах, основних кристалосланцях (гнейсах), плагіомігматитах рівень вмісту окису фосфору становить 0,45-0,56 %, в зонах окварцевання і сульфідної мінералізації – 0,18-0,27 %. Обогащені фосфором багаті руди зони карбонатизації.

Висновки

Вихідним сировиною для промислового виробництва фосфорних добрив є природні заклади фосфатних руд – апатити і фосфорити. Проблема дефіциту в Україні фосфатної сировини можна частково вирішити шляхом переоцінки запасів діючих местороджень з урахування нових економічних умов по всіх супутюючих цінних

компонентам. Для подъема отечественного производства фосфорных удобрений предлагается осуществить комплекс следующих мероприятий:

1. Разработать геолого-генетическую модель месторождений, с помощью которой возможно провести точную оценку запасов и подобрать технологии комплексной отработки месторождений с учетом колебаний содержания полезного компонента в границах объектов и с учетом содержания всех сопутствующих компонентов.

2. Привлечь инвестиции в производство фосфорных удобрений.

3. Создать комплексную компанию с замкнутым технологическим циклом под государственным контролем.

4. Использовать эффективные технологии переработки фосфорных концентратов с получением широкой номенклатуры продукции.

5. Продолжить системные геологоразведочные работы на перспективных объектах Украины.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корбридж Д. Фосфор, основы химии, биохимии, технологии. М.: Мир, 1982. – 385 с.
2. Иванова С.Е., Логинова И.В., Тиндалл Т. Фосфор: механизмы потерь из почвы и способы их снижения // Питание растений. – 2011, № 2. – С. 9-15.
3. Гиляров А. Исчерпание запасов фосфатов – серьезная угроза человечеству // ELEMENTY.RU: интернет-изд. 2010. URL: <http://www.elementy.ru/news/431172>.
4. Сиротенко О.Д., Романенков В.А., Павлова В.Н, Листова М.П. Оценка и прогноз эффективности минеральных удобрений в условиях изменяющегося климата // Агрехимия. – 2008, № 7 – С. 26-33.
5. Закон Украины «Об утверждении Общегосударственной программы развития минерально-сырьевой базы Украины на период до 2030 года» (Ведомости Верховной Рады Украины (ВВР). – 2011, № 44, ст. 457) {с изменениями, внесенными Законом № 4731-VI (4731-17 от 17.05.2012)}.
6. Тошинский В.И., Ракша Н.В. Биохимическая технология биоминеральных удобрений на основе природной и техногенной сырьевой базы Украины. <https://waste.ua/eco/2009/wastewater/fertiliser.pdf>.
7. Поповченко С.Е., Корниенко П.К. Квалификационные признаки карбонат-ультрабазитовых массивов Украинского щита // Вісник Дніпропетр. ун-ту. Геологія, географія. 2014. – Вип. 3 (2). – Т. 22. – С. 1-16.

8. *Галецкий Л.С., Ремезова Е.А., Романюк Л.С.* Комплексное освоение редкометальной минерализации сырьевой базы Украины / В кн. Горно-металлургич. комплекс Украины (цифры, факты, комментарии). Бизнес-справочник. – Киев, 2009. – 18 с.
9. *Кривдик С.Г., Дубина А.В., Гуравский Т.В.* Петрохимические и минералогические критерии рудоносности (фосфор, титан) габброидов анортозит-рапакивигранитных плутонов Украинского Щита. // Геол. вестник, 2007, с.129-132.
10. *Зима С.Н.* Рудные минералы Федоровского и Крапивницкого месторождений Украинского щита // Геол.-мінерал. вісник Криворізького нац. ун-ту. – 2015, № 2 (34). – с. 4-18.
11. *Погребной В.Т.* Редкоземельные руды крадаллитового типа в эпигенетически измененной коре выветривания карбонатитов Ново-Полтавского массива Украинского щита Приазовье / Мат-лы Всерос. литологич. совещ., Москва, 2013, 28-31.10. – С. 375-378.
12. *Шекера С.* «Изюмские фосфориты» будут возрождать на Харьковщине добычу фосфоритов // Украина промышленная: <http://www.mediaport.ua/print/12438>.
13. *Каталенец А.И.* К стратификации Приазовского блока Украинского щита // Наук.праці ДНТУ. – Сер. Гірничо-геологічна. – 2013. – Вип. 2. – С. 202-211.

