Geologiya va mineral resurslar
Геология и минеральные ресурсы
Geology and mineral resources

Научно-практический журнал

5’2023

Выходит 6 раз в год
Основан в 1957 г. академиком Х.М.Абдуллаевым

Перерегистрирован Агентством по печати и информации Республики Узбекистан 22.12.2006 г.
Лицензия № 0049

УЧРЕДИТЕЛИ:
Академия наук Республики Узбекистан
Министерство горно-добывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Абдуазимова З.М.
Абдуллабеков К.Н.
Абдуллаев Б.Д.
Абдуллаев Г.С.
Алимов Ш.П.
Ахунджанов Р. (гл. редактор)
Зуннунов Ф.Х.
Исламов Б.Ф.
Исоков М.У. (зам. гл. редактора)
Ишбаев Х.Д.
Карабаев М.С.
Мавлонов А.А.
Максудов С.Х.
Мирзаев А.У.
Ниязов Р.А.
Нуртаев Б.С. (отв. секретарь)
Нурходжаев А.К.
Пирназаров М.М.
Турамуратов И.Б.
Халилов А.А.
Хамидов Р.А.

РЕДАКЦИЯ

Кочергина Т.Г. (редактор, технический редактор, оригинал-макет),
Вашурина Х.М. (корректор)
Левина Н.И. (компьютерная графика и верстка)

Подписано в печать 27.10.2023 г.
Формат А3 1/2. Бумага глянцевая.
Гарнитура «Times».
Печать цифровая (листовая).
Усл. печ. л. 10,75. Уч.-изд. л. 14,0.
Тираж 203 экз. Цена договорная.
Заказ № 13.
Отпечатано в типографии ГУ «ИМР».
Ташкент, ул. Олимлар, 64.

© Академия наук Республики Узбекистан

© Министерство горно-добывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан

МУНДАРИЖА

УМУМИЙ ГЕОЛОГИЯ

Абдуазимова И.М., Жовлиев Б.А., Самиев А.А., Абдираимов Ж.М. Зирабулоқ-Зиёвуддин минтақасининг бўр даври ётқизиқларини турлаш (Ўзбекистон) 3

Қурбонов А.А., Ишбаев Х.Д., Илешов К.М. Кўҳитонг дайкали мажмуасининг геологик-петрографик хусусиятлари (Ҳисор тизмасининг Жанубий-Ғарбий тармоқлари) 13

Садиров Р.М., Карабаев М.С., Юсупов А.Б., Кодиров О.З. Метасоматик жинслар дала шпатларининг типоморф хусусиятлари (Марказий Қизилқум) 19

МАЪДАНЛИ КОНЛАР ВА МЕТАЛЛОГЕНИЯ

Xolikov A.B. Sultonuvays tog‘ining (Janubiy Tyan-Shan) metasomatizmi va ma’dandorligi 23

Юсупов А.Б., Карабаев М.С., Оролов А.К., Қодиров О.З. Песчаное кони олтин маъданлашувидаги асосий сульфид минералларининг типоморф хусусиятлари (Ауминзатов) 41

ЛИТОЛОГИЯ ВА ФОЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАР

Эйдельнант Н.К. Тоюра мажмуаси тоғ жинсларининг нефт ва газга истиқболлиги, углеводородлар генезиси ва уларнинг тўпланишида рифтларнинг роли бўйича қарашлар эволюцияси 48

Шоймуротов Т.Х., Худойбердиев Х.Ф., Юсупов К.Б., Мухаммадиев А.Т., Худойбердиева Н.С. Чоржўй поғонаси юра ётқизиқларининг нефтгаздорлигини гидрогеологик омиллари 57

Мундузова М.А. Тиён-Шоннинг дислокациялашган чўкинди тоғ жинсларидаги маъданлашувнинг мажмуавийлиги (Ўзбекистон) 63

ГЕОФИЗИКА, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРЛИК ГЕОЛОГИЯ, ГЕОЭКОЛОГИЯ

Абдуллаев А.Х., Жураев М.Т., Каюмова Д.Т. Суғориладиган ерларнинг гидрогеологик-мелиоратив ҳолатига техноген таъсир ва уни олдини олишнинг асосий тамойиллари 68

Аимбетов И.К., Искендеров Б.Қ. Нукус тумани грунтларининг шўрланишини гат технологиялари ёрдамида муҳандислик-геологик баҳолаш 71

ФОЙДАЛИ ҚАЗИЛМАЛАРНИ ИЗЛАШ, ҚИДИРИБ-ЧАМАЛАШ, ҚАЗИБ ОЛИШ ВА ҚАЙТА ИШЛАШ УСЛУБЛАРИ

Садуллаев Б.С., Нурмухамедов И.С., Хамидуллаев Б.Н. Тошқазган кони графит маъданининг моддий таркибини ўрганиш 74

ЮБИЛЕЙ

Шаякубов Тулкун Шаякубович 77

Глейзер Лев Михайлович 78

Ахмедшаев Ахмаджон Шаякубович 80

СОДЕРЖАНИЕ ❋ CONTENTS

ОБЩАЯ ГЕОЛОГИЯ	GENERAL GEOLOGY	
Абдуазимова И.М., Жовлиев Б.А., Самиев А.А., Абдираимов Ж.М. Типизация меловых отложений Зирабулак-Зиаэтдинского региона (Узбекистан)	**Abduazimova I.M., Jovliev B.A., Samiev A.A., Abdiraimov J.M.** Typification of the cretaceous sediments of the Zirabulak-Ziaetdin region (Uzbekistan)	**3**
Курбонов А.А., Ишбаев Х.Д., Илешов К.М. Геолого-петрографические особенности даек кугитангского комплекса (Юго-Западные отроги Гиссарского хребта)	**Kurbonov A.A., Ishbaev Kh.D., Ileshov K.M.** Geological and petrographic features of the dykes of the kugitang complex (Southwest Spurs of the Gissar Range)	**13**
Садиров Р.М., Карабаев М.С., Юсупов А.Б., Кодиров О.З. Типоморфные особенности полевых шпатов метасоматических пород (Центральные Кызылкумы)	**Sadirov R.M., Karabaev M.S., Yusupov A.B., Kodirov O.Z.** Typomorphic features of feldspars of metasomatic rocks (Central Kyzylkum)	**19**
РУДНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И МЕТАЛЛОГЕНИЯ	**ORE DEPOSITS AND METALLOGENY**	
Холиков А.Б. Метасоматизм и оруденение гор Султанувайс (Южный Тянь-Шань)	**Xolikov A.B.** Metasomatism and mineralization of the Sultanuvais mountains (Southern Tien Shan)	**23**
Юсупов А.Б., Карабаев М.С., Оролов А.К., Кодиров О.З. Типоморфные свойства основных сульфидных минералов золотого оруденения месторождения Песчаное (горы Ауминзатау)	**Yusupov A.B., Karabayev M.C., Orolov A.K., Kodirov O.Z.** Typomorphic characteristics of the main sulphide minerals of gold ores in the Peschanoe deposit (Auminzatau)	**41**
ЛИТОЛОГИЯ И ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	**LITHOLOGY AND MINERAL DEPOSITES**	
Эйдельнант Н.К. Эволюция взглядов на нефтегазоперспективы пород доюрского комплекса, генезис углеводородов и роль рифтов в образовании их скоплений	**Eidelnant N.K.** Evolution of views on oil and gas prospects of rocks of the Pre-Jurassic complex, genesis of hydrocarbons and the role of rifts in the formation of their accumulations	**48**
Шоймуротов Т.Х., Худойбердиев Х.Ф., Юсупов К.Б., Мухаммадиев А.Т., Худойбердиева Н.С. Гидрогеологические факторы нефтегазоносности юрских отложений Чарджоуской ступени	**Shoimurotov T.Kh., Khudoiberdiev Kh.F., Yusupov K.B., Mukhammadiev A.T., Khudoiberdieva N.S.** Hydrogeological factors of petroleum and gas capability of jurassic deposits of the Chardzhou stage	**57**
Мундузова М.А. Комплексность оруденения в дислоцированных осадочных породах Тянь-Шаня (Узбекистан)	**Munduzova M.A.** Complexity of mineralization in disloced sedimentary rocks of the Tien Shan (Uzbekistan)	**63**
ГЕОФИЗИКА, ГИДРОГЕОЛОГИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГЕОЭКОЛОГИЯ	**GEOPHYSICS, HYDROGEOLOGY, ENGINEERING GEOLOGY, GEOECOLOGY**	
Абдуллаев А.Х., Жураев М.Т., Каюмова Д.Т. Техногенное воздействие на гидрогеологическое и мелиоративное состояние орошаемых земель и основные принципы его предотвращения	**Abdullaev A.X., Jurayev M.T., Kayumova D.T.** Technogenic influence on the hydrogeological and meliorative condition of irrigated lands and the basic principles of its prevention	**68**
Аимбетов И.К., Искендеров Б.К. Инженерно-геологическая оценка засоления грунтов Нукусского района с применением ГИС-технологий	**Aimbetov I., Iskenderov B.K.** Engineering-geological assessment of soils salinatization in Nukus district using GIS technologies	**71**
МЕТОДИКА, ТЕХНИКА ПОИСКОВ, ДОБЫЧИ И ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ	**METHODS AND TECHNIQUE FOR SEARCH, SURVEY, MINING AND ORE-DRESSING**	
Садуллаев Б.С., Нурмухамедов И.С., Хамидуллаев Б.Н. Изучение вещественного состава графитовой руды месторождения Тасказган	**Sadullaev B.S., Nurmukhamedov I.S., Khamidullaev B.N.** Studying the substantial composition of graphite ore at the Taskazgan deposit	
ЮБИЛЕЙ	**JUBILEE**	
Шаякубов Тулкун Шаякубович	**Shayakubov Tulkun Shayakubovich**	**77**
Глейзер Лев Михайлович	**Glazier Lev Mikhailovich**	**78**
Ахмедшаев Ахмаджон Шаякубович	**Akhmedshaev Akhmadzhon Shayakubovich**	**80**

© Коллектив, 2023

И.М.Абдуазимова, Б.А.Жовлиев, А.А.Самиев, Ж.М.Абдираимов

ТИПИЗАЦИЯ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗИРАБУЛАК-ЗИАЭТДИНСКОГО РЕГИОНА (Узбекистан)



Абдуазимова Ирина Мусаевна – начальник отряда Стратиграфической партии ГУП «Регионалгеология». E-mail: regionalgeologiya@umail.uz



Жовлиев Бахром Абдиназар угли – докторант Национального университета Узбекистана.



Самиев Алишер Аллаёр угли – докторант Национального университета Узбекистана.



Абдираимов Жасур Махмадали угли – магистрант Национального университета Узбекистана.

Меловые отложения в Зирабулак-Зиаэтдинском регионе широко распространены. Они содержат комплексы двустворчатых, головоногих и брюхоногих моллюсков, а также бентосные и планктонные фораминиферы и единичные брахиоподы. Для них характерен широкий спектр полезных ископаемых (угли, золото, уран, редкоземельные минералы и др.), стратиграфическая приуроченность которых важна для их поисков при геолого-поисковых работах.

Результаты изучения разрезов меловых отложений в разных частях региона показали, что они имеют специфические особенности, обусловленные, скорее всего, разной амплитудой прогибания при осадконакоплении, что позволило выделить три опорных (характерных) разрезов – Аузикарасайский, Курганчинский и Тымский (рис. 1). В них, несмотря на общее сходство, отмечаются заметные различия. В основу их выделения положены следующие параметры: стратиграфическая полнота, значение мощностей, литологические, палеонтологические и фациальные особенности, строение разреза и характер границ с подстилающими и перекрывающими отложениями. Фаунистические остатки изучали: моллюски – И.М.Абдуазимова, Б.А.Жовлиев, А.А.Самиев; фораминиферы – А.М.Богомолова, Ж.М.Абдираимов.

Аузикарасайский опорный разрез распространен в пределах западной части Зиаэтдинских гор. Стратотип его расположен на западном окончании Зиаэтдинских гор по Аузикарасаю. Для разреза характерно: трансгрессивное залегание отложений верхнего апта на палеозойских образованиях, преобладание в большей части разреза терригенных песчано-глинистых пород, в верхней – карбонатных. В нижней и средней частях разреза присутствуют грубообломочные образования – гравелиты, конгломераты. В разрезе отсутствуют кампанские отложения.

По литологическим и фаунистическим особенностям в Аузикарасайском опорном разрезе выделены свиты: азкамарская K_1a_3 – al_1, караизская K_1al – K_2s_{1-2}, сукайтинская – K_2s_3-t_2, карнапская K_2t_3 – st, тымская – K_2m, разделенные на подсвиты (рис. 2).

Азкамарская свита с тремя подсвитами. Нижняя подсвита отличается от развитых в Курганчинском и Тымском разрезах увеличенной мощностью и преобладанием в разрезе конгломератов и гравелитов разногалечных, коричневых с прослоями песчаников, содержащих устрицы: *Liostrea leymerii* Desh., *Amphidonte arduennensis zeravshanica* Muzaph., *Liostrea leymerii* Desh. Мощность подсвиты 21,0 м. Породы с угловым несогласием залегают на образованиях палеозоя. Подсвита формировалась в волноприбойной зоне. Средняя подсвита отличается от распространенной в Курганчинском и Тымском разрезах однородностью литологического состава –

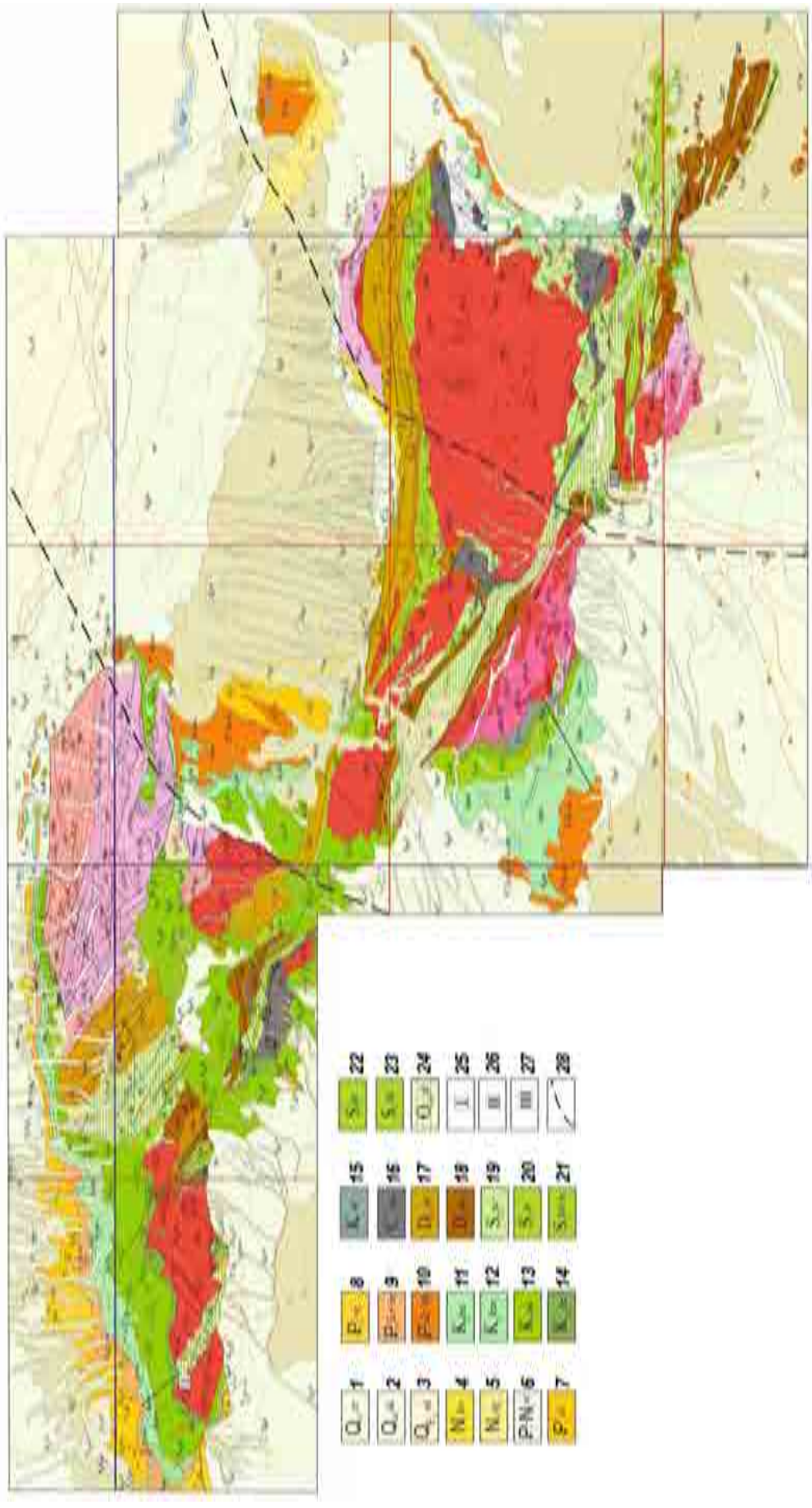


Рис. 1. Схема районирования и расположения опорных разрезов. Основа – геологическая карта Зирабулак-Зиаэтдинского региона (Р.С.Хан, А.Д.Равшанов, 2006). *1* – зарафшанский комплекс. Песчано-галечниковые образования с прослоями глин, песчано-суглинистые, иногда щебнистые осадки русла, поймы и I надпойменной террасы и сопредельных с ними конусов выноса; *2* – сукайтинский комплекс. Аллювиально-пролювиальные галечники, пески и лёссовидные породы с линзами глин и песка; *3* – садыварская свита. Озерные известковые глины, мергели, алевролиты и пески; *4* – кассантауская свита. Буроцветные аллювиально-пролювиальные, реже, озерные алевритовые глины и алевролиты, подчиненные песчаники, линзы грубообломочных пород; *5* – агитминская свита. Алевритовые глины, алевролиты красновато-бурые, подчиненные песчаники; *6* – сарбатырская свита. Глина, пески, песчаники серые и красные с прослоями пестроцветных глин; *7* – алайская свита. Известняки, доломиты, мергели, глины, песчано-глинистые, песчано-известковистые отложения, иногда пестроцветные и гипсоносные с линзами и прожилками халцедона; *8* – сугралинская свита. Мергели серые, светло-серые, светло-коричневые с прослоями белых известняков; *9* – казахтауская и нуринская свиты. Песчаники кварц-полевошпатовые, белые, светло-серые, известковистые с железистыми стяжениями и прослоями глин и известняков, глины зеленовато-серые; *10* – акджарская и бухарская свиты. Гипсы белые, сахаровидные, известняки оолитовые, песчанистые, доломиты. Известняки, мергели, известковистые и загипсованные песчаники, прослои гипсов; *11* – тымская свита. Песчаники, пески серые, зеленовато-серые с прослоями глин и известняков; *12* – карнапская свита. Песчаники, гравелиты, глины, алевролиты, ракушечники зеленовато-серые, красные; *13* – сукайтинская свита. Песчаники зеленовато-серые с прослоями глин, алевролитов, гравелитов и конгломератов. Глины серые, зеленовато-серые с маломощными прослоями алевролитов и песчаников. Песчаники серые, красные, ракушечники, глины, алевролиты; *14* – караизская свита. Чередование конгломератов, гравелитов, алевролитов пестроокрашенных с прослоями глин. Гравелиты, песчаники, пески зеленовато-серые с прослоями глин. Пески, песчаники, гравелиты пестроокрашенные с прослоями глин и алевролитов; *15* – азкамарская свита. Песчаники мелкозернистые, светло-серые, желтые с прослоями гравелитов и пестроокрашенных алевролитов. Глины темно-серые, пестроокрашенные, алевритовые; *16* – темирбастауская свита. Сланцы глинистые, алевролиты, песчаники, гравелиты, конгломераты, дациты и их туфы, кремни; *17* – саппенская свита. Чередующиеся серицито-глинистые, кремнистые сланцы, печаники, алевролиты, известняки, доломиты с редкими прослоями и линзами конгломератов и гравелитов; *18* – майзакская свита. Темно-серые до черного цвета слоистые известняки с розоватым глинистым материалом. Известняки, доломитовые, слабокремнистые, массивные и слоистые; *19* – пьязынская свита. Доломиты, доломитовые известняки с прослоями и линзами известняков; *20* – терикбабинская свита. Известняки, доломитовые известняки, доломиты; *21* – катаджарская и терикбабинская свиты. Тонкослоистые, темные, глинистые, комковатые известняки, серые доломитовые известняки, в верхней части темно-серые известняки с прослоями розовато-серых алевролитов. Известняки, доломитовые известняки, доломиты; *22* – катаджарская свита. Тонкослоистые, темные, глинистые, комковатые известняки, серые доломитовые известняки, в верхней части темно-серые известняки с прослоями розовато-серых алевролитов; *23* – дараитутская свита. Сланцы углисто-слюдисто-глинистые, алевролиты, песчаники с прослоями кремнистых сланцев, известняков и гравелитов; *24* – алтыаульская свита. Сланцы глинистые, глинисто-слюдистые и углисто-глинистые с прослоями алевролитов, песчаников, гравелитов, конгломератов, известняков, риолитов и их туфов; опорный разрез: *25* – аузыкарасайский, *26* – курганчинский, *27* – тымский; *28* – граница районирования.

