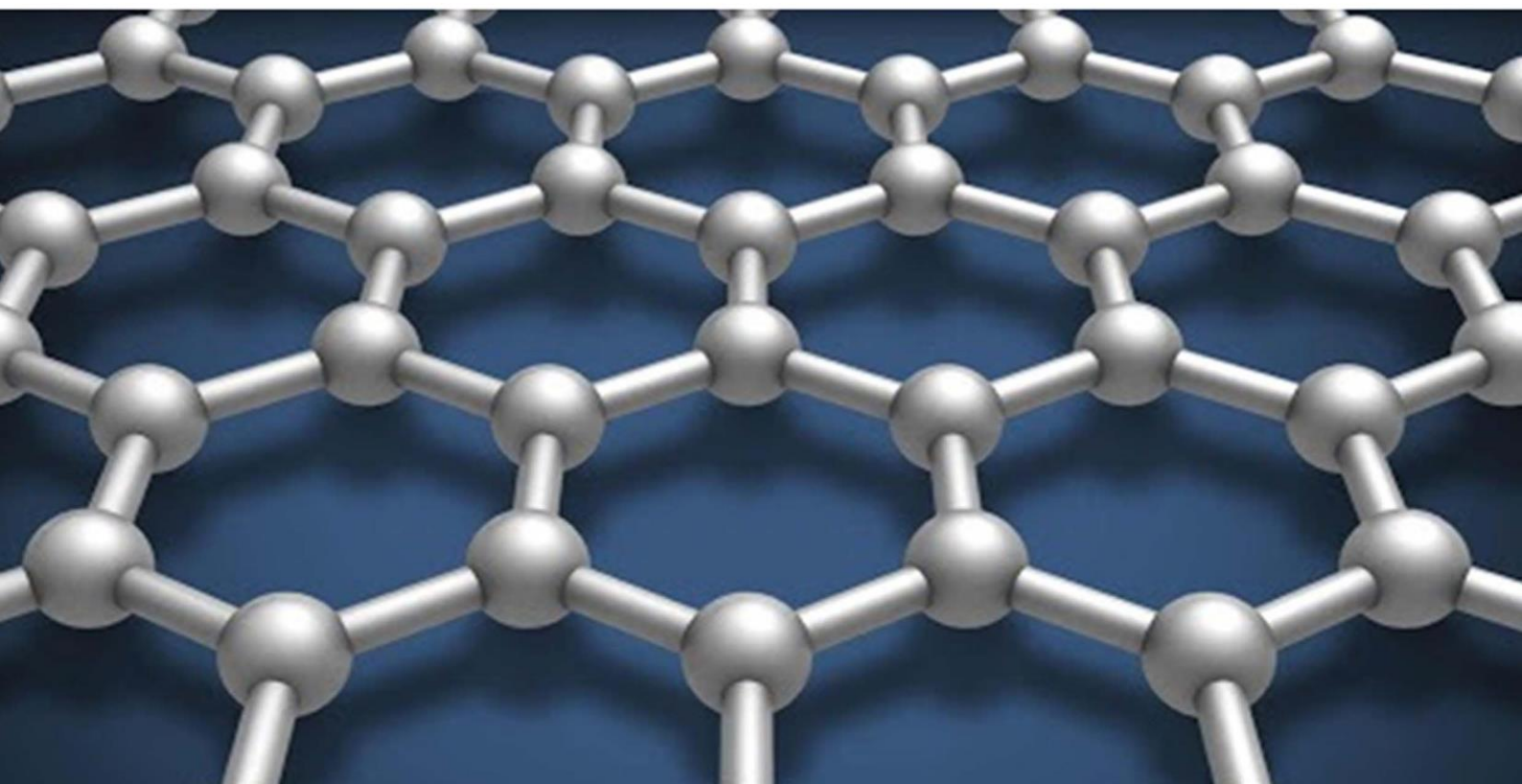


O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал
Композиционные материалы

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РУД БАКЕННОГО РУДНОГО ПОЛЯ

Рахимбаев Б.С., Пирматов Е.А., Хасанов А.С.

Литий используется во многих отраслях промышленности: в производство стекла, керамики и литий-ионных аккумуляторов. Причины использования карбоната лития или других соединений лития в производстве стекла и керамики заключаются в следующем:

- снижение температуры плавления для снижения потребления энергии;
- для повышения прочности стеклянного изделия;
- для снижения вязкости при изготовлении.