REFERENCES

1. *D. Korbridzh* Fosfor, osnovy khimiyi, biokhimiyi, tekhnolohiyi [Phosphorus, foundations of chemistry, biochemistry and technology]. – М: Svit, 1982. – 385 p.
2. *S. Ivanova, I. Lohinova, T Tyndall.* Fosfor: mekhanizmy vtrat z hruntu i sposoby yikh znyzhennya [Phosphorus: mechanisms of losses from soil and ways of loss reduction] // Zhyvlennya roslyn. – 2011, № 2. – p. 9-15.
3. *A. Hilyarov* Vycherpannya zapasiv fosfativ – seryozna zahroza lyudstvu [Exhaustion of phosphate reserves – a serious threat for the humanity]. // ELEMENTY.RU: internet-yzd. 2010. URL: <http://www.elementy.ru/news/431172>.
4. *O. Syrotenko, V. Romanenkov, V. Pavlova, M. Listova.* Otsinka i prohnaz efektyvnosti mineral'nykh dobyv v umovakh minlyvoho klimatu [Assessment and prediction of mineral fertilizers efficiency under the changing climate condition]. // Ahrokhimiya.– 2008, № 7. – p. 26-33.
5. Zakon Ukrainy «Ob utverzhdenii Obshchegosudarstvennoy programmy razvitiya mineral'no-syr'yevoy bazy Ukrainy na period do 2030 goda» [Law of Ukraine «On approvement of the National programme for development of the raw minerals base of Ukraine for the period to 2030

(Vedomosti Verkhovnoy Rady Ukrainy (VVR). – 2011, № 44, st. 457) {s izmeneniyami, vnesennymi Zakonom № 4731-VI (4731-17 ot 17.05.2012)}.

6. V. *Toshinskiy*, N. *Raksha*. Biokhimicheskaya tekhnologiya biomineral'nykh udobreniy na osnove prirodnoy i tekhnogennoy syr'yevoy bazy Ukrainy [Biochemical technology for biomineral fertilizers based on natural and technogenic raw minerals of Ukraine]. <https://waste.ua/eco/2009/wastewater/fertiliser.pdf>.

7. S. *Popovchenko*, P. *Korniyyenko*. Kvalifikatsionnyye priznaki karbonat-ul'trabazitovykh massivov Ukrainskogo shchita [Qualification characteristics of carbonate-ultrabasite massifs of the Ukrainian Shield]. // Вісник Дніпропетр. un-tu. Geologiya, geografiya. 2014. – Vip. 3 (2). – T. 22. – S. 1-16.

8. L. *Galetskiy*, Ye. *Remezova*, L. *Romanyuk*. Kompleksnoye osvoyeniye redkometal'noy mineralizatsii syr'yevoy bazy Ukrainy [Integrated development of the rare metal mineralization of the raw minerals base of Ukraine]. / V kn. Gorno-metallurgich.kompleks Ukrainy (tsifry, fakty, kommentarii). Bizes-spravochnik, Kiyev, 2009, 18 s.

9. S. *Krivdik*, A. *Dubina*, T. *Guravskiy*. Petrokhimicheskiye i mineralogicheskiye kriterii rudonosnosti (fosfor, titan) gabbroidov anortozit-rapakivgranitnykh plutonov Ukrainskogo Shchita [Petrochemical and mineralogical criteria of the ore-bearing (phosphorus, titanium) of gabbroids of anorthosite-rapakivi-granite plutons of the Ukrainian Shield] //Geol. vestnik, 2007, s.129-132.

10. S. *Zima*. Rudnyye mineraly Fedorivskogo i Krapivnitskogo mestorozhdeniy Ukrainskogo shchita [Ore minerals of Fedorivs`ke and Krapivnyts`ke deposits of the Ukrainian Shield]. // Geol.-mineral. visnik Krivoriz'kogo nats. un-tu. – 2015, № 2 (34). – S. 4-18.