преобладают глины зеленые и темно-зеленые, содержащие богатые комплексы бентосных фораминифер с характерным видом *Verneulina vinokurove* Zhuk.; по всему разрезу развиты двустворчатые моллюски: *Nucula pectinata* Sow., *Amphidonte arduennensis zeravschanica* Muzaph., *Linotrigonia gissarensis* Vinok. и др. и аммониты: *Hypacantoplites ex gr. jacobi* Col., *H. nolaniformis* (Natzkyi). Мощность подсвиты до 22,0 м. Залегает согласно на нижней подсвите. Формирование осадков происходило в прибрежно-морском мелководном бассейне, периодически сообщающемся с океаном Тетис, о чем свидетельствуют западноевропейские виды аммонитов. Верхняя подсвита сложена глинами темно- и светло-серыми, в основании наблюдается маломощный прослой гравелита, содержащий переотложенные из нижележащих аптских отложений двустворчатые моллюски *Nucula sp*., *Corbula sp*. Глины содержат комплекс бентосных фораминифер с характерным для нижнего альба видом *Evolutinella asiatica* (N. Byk.). Мощность подсвиты до 12,0 м. Залегает с размывом на средней подсвите. Размывалась, вероятно, верхняя часть средней подсвиты и низы верхней. Формировалась на прибрежном мелководье.

Караизская свита в разрезе выделяется пестроцветно-красноцветными песчано-глинисто-алевритистыми образованиями и прослоями грубообломочных пород – гравелитов. В ней по литологическим особенностям установлены три подсвиты. Нижняя и средняя характеризуются чередованием гравелитов, алевролитов, глин пестроокрашенных и зеленовато-серых, содержащих фораминиферы: *Gaudryinopsis gissarensis* (Zhuk.), G. oblongus Zasp., *Evolutinella asiatica* (Suleym.), распространенные в раннем и среднем альбе. Мощность нижней подсвиты 32,0 м, средней 33,5 м, увеличена по сравнению с Курганчинским и Тымским разрезами. Свита с размывом залегает на азкамарской свите. Формировалась на прибрежном мелководье, на равнинах низменных, периодически заливаемых морем, с палеодельтами. Литологическое строение и фаунистическое обоснование верхней подсвиты отличается от обнажающихся в Курганчинском и Тымском разрезах преобладанием

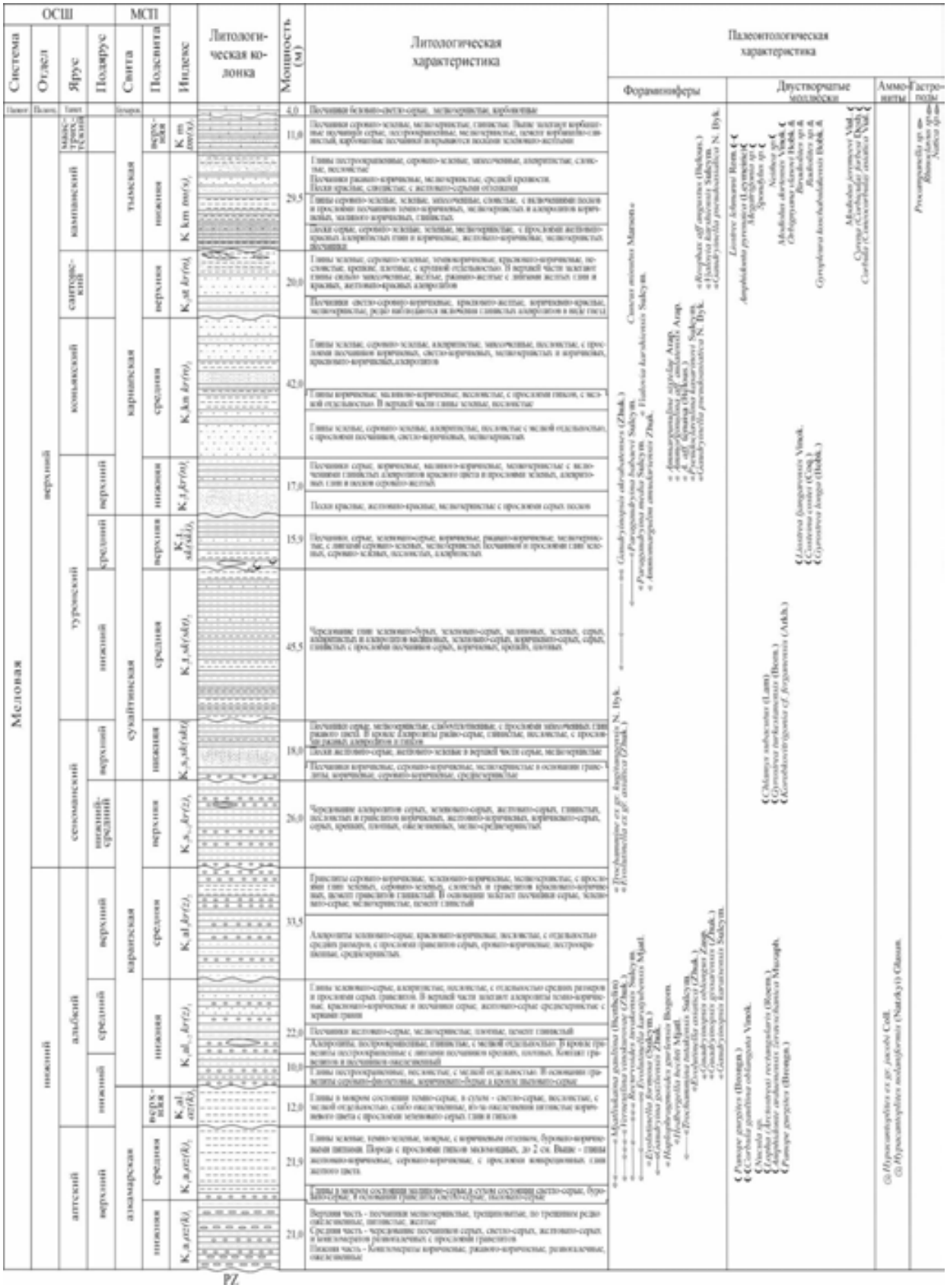


Рис. 2. Стратиграфическая колонка Аузикарасайского опорного разреза. Составили И.М.Абдуазимова, Б.А.Жовлиев, А.А.Самиев.

алевролитов над прослоями гравелитов; в вышеуказанных разрезах наиболее часты прослои гравелитов; присутствуют ассоциации сеноманских морских двустворчатых моллюсков: *Chlamys subacutus* (Lam.), *Gyrostrea turkestanensis* (Born.), *Korobkovitrigonia cf. ferganensis* (Arkh.) и ожелезненных фораминифер. Мощность подсвиты 26,0 м. Залегает с размывом на средней подсвите или на палеозое. Размывались нижележащие отложения. Осадки верхней подсвиты образованы на прибрежном мелководье.

Сукайтинская свита (три подсвиты) в разрезе выделяется песчано-глинистыми, пестроцветными и сероцветными образованиями. Нижняя подсвита, в отличие от Курганчинского и Тымского разрезов, сложена песками, песчаниками коричневыми, желтовато-коричневыми, желтовато-серыми с прослоями коричневых глин и алевролитов, содержащих позднесеноманские фораминиферы: *Paragaudryina inornata media* Suleym., *Paragaudryina inornata* Suleym., *Gaudryinopsis asiaticus* (N. Byk.). Мощность подсвиты 18,0 м. Залегает с размывом на караизской, образовалась в условиях прибрежного мелководья. Средняя подсвита сложена глинами, алевролитами, песчаниками серыми, зеленовато-серыми, малиновыми, коричневыми. В разрезе преобладают алевролиты пестроокрашенные, что отличает ее от распространенной в других изученных обнажениях. В глинистых прослоях подсвиты существовали богатые комплексы фораминифер с характерным для раннего турона вида *Gaudryinopsis akrabatensis* (Zhuk.) Мощность на отдельных участках достигает 46,0 м (наибольшая в регионе). Залегает с размывом на нижней подсвите, размывалась, вероятно, ее нижняя часть. Подсвита образовалась в условиях прибрежного мелководья. Верхняя подсвита сложена, в основном, песчаниками и песками пестроокрашенными с единичными прослоями зеленых глин с фораминиферами: *Paragaudryina inornata* Suleym., *P. babaevi* Suleym. Отличительной особенностью разреза является замещение песчаников на некоторых участках устричниками, содержащими устрицы среднетуронского возраста: *Liostrea ljangarensis* Vinok., *Costeina costei* (Coq.), *Gyrostrea longa* (Bobk.). Мощность подсвиты 16,0-40,0 м. Залегает с размывом на средней подсвите. Формировалась в условиях прибрежного мелководья.

Карнапская свита (три подсвиты). Нижняя подсвита в литологическом строении и по мощности близка к развитой в Курганчинском типе; от Тымского разреза отличается меньшей мощностью и песчанистым составом, появлением комплексов морских бентосных фораминифер: *Ammomarginuline aff. aulatensis Arap., A. aff. tenuisa* (Belous.), *Pseudoclavulina aff. kasarinovi* Suleym. et Arap., *Gaudryinella pseudoasiatica* N. Byk. Мощность 15,0-50,0 м. Залегает с размывом на сукайтинской. Образование осадков подсвиты происходило на прибрежном мелководье. Средняя подсвита сложена, в основном, глинами зелеными, коричневыми с прослоями песчаников и алевролитов. Аналогичное литологическое строение наблюдается в Курганчинском и Тымском типах. Имеется различие в мощностях. В Аузикарасайском мощность подсвиты 11,0-45,0 м, в Курганчинском – до 23,0 м, в Тымском – 33,0-42,0 м. Подсвита залегает на нижней, формировалась в условиях прибрежного мелководья.

Верхняя подсвита по литологическому строению близка к развитой в Курганчинском разрезе, от Тымского отличается отсутствием известняков, фаунистическими комплексами и мощностями. Мощность подсвиты в Аузикарасайском типе 7,5-25,0 м, в Курганчинском до 21,0-70,0 м, в Тымском 24,0-35,0 м. Подсвита с размывом залегает на нижней. Образование осадков происходило на прибрежном мелководье.

Тымская свита делится на две подсвиты. Нижняя сложена песками, песчаниками зеленовато-серыми и пестроцветными, не содержит фаунистических остатков. По этим признакам она близка к распространенной в Курганчинском и Тымском типах, отличается увеличением мощности – до 30,0 м; в Курганчинском разрезе мощность 17,5 м, в Тымском 11,0 м. Нижняя подсвита с размывом залегает на карнапской свите. Образовалась в условиях прибрежного мелководья.

Верхняя подсвита по литологическому составу (песчаники, известняки) и фаунистическим комплексам (устрицы, рудисты) однотипна установленным в Курганчинском и Тымском разрезах; отличаются различными мощностями – в Аузикарасайском до 11,0 м, в Курганчинском до 6,0 м, в Тымском до 7,0 м. Подсвита несогласно залегает на нижней подсвите, с размывом перекрывается бухарской свитой верхнего палеоцена. Верхняя подсвита образовалась в волноприбойной зоне.

Бухарская свита в разрезе сложена песчаниками беловато-светло-серыми, мелкозернистыми, карбонатными. Содержит двустворча-

тые моллюски: *Corbula (Coneocorbula) asiatica* Vial., *Cyrena (Corbicuea) forbesi* Desh.; гастроподы: *Rhinoclavus sp*., *Natica sp*., характерные для верхнего палеоцена танетского яруса. Мощность свиты неполная – до 4,0 м.

Курганчинский опорный разрез распространен на западных, северо- и юго-западных склонах Зирабулакских гор. Стратотип находится в районе кишл. Курганча. Характеризуется так же, как Аузикарасайский – трансгрессивным залеганием пород верхнего апта на палеозойских отложениях, отсутствием кампанских образований. В Курганчинском разрезе выделены свиты, аналогичные установленным в Азкамарском, однако в литологическом строении, фаунистических комплексах и мощностях имеются отличия (рис. 3).

Азкамарская свита в Курганчинском разрезе представлена тремя подсвитами. Нижняя состоит, в основном, из песчаников и песков с редкими прослоями гравелитов с крупными толстостенными створками устриц *Liostrea leymerii* Desh. Мощность 15,0 м. Средняя подсвита отличается наличием в монотонной глинистой толще прослоев песчаников темно- и светло-коричневых. Содержит комплексы двустворчатых моллюсков по родовому, видовому составу и количеству экземпляров, близки описанным в Аузикарасайском разрезе; среди аммонитов наблюдается появление вида *Hypacanthoplites tscharlokensis* Gasun. Отмечены скопления гастропод семейства *Turritellidae* (?), кораллов, остатков червей. Мощность 32,0 м. Верхняя подсвита, в отличие от распространенной в Аузикарасайском типе, имеет в составе темно-коричневые, фиолетово-коричневые глины. Мощность подсвиты 13,0 м. Залегает с размывом на средней. Мощность свиты 60,0 м. Формировалась в условиях прибрежного мелководья, в отдельные моменты существовала связь с океаном Тетис.

Караизская свита (три подсвиты) отличается от описанной в Аузикарасайском и Тымском разрезах преобладанием грубозернистых пород – коричневых гравелитов и мощностью до 61,0 м. Встречаются единичные прослои глин (верхняя подсвита), содержащие бентосные и планктонные фораминиферы: *Rotaliatica asiatica* N. Byk., *Gavelinella cenomanica* (Lobl. et Tapp.), *Paragaudryina inornata* Suleym.

Состав пород и строение разреза указывают, что свита, вероятно, формировалась в условиях прибрежного мелководья, шельфа внутреннего и равнин низменных прибрежно-морских, периодически заливаемых морем, с палеодельтами. Свита залегает с размывом на азкамарской.

Сукайтинская свита (три подсвиты) с более однородным глинистым составом, что особенно характерно для нижней и средней подсвит; в верхней подсвите присутствуют прослои серых и коричневых песков; иными фаунистическими комплексами в верхней подсвите и увеличением до 181,0 м мощности по сравнению с образованиями сукайтинской свиты в Аузикарасайском и Тымском типах. Впервые в разрезе нижней подсвиты сукайтинской свиты обнаружены многочисленные экземпляры двустворчатых моллюсков: *Nucula sp*., *Chlamys sp*., *Modiolus bucharensis* Arkh., *Korobkovitrigonia kurganchensis* sp. nov, *Corbula muschketovi* Boëhm., *Cyprimeria (?) faba* Sow., которые известны в позднем сеномане – нижней части газдаганинской свиты Юго-Западных отрогов Гиссарского хребта. Средняя подсвита характеризуется раннетуронскими фораминиферами: *Paragaudryina inornata Suleym., Vialovia zerabulakensis Suleym.* Для верхней подсвиты характерны маркирующие горизонты с ядрами многочисленных двустворчатых моллюсков *Cucullaeca crassa* Burk. и гастропод *Haustator kysylkumensis* Pĉel. и др. среднетуронского возраста. Свита с размывом залегает на караизской. Она формировалась в условиях прибрежного мелководья, шельфа внутреннего.

Карнапская свита (нижняя, средняя и верхняя подсвиты). Нижняя и средняя близки по литологическому составу с подсвитами, развитыми в Аузикарасайском разрезе, и состоят из чередования песков, песчаников розовато-светло-коричневых и глин серых, зеленовато-серых. В верхней подсвите Курганчинского разреза, в отличие от Аузикарасайского, распространены известняки крепкие, светло-серые и песчаники пестроокрашенные, содержащие многочисленные ядра и отпечатки двустворчатых моллюсков: *Septifer subticostatus* Vinok. и *S. dzhangeldensis* Vinok. сантонского возраста. Особенностью этого разреза является наличие в кровле нижней карнапской подсвиты маркирующего горизонта – песчаника кавернозного коричневого, содержащего многочисленные раздробленные ядра двустворок и гастропод: *Nucula sp*., *Cucullaea sp*., *Gyrodes subtenellus* Pĉel., *Rostellinda subdalli* Pĉel., характерных для позднего турона-коньяка. Общая мощность свиты 171,0 м. Согласно залегает на сукайтинской. Формировалась в условиях прибрежного мелководья, шельфа внутреннего.