При производстве аккумуляторов литий в основном используется в электродных материалах и в качестве электролита в перезаряжаемых литий-ионных батареях.

По оценкам, за последние несколько лет мировой рынок лития увеличивался более чем на 20% в год. Доля рынка лития следующие: аккумуляторы (46%), производство керамики и стекла (27 %), смазочные материалы (7 %), производство первичного алюминия (7 %), обработка воздуха (2 %), непрерывное литье (4 %), резина и термопласты (5 %) и другие виды применения (9 %).

Растущий спрос на литий также объясняется тем фактом, что последние разработки в области телекоммуникаций, где перезаряжаемые литиевые батареи питают электронные гаджеты и мобильные телефоны.

В настоящее время литиевые минералы добываются в основном из пегматита. Имеются запасы минерального сырья, содержащего в основном сподумен и петалит, которые интенсивно разведаны и добываются в Канаде, Финляндии и других странах. Сподумен – основной коммерческий литиевый минерал, содержит около 8% лития (в пересчете на оксид Li_2O). Около 50 % сподумена добывается в Австралии и перерабатывается в карбонат лития в Китае [1]. Существуют другие, менее коммерчески популярные литийсодержащие минералы с меньшим содержанием основного компонента.

Одним из основных применений сподумена является производство лития с высокой степенью чистоты для литий-ионных батарей. Литий, полученный из сподумена, имеет меньше примесей, чем литий, полученный из рассолов. Эти загрязняющие вещества могут ухудшать работу батареи, что делает сподумен предпочтительным источником сырья для литиевого аккумулятора. В этой связи в настоящее время растет интерес к освоению запасов лития, сосредоточенных в пегматитовых месторождениях сподумена – основного литийсодержащего минерала,

пригодного для промышленной переработки. Проблема их освоения заключается в отсутствии эффективных технологий получения литиевых концентратов, позволяющих существенно снизить затраты на получение карбоната лития [11].

Наиболее распространенными источниками лития также являются соли в поверхностных и подповерхностных рассолах, а также пегматитовые минералы. Месторождения лития также обнаружены в таких минералах, как:

- Сподумен ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$) на озере Берник (Манитоба, Канада);
- Циннвальдит $\text{KLiFeAl(AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{F,OH})_2$, в России на руднике Омчиканджа, а также в Якутии и Крушногогах, район Чингов в Чешской Республике;
- Лепидолит, $\text{K(Li,Al)}_3(\text{Si,Al)}_4\text{O}_{10}(\text{F,OH})_2$, в Зимбабве, в Биките;
- Амблигонит, LiAlPO_4F , на нескольких месторождениях в мире, таких как Южная Африка, Руанда, Бразилия, Канада, Суринам, Зимбабве, Мозамбик, Намибия, Калифорния;
- Петалит ($\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$), найденный в Минас-Жерайсе, в Западной Австралии, Аракуаи в Бразилии, Карибиб в Намибии, Манитоба, Канада, Бикита, Зимбабве.

Петалит является одним из наиболее важных коммерческих литий-содержащих минералов и источников лития. В Зимбабве имеется крупное месторождение петалита на руднике Бикита. Зимбабве также известна как один из крупнейших производителей литиевых концентратов среди других стран мира, и ее запасы лития оцениваются в 23000 тонн лития. Другими незначительными месторождениями в Зимбабве являются районы Матобо, Мазоз, Мутото, Камативи, Инсиза, Мутаре и Хванге.

Исследуемый пробы (по данным полученной нами рентгеновской дифрактометрии) состоит из кварца (59,1%), альбита (25,6%), мусковита (8,1%) и ортоклаза (7,2%). Из второстепенных и редких минералов установлены сподумен, турмалин, циркон, магнетит, колумбит, танталит, касситерит. Содержание последних по разным оценкам составляет 0,003 до 0,006%.

При рассмотрении в петрографический микроскоп породы выделяются тем, что почти полностью состоят из бесцветных минералов.

Содержание минералов было определено с использованием комбинации оптической микроскопии, рентгенографии, ЕРМА и картирования выбранных областей, которые

ранее были исследованы электронным микрозондом (приложения 1 и 2).