11. V. *Pogrebnoy*. Redkozemel'nyye rudy krandsallitovogo tipa v epigeneticheski izmenennoy kore vyvetrivaniya karbonatitov Novo-Poltavskogo massiva Ukrainskogo shchita Priazov'ye [Crandallite type rare earth ores in the epigenetically changed residuum of carbonatites of Novo-Poltavskii massif of the Ukrainian Shield in Pryazovie]. /Mat-ly Vseros.litologich.soveshch., Moskva, 2013, 28-31.10, s. 375-378.

12. S. *Shekera* «Izyumskiye fosfority» budut vrozhdnat' na Khar'kovshchine dobychu fosforitov [«Izium phosphorites» will renew mining of phosphorites in Kharkiv region]. //Ukraina promyshlennaya: <http://www.mediaport.ua/print/12438>.

13. A. *Katalenets*. K stratifikatsii Priazovskogo bloka Ukrainskogo Shchita [On stratification of the Pryazovie block of the Ukrainian Shield]. // Nauk.pratsi DNTU. – Ser. Gornicho-geologichna. – 2013. – Vip. 2. – S. 202-211

ФОСФОРВМІСНІ РУДИ УКРАЇНИ

Мусич О.Г., Верховцев В.Г.

Мусич О.Г., канд. біол. наук, ст. н. с. ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»
Верховцев В.Г., д. г. н., зав. від. ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»

Розглянуто фосфорвмісні руди України на предмет можливого їх використання як агрохімічної сировини для виробництва фосфорних добрив. Зростання попиту на фосфор викликано як вичерпанням рентабельних родовищ, так і зростанням потреби в продовольстві. До оцінки родовищ підходять комплексно, і рідкоземельні елементи, видобуток яких не був характерним в цілому для України, сьогодні входять до переліку стратегічних сировинних запасів. Україна має потужну сировинну базу для хімічної промисловості, представлену двома геолого-генетичними типами родовищ: апатитовими і фосфоритовими. Охарактеризовано основні діючі родовища фосфорвмісних руд України, представлені ресурси, запаси і якість руди, яка визначається вмістом P_2O_5 . В межах Українського щита (УЩ) поширені силікатно-карбонатні породи магматичного походження лужного і нормального ряду в асоціації з ультрабазитовими комплексами. Пластові поклади фосфоритів конкреційного і зернистого типу є в ряді районів Волино-Поділля, Дніпровсько-Донецької западини і Донбасу. Необхідними є переоцінка запасів родовищ відповідно до нових економічних умов; розробка і підбір технологій комплексного відпрацювання родовищ із урахуванням коливань змісту корисного компонента (P_2O_5).

Ключові слова: фосфор, апатити, фосфорити, комплексні руди.

PHOSPHOROUS-CONTAINING ORES IN UKRAINE

E. Musich, V. Verkhovtsev

E. Musich, PhD. (biology), senior researcher, SE "Institute of Environmental Geochemistry of National Academy of Sciences of Ukraine"
V. Verkhovtsev, D. Sci., head of department, SE "Institute of Environmental Geochemistry of National Academy of Sciences of Ukraine"
Verkhovtsev@ukr.net.

Phosphorous-containing ores are discussed in the view of their possible use as an agrochemical raw material for phosphorous fertilizer production. Increase in demand for phosphorous is caused by both depletion of profitable deposits and growth of food needs. Estimation of the deposits should be extensive since the rare earth elements, extraction of which was not widely practiced in Ukraine, are now on the list of the strategical raw stock. Ukraine possesses a powerful raw materials base for the chemical industry presented by two geological-genetic types of deposits: apatite and phosphorite. The main Ukrainian operating deposits of the phosphorous-containing ores, their reserves and the quality of the ore determined by P_2O_5 content are described. Igneous silicate-carbonate rocks of alkaline and normal series associated with ultrabasite complexes are widespread within the Ukrainian Shield area. Stratified deposits of concretionary and granular-type phosphorites are in some regions of Volyn`-Podillia area, Dniprov's'ko-Donets'ka depression and Donbas area. Reassessment of the deposits' reserves is necessary based on new economic conditions. The methods of complex deposit excavation should be developed and selected taking into account the useful component content (P_2O_5) variations.

Key words: phosphorous, apatites, phosphorites, composite ores.