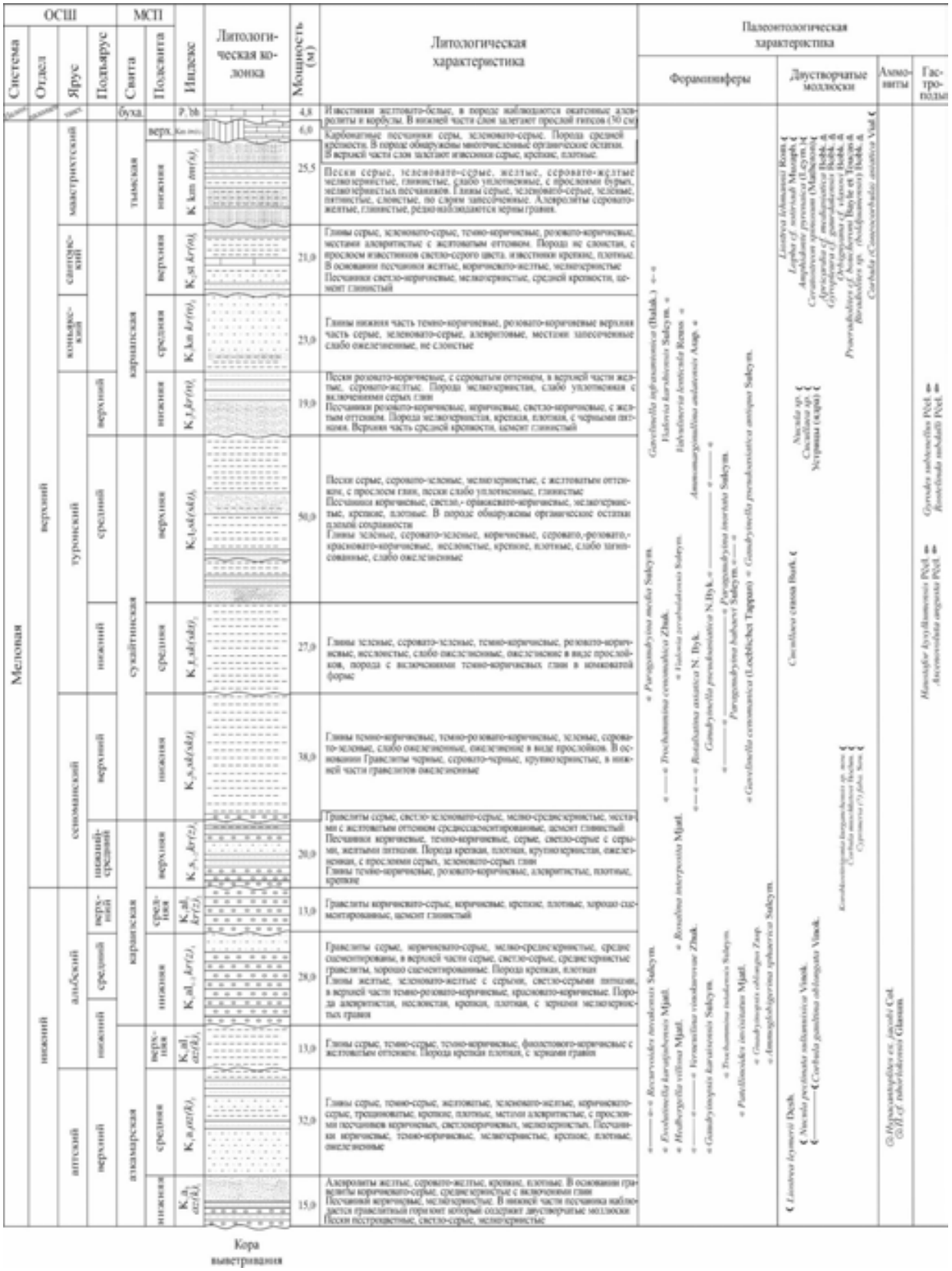


Рис. 3. Стратиграфическая колонка Курганчинского опорного разреза. Составил Б.А.Жовлиев.

Тымская свита в Курганчинском разрезе по литологическому составу и комплексу фаунистических остатков близка к развитой в Аузикарасайском и Тымском типах. Отличается неполнотой разреза. На некоторых участках в результате предпалеогенового размыва отсутствуют верхние слои свиты, мощность ее уменьшается до 31,5 м. Для свиты характерно наличие многочисленных устриц: *Liostrea lehamannii* Rom., *Amphidonte pyrenaica*

(Leym.), *Ceratostreon spinosum* (Math.), *Lopha cf. sotiriadi* Muzaph.; рудистов: *Apricardia cf. mediasiatica* Bobk., *Gyropleura cf. gaurdanensis* Bobk., *Orbignyana cf. vlasovi* Bobk., характерных для маастрихтских отложений. Мощность 31,5 м. Она трансгрессивно залегает на карнапской свите, с размывом перекрывается бухарской свитой танетского возраста. Формировалась в волноприбойной зоне.

Бухарская свита (P_1^3t) сложена известняками серовато-белыми с прослоями гипсов. Неполная мощность свиты 4,8 м. Содержит двустворчатые моллюски: *Glycymeris cornet* (Koenen), *Pitar duponti* (Cossman), *Corbula (Cuneocorbula) asiatica* Vial., характерные для верхнего палеоцена, танетского яруса.

Тымский опорный разрез объединяет отложения, расположенные на юго-восточных и восточных склонах Зирабулакских гор. Стратотип разреза описан в районе кишл. Тым. Для него характерно трансгрессивное залегание нижне- и верхнемеловых отложений на палеозойских образованиях [1]. Отличается от других типов очень мелководными прибрежно-морскими условиями осадконакопления и уменьшенными мощностями всех выделяемых стратиграфических подразделений.

В разрезах этого типа выделены свиты, аналогичные установленным в Аузикарасайском и Курганчинском разрезах, однако в их строении имеются некоторые литологические, фациальные и фаунистические отличия; наблюдается сокращение мощностей всех выделенных свит (рис. 4).

Основные отличия *азкамарской свиты*. Нижняя подсвита сохранена в неполном объеме: размыта ее нижняя часть. В разрезе преобладают конгломераты, гравелиты с прослоями пестроокрашенных алевролитов. Мошность 4-16,0 м. Залегает трансгрессивно на палеозое. В средней подсвите на прибрежном мелководье среди глин происходило образование углистых прослоев, в которых обитали угнетенные фораминиферы с видом, характерным для позднего апта, – *Ammobaculites brunsae* Suleym. Мощность 4-11,0 м. В верхней подсвите накапливались пестроцветные глины, в которых сохранились отпечатки растений. Мощность 1-4,5 м. Верхняя подсвита с размывом залегает на средней. Мощность свиты 9,0-31,5 м.

Караизская свита (три подсвиты). В разрезах подсвит преобладают грубообломочные породы – конгломераты, гравелиты, не содержащие органические остатки. В это время, вероятно, на прибрежно-морской равнине существовали подводные дельты. Отличается от развитой в Аузикарасайском и Курганчинском разрезах небольшой мощностью до 48,0 м и отсутствием фаунистических остатков. Свита залегает с размывом на азкамарской свите или на палеозойских отложениях. Формировалась на прибрежном мелководье с палеодельтами.

Сукайтинская свита (три подсвиты). Нижняя подсвита характеризуется накоплением пестроцветных глин, песчаников и алевролитов, содержащих обедненный комплекс бентосных фораминифер: *Gaudryinopsis asiaticus* N. Byk., *Ammobaculites miser* N. Byk. Мощность до 19,0 м. Залегает с размывом на караизской свите или на палеозое. Формирование подсвиты происходило на прибрежно-морской равнине, периодически заливаемой морем.

Средняя подсвита характеризуется неизвестными в других типах уникальными для региона комплексами двустворчатых моллюсков: *Inoceramus labiatus* Schloth., *Korobkovitrigonia darwaseana* (Rom.), с зональными видами нижнего турона (ОСШ Узбекистана). Мощность подсвиты до 40,0 м. Верхняя подсвита выделяется в разрезе по пестроцветно-сероцветной окраске (малиновые, красные, зеленые глины, алевролиты, песчаники) и своеобразному комплексу двустворчатых моллюсков: *Plicatala ex gr. batnensis* Coq., *Gyrostrea longa* (Bobk.), *Megatrigonia turkestanensis* (Arkh.), распространенных в среднем туроне Узбекистана (Центральные Кызылкумы, Юго-Западные отроги Гиссарского хребта). Мощность подсвиты до 14,0 м. Средняя и верхняя подсвита формировались на прибрежном мелководье, шельфе внутреннем, с периодическими связями с океаном Тетис.

Карнапская свита по литологическому строению близка к развитой в Аузикарасайском и Курганчинском разрезах, но имеет особенности в палеонтологической характеристике. Нижняя и верхняя подсвиты охарактеризованы двустворчатыми моллюсками: *Lima marrotiana* Orb., *Liostrea cf. jaxartensis* Zaprud., *L. rouvillei* Coq., *Megatrigonia turkestanensis* (Arkh.), распространенными в верхнетуронских–коньякских отложениях Узбекистана (Центральные Кызылкумы, Юго-Западные отроги Гиссарского хребта). В основании верхней подсвиты обнаружена своеобразная ассоциация двустворчатых моллюсков: *Nucula sp.*, *Pectunculus sp.*, *Liostrea sp.*, *Septifer dzhangeldensis* Vinok., *Megatrigonia syrdariensis* (Arkh.), ха-

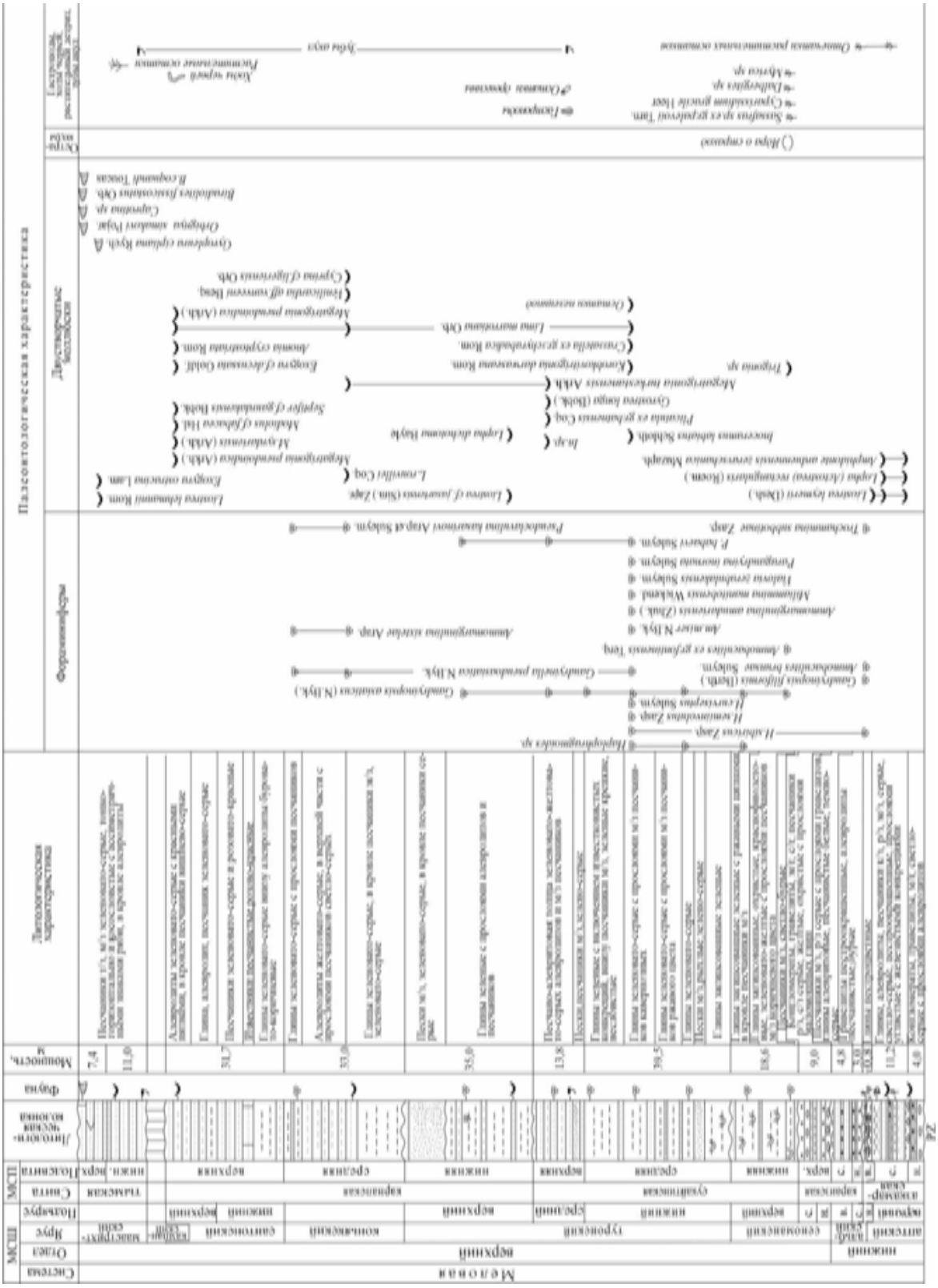


Рис. 4. Стратиграфическая колонка Тымского опорного разреза. Составила И.М.Абдуазимова.

рактерная для сантонских отложений Узбекистана (Центральные Кызылкумы). Мощность свиты до 112,0 м. Залегает с размывом на сукайтинской. Формирование ее происходило на прибрежном мелководье, шельфе внутреннем.

Тымская свита отличается от Аузикарасайского и Курганчинского типов уменьшением мощности и некоторыми литологическими особенностями (в разрезе свиты преобладают песчаники). Для свиты характерно присутствие в верхней части маркирующего горизонта с многочисленными ядрами и отпечатками рудистов: *Gyropleura cipliana* Rych., *Orbigyana simakovi* Pojar., *Biradiolites coquandi* Toucas. Стратигра-

фически ниже этого горизонта располагаются устрицы: *Liostrea lehmannii* Rom., *Amphidonte pyrenaica* (Leym.), *Lopha sotiriadi* Muzaph. Приведенная ассоциация характерна для маастрихтских отложений восточной части Среднеазиатской палеозоогеографической области. Мощность свиты до 25,0 м. Залегает несогласно на карнапской свите, с размывом перекрывается бухарской свитой, представленной светло-серыми известняками с двустворчатыми моллюсками: *Modiolus jeremjevi* (Rom.), *Cardita minutala* (Roem.), *Corbula (Cuneocorbula) asiatica* (Vial.) танетского возраста. Мощность свиты 11,5 м.

ВЫВОДЫ

В меловых отложениях Зирабулак-Зиаэтдинского региона на основании литолого-фациальных и фаунистических особенностей впервые выделены три опорных разреза – Аузикарасайский, Курганчинский, Тымский. Для всех разрезов характерно трансгрессивное залегание меловых отложений на палеозое, отсутствие кампанских образований. Каждый разрез отличается специфическими особенностями внутреннего литологического строения, комплексами фаунистических остатков, мощностями. Разрезы хорошо обнажены и доступны для изучения.

Аузикарасайский опорный разрез наиболее хорошо обнажен и изучен. Здесь преобладают гравелито-песчано-алевритово-глинистые образования, с прослоями карбонатных пород в верхней части. Отличается от Курганчинского и Тымского разрезов разнообразными и богатыми фаунистическими ассоциациями – фораминиферами, двустворчатыми моллюсками и аммонитами в азкамарской свите, определяющими ее возраст в интервале позднего апта–раннего альба; присутствием среднеальбских–сеноманских фораминифер в караизской свите; фораминифер и двустворчатых моллюсков среднего туронского возраста в верхней подсвите сукайтинской свиты. Общая мощность меловых отложений по разрезу 402,4 м.

Курганчинский опорный разрез отличается литологическим строением, биоценозами и увеличенной мощностью. В караизской свите преобладают грубозернистые гравелиты; сукайтинская свита характеризуется однородным глинистым составом и содержит впервые обнаруженную в этом регионе ассоциацию двустворчатых моллюсков позднего сеномана. Специфические комплексы двустворчатых моллюсков и гастропод, встреченные в этом разрезе в верхней подсвите сукайтинской свиты и в верхней подсвите карнапской свиты, достоверно устанавливают их возраст: верхняя подсвита сукайтинской свиты – средний турон; верхняя подсвита карнапской свиты – сантон. Верхняя подсвита тымской свиты по сравнению с другими разрезами содержит более богатые в количественном и родовом отношениях комплексы рудистов и устриц маастрихтского возраста. Общая мощность меловых отложений в разрезе 505,5 м.

Тымский опорный разрез характеризуется трансгрессивным залеганием отложений верхнего апта или нижнего-среднего сеномана на палеозойских образованиях. Отличается от двух предыдущих разрезов преобладанием в строении грубозернистых конгломератов, гравелитов, песчаников, бедностью фаунистических комплексов, сокращенными мощностями большинства выделенных свит. Особенностью разреза является наличие в средней подсвите сукайтинской свиты уникальных – космополитных для региона комплексов двустворчатых моллюсков: *Inoceramus labiatus* Schloth., *Korobkovitrigonia darvasiana* (Rom.), зональными видами нижнего турона ОСШ. Общая мощность меловых отложений 266,3 м.

Приведенное районирование – основа для создания достоверных региональных стратиграфических схем, используемых для геологосъемочных работ различного масштаба.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абдуазимова И.М.* Атлас по стратиграфии, палеогеографии и палеоэкологии меловых отложений Узбекистана. - Т.: НПГП «Картография», 2022. - 332 с.

2. *Абдуазимова И.М., Жовлиев Б.А.* Биофациальный анализ биоты мелового периода предгорий Зирабулак-Зиаэтдинского поднятия (Узбекистан) // Геология и минеральные ресурсы. - 2022. - № 1. - С. 14-24.

3. *Музафрова Р.Ю.* Стратиграфия и ископаемые моллюски меловых отложений южной части Бухарской области // Тр. Ин-та геологии. Палеонтология и стратиграфия Средней Азии. - 1953. - Вып. VII. - 150 с.

Статья представлена членом редколлегии докт. г.-м. наук З.М.Абдуазимовой.

© А.А.Қурбонов, Х.Д.Ишбаев, К.М.Илешов, 2023

А.А.Қурбонов, Х.Д.Ишбаев, К.М.Илешов

КЎҲИТОНГ ДАЙКАЛИ МАЖМУАСИНИНГ ГЕОЛОГИК-ПЕТРОГРАФИК ҲУСУСИЯТЛАРИ (Ҳисор тоғ тизмасининг Жанубий-Ғарбий тармоқлари)



Курбонов Абдухаким Абдивакил ўғли – Геология фанлари университети кафедраси мудири, г.-м. фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD).
E-mail: Abduhakim24@mail.ru



Ишбаев Халбай Джангирович – Ҳ.М.Абдуллаев номидаги геология ва геофизика институти бош илмий ҳодими, г.-м. фанлари доктори, профессор.
E-mail: halbay@mail.ru



Илешов Қуанышбек Муротович – Ҳ.М.Абдуллаев номидаги геология ва геофизика институти кичик илмий ҳодими.