Исследованные образцы содержат в основном альбит (в среднем ~25,6 мас.%), кварц (~59,1 мас.%) и бесцветные слюды (мусковит: ~8,1 мас.%; сподумен: ~3,7 мас.%). Были идентифицированы следующие второстепенные минералы, перечисленные в порядке убывания их распространенности: представители серии амблигонит (LiAlPO_4F) – монтебразит

(LiAlPO_4OH); гердерит, $\text{CaBePO}_4(\text{F}, \text{OH})$; фторапатит; топаз, $\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{F}, \text{OH})_2$; и касситерит, SnO_2 . Кроме того, породы также содержат берилл, $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$.

Альбит и кварц связаны с бесцветными слюдами. Альбит обычно присутствует в виде кристаллов гексагональной формы размером 0,5-1 мм. Кварц всегда имеет форму ромбоэдра и меньше альбита (150-500 мкм в поперечнике; рис. 1, 2 а, b, c, e).

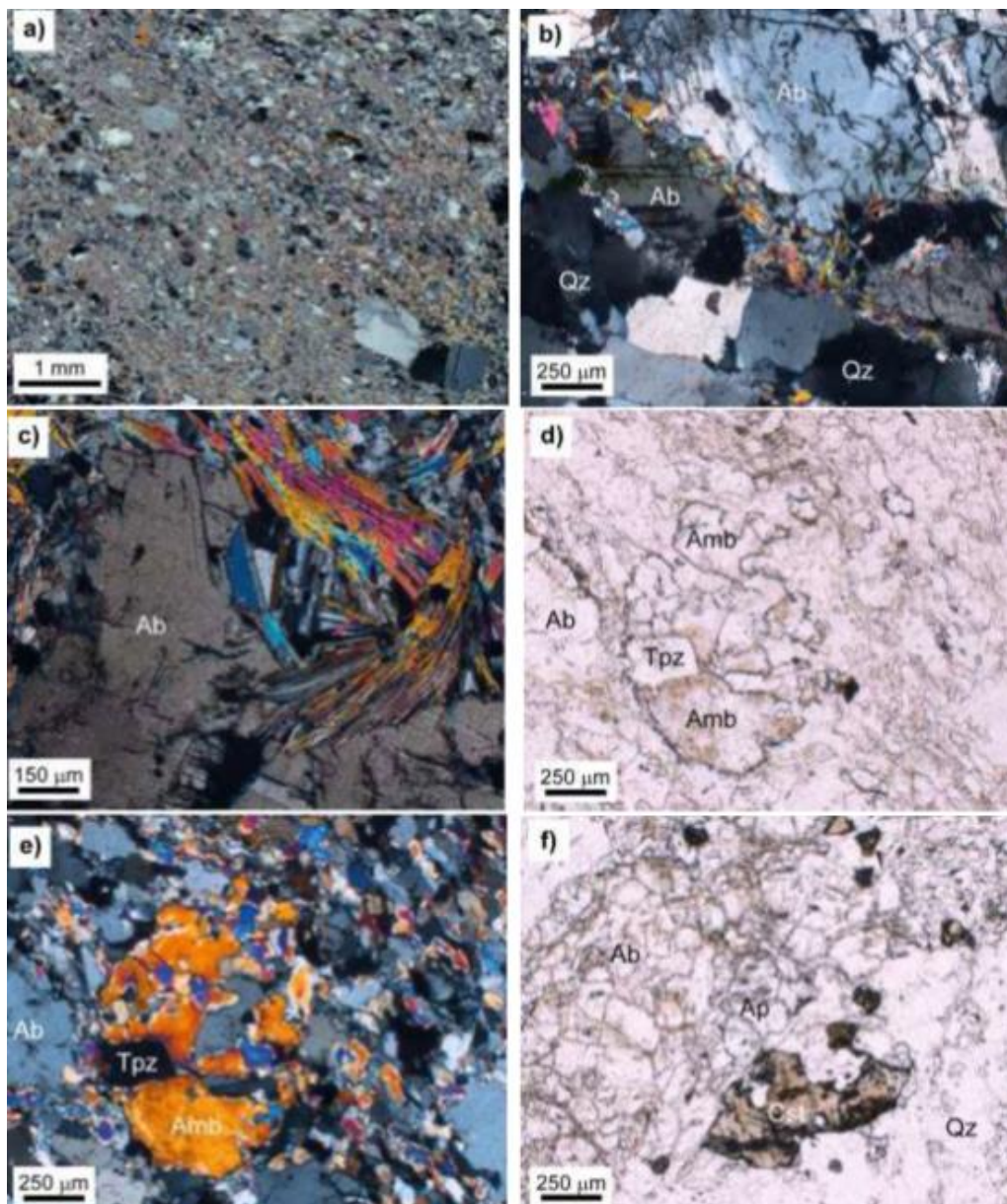


Рис. 1 – Микрофотографии гранитных пород

Слюды концентрируются на больших площадях тонких срезов, где они образуют мелкозернистую матрицу, которая окружает альбит и кварц и которую легко распознать в свете с двойной поляризацией (рис. 1а). В некоторых случаях слюда также содержит крупные зерна кварца. Кроме того, слюда контактирует с топазом (рис. 1е), касситеритом (рис. 1f).

В некоторых случаях слюда также содержит крупные зерна кварца. Кроме того, слюда контактирует с топазом (рис. 5.4е), касситеритом (рис. 5.4f) и бериллом (рис. 1е). Часто слюда также ассоциируется с фосфатными минералами (рис. 2 b, d, f). Существуют два химически различных типа бесцветных слюд, но оптически отличить эти два вида практически невозможно.

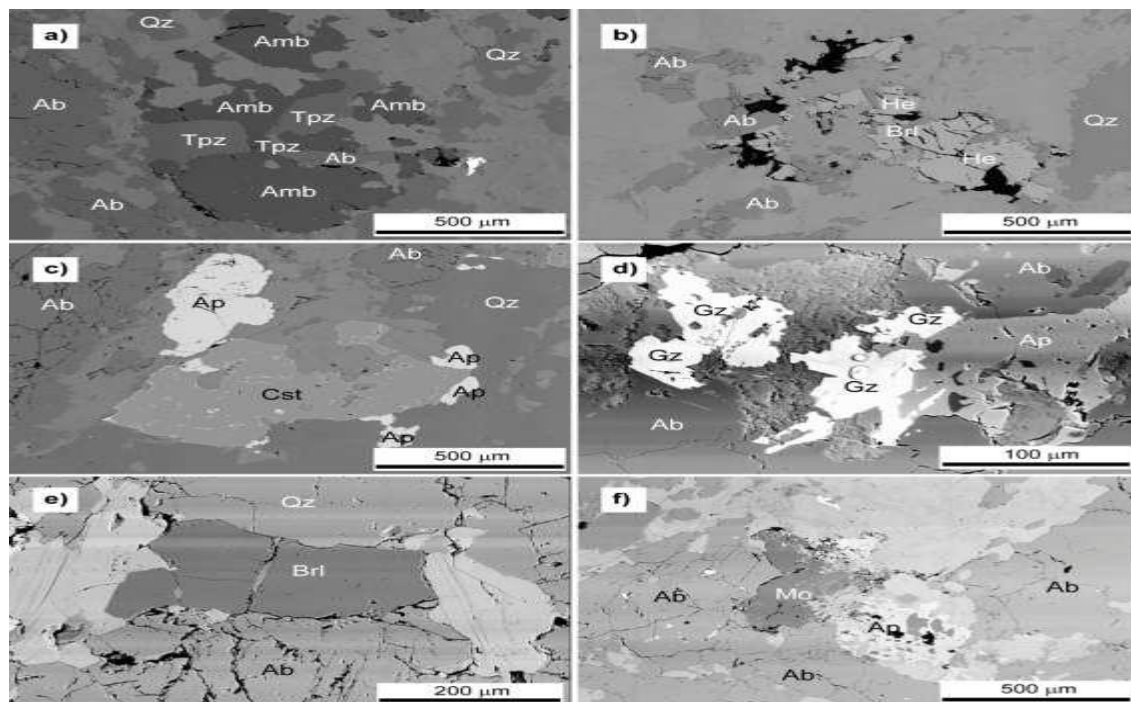


Рис. 2. Микрофотографии минеральных комплексов в гранитных породах

Фторапатит в основном мелкозернистый или среднезернистый (10-70 мкм в поперечнике) и анаэдрический, но иногда встречается в виде кристаллов диаметром до 500 мкм (рис.1f, 2c). Обычно он наблюдается в виде ободка вокруг других фосфатных минералов или ассоциирован с ними (рис. 2f), но также ассоциируется с

бесцветными слюдами, альбитом и касситеритом (рис. 1f, 2c).