Кириш. Республикамизда сўнгги йилларда дайкали ҳосилаларнинг геологияси, петрокимёси ва петрологиясига оид қатор мақолалар ва монографиялар нашр этилди [1-4]. Шуни таъкидлаш керакки, бу адабиётлар Ғарбий ва Шарқий Ўзбекистон тоғ-маъдан худудлари дайкаларига бағишланган. Жанубий Ўзбекистон, айниқса Ҳисор тоғ тизмасининг Жанубий-Ғарбий тармоқларида кенг тарқалган дайкали ҳосилалар бўйича мақолалар жуда кам, деярли йўқ [5]. Ўтган асрнинг 60-70 йилларида Б.Ф.Василевский, И.М.Исамухамедов, П.Д.Купченко, В.А.Пимшина, Н.П.Холопов М.С.Султанов, Ш.Эргашев, А.П.Поддубнов ва б. тадқиқ қилишган. Натижада нормал оҳакишқорли ва ўрта ишқорли қатордаги батолитгача, батолит ва батолитдан кейинги босқичларда ҳосил бўлган дайкаларни ажратишган [6].

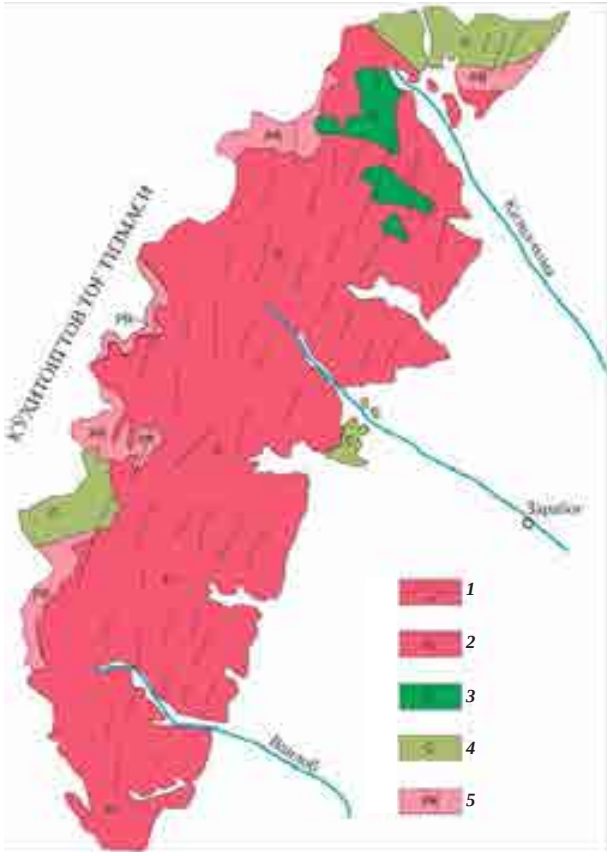
Тадқиқот усуллари. Мазкур мақолани ёзишда, юқори аниқликка эга бўлган масс-спектрометр (ICP-MS), «Nikon ECLIPSE LV100N POL» микроскоплари қўлланилган бўлиб, лаборатория шароитида петрографик, минералогик, петрокимёвий ва геокимёвий тадқиқот натижалари компьютер дастурлари (Excel, CoralDRAW) ёрдамила қайта таҳлил қилинди.

Геологик тузилиш. Кўҳитонг тоғ тизмаси альп даври тектоник босқичига мансуб бўлган антиклинал структурага эга. Унинг марказий қисми ўрта протерозой–юқори палеозойга тааллуқли интрузив, вулқоник ва метаморфик ҳосилалардан иборат. Ҳудуднинг 90% гача бўлган қисми интрузив (Кўҳитонг интрузиви) тоғ жинсларидан иборат бўлиб, антиклиналнинг қанотлари триас ҳамда юра даври терриген ва карбонатли ётқизиқларидан ташкил топган (1-расм).

Ҳисор тоғ тизмасининг Жануби-Ғарбий тармоқларида дайкали ҳосилалар жуда ҳам кенг тарқалган бўлиб, хусусан Кўҳитонг тоғ тизмасида бир неча мажмуаларга (Шалқон, Кўҳитонг ва Жанубий Тиён-Шон) мансуб бўлган петротурлари учрайди [7, 8].

Кўҳитонг долерит-лампрофир-гранитоидли дайкали мажмуаси йирик дайкали минтақавий камар ҳосил қилади ва Бойсунтов, Сурхонтов, Кўҳитонг тоғларида Сангардак, Хўжаипак, Обизаранг, Қизилолма, Зарабоғ, Вандоб ва б. дарё ҳавзаларида кенг тарқалган. Дайкаларнинг таркиби контраст ва кўҳитонг дайкали камар петротип ҳисобланади. Б.Ф.Василевскийнинг (1968) маълумоти бўйича дайкалар аниқ қонуният асосида жойлашади, яъни улар субмеридионал йўналишидаги ер ёриқлари зоналарида дайкали камар, кичик шток ва некклар ҳосил қилади [9].

Кўҳитонг дайкали камар (узунлиги 20-30 км эни 0,5-1,5 км) шу номдаги интрузив шимолий-



1-расм. Кўҳитонг тоғ тизмасининг схематик-геологик харитаси М 1:100000 (З.А.Юдалевич, Ф.К.Диваев ва бошқалар маълумотлари бўйича, 1980 й.). *1* – табақаланмаган дайкали мажмуалар (Заробоғ, Шалқон мажмуаларининг дайкали босқичи, ҳамда диабаз-гранофирли Кўҳитонг ва ишқорли базальтоидли Жанубий Тиён-Шон дайкали мажмуалари); *2* – Заробоғ комплекси гранитоидлари; *3* – Заробоғ комплекси габбро, габбро-диорит ва монцонитлари; *4* – вахшивор свитасининг субвулқоник жинслари; *5* – протерозой даврига мансуб мигматит ва гранито-гнейсли Сурхонтов-Бойсунтов мажмуаси.

ғарбий контакт йўналиш ўқи бўйлаб икки турдаги контраст дайкалар ҳосил қилади: 1) габбродиабазлар, диабазлар, диабазли порфиритлар ва лампрофирлар 2) гранит-, риолит- ва сферолит-порфирлар, риолитлар, трахириолитлар, гранофирлар. Нордон дайкалар асосли дайкаларга нисбатан усутунлик қилади. Асосли дайкалар Пашахона дарёси ҳавзасида 2,5-4 метрли субмеридионал ва субкенглик йўналишида учрайди. Нордон дайкалар субмеридионал йўналишдаги 10-15 м қалинликгача учрайди ва риолитлар, трахириолитлар, сферолит-порфирлар ва гранофирлардан иборат [10-13].

Дайкалар Янгикон, Чўянкон, Заккон и Тиллакон маъдан намоёнлари участкаларида ҳамда Вандоб, Қизилолма сойларининг қуйи оқимларида жуда кенг тарқалган (Б.Ф.Василевский, 1968). Ундан ташқари, гранитоидларда жуда кўплаб кварцли-порфир, гранит-порфир, ортофир ва сиенит-порфир дайкалари ҳам учрайди. Асос таркибли дайкалар кам тарқалган. Дайкаларнинг аксарияти шимолий-шарқ (25-35°) ва қисман шимолий-ғарб (310-315°) томон йўналган, ётиши тик, одатда (70-80°).

Мазкур мақолада Кўҳитонг дайкали мажмуанинг айрим асосий турлари (диабаз, мезоплагиофирли лейкобазальт, диоритли порфирит, кварцли диоритли порфирит ва нордон таркибли риолит, трахириолит, сферолит-порфир) батафсил тадқиқ қилинди ва муҳим натижалар келтирилади.

Дайкалар петрографияси. *Диабазларнинг* ташқи кўриниши тўқ-кулрангдан қора ранггача бўлиб, плагиоклазнинг битта-иккита порфир ажралмалари учрайди. Уларнинг қалинлиги бир неча сантиметрдан 10 метргача етади. Структураси порфирли асосий массаси эса диабазли тузилишга эга. Порфир ажралмалар кучли ўзгаришга учраган плагиоклаз (2-расм, *а, б*) кристалларидан иборат. Улар тўлиқлигича серицитлашган, карбонатлашган ва альбитлашган. Асосий массаси эса чўзилган призматик қиёфадаги плагиоклаздан тузилган бўлиб, уларнинг орасида маъданли минералларнинг майда ажралмалари ва тўлиқлигача хлоритга ўзгарган қора рангли минералларнинг (2-расм, *в, г*) қолдиқлари учрайди.



2-расм. Диабаз дайкаси. *а, б* – плагиоклазнинг кучли серицитлашган порфир ажралмаси (кўриш доираси – 3,0 мм); *в, г* – асосий массада учровчи бутунлай серицитлашган плагиоклаз ва хлоритлашган қора рангли минералларнинг агрегатлари (кўриш доираси – 1,2 мм).

Мезоплагиофирли лейкобазальтлар асосан шимоли-шарққа чўзилган бўлиб, тик холатда ётади. Уларнинг қалинлиги бир неча метрдан

15-17 метргача етиб, узунлиги 100-200 метрни ташкил қилади. Ташқи кўриниши тўқ-кулранг, гигант порфирли асосий массаси эса яширин кристалли [14-16]. Порфир ажралмалар асосан плагиоклаздан ташкил топган (3-расм). Улар призматик қиёфада учраб, альбит қонунияти бўйича қўшалоқларни вужудга келтирган. Фенокристаллардаги плагиоклазларнинг таркиби лабрадорга (An_{58-61}) тўғри келади. Мазкур кристаллар жадал тарзда серицитлашган ва альбитлашган (3-расм, *в, г*). Асосий массада плагиоклазларнинг микролитлари, хлоритлашган амфиболнинг юмолоқ, олти қиррали ҳамда ромбсимон шаклдаги доналари, биотитнинг хлоритлашган майда япроқчалари, маъданли минераллар ва уларни боғловчи шишасимон агрегатлар кузатилади.



3-расм. Мезоплагиофирли лейкобазальт. *а* – Қизилолмасойнинг ўрта оқимида очилма берган дайканинг кўриниши; *б* – штуфдаги плагиоклазларнинг фенокристаллари; *в, г* – серицитлашган ва альбитлашган полисинтетик қўшалоқли плагиоклаз кристаллари ва уларни боғловчи асосий масса (кўриш доираси – 3,0 мм).

Диоритли порфиритлар асосан шимолишарққа йўналган бўлиб, уларнинг қалинлиги 10-15 метргача етиши мумкин. Мазкур тоғ жинслари сийрак порфирли тузишга эга, асосий массаси эса майда донадор (4-расм) тузилишга эга. Минерал таркиби деярли тенг миқдорда тарқалган плагиоклаз ва қора рангли минераллардан (амфибол ва биотитдан) ташкил топган. Шуни алоҳида таъкидлаш жоизки, тоғ жинсида апатитнинг майда игнасимон доначалари кенг тарқалган.

Кварцли диоритли порфиритлар – тўқ-кулранг тусдаги сийрак порфирли майда донадор тоғ жинслари бўлиб, баъзида микродиоритларга ўтади. Структураси порфирли, асосий массаси эса микролитли тузилишга эга (5-расм). Порфир ажралмалари плагиоклаз, кварц ва қора рангли (хлоритлашган амфибол ва биотитдан) минераллардан иборат бўлиб, мазкур кристалларининг четлари асосий масса томонидан қисман эритилган ва юмалоқ шаклларда намоён бўлади. Асосий массада учровчи дала шпатли таркибдаги майда микролитлар фенокристаллар атрофидан айланиб ўтганлиги флюидалли текстуранинг элементларини вужудга келтиради.



4-расм. Диоритли порфирит. *а, б* – сийрак тарқалган плагиоклазнинг порфир ажралмалари (кўриш доираси – 3,0 мм); *в, г* – микродиоритли асосий массада учровчи плагиоклаз, амфибол, биотит ва кварцнинг агрегатлари (кўриш доираси – 1,2 мм).



5-расм. Кварцли диоритли порфирит. *а, б* – четлари эритилган кварц, плагиоклаз ва хлоритга айланган амфиболнинг порфир ажралмалари (кўриш доираси – 3,0 мм); *в, г* – кучли серицитлашишга ва карбонатлашишга учраган кварцли диоритли порфиритнинг асосий массаси (кўриш доираси – 1,2 мм).

Риолитлар мазкур ҳудудда анчагина кенг тарқалган. Улар асосан субмеридионал йўналишга чўзилган, деярли тик ҳолатда ётади. Ушбу дайкаларнинг энг кенг тарқалган қисми Вандоб ирмоғи атрофларига тўғри келади. Риолит дайкаларининг қалинлиги ўртача 1-3 м атрофида бўлиб, баъзан 10-20 метр гача етиши мумкин. Мазкур тоғ жинсларининг ташқи кўриниши кулранг, кучсиз яшил тусга эга. Майда порфирли, текстураси эса йўл-йўлсимон (флюидалли). Стуктураси порфирли, асосий массаси эса микрофельзитли (6-расм). Порфир ажралмалари тоғ жинсининг 15% гача бўлган қисмини эгаллаб, четлари юмалоқланган кварц, плагиоклаз ва калийли дала шпатининг доналаридан ташкил топган.

Риолит ва гранит-порфир дайкалари таркибий ва структуравий жиҳатдан бир-хил бўлиб, қуйи перм ёшидаги интрузив тоғ жинсларининг томирли фациясига тегишли эканлиги таъкидланган (Ю.И.Красько, 1970 й.).



6-расм. Риолит таркибли дайка. *а* – Вандоб ирмоғи чап бортининг ўрта оқимида очилма берган риолит таркибли дайкадаги флюидал оқимларнинг кўриниши; *б* – штуфда мазкур дайканинг шишасимон асосий массасида сийрак тарқалган дала шпатлари ва кварцнинг майда порфир ажралмалари тарқалган; ***в, г*** – четлари асосий масса томонидан эритилиб юмолоқланган кварц ажралмалари (кўриш доираси – 3,0 мм).

Дайкалар петрокимёси. Ўрганилаётган майдонда тарқалган кўҳитонг дайкали мажмуасига мансуб бўлган тоғ жинсларидан олинган кимёвий, масс-спектрометрик натижаларини (жадвал) петрогеокимёвий диаграммаларда таҳлил қилиш натижасида диабаз ҳамда ме-

Кўхитонг дайкали мажмуаси тоғ жинсларининг кимёвий ва микроэлемент таҳлили натижалари

Оксид-лар	1	2	3	4	5
SiO_2	54,8	55,3	56,4	58,9	76,9
TiO_2	1,15	1,12	1,1	0,81	0,01
Al_2O_3	14,4	15,6	16,33	15,7	12,8
Fe_2O_3	2,21	0,64	1,28	2,43	0,54
FeO	5,25	5,26	0,23	4,39	1,26
MnO	0,14	0,12	6,3	0,11	0,03
MgO	4,48	5,26	5,9	4,34	0,81
CaO	5,88	5,16	4,43	4,36	1,56
Na_2O	3,01	2,98	3,12	2,92	2,24
K_2O	2,81	1,24	2,49	2,11	3,13
P_2O_5	0,67	0,65	0,6	0,5	0,51
П.п.п.	3,76	6,41	1,5	3	1,08
∑	98,56	99,74	99,68	99,57	100,87
Li	29	21,3	35,5	44,7	12,3
Be	1,39	0,43	0,87	1,48	3,37
P	1530	1460	2010	1140	80,6
Cr	162	138	82,3	155	0,1
Co	24,2	25,2	21	20	0,1
Ni	46,4	41,9	22,7	39,1	0,67
Cu	0,84	0,1	0,1	0,1	0,1
Zn	258	81,3	131	66	79,9
Rb	269	233	259	158	12,7
Sr	595	498	590	335	23,9

Оксид-лар	1	2	3	4	5
Y	21,8	24,1	25,5	21,5	18,7
Ag	2,2	1,26	1,51	0,98	0,67
Cd	0,21	0,26	0,24	0,21	0,09
Ba	914	722	861	592	285
La	33,7	33,5	46	27,8	30,9
Ce	66,2	57,6	86,7	58,1	53,6
Pr	4,33	5,33	6,96	5,47	5,49
Nd	32,7	29,5	39,6	24,5	24,7
Sm	4,87	4,48	4,82	3,14	2,22
Eu	1,54	1,68	1,71	1,19	0,39
Gd	4,27	4,91	5,57	4,24	1,74
Tb	0,64	0,61	0,60	0,59	0,19
Dy	6,07	5,41	6,13	4,47	3,03
Ho	0,37	0,48	0,52	0,49	0,29
Er	2,26	2,02	1,85	1,55	1,03
Tm	0,30	0,25	0,25	0,19	0,16
Yb	2,69	2,62	2,76	2,25	1,23
Lu	0,28	0,41	0,41	0,29	0,17
$\sum_{NEE}$	160,22	148,8	203,88	134,27	125,14
W	1,65	0,41	0,5	2,34	5,1
Au	0,51	0,98	0,91	0,69	0,61
Pb	10,6	8,98	11,1	8,04	12,1
Bi	2,94	2,76	3,01	2,54	0,59
Th	15,3	14,4	13,1	12,6	4,3
U	4,54	4,6	4,88	3,62	0,932

Изоҳ. 1 – диабаз, 2 – мезоплагиофирли лейкобазальт, 3 – диоритли порфирит, 4 – кварцли диоритли порфирит, 5 – риолит.

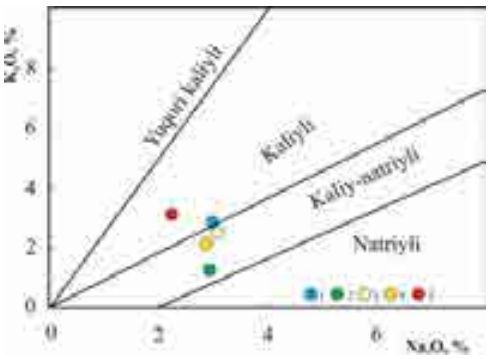
зоплагиофирли лейкобазальтлар дайкалари габбро-диоритлар майдонига, ишқорлилиги бўйича эса калийли серияга мансуб (7-расм). Диоритли порфиритлар эса нормал қатордаги диоритлар майдонидан жой олган, ишқорлилиги бўйича калийли серияга тўғри келади. Кварцли диоритли порфирит дайкаси SiO_2 va Na_2O+K_2O таснифлаш TAS-диаграммасида диоритлар билан кварцли диоритларни ажратувчи чегарадан жой олгани кўзга ташланади. Риолит таркибли дайка эса кам ишқорли лейкогранитлар майдонидан жой олган. Мазкур дайка ишқорлар йиғиндиси бўйича юқори калийли серияга мансублиги аниқланди.