Сподумен находится в сростках с каолинитом, бериллом, слюдами и полевыми шпатами. В сподумене отмечаются тонкие включения касситерита, циркона, сульфидов (рисунки 3).

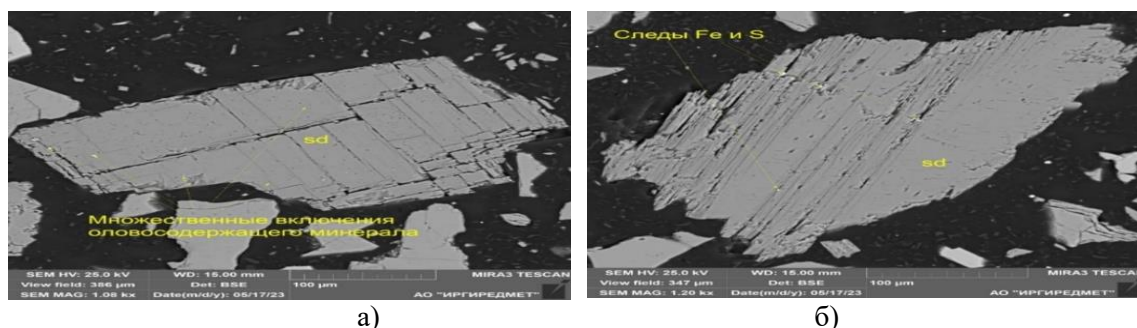


Рис.3. Зерно сподумена (sd) с включениями касситерита (а); зерно сподумена (sd) с вкрапленностью пирита (Fe, S) (б)

Слюда находится в ассоциации преимущественно с полевыми шпатами, каолинитом и кварцем.

При исследовании на сканирующем электронном микроскопе были зафиксированы

так же манганотанталит, касситерит, монацит, тантало-ниобаты, галенит, апатит в виде отдельных зерен, либо включений в полевых шпатах, кварце. Размер зерен от 2 до 50 мкм.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Jaskula B.W. «Lithium» Mineral Commodity Summaries, U.S. Geological survey Retrived from: <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/com-modity/lithium/mcs-2011-lithi.pdf>
2. Методика: «Изучение вещественного состава технологических проб руды и продуктов их переработки» АО «Иргиредмет» М-Л1-13-2019. Ред. 3.
3. Методы минералогических исследований // Под ред. А.И. Гинзбурга: Справочник. - М.: Недра, 1985, 476с.
4. Горбунов Н.И. Методика разделения почв и глин на фракции для рентгенографического и термографического изучения // Почвоведение. М.: Наука, 1950. №7. С. 431-435.
5. Рахимбаев Б.С. Отчет с подсчетом запасов техногенных минеральных образований Маралушинского хвостохранилища в Восточно-Казахстанской области. Нур-Султан, 2020 г., 201 стр.

Majidov S.A. Indigoning temir (III), kadmiy (II) va marganes (II) ionlari bilan hosil qilgan komplekslarning haqiqiy molyar so'ndirish koeffitsiyenti va muvozanat konstantasini tolmachyovning grafik usuli bilan aniqlash...	153
Рашидова К.Х., Каттаев Н.Т., Акбаров Х.И., Абдирахмонова Ў., Қаххорова Н. Синтез и исследование электрокатализатора на основе биметаллического фосфида	157
Туробов Ш.Н., Боймуродов Н.А., Хужакулов А.М. Направления переработки вольфрамового сырья в промышленных масштабах	159
Джураев А.Ж. Синтез производных глицирретовой кислоты и их мембранатропные свойства	162
Yusupov A.A., Yo'ldashev X.X. Murakkab shakldagi plastik detallarni ishlab chiqarishda qolipining sovutish samaradorligini oshirish	166
Панжиев А.Х., Зияев Р., Алланов А. Исследование состава полученного цианмида кальция	171
Марданова Ю.У., Камалова Д.И. Исследование колебательного спектра композиционного материала на основе полистирола и сажи (0,03; 0,04)	173
Умурова Ш.Ш., Амонова М.М., Амонов М.Р. Изучение адсорбционные свойства модифицированных бентонитов	175