Кўҳитонг мажмусига мансуб дайкаларда геокимёвий элементларнинг тарқалиш қонуниятига эътибор қаратадиган бўлсак (8-расм), мазкур дайкалардаги кам тарқоқ элементларнинг турли хил таркибли дайкалардаги тарқалиш қонунияти деярли бир-бирига яқин ҳамоҳанг тарзда ёйилган. Ушбу дайкаларда

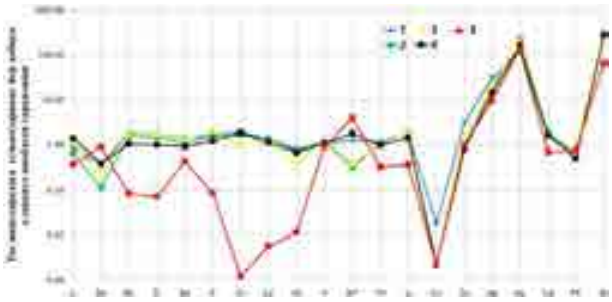
а



б



7-**расм.** ***а*** **– Кўҳитонг дайкали мажмуаси тоғ жинсларининг TAS-диаграммасида жойлашган ўрни;** ***б*** **– Кўҳитонг дайкали мажмуаси тоғ жинсларининг Na_2O ва K_2O муносабати.** *1* – диабаз; *2* – мезоплагиофирли лейкобазальт; *3* – диоритли порфирит; *4* – кварцли диоритли порфирит; *5* – риолит.

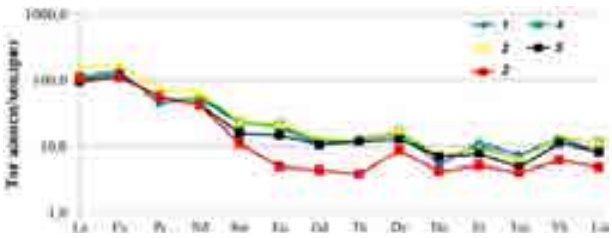


8-расм. Кўҳитонг дайкали мажмуаси тоғ жинсларининг спайдер-диаграммадаги тутган ўрни. *1* – диабаз; *2* – мезаплагиофирли лейкобазальтлар; *3* – диоритли порфирит; *4* – кварцли диоритли порфирит; *5* – риолит.

фосфорнинг қиймати (диабазларда кларкдан 23 баробар) юқорилиги кузатилади. Шунга ўхшаш юқори қийматлар кумуш, олтин ва висмутнинг тарқалишида ҳам ўз аксини топган. Қолган деярли барча микроэлементларнинг қиймати кларк кийматига яқин ва баъзида манфий қийматлар ҳам кўзга ташланади. Энг муҳими, олтиннинг миқдори 1% гача етади, айниқса асос дайкаларда (жадвалга қаранг). Бу ўз навбатида олтин-кумуш ва полиметалларга қидирув ишларини қўйишга асос бўлади.

Нодир ер элементлари йиғиндиси диоритли порфиритларда 203,88 г/т, бу кларкка нисбатан баланд.

Барча асос таркибли дайкалар риолит дайкасига нисбатан енгил ва оғир нодир ер элементларига тўйинган (9-расм), бу спайдер-диаграммада яққол намоён бўлган. Асос таркибли дайкаларда европий номеъёрлиги билинар-билинмас, аммо риолитда манфий номеъёрлик аниқ, бу ер қобиғи ҳосили бўлганини билдиради. Асос таркибли дайкалар габбро магмасининг сараланишидан (дифференциация) эмас, балки жойларда тоғ жинсларини қисман эритилишидан ҳосил бўлганини билдиради.



9-расм. Кўҳитонг дайкали мажмуаси тоғ жинсларининг нормаллашган хондритга нисбати. *1* – диабаз; *2* – мезаплагиофирли лейкобазальтлар; *3* – диоритли порфирит; *4* – кварцли диоритли порфирит; *5* – риолит.

ХУЛОСА

Юқорида келтирилган маълумотлардан кўриниб турибдики, мазкур мажмуа нормал ва ўрта ишқорли қатордаги юқори калийли ва калийли серияга мансуб диабаз, мезоплагиофирли лейкобазальт, диоритли порфирит, кварцли диоритли порфирит ва нордон таркибли риолит каби контраст дайкалардан ташкил топган. Кўҳитонг диабаз-гранофирли дайкали мажмуаси алоҳида кичик мустақил интрузиялар сифатида фосфор, олтин, кумуш, полиметалл ва НЕЭга ихтисослашган. Асос таркибли дайкалар габбро магмасининг сараланишидан (дифференциация) эмас, балки жойларда тоғ жинсларини қисман эритилишидан ҳосил бўлган.

АДАБИЁТЛАР

1. *Ахунджанов Р., Мамарозиков У.Д., Усманов А.И., Сайдиганиев С.С., Зенкова С.О., Каримова Ф.Б.* Петрогенезис потенциально рудоносных интрузивов Узбекистана. - Т.: Фан, 2014. - 352 с.

2. *Ишбаев Х.Д., Шукуров А.Х., Косбергенов К.М.* Дайки и оруденение Койташского рудного поля (Южный Тянь-Шань). - Т.: Navro'z, 2020. - 206 с.

3. *Мамарозиков У.Д.* Внутриплитный магматизм и рудообразование Чаткало-Кураминского региона (Срединный Тянь-Шань). - Т.: Navro'z, 2020. - 321 с.

4. *Каримова Ф.Б.* Плутонические дайки золото-серебряных месторождений Алмалык-Ангренского района. - Т.: Lesson press, 2020. - 116 с.

5. *Ахунджанов Р., Каримова Ф.Б., Зенкова С.О.* Плутонические дайки Юго-Западных отрогов Гиссарского хребта // Геология и минеральные ресурсы. - 2020. - № 5. - С. 28-35.

6. *Исамухамедов И.М., Купченко П.Д., Василевский Б.Ф.* Магматизм и некоторые вопросы металлогении Юго-Западных отрогов Гиссарского хребта. - Т.: ТашГУ, 1962. - 400 с.

7. *Диваев Ф.К., Миркамалов Р.Х., Далимов Р.Т., Селтманн Р., Конопелько Д.Л.* Эволюция гранитоидного магматизма Западного Тянь-Шаня (Узбекистан) // Мат-лы III междунар. геолог. конф. - Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2017. - С. 83-85.

8. *Миркамалов Р.Х., Чирикин В.В., Диваев Ф.К.* Геодинамические реконструкции орогенного пояса Западного Тянь-Шаня и прогнозирование эндогенных месторождений в породах фундамента. Методические рекомендации. - Т.: ГП «ИМР», 2019. - 162 с.

9. *Василевский Б.Ф.* Дайки и оруденение в Юго-Западных Гиссарах. - Т.: Фан, 1968. - 204 с.

10. Петрография Узбекистана / Гл. ред. *И.Х.Хамрабаев.* - Т.: Фан, 1964. - Кн. 1. - 445 с.

11. Каталог интрузивных массивов Узбекистана / Отв. ред. *И.Х.Хамрабаев.* - Т.: Фан, 1975. - Ч. I. - 259с.

12. Карта магматических комплексов Узбекской ССР / *Туляганов Х.Т., Юдалевич З.А., Коржаев В.П. и др.* - Т.: Фан, 1984. - 346 с.

13. Стратифицированные и интрузивные образования Узбекистана / Гл. ред. *Н.А.Ахмедов*. - Т.: ГП «ИМР», 2000. - 541 с.

14. *Ганиев И.Н.* Мегаплагиофировые трахибазальты Гавасайского грабена (бассейн р. Кучар, Северная Фергана) // Узб. геол. журн. - 1983. - № 1. - С. 7-11.

15. *Ахунджанов Р., Сайдыганиев С.С., Усманов А.И.* Формационная принадлежность даек мегаплагиоклазовых порфиритов правобережья р. Ангрен (Срединный Тянь-Шань) // Узб. геол. журн. - 1995. - № 6. - С. 7-11.

16. *Kurbonov A.A., Ileshov Q.M., Ishbaev X.D., Dalimov N.R.* Megaplagiophyric trachybasalts of the Chatkal-Kuramin ridge // International Journal of Geology, Earth & Environmental Sciences. - India, 2021. - Vol. 11. - P. 27-30.

© Коллектив, 2023

Р.М.Садиров, М.С.Карабаев, А.Б.Юсупов, О.З.Кодиров

ТИПОМОРФНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛЕВЫХ ШПАТОВ МЕТАСОМАТИЧЕСКИХ ПОРОД (Центральные Кызылкумы)



Садиров Рустам Маматхон угли – докторант (PhD) ГУ «ИГиГ им. Х.М.Абдуллаева». E-mail: sadirov9966@mail.ru



Карабаев Маматхан Садирович – профессор Университета геологических наук, докт. г.-м. наук. E-mail: karabayev61@mail.ru.



Юсупов Абдисалим Бобомурод угли – докторант (PhD) ГУ «ИГиГ им. Х.М.Абдуллаева». E-mail: abdisalim1994@mail.ru



Кодиров Олимжон Зохирзода – докторант (PhD) ГУ «ИГиГ им. Х.М.Абдуллаева». E-mail: olimjonqodirov05@mail.ru

Полевые шпаты – один из распространенных минералов метасоматических образований эндогенных месторождений Центральных Кызылкумов [1, 5]. В зависимости от условий формирования разнотипного (золото-серебряное, золото-редкометалльное) оруденения они представлены соответствующими минералами из группы калиевых полевых шпатов или плагиоклазов. Наиболее распространены они в составе кварц-полевошпатовых метасоматитов и грейзенов золото-редкометалльных месторождений [3], характерные из них Мурунтау, Сарытау, Саутбай. В кварц-полевошпатовых метасоматитах и грейзенах представлены калиевыми полевыми шпатами, которые являются их типоморфным минералом, ассоциируют с шеелитом, вольфрамитом, пиритом, халькопиритом, молибденитом, самородным золотом, флюоритом, мусковитом и другими минералами. При этом в наиболее ранних кварц-калишпатовой (дорудных), кварц-полевой шпат-шеелитовой ассоциациях проявлен ортоклаз, в тесном срастании с небольшим количеством олигоклаз-альбита, в последующем кварц-калишпат-молибденитовом парагенезисе – микроклином.

Калиевые полевые шпаты часто присутствуют в составе интенсивно преобразованных, окварцованных апоскарновых метасоматитов с богатой редкометалльной и наложенной сульфидной (с золотом) минерализацией, что более ярко проявляется с приближением к экзоконтактовой части интрузивного тела (месторождения Сарытау, Саутбай). Ассоциируют с пироксеном, кальцитом, кварцем, шеелитом, флюоритом. В результате наложения на них более поздней, золото-сульфидной минерализации с кварцем и карбонатом, по агрегатам полевого шпата развивается клиноцоизит.

Наиболее крупные (от 1,5-2 до 5-7 см) призматические агрегаты этого минерала чаще встречаются в составе кварц-полевошпатовых минеральных ассоциаций. Цвет минерала различный – от розового до кремового. Иногда кремовые разности ассоциируют с жильбертитом и молибденитом. Отмечено, что с глубиной розовая окраска полевых шпатов бледнеет и становится кремоватой [6], что связано с изменением минерального состава – во флангах золото-редкометалльных рудных тел калиевые полевые шпаты представлены микроклином, в тыловой зоне и с глубиной – ортоклазом.

В составе указанных минеральных ассоциаций полевые шпаты обильны при их размещении в гранитоидах, роговиках. В скарнах и кварцитах они встречаются реже, и только ближе к контакту интрузии.

Химический состав калиевых полевых шпатов колеблется в значительных пределах (табл. 1), содержание щелочей обусловлено наличием альбитовой молекулы (10%), которая присутствует в виде пертитовых вростков, что может свидетельствовать о высокотемпе-

Таблица 1

Химический состав калиевых полевых шпатов из кварц-полевошпатовых метасоматитов и грейзенов

Номер пробы	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	CO_2	H_2O^+	H_2O^-	П.п.п	Сумма
Сб-474	61,64		12,2	4,59		0,08	1,61	3,59	0,96	15,13	0,13			0,04		100,12
С-481	64,54		14,5	0,56		0,03	0,97	2,13	1,06	15,48	0,1			0,24	0,24	99,84
С-2	60,08	0,12	15	2,49	0,99	0,04	1,36	2,35	1,31	15,47			0,2	0,24	0,48	100,13
С-2[а]	63,8	0,2	13,6	0,9	0,7	0,06		2,8	0,71	15,79		0,12	0,84		1,04	100,56
С-12[а]	62,00	0,16	15,5		1,06	0,03	0,8	1,5	0,42	17,13		0,33	0,39		0,88	100,2
С-324[а]	60,62	0,14	15,5	0,98	0,99	0,03	0,72	3,26	1,17	16,47						99,88
С-324[а]	63,02	0,16	13,7	1,07	0,77	0,04	1,36	2,92	1,25	14,8			0,42		0,56	100,07
С-325	61,32	0,23	13,6	0,98	1,42	0,04	1,2	3,26	0,81	15,13			0,92	0,08	1,02	100,01
С-325[а]	62,22	0,14	15	0,34	0,99	0,06		3,02	1,12	17,13				0,08	0,32	100,42
С-392[а]	64,12	0,23	14,9	1,22	0,85	0,06		3,7	2,49	10,15		0,66	0,17	0,32	1,16	100,03
4209*	65,58	0,10	17,44	0,22	0,01	0,03	0,22	0,68	3,21	12,44	-	0,19	0,28	-	-	100,40

Примечание. *Жилы месторождения Мурунтау [8].

ратурных условиях их образования [2, 6]. Содержания калия и кальция в калиевых полевых шпатах из кварц-полевой шпат-шеелитовых ассоциаций Сарытау повышены по сравнению с таковыми из месторождения Мурунтау [8], а кремнезема и глинозема – понижены. Визуально калиевые полевые шпаты не отличимы между собой. В шлифах решетчатое строение, характерное для микроклина, не всегда обнаруживается. Рентгеноструктурный анализ и данные ИК-спектроскопии этого минерала подтвердили наличие как ортоклаза в кварц-шеелитовой ассоциации, так и промежуточного ортоклаз-микроклина и микроклина – в кварц-молибденитовой.

Кривые термолюминесценции этих минералов характеризуются одним пиком (табл. 2). По убыванию интенсивности термовысвечивания исследованные пробы разделяются на три группы – кварц-калишпатовая дорудная – кварц-калишпат-шеелитовая – кварц-калишпат-молибденитовая. Связь интенсивности термовысвечивания, от содержания натрия не установлена.

Как известно [7], интенсивность термолюминесценции калиевых полевых шпатов зависит от степени структурной упорядоченности минерала – от моноклинных калиевых полевых шпатов к триклинным интенсивность термолюминесценции падает.

Таким образом, на месторождениях Сарытау и Саутбай от более ранних парагенных ассоциаций к поздним ортоклаз сменяется промежуточным ортоклаз-микроклином и микроклином.

Такая закономерность изменения структурных особенностей калиевых полевых шпатов установлена в большинстве месторождений, где широко распространены калишпатовые ассоциации [7], что связывается с условиями их образования.

С целью определения температуры образования пробы изучены декрепитационным анализом. От более упорядоченных к менее упорядоченным калиевым полевым шпатам возрастает количество растрескиваний минерала. Максимальное количество растрескиваний калиевых полевых шпатов происходит в температурном интервале 620-410°С. По ассоциациям интервалы температур растрескиваний распределяются следующим образом: ранняя кварц-калишпатовая – 500-620°С, кварц-калишпат-шеелитовая–420-520°С и кварц-калишпат-молибденитовая – 410-450°С. Хотя данных декрепитационного анализа недостаточно для определения условий формирования минералов, все же полученные дают сравнительную температурную характеристику парагенных ассоциаций.

Таблица 2

Термолюминесцентные и декрепитационные особенности калиевых полевых шпатов из кварц-калишпатовых ассоциаций

Номер пробы	Интенсивность термолюминесценции	Декрепитация		Место взятия
		кол-во растрескиваний	T°C максимального растрескивания	
С-2[а]	43	235	620	Шурф 3
С-12	40	221	480	Шурф 3
С-392	35	145	500	Скв.1044, гл. 152 м
С-481	29	1770	420	Скв 1009, гл. 243 м
Сб-474	27	1030	440	Скв.1009, гл. 225 м
С-388	25	1170	520	Шурф 2
С-324	19	7200	450	Уч. Западный
С-468	19	6240	420	Скв.1037, гл. 215 м
С-325	16	5460	410	Уч. Западный

Анализ пространственного расположения изученных проб калие-

вых полевых шпатов показывает, что интенсивность декрепитации этих минералов уменьшается от западной части месторождения Сарытау к восточной (по линии уч. Западный – скв. 1037 – шурф 2 – скв. 1009 – скв. 1044 – шурф 3). Общеизвестно, что декрепитационный эффект, главным образом, обусловлен газово-жидкими включениями в минералах. Отмечено [4], что на Западном участке месторождения Сарытау более интенсивно проявлено шеелитовое оруденение, в восточной части – молибденитовое и сульфидное, что согласуется с вышеотмеченными данными.

По содержанию элементов-примесей калиевые полевые шпаты из различных парагенных минеральных ассоциаций отличаются между собой (табл. 3) присутствием в их составе отдельных комплексов элементов-примесей: из более ранних (безрудных) ассоциаций повышены содержания бария, стронция и бериллия; в кварц-шеелитовой ассоциации отмечаются вольфрам, молибден и бериллий; в кварц-молибденит-шеелит-сульфидной ассоциации – в относительно повышенных содержаниях встречаются молибден, вольфрам, медь и свинец. В ранних калиевых полевых шпатах повышенные содержания бария и стронция и их пертитовая структура свидетельствуют об относительно высокотемпературных условиях образования. Также для них в высокотемпературных условиях характерна гранофировая (мирмекитовая) структура. В относительно высокотемпературной кварц-шеелитовой ассоциации минерал представлен калиевым полевым шпатом с пертитовой структурой, который сменяется ортоклаз-микроклином и микроклином с менее упорядоченной структурой в кварц-молибденитовом парагенезисе. В среднетемпературных условиях с сульфидной минерализацией ассоциирует альбит.

В более поздних кварц-альбитовых метасоматитах (эйситы) и внешних зонах метасоматической колонки березитов, а также кварц-сульфидных прожилковых ассоциациях золоторудных и золото-серебряных месторождений Центральных Кызылкумов (Кокпатас, Даугызтау, Таушан, Песчаное и др.) полевые шпаты представлены альбитом (Ng = 1,534; Np = 1,528 [3]).

Выделены две разновидности альбита. Альбит 1 встречается в составе метаморфизованных осадочно-вулканогенных пород. Бесцветный, тонкозернистый с равномерными размерами зерен, пелитизирован, образует полисинтетические двойники.

Альбит 2 является главным типоморфным минералом кварц-альбитовых метасоматически-прожилковых образований в ассоциации с хлоритом, серицитом и, реже, пиритом (рисунок). В центральных частях метасоматитов крупнозернистый, в зальбандовых – мелкозернистый. Также в виде мелкозернистых табличек отмечается в составе кварц-карбонат-

Таблица 3

Элементы-примеси калиевых полевых шпатов месторождений Сарытау (С) и Саутбай (Сб), по данным спектрального полуколичественного анализа

Парагенные ассоциации минералов	Номер пробы	Содержание элементов примесей, %														
		Mg	Ba	Sr	Mn	V	Ti	Cr	Ni	Pb	Cu	Mo	W	Be	Ga	Zr
Калишпатовая (дорудная)	С-388	0,3	0,1	0,05	0,01	0,001	0,05	0,005	0,0005					0,001	0,003	0,003
	С-325	0,3	0,3	0,05	0,01	0,001	0,05	0,003	0,0005					0,0005	0,003	0,003
Кварц-полевой шпат-шеелит 1	С-2а	0,3	0,5	0,03	0,005	0,005	0,3		0,0005	0,005			0,01	0,0005	0,003	0,003
	С-472	0,05	0,01			0,005	0,03	0,001	0,0005		0,003	0,0005	0,01	0,0003	0,001	0,003
	С-456	0,05	0,3			0,001	0,03	0,001	0,0005	0,001	0,001					
	Сб-318	0,3	0,01		0,01	0,001	0,05	0,005	0,0005		0,003		0,02		0,003	0,003
	Сб-315	0,3	0,1	0,01	0,01	0,001	0,05	0,003	0,0005	0,001		0,0005		0,0001	0,003	
	Сб-246	0,3	0,05	0,03	0,01	0,005	0,03		0,001		0,003		0,01	0,0001		0,003
	Сб-474	0,05	0,01				0,03	0,001	0,001	0,001	0,003	0,0005	0,01	0,0003	0,003	0,003
Кварц-полевой шпат-молибденит-шеелит II сульфидная	С-392	0,3	0,1	0,01	0,01	0,001	0,05	0,003	0,0005	0,03	0,03	0,0005		0,0001	0,003	
	С-391	0,3	0,1	0,01	0,001	0,001	0,05	0,003	0,0005	0,003	0,03	0,0005			0,003	0,003
	С-481	0,05	0,01			0,001	0,01		0,0005		0,003	0,0005			0,003	
	С-463	0,1	0,01		0,001	0,001	0,03		0,0005	0,01	0,01				0,001	
	Сб-292	0,3	0,1	0,01	0,01	0,001	0,05	0,003	0,0005	0,03	0,03	0,0005			0,003	0,003
	Сб-291	0,3	0,1		0,01	0,001	0,05	0,003	0,0005	0,03	0,03	0,0005			0,003	0,003
	Сб-456	0,05	0,03				0,03	0,001	0,0005	0,001	0,01	0,0005			0,003	0,003
	Сб-468	0,1	0,01		0,001		0,03		0,0005	0,01	0,001					0,003
	Сб-281	0,05	0,01				0,01		0,0005		0,03				0,003	0,003



Кварц-альбитовые метасоматиты (*а* – фрагмент образца), призматические агрегаты альбита (*б*) и сростки адуляра с альбитом (*в*); *б, в* – николи скрещены.

полисульфидных прожилков. Среди кварц-альбитового мелкозернистого агрегата редко встречаются ромбовидные зерна адуляра.

По химическому составу (табл. 4) альбит из кварц-полисульфидных жил отличается меньшим количеством натрия по сравнению с альбитом из кварц-альбитовых метасоматитов.

Таблица 4

Состав альбита, адуляра из кварц-альбитовых метасоматитов и кварц-полисульфидных прожилков

Номер пробы	Минерал	Парагенная ассоциация	Содержания компонентов, %					
			SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	Na_2O	K_2O
К-55	Альбит	Кварц-полисульфидная прожилковая	68,41	21,34		0,19	9,61	0,02
К-43			69,42	19,75	0,20	0,39	9,96	
К-43а			69,32	20,92	0,10	0,28	9,65	
К-76			68,68	20,29	0,01	0,61	10,72	0,01
К-76а			68,62	20,22	0,01	0,56	10,61	0,00
К-76в			68,33	19,83	0,01	0,39	10,73	0,10
К-16			68,66	20,10	0,24	0,13	10,35	0,02
К-16а			68,73	19,68	0,17	0,50	10,91	0,34
К-16б			68,82	20,23	0,31	0,26	10,41	0,02
К-34			67,74	20,69	0,28	0,37	10,91	0,02
Ш-87-7			68,83	19,79	0,21	0,74	10,40	0,04
Ш-87-4			68,95	18,98	0,10	0,23	10,74	0,06
К-34б		Кварц-альбитовые метасоматиты	66,82	20,57	0,30	0,21	12,13	0,02
К-37			65,74	20,69	0,28	0,37	12,91	0,02
К-76г			66,82	20,57	0,30	0,21	12,13	
К-37в			67,68	20,29		0,61	11,72	
Ш-87	Адуляр	Кварц, сфалерит, пирит, халькопирит	61,92	18,81	0,47	0,08	0,18	15,27
Ш-4			61,94	18,66	0,75	0,17	0,37	15,10
Кб-90			62,06	18,34	0,82	0,09	0,19	15,18

ВЫВОДЫ

1. В зависимости от условий формирования разнотипного (золото-серебряное, золото-редкометалльное) оруденения полевые шпаты представлены соответствующими минералами: в золото-редкометалльных месторождениях Центральных Кызылкумов в наиболее ранних кварц-калишпатовой (дорудная), кварц-полевой шпат-шеелитовой ассоциациях проявлен ортоклаз, с тесным срастанием небольшого количества олигоклаз-альбита, в последующем кварц-калишпат-молибденитовом парагенезисе – микроклином. В более поздних кварц-альбитовых метасоматитах (эйситы) и внешних зонах метасоматической колонки березитов, а также кварц-сульфидных прожилковых ассоциациях золоторудных и золото-серебряных месторождений полевые шпаты представлены альбитом, с небольшим количеством адуляра.

2. Типоморфные особенности минералов полевых шпатов могут служить как основа формационной классификации метасоматических образований и разработки прогнозно-поисковых критериев для определения типов руд и их пространственной характеристики.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Дорофеев Д.А., Лайпанов Х.Х.* О гидротермально-метасоматических преобразованиях пород на Кокпатасском рудном поле // Тр. ЦНИГРИ. - М., 1971. - Вып. 99. - № 1.

2. *Жариков В.А., Омельяненко Б.И.* Классификация метасоматитов // Метасоматизм и рудообразование. - М.: Недра, 1978. - С. 9-28.

3. *Карабаев М.С.* Метасоматизм и оруденение Центральных Кызылкумов. - Т.: НУУз, 2019. - 174 с.

4. *Касавченко Г.В., Бархударов В.А., Шаков Б.Б.* Основные черты геологии и минералого-геохимическая характеристика вольфрамового оруденения гор Букантау (Западный Узбекистан) // Узб. геол. журн. - № 5. - 1982. - С. 23-29.

5. *Котов Н.В., Порицкая Л.Г.* Особенности геологического строения, минеральные ассоциации метасоматитов и вопросы генезиса золоторудного месторождения Мурунтау (Центральные Кызылкумы) // Зап. Всесоюз. Мин. об-ва. - 1991. - № 4. - С. 59-69.

6. *Николаева Н.И.* Стадийность минералообразования штокверка Сарытау // Минералого-геохимические особенности и критерии поисков и оценки месторождений цветных и благородных металлов Средней Азии. - Т.: САИГИМС, 1984. - С. 28-30.

7. *Омельяненко Б.И.* Околорудные гидротермальные изменения пород. - М.: Недра, 1978. - 214 с.

8. *Проценко В.Ф.* Метаморфизм и рудогенез в черносланцевых толщах Средней Азии. - Т.: Fan va texnologiya, 2008. - 116 с.

© А.Б.Холиков, 2023

А.Б.Холиков

МЕТАСОМАТИЗМ И ОРУДЕНЕНИЕ ГОР СУЛТАНУВАЙС (Южный Тянь-Шань)



Холиков Азимжон Бабамуродович – директор ГУ «ИГиГ им. Х.М.Абдуллаева», канд. геол.-мин. наук.
E-mail: akholikov@yandex.ru

Горы Султанувайс издавна привлекали к себе внимание исследователей. На их территории имеются многочисленные древние горные выработки (рис. 1), свидетельствующие о добыче уже в VII-VIII вв. н. э. не только полупрозрачных и поделочных камней, но и руд меди, железа, а также золота.

Более чем за 70-летний период систематического изучения хребта Султанувайс проведен большой и разнообразный комплекс геолого-съемочных (1953-2003 гг.), геолого-поисковых (1955-1987 гг.) и тематических (1963-2004 гг.) исследований Г.Ю.Алферовым (1954, 1958), А.А.Кулешом (1956, 1965, 1967, 1974), С.С.Шульцем (1972), В.В.Барановым (1966, 1975, 1987), К.А.Кешишяном (1983, 1995), С.И.Логвиным (2000), Т.Артыковым (2003) и др., а также геофизических и геохимических работ Ф.Г.Решетовым (1959), Л.З.Палеем (1964), В.И.Колубановым (1968), И.И.Жигарловским (1972), Л.Н.Котляревским (1974), Ю.Б.Ежковым (1995) И.Г.Кремневым (2004) и др.

В тематических исследованиях (1963-2004 гг.) в основном рассмотрены геологические особенности гор Султанувайс, обусловленные их расположением в зоне сочленения структур Урала, Донбасса и Тянь-Шаня [3, 5, 6]. Наиболее полный геолого-исторический обзор существующих представлений о геологическом строении палеозойского фундамента области сочленения структур Тянь-Шаня, Урала и Донбасса приводится в работах И.Х.Хамрабаева (1964) [26], В.Г.Гарьковца (1964, 1967, 1968) [4, 5], А.А.Абдулина (1968), А.А.Арипова, М.А.Ахмеджанова и др. (1972), А.К.Бухарина и др. (1964, 1975), С.С.Шульца-мл. (1972) [36], З.А.Юдалевича и др. (1981), В.В.Эза (1998), Ю.А.Морозова (2001), А.Б.Холикова (2004) [31] и др. Они носят как глобальный, так и локальный характер. Особенно следует отметить исследования И.Х.Хамрабаева и В.Г.Гарьковца, в которых рассматриваются петролого-структурно-металлогенические связи регионов и значение их в расширении перспектив региона.

В работах предшествующих исследователей полного описания метасоматических образований в пределах гор Султанувайс не приводилось. А это имеет очень важное значение для решения вопросов, связанных с гипогенным минералообразованием, оценкой масштабов месторождений, элементами вертикальной и горизонтальной зональности и, наконец, с разработкой поисковых критериев скрытого благороднометалльного оруденения.

Автор, в задачу которого входило изучение метасоматитов и рудоносности (золота, платиноиды) гор Султанувайс, в целом принял представления Ю.С.Савчука [23, 38] о геолого-геодинамическом строении гор Султанувайс.

За период систематического изучения проведен комплекс исследований, позволивший раскрыть многие аспекты особенностей геологического строения гор Султанувайс и их рудоносности. Благодаря этим разработкам

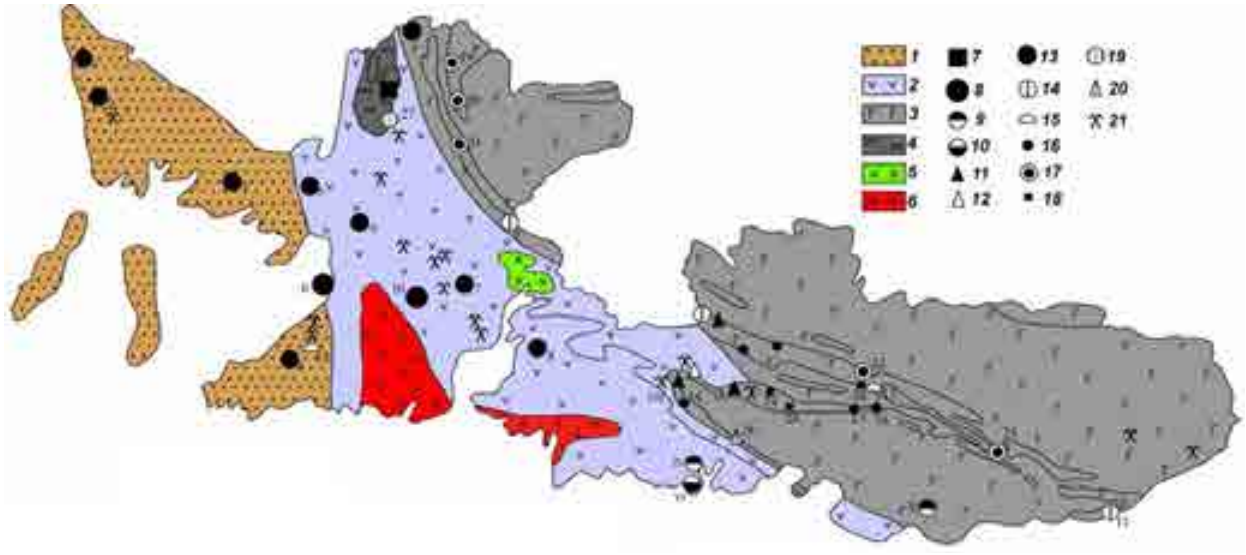


Рис. 1. Схема размещения месторождений, рудопроявлений и древних выработок гор Султанувайс. Составлена по данным И.И.Жигарловского (1972), А.А.Кулеша (1974), В.В.Баранова (1987) и др. Структурно-вещественные комплексы: *1* – Шейхджейли, *2* – Султанувайс, *3* – Каракудук, *4* – ультрабазиты Тебинбулакского массива; *5* – граносиениты Джамансайского массива; *6* – гранодиориты Актауского массива. Месторождения: *7* – железо. I – Тебинбулакское месторождение титаномагнетитовых руд; *8* – золото. II – Северо-Актауское, III – Джамансайское; *9* – тантал-ниобаты. IV – Кызылсайское, V – группа рудных объектов Кокралысайского месторождения; *10* – бериллий. VI – Кызылсайское; *11* – тальк, тальковый камень. VII – Кызылсай, VIII – Зинельбулак, IX – Казгантау; *12* – лиственит. X – Зинельбулак. Проявления: *13* – золоторудные. 1 – Северное Шейхджейли, 2 – Центральное Шейхджейли, 3 – Восточное Шейхджейли, 4 – Зенгебобо, 5 – Северо-Уруское, 6 – Северо-Западное Джамансайское, 7 – Северо-Джамансайское, 8 – Восточно-Джамансайское; *14* – силикатный никель-кобальт. 9 – Бешмазарское, 10 – Казкансайское, 11 – Ахимбетдингское; *15* – медь. 12 – Северное Зенгебобо, 13 – Менажатское; *16* – титан. Группа рудных точек (14, 15, 16, 17, 18) Кызыл-Менажатского проявления; *17* – хромиты с платиноидами. 19, 20, 21, 22, 23; *18* – магнетит. Группа точек (24, 25, 26) проявления Султанбобо; *19* – марганец. 27 – Карачингиль; *20* – антофиллит-асбест. 28 – Казгантау; *21* – древние выработки.

с начала XXI в. здесь функционирует специализированная полевая геолого-разведочная экспедиция, главными задачами которой являются поиски и оценка месторождений золота и других полезных ископаемых.

В рамках Комплексной программы геологического изучения гор Султанувайс, а также последующих исследований переведены в ранг месторождения Урусай-Джамансайское золоторудное с промышленными запасами 4,6 т (И.Туробов, Д.Боёнов), Тебинбулакское титаномагнетитовое с промышленными запасами руд – 1,76 млрд. т (Ш.Тошпулатов) и нерудных полезных ископаемых.

Несмотря на достаточно детальную изученность большинства аспектов геологического строения и рудоносности, на сегодняшний день актуальны и требуют решения проблемы выявления закономерностей формирования и локализации золоторудной минерализации в горах Султанувайс и разработка на их основе критериев обнаружения новых перспективных на благородные металлы площадей, связанных с гидротермально-измененными породами, широко развитыми в районе.

Продукты регионального метасоматоза

В горах Султанувайс по работам Я.С.Висьневского (1940); А.Х.Рубинова (1948); Г.Ю.Алферова (1954); Л.З.Палея (1964); В.В.Баранова (1966, 1972, 1982, 1987, 1992); И.Х.Хамрабаева (1970); А.А.Кулеша (1972, 1974); И.М.Жигарловского (1972); А.В.Головко (1984) и А.Б.Холикова (2004) установлено распространение разнообразных типов метасоматитов: пропилитов, серпентинитов, березитов, лиственитов, кварц-серицитовых, тальк-карбонатных метасоматитов, окварцевания и др.

По характеру и площадному распространению выделенных метасоматитов гор Султанувайс автор придерживается мнения о развитии в основном продуктов двух типов изменений [17, 36] – регионального и локального метасоматоза. Продукты региональных преобразований, в отличие от локальных, имеют широкое площадное развитие. К ним относятся пропилиты и серпентиниты, каждому из которых характерны особенности их проявления, свои фации, состав рудных и нерудных составляющих и др. [9, 18].

Пропилиты

Метасоматиты пропилитовой формации охватывают практически весь Зенгебобо-Шейхджейлинский выход (рис. 2), т. е. практически 1/4 площади гор Султанувайс.



Рис. 2. Схема размещения региональных метасоматических формаций гор Султанувайс. Составили А.Б.Холиков, О.А.Никитина с использованием материалов И.И.Жигарловского, А.А.Кулеша, В.В.Баранова. Зона развития региональных метасоматитов: 1 – пропилиты; 2 – серпентиниты; 3 – разломы.

Пропилитизация – это процесс метасоматического преобразования вулканогенных толщ, преимущественно среднего и основного состава в условиях малых и средних глубин под воздействием углекислоты и серы. Пропилиты характеризуются наличием главных минералов: эпидота, хлорита, альбита, актинолита, адуляра, серицита, кварца, карбоната, пирита, лейкоксен-рутила и цеолита [21, 22].

На площади Зенгебобо-Шейхджейли по минеральным парагенезисам выделены следующие фации пропилитов: эпидот-актинолитовая (высокотемпературная), эпидот-хлоритовая и серицит-хлоритовая (среднетемпературная) (табл. 1). Они относятся к высоко-среднетемпературной ступени метасоматоза. На участке Восточный Шейхджейли интенсивность пропилитизации выражается в увеличении содержания эпидота вплоть до образования кварц-эпидотовых прожилков.