6. Проблемные обзоры

Хасанова Э.И., Емельянычева Е.А., Башкирцева Н.Ю., Тешабаева Э.У. Современное состояние битумной отрасли Российской Федерации и ассортимент выпускаемых битумных материалов	179
Шодиев А.Н., Каршибоев Ш.Б., Ёрматов Д.А. Аналитический обзор извлечения германия из руд и отходов различных отраслей производства	185
Mardorov U., Xasanov O., Umarov E., Norxo'rozov D. Metallarga mexanik ishlov berishda moylovchi-sovituvchi suyuqliklardan foydalanish texnologiyalari (tahlil)	189
Мухамедбаева З.А., Эшмуратова Р., Алиева Р.А. Влияние вторичных отходов цветной металлургии на свойства цементного клинкера	192
Shonazarova Sh., Sharopova D., Karimov M., Samadov A. Investigation of cobalt recovery from mother liquor	196
Yakubov M.M., Karimova T.P., Maksudxo'jayeva M.S., Yoqubov O.M. Klinkerni kompleks qayta ishlash - rux keklarini quyish chiqindilari	199
Турабов Н.Т., Тоджиев Ж.Н., Тураев Х.Х., Раупова С.С., Усманова М.Д., Сманова З.А. Влияние ионов тяжелых металлов на загрязнение окружающей среды	204
Рахимов Х.Ю., Холматова Н.Г., Билалова Д.Ж. Исследование и разработка состава композиционных эмульгаторов на основе местного сырья и отходов производств и изучение их физико-химических и технологических свойств	207
Негматов С.С., Абед Н.С., Сергиенко В.П., Улмасов Т.У., Бухаров С.Н., Туляганова В.С., Рузиева Б.Ю. Звукопоглощающие композиционные материалы для шумопонижающих конструкций	209
Исроилов О.И., Мухиддинов Б.Ф., Ширинов Ш.Д., Джалилов А.Т. Маҳаллий хомашёлар асосида гидрогеллар синтези ва уларнинг хоссалари	212
Masidikov E.M., Abduraxmonov S.A., Axtamov F.E. Mis boyitish fabrikasi texnogen chiqindilarini qayta ishlasga jalb qilish imkoniyatlari	217
Abdurazakov M. Modern solutions for increasing the strength properties of asphalt concrete pavement	220
Рахимбаев Б.С., Пирматов Е.А., Хасанов А.С. Петрографические исследования руд бакенного рудного поля	224
Sultonov S.B., Kucharov A.A., Yusupov F.M. Nordon gazlardan oltingugurt ajratib olish uchun titan asosli seolit ishlab chiqishning ilmiy asoslari	227
Чулиев У.Х., Амонов М.Р., Шабарова У.Н. Изучение технологических свойств буровых растворов	231
Кудышкин В.О., Абрарова З.М., Бозоров Н.И., Жумартова У.У., Усманова М.М., Рашидова С.Ш. Особенности синтеза привитых сополимеров хитозана и акриламида	234
Abdurazakov M. Enhancing the strength of asphalt concrete through rheological properties	236
Негматов С.С., Исмаилов Р.И., Раупова Д.Н., Рахимов Х.Ю., Мусабеков Д.Х. Исследование жидкой пробы нефтеэмульсии и очищенной нефти с разработанным композиционным деэмульгатором методом ИК-спектроскопии	239
Муфтуллаева М.Б., Реймов М.А. Использование бентонитовых глин приаралья для получения стеновых материалов	242
Абдиназаров А.А., Ёдгоров Н.Н. Разработка состава стабилизированного облегченного тампонажного раствора по внедрению на месторождении алан в скважине №202	245
Губайдуллин Р.Ш., Йўлчиев А.Б., Алимухаммедов М.Г. Изучение физико-механических показателей новых композиций жёстких пенополиуретанов	248
Tashmatov R.K. Matematik modellash tirish asosida yuqori uglerodli po'latlarga termik ishlov berish orqali dislokatsiya zichligining o'zgarishi	251