1. *Эпидот-актинолитовая фация* характеризуется эпидот-актинолит-альбитовыми, эпидот-актинолит-хлоритовыми минеральными ассоциациями. Восточная граница распространения пропилитов эпидот-актинолитовой фации на Зенгебобинском участке проходит вдоль Урусайского разлома (примерно в 500 м западнее его), западная – восточнее границы рудной зоны № 2. С севера и юга породы фации перекрыты четвертичными наносами. Мощность полосы пропилитов порядка 2 км, протяженность в меридиональном направлении (наблюдаемая на дневной поверхности) в среднем 3,5 км. Часто в породах данного типа наблюдаются карбонат-кварц-эпидотовые прожилки и жилы мощностью до 0,5 м, ориентированные в разных направлениях. В некоторых местах в результате позднейшего тектонического воздействия эти прожилки и жилы образуют симметричную гофрировку.

Таблица 1

Основные характеристики пропилитов
(составлена с использованием данных В.В.Баранова, 1987; А.Б.Холикова, 2004)

Основные параметры		Пропилиты		
		фация		
		эпидот-актинолитовая	эпидот-хлоритовая	серицит-хлоритовая
Состав	рудные	Пирит, лейкоксен, рутил, магнетит	Магнетит, лейкоксен	Пирит, магнетит
	нерудные	Эпидот, актинолит, альбит, кварц, серицит, биотит, карбонат, хлорит	Эпидот, хлорит, альбит, карбонат, серицит, кварц, апатит	Серицит, хлорит, эпидот, карбонат, альбит, кварц
Текстура		Сланцеватая, сланцевато-полосчатая, массивная	Сланцеватая, реже, массивная	Сланцеватая, массивная
Структура		Гранолепидобластовая, гранопорфиробластовая	Гранолепидобластовая, гранопорфиробластовая	Гранопорфиробластовая
Характер проявлений		Имеют регионально-площадной характер, местами вытянутые зоны		

Как правило, в зонах нарушения, особенно ближе к западной границе зоны, появляется повышенное количество чешуйчатых минералов – хлорита и серицита (см. табл. 1).

2. *Эпидот-хлоритовая фация* включает различные ассоциации типа эпидот-хлорит-карбонат-кварцевой, альбит-хлорит-эпидот-кварцевой, эпидот-кварц-хлорит-карбонатной, хлорит-карбонат-эпидот-альбит-кварцевой и др., в основном отличающихся количеством того или другого минерала. Породы этой фации темно-зеленые, грязно-зеленые, часто с сохранившимся силуэтом (скелетом) первичных структур исходных пород. Ими сложена большая часть возвышенностей Шейхджейли, Куянчик, Джимуртау, Кубатау. В районе Зенгебобо распространены западнее рудной зоны № 2 и вдоль Урусайского разлома, образуя полосу пород соответствующего состава мощностью 0,5 км и протяженностью в первом случае 3,0 км, а во втором – 4,0 км.

3. *Серицит-хлоритовая фация* включает карбонат и местами альбит довольно в значительном количестве, особенно в маломощных прослоях. Представлена микросланцами зеленовато-серой окраски и обычно с обильной сульфидной минерализацией (пирит – 2-3%, магнетит – 3-5%). Характеризуется распространением по краям березитовой формации, что и является характерным отличием от других ассоциаций. Наблюдается в западной части Зенгебобо, восточнее рудной зоны № 2.

Химические компоненты и содержания элементов в фациях пропилитов приведены в табл. 2 и 3. В пропилитах трудно разграничить какую-либо зональность по макроскопическим признакам и минеральным парагенезисам. Породы не меняют свою темно-серо-зеленую окраску, однотонны и не сланцеваты в отличие от зеленых сланцев, встреченных на востоке участка Восточный Шейхджейли. Трудности при определении в пропилитах зональности, в первую очередь, связаны с очень слабо выраженной температурной зональностью. По нашим полевым и петрографическим исследованиям выяснилось, что среди пропилитов региональной формации существуют ассоциации, которые часто отличаются по соотношению того или другого минерала. В литературных источниках [12-14, 21, 22] приводятся сведения о локальном развитии пропилитизации основных и кислых пород. В нашей же ситуации локальное развитие пропилитов происходит на общем фоне пропилитизации регионального характера. Эти ассоциации следующие: эпидот-хлорит-карбонат-кварцевая, хлорит-карбонат-эпидот-альбит-кварцевая, альбит-серицит-хлорит-кварцевая, эпидот-хлорит-кварц-серицит-магнетитовая, эпидот-актинолит-хлорит-кварц-карбонатная (кальцит). По-видимому, образование ассоциации связано с составом исходной породы, подвергшейся пропилитизации, последовательностью тектонических движений и, соответственно, типом магматизма. Среди ассоциаций встречаются эпидотсодержащие кварцевые прожилки с зеленым оттенком за счет мелких вкрапленников эпидота и сульфидов. Кварц-эпидотовые породы – приконтактовые и часто в описываемых колонках представляют внутреннюю зону пропилитов. Происхождение последних образований В.В.Баранов (1987) связывает с наличием скрытого интрузива.

По пропилитам развиты березиты, березит-лиственитовые и кварц-серицитовые метасоматиты и эйситы (кварц-альбитовые). Участки (или позиции) развития локальных метасоматических изменений нередко совпадают с зонами развития тектонических нарушений и дробления, закономерно линзуясь с затуханием первых. Отметим, что для большинства пропилитизированных толщ Урала (месторождения Бощекуль, Учалинское) характерны яшмы. На Зенгебобинском выходе тоже отмечается широкое развитие (западная часть Зенгебобинского участка и Западное Шейхджейли) сургучной яшмы, что увеличивает схожесть пропилитизированных полей с Уральскими.

Таблица 2

Результаты химического анализа пропилитов

Фация	Компонент, %														
	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Fe	MgO	MnO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	CO_2	H_2O	S	Au**, г/т
Эпидот-актинолитовая	54,4	1,5	16,9	11,0	FeO – 7,99	6,4	0,08	2,24	0,5	1,8	0,16	0,44	1,0	0,11	0,01
Эпидот-хлоритовая	39,95	1,42	16,83	-	10,78	7,34	0,3	12,71	2,34	0,38	0,121	-	-	0,06	0,01
Серицит-хлоритовая	56,08	1,29	16,38	-	5,76	2,38	0,13	5,16	4,63	3,58	0,259	-	-	0,22	0,04

Примечание. Анализы выполнены в Пробирной палате РУз (ICP масс-спектрометр Elan-6000, аналитик Е.Н.Игнатиков).
** – пробирный анализ (ГП «ИМР»).

Таблица 3

Содержание элементов в фациях пропилитов

Фация пропилитов							
элемент, г/т	эпидот-актинолитовая	эпидот-хлоритовая	серицит-хлоритовая	элемент, г/т	эпидот-актинолитовая	эпидот-хлоритовая	серицит-хлоритовая
Sc	39,3	60,2	31,2	Pr	2,82	2,07	4,21
V	532	527	428	Nd	16	12	17
Cr	130	347	46	Sm	4,36	3,45	4,05
Co	58	56	26	Eu	1,2	1,2	1,4
Ni	85	204	30	Gd	5,6	4,73	4,78
Cu	249	171	152	Tb	0,89	0,81	0,64
Zn	135	17,2	97	Dy	6,1	5,8	5,1
Ga	19	1,6	26	Ho	1,6	1,28	1,01
Ge	1,6	24	1,6	Er	3,5	3,8	3
As	26	0,3	166	Tm	0,57	0,6	0,63
Se	0,5	0,3	0,4	Yb	3,95	4,07	4,11
Rb	14	5,5	62	Lu	0,54	0,57	0,6
Sr	378	364	212	Hf	4,85	3,3	5,55
Y	30,8	33	27	Ta	0,47	0,19	0,52
Zr	171	192	213	W	5,78	5,21	5,63
Nb	5,23	2,45	4,45	Re	0,002	0,0,0	0,029
Mo	1,21	0,37	3,82	Hg	0,02	0,0	0,44
Cd	0,0,	0,09	0,24	Tl	0,18	0,04	1,22
In	0,06	0,06	0,07	Pb	31	9,7	14
Sn	1,8	1,1	1,82	Bi	0,1	0,12	0,38
Sb	4,4	6	4,6	Th	2,5	1,8	10,6
Te	0,09	0,0,	0,34	U	1,9	1,9	5,2
Cs	0,37	0,93	0,65	Li	19,3	23,4	11,9
Ba	151	60	581	Be	0,2	0,1	0,06
La	11,38	9,08	21,66	B	9	5	24
Ce	18,7	16,3	36,5				

Примечание. Анализы выполнены в Пробирной палате РУз (ICP масс-спектрометр Elan-6000, аналитик Е.Н.Игнатиков).

Пропилиты обычно специализированы на медно-порфировое оруденение [15, 22]. В пропилитизированных породах, по нашим данным, установлено содержание золота – 0,05 г/т (результаты анализов ГП «ИМР» атомно-абсорбционным и полуколичественным спектральным методами). В окварцованных пропилитах Восточного Шейхджейли отмечено повышенное содержание меди >1%, золота – 0,06 г/т. В шлихе этой пробы выявлено самородное золото – 2 знака, размером до 0,8 мм. Форма золотин комковатая, цвет красно-желтый.

Серпентиниты

Полоса мафит-ультрамафитовых образований гор Султанувайс наиболее хорошо изучена и освещена в работах [2, 7 и др.]. Породы распространены в осевой части Восточного Султанувайса и на южных склонах гор (см. рис. 2). Обе полосы ограничены от вмещающих пород тектоническими нарушениями. Развиты в основном три группы пород: 1) серпентиниты, 2) амфиболиты и габбро-амфиболиты, 3) плагиограниты. Серпентиниты обычно слагают нижнюю часть разреза, это линзообразные, обычно межпластовые тела длиной от 1,0 до 12,0 км, шириной от 0,2 до 0,6 км. Серпентиниты приурочены к крыльям складок и к зонам разрывных нарушений. Они развиты от северных выходов мафит-ультрамафитовых пород (Ащенынтау) до восточной оконечности (Кызылсай, Менажат, Кокралысай).

Выделяются следующие минеральные типы:

1. Антигорит-баститовые серпентиниты (табл. 4) состоят из довольно крупных (2 мм и более) выделений бастита и мелкочешуйчатой антигоритовой массы. Встречены они только в Ащенынтау. Антигорит здесь не такой характерный, как в породах из центральной части хребта. Развивается, скорее всего, по тому же баститу или же по хризотилу. Однако,

Таблица 4

Основные характеристики серпентинитов (составлена с использованием данных В.В.Баранова, 1987; А.Б.Холикова, 2004)

Основные параметры		Серпентинит	
		минеральный тип	
		антигорит-баститовый	антигорит-хризотиловый
Состав	рудные	Хромит, магнетит, гематит и др.	Хромит, магнетит, пирротин, халькопирит, гематит и др.
	нерудные	Серпентин, антигорит, бастит, хризотил, шпинель (?)	Серпентин, антигорит, хризотил, лизардит, тремолит, тальк, карбонат, редко, асбест
Текстура		Сланцеватая, реже, массивная, линзовидно-полосчатая и др.	Массивная, сланцеватая, пятнистая, пористая, брекчиевидная, хризотиловидная
Структура		Петельчатая, листоватая, микролепидобластовая, брекчиевидная, метельчато-лучистая	Петельчатая, линейная, листоватая, параллельно-волокнистая, пламеневидная, решетчатая
Характер проявлений		Линейные зоны. Образуют линзообразные, обычно межпластовые тела длиной от 1,0 до 12,0 км, шириной от 0,2 до 0,6 км	

в породе отсутствуют реликтовые рудные просечки, характерные для хризотила. Но не исключено, что обильная мелкая вкрапленность рудного минерала в породе образовалась за счет рудных просечек.

В баститсодержащих серпентинитах обычно присутствуют зерна хромита с оторочкой магнетита. Кроме того, здесь отмечаются округлые зерна бесцветного изотропного минерала, возможно, шпинели. В породе также наблюдаются тонкие реликтовые прожилки хризотил-асбеста, секущие зерна бастита.

2. Антигорит-хризотиловые серпентиниты из Ащенынтау (см. табл. 4) характеризуются тем, что в них чередуются участки, сложенные мелкочешуйчатыми антигоритом, в которых иногда отчетливо проступает «клетчатая» сетка реликтовых рудных просечек (очевидно, по пироксену) и участки хризотила с обычной петельчатой структурой и обильными рудными просечками, подчеркивающими эту структуру. Хризотил также затронут антигоритизацией.

В описываемых породах иногда отмечаются удлиненные зерна тремолита, участки плотного (криптокристаллического), почти не действующего на поляризационный свет, серпофита и, наконец, изредка тонкие прожилки хризотил-асбеста поздней генерации.

Антигорит-хризотиловые серпентиниты из восточной части офиолитовой полосы, преимущественно в районе Кокралысая и Ахимбетдингсая, характеризуются значительными колебаниями в соотношении в них количества антигорита и хризотила. В одних разностях преобладает антигорит, а в других – хризотил, вплоть до почти только хризотиловых разностей, правда, в редких случаях.

Антигорит в описываемых породах нередко довольно крупночешуйчатый (такой, как в антигоритовых разностях центральной части), но встречаются и тонкочешуйчатые участки. Серпентин обычно зеленоватой окраски образует отдельные участки с типичной петельчатой структурой и рудными просечками. Однако в почти мономинеральных хризотиловых серпентинитах встречается и линейчатая структура. Отметим, что хризотил в серпентинитах отличается положительным удлинением и отнесен к лизардиту. Серпентиниты гор Султанувайс содержат повышенные содержания благородных металлов.

Локальные метасоматические формации

К локальным метасоматическим формациям нами отнесены березиты, лиственитты, родингиты, березит-лиственитовые и кварц-серицитовые метасоматиты [28], кварцевые жилы (зоны окварцевания) (табл. 5, рис. 3). Особенность их развития – локальность проявления на фоне продуктов регионального метасоматоза, тяготение к конкретным геологическим позициям и, наконец, самое главное, их минерализованность.

Таблица 5

Основные характеристики локальных метасоматических преобразований

Тип метасоматитов	Состав		Текстура	Мощность, м	Характерные позиции развития
	рудные	нерудные			
Березиты	Пирит, арсенопирит, халькопирит, магнетит, гематит	Карбонат, серицит, кварц, альбит, хлорит	Массивная, сланцеватая	До 15	Приразломные, субмеридионального направления (Зенгебобо); зона Урусайского глубинного разлома
Лиственитты	Пирит, редко, арсенопирит, халькопирит	Серпентин, карбонат, тальк, плагиоклаз, слюда (фуксит), серицит, альбит, хлорит, магнезит, брейнерит	Массивная	До 5	Офиолитовый пояс гор Султанувайс
Березит-лиственитовые и кварц-серицитовые	Пирит, халькопирит, пирротин, халькозин, магнетит, рутил, гематит	Кварц, серицит, карбонат, хлорит, фуксит	Массивная, сланцеватая	До 5	Приразломные (Восточный Шейхджейли)
Родингиты	Титаномагнетит, халькопирит	Пироксен, гранат, цоизит, клиноцоизит, хлорит, везувиан	Массивная	До 4,5	Офиолитовый пояс гор Султанувайс, на контакте эффузивов с серпентинитами
Окварцевание	Пирит, арсенопирит, халькопирит	Кварц, серицит, калиевый полевой шпат	Массивная, монолитная	От 0,01 до 5	Преимущественно в султануиздагской и джамансайской свитах, обычно послойные прожилки и жилы

Примечание. Составлена с использованием данных Г.Ю.Алферова, 1954; И.Х.Хамрабаева, 1970; И.М.Жигарловского, 1972; А.А.Кулеша, 1974; В.В.Баранова, 1982, 1987; А.Б.Холикова, 2004 и др.

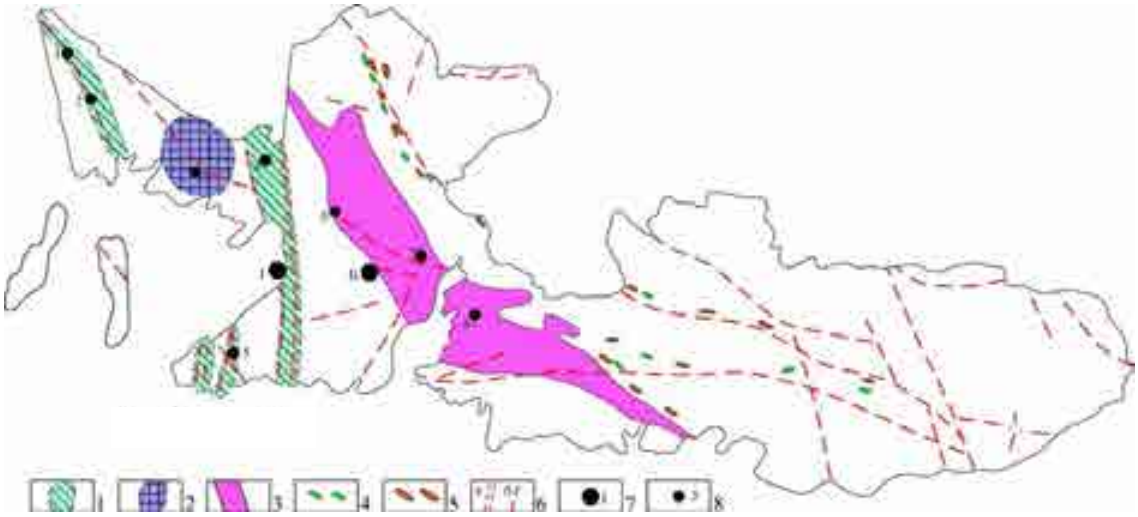


Рис. 3. Схема размещения локальных метасоматических формаций гор Султанувайс. Составили А.Б.Холиков, О.А.Никитина с использованием материалов В.В.Баранова, А.А.Кулеша, К.А.Кешншяна, О.И.Кима. Зона развития локальных метасоматитов: *1* – березиты, *2* – березит-лиственниты и кварц-серицитовые метасоматиты, *3* – окварцевание; мелкие тела метасоматитов: *4* – лиственниты, *5* – родингиты; *6* – разломы: Урусайский (*а*), прочие (*б*); *7* – месторождения золото: I – Урусайское, II – Джамансайское; *8* – золоторудные проявления: 1 – Северное Шейхджейли, 2 – Центральное Шейхджейли, 3 – Восточное Шейхджейли, 4 – Северо-Урусайское, 5 – Зенгебобо, 6 – Северо-Западное Джамансайское, 7 – Северо-Джамансайское, 8 – Восточно-Джамансайское.

Отметим, что большинство типов изменений вмещающих пород на гидротермальных рудных месторождениях относится к средненизкотемпературным кислотным метасоматитам [28, 35]. Известно, что главные факторы метасоматизма – температура (Т), давление (Р), содержание углекислоты (XCO_2). По этим параметрам родственными являются: березиты, лиственитьі, гумбеиты, аргиллизиты, кварц-серицитовые и кварц-калишпатовые метасоматиты. Главное положение, по экспериментальным данным, имеют березиты (Г.П.Зарайский и Ю.Б.Шаповалов, 1978; Г.П.Зарайский, 1989), т. е. в природе они должны встречаться чаще.

Обычно лиственитьі и березиты образуются при одинаковых физико-химических условиях. Термины «лиственит», «лиственитизация» или «лиственитизированные породы» часто употребляются для гидротермально измененных ультрабазитовых пород, а «березит», «березитизация» или «березитизированные породы» – при изменениях преимущественно по основным и кислым породам. В.Н.Сазонов (1975, 1984) в тех случаях, когда вещественный состав исходных пород не определен, предлагает использовать термин «березит-лиственит» или «березитизация-лиственитизация».

Березиты

Березиты распространены в основном на Зенгебобо-Шейхджейлинском выходе и Урусайской перспективной площади (в зоне развития Урусайского глубинного разлома).

В Зенгебобо-Шейхджейлинском выходе березитизация пород представлена каолинизацией, оталькованием (на поверхности) и серицитизацией, окварцеванием [10]. В Зенгебобо-Шейхджейлинском выходе березитизации подверглись серицит-хлоритовые и эпидот-хлоритовые фации пропилитов, что является основным отличием от березитов Урусайской площади. Под березитами нами понимаются осветленные породы – белого, бело-серого, местами буро-красного цвета, развитые в Зенгебобинском участке по рудным зонам № 2 и 4. Это кварц-серицит-карбонатовые, серицит-кварцевые породы с пиритом, отнесенные нами к березитовой формации, обычно мощностью от 0,5 до 15 м. Прослеживаются субмеридионально на 2,5 км западнее Урусайского разлома, образуя несколько осветленных параллельных друг другу тел, объединенных в одну зону (полосу).

Березиты на Зенгебобинском участке хорошо проявлены и имеют зональное строение

(от внешней к внутренней): серицит-хлоритовая фация пропилитов → кварц-серицит-карбонат-пиритовая → серицит-кварц-пиритовая → кварц.

Серицит-хлоритовая фация – переходный продукт от пропилитов к околотрещинным метасоматитам. Отметим, что в зонах развития серицит-хлоритовой фации при полевых исследованиях выявлена эпидот-хлорит-кварц-серицит-магнетитовая ассоциация, которая является разделителем осветленных зон (березитов) разной мощности. Ассоциация простирается субмеридионально и слагает одну полосу, тесно и четко контактирует с березитами.

В составе кварц-серицит-карбонат-пиритовой ассоциации березитов основную роль играют кварц (45-55%) и серицит (40-50%). Присутствуют карбонат (до 4%) и остатки альбита в незначительном количестве (1-2%). Рудные минералы представлены пиритом (до 10-15%) и редкими вкраплениями магнетита. Структура – лепидогранобластовая, текстура – сланцеватая, массивная. Мощность до 15 м.

В серицит-кварц-пиритовой ассоциации серицит (60-70%) преобладает над кварцем (20-40%). В количестве до 1% присутствуют эпидот и хлорит. Рудный минерал представлен пиритом (15-20%) с размерностью до 1 мм. Структура породы лепидогранобластовая, текстура сланцеватая, массивная. Мощность метасоматической зоны (ассоциации) от 0,1 до 1 м.

Урусайская перспективная площадь разделена на четыре участка: Северный Урусай, Центральный Урусай, Северный Актау и Южный Актау.

В зоне Урусайского глубинного разлома березитизация пород представлена карбонатизацией, серицитизацией, хлоритизацией, окварцеванием и сульфидизацией [30]. Приурочена к разрывным структурам север-северо-западного, северо-западного направлений и контактам горизонтов карбонатных пород со слюдистыми, глинистыми и другими сланцами. Развита в виде линзообразных тел мощностью от 0,5 до 5 м, длиной от 10 до 100 м. Первичными породами послужили разнообразные сланцы (двуслюдяные, хлорит-кремнистые, углисто-хлорит-кремнистые, хлорит-альбит-кварцевые, плагиоклаз-кварцевые и др.).

Березиты обычно серые, темно-серые, лепидогранобластовой структуры, сланцеватой текстуры. Преобладает кварц-карбонат-серицит-пиритовый парагенезис. Кварц (до 70%) в виде прожилков (до 0,5 см). Серицит (до 25%) распространен в виде чешуек, листочков и мелких прожилков (0,5 мм). Карбонат (до 20%) представлен новообразованным доломит-анкеритом, редко, кальцитом с размерностью до 1,5 мм. Редко в березитах встречаются хлорит и альбит. Рудные минералы представлены в основном пиритом и арсенопиритом.

В карбонатизированных породах карбонат (до 70%) представлен доломит-анкеритом, редко, кальцитом. Карбонатовые минералы встречаются повсеместно во всех типах пород. Хлорит (15-25%) в них заполняет трещинки и является более поздним. Кварц отмечается в меньшем количестве – до 10%. Альбит (до 15%) частично замещен карбонатом, серицитом. Серицит отмечается очень редко (до 5%) в виде вкраплений и развивается по карбонатам.

Серицитизация – процесс замещения серицитом-мусковитом биотита и плагиоклазов, широко проявлена в микроуровне. Серицит отмечается во всех породах и иногда достигает до 50% от общей массы.

Хлоритизация – наряду с карбонатизацией, в последовательном ряду метасоматических преобразований вмещающих пород в целом по Урусайской площади, завершает эти процессы. Хлорит развивается пятнами или полосами в сланцах, замещая серицит. Отмечены прожилки позднего хлорита, заполняющего трещины по рассланцеванию и образующие включения в пострудном кварце.

Окварцевание представлено в виде прожилок мощностью до 1 см. Широко развито в березитах, карбонатизированных и серицитизированных породах. Часто в этих кварцах отмечаются сульфиды пирита.

Пиритизация – также наблюдается повсеместно. Количество сульфидов достигает 5-7% объема пород, иногда повышаясь до 10-15%. Сульфидная минерализация представлена преимущественно пиритом и арсенопиритом, образующим гипидиоморфные выделения во вмещающих породах и в кварце, короткие прожилки по рассланцеванию, седловидные жилки в замках микроскладок. В ассоциации с пиритом, но в значительно меньших количествах, отмечены ксеноморфные выделения халькопирита, сфалерита и блеклых руд. Сульфидная минерализация локализуется в кварцевых и кварц-карбонат-серицитовых прожилках и гнездах, субсогласных с плоскостями рассланцевания. В кварц-серицитовых породах отмечены акцессорные редкоземельные фосфаты (рис. 4, табл. 6).

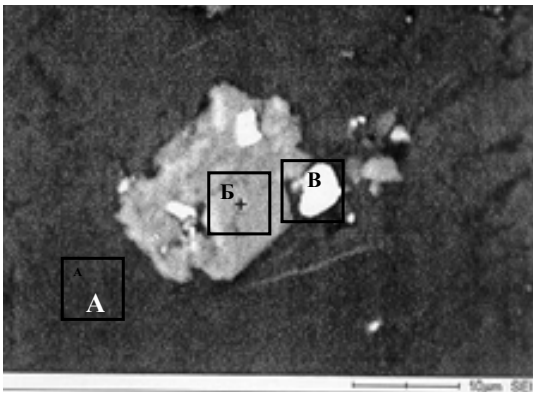


Рис. 4. Акцессорные редкоземельные фосфаты (Б, В) в кварц-серицитовой породе (А). Размер маркера – 10 микрон (0,01 мм).

Таблица 6

Химический состав фосфатов (Б, В), %

	Al_2O_3	SiO_2	P_2O_5	K_2O	CaO	La_2O_3	Ce_2O_3	Nd_2O_3	Sm_2O_3	Gd_2O_3	Dy_2O_3
Б	26,48	-	26,95	0,18	0,79	12,07	3,45	0,07	0,10	1,26	0,37
В	2,22	2,40	29,75	0,42	0,68	19,90	8,42	1,33	0,03	0,95	-

Березит-лиственитовые и кварц-серицитовые метасоматиты

Березит-лиственитовой и кварц-серицитовой формациям уделено особое внимание в классификации метасоматитов [16, 24, 25].

При полевых исследованиях в Шейхджейлинском выходе обнаружены маломощные осветленные «лиственитоподобные» гидротермально измененные породы. Эти изменения нами отнесены к неразделенной березит-лиственитовой и кварц-серицитовой формациям метасоматитов. Породы осветлены и обычно белого, светло-серого цвета, с зеленым оттенком, местами буро-красного. Их мощность колеблется в пределах 0,1-1,5 м, иногда достигает 6 м. Новообразованные минералы – кварц, серицит и карбонат. Преобразование развито по пропилитизированным породам в околотрещинных зонах. Существуют разногласия по вопросу – следует ли кварц-серицитовые породы относить к березитам? [22]. Одни исследователи их включают в формацию березитов, ссылаясь на то, что в породах Кураминского хребта и Ульского массива Нижнего Приамурья березитизация – главный тип околорудного метасоматизма и в более глубинных частях они представлены кварц-серицит-кальцитовой и кварц-серицитовой фациями березитовой формации. Другие исследователи кварц-серицитовые метасоматиты выделяют в самостоятельную формацию и показывают в березитах присутствие доломит-анкерита в промежуточной и иногда во внутренней (при относительно низкой активности серы) зонах метасоматической колонки. Карбонат в метасоматитах кварц-серицитовой формации представлен кальцитом. Аналогичная картина наблюдается и на площади Восточного Шейхджейли. Формации различаются по составу карбонатов и степени изменения пород. Имеются примеры [24], что метасоматиты кварц-серицитовой формации после внедрения даек гранит- и плагиогранит-порфиров подвергаются березитизации-лиственитизации, и появляется доломит-анкерит до 5-10%. По нашим наблюдениям, в этих метасоматитах карбонат встречается до 6%, что дает возможность на фоне кварц-серицитов выделять метасоматиты березит-лиственитовой формации.

Отметим, что продукты кислотного метасоматоза распространяются в локальных участках и границы между парагенезисами расплывчатые, а с пропилитами наиболее четкие. По нашим наблюдениям, в околотрещинных позициях мощность метасоматитов не превышает 10 м.

Кварц-серицит-хлоритовый и кварц-серицит-альбитовый парагенезисы – переходные от пропилитов к березит-лиственитам, кварц-серицитовый – от березит-лиственитов к серицит-кварцевым метасоматитам. Судя по изложенным данным, можно составить схему: пропилиты → березит-лиственты → серицит-кварцевые метасоматиты → кварц.

Лиственты

Лиственты обнаружены по офиолитовой полосе хребта Султанувайс преимущественно по серпентинитам (рис. 5).

По продуктам ультрабазитов развиты апогаббровые, апосерпентинитовые и апоамфиболитовые лиственты (рис. 6).

Под апогаббровыми лиственитами понимаются линзообразные тела, залегающие обычно в полосе развития серпентинитов северо-восточной части хребта (гор Ащенынтау) [8, 22]. Протяженность тел до 35 м, мощность – 3 м, редко, до 10 м. Контакты тел с серпентинитами четкие (рис. 6, *а*). В составе присутствуют роговая обманка, пироксен, серпентин и, редко, карбонат, слюда. Сулфиды представлены халькозином, пиритом, халькопиритом, магнетитом. Размеры халькозина до 0,7 см.

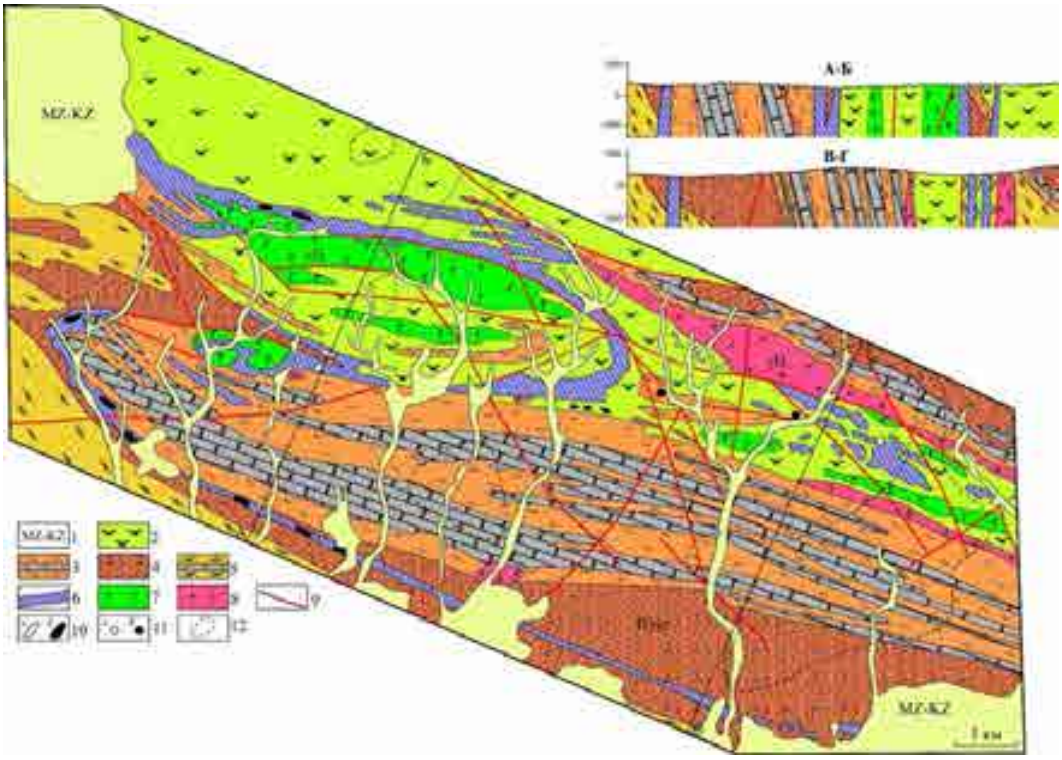


Рис. 5. Схематическая карта развития метасоматитов центральной части гор Султанувайс. По данным К.А.Кешишяна (1995); А.Б.Холикова (2004). *1* – мезо-кайнозойские отложения (MZ-KZ); *2* – амфиболиты (D_{2-3}kk); *3* – песчаники, сланцы с прослоями мраморов и эффузивов (D_{1-2}kz); *4* – туфопесчаники с прослоями эффузивов и известняков (D_1bm); *5* – кварц-кремнистые, слюдистые сланцы и мраморы (D_1ds); *6* – серпентиниты; *7* – габбро, габбро-амфиболиты (νD_3); *8* – плагиограниты (γD_3); *9* – разломы; *10* – лиственити (*а*), родингиты (*б*); *11* – золоторудные точки: *а* – >1 г/т, *б* – с видимым золотом; *12* – литогеохимические ореолы (по И.М.Жигарловскому, 1972 г.).

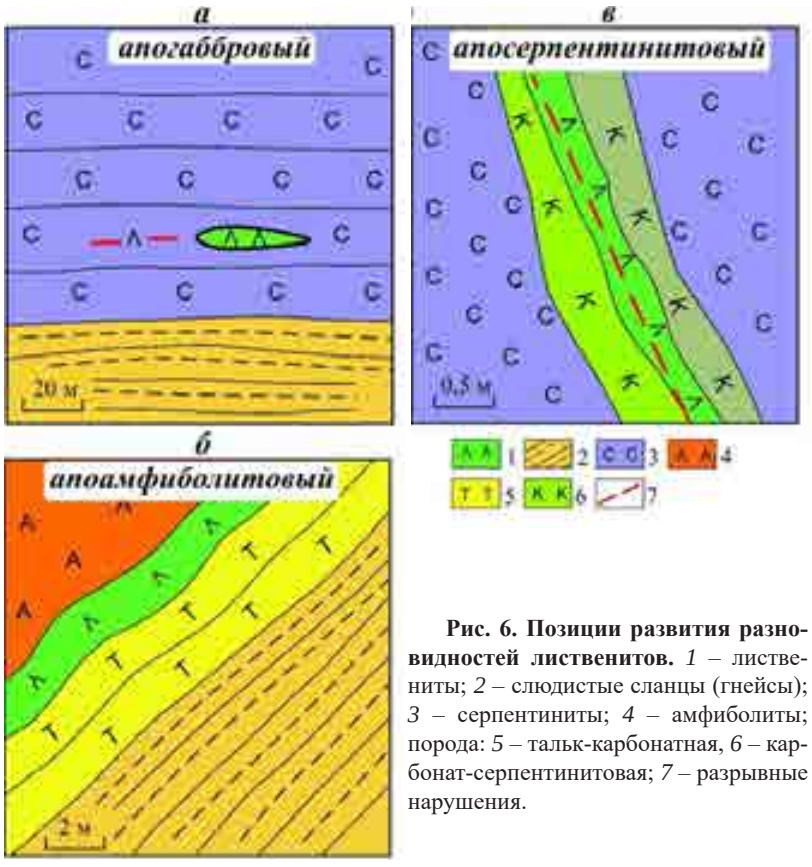


Рис. 6. Позиции развития разновидностей лиственитов. *1* – лиственитиы; *2* – слюдистые сланцы (гнейсы); *3* – серпентиниты; *4* – амфиболиты; порода: *5* – тальк-карбонатная, *6* – карбонат-серпентинитовая; *7* – разрывные нарушения.

Апоамфиболитовые лиственитиы встречаются в западном борту сухого русла Кызылсая (участок Зинельбулак). Основные минералы: карбонат, слюда (фуксит), плагиоклаз, тальк, хлорит. Преобладают магнезит (брейнерит)-фуксит-тальковая, карбонат-плагиоклаз-слюда-хлоритовая ассоциации (рис. 6, *б*). По данным В.В.Баранова (1996), по внешнему виду они похожи на уральские (Невьянские лиственитиы) [11, 24, 25] и представляют особый интерес в качестве нерудного сырья. Здесь лиственитовое тело вмещает тальк-карбонатные породы. В них четкая зональность не наблюдается.

Апосерпентинитовые лиственитиы обнаружены нами в центральной части Ащенынтау, в русле безымянного сая. Это прожилки 10-15-сантиметровой мощности светло-зеленого, ярко-зеленого цвета. Апосерпентини-

товые лиственити Ащенынтау имеют зональность: серпентинит листоватый (слабо карбонатизированный) → карбонат-серпентинитовая порода → лиственит (карбонат, серпентин, хлорит, слюда, халькопирит) (см. рис. 6, *в*).

Родингиты

В горах Султанувайс родингиты распространены по офиолитовой полосе в районе Кызылсая, Казантау, Ахимбетдинг, а наиболее широко – на Ащенынтау [7] (рис. 7).

Морфология тел и особенности залегания родингитов аналогичны для всех районов их проявления. Они развиты только в связи с серпентинитами и залегают в виде мелких, бес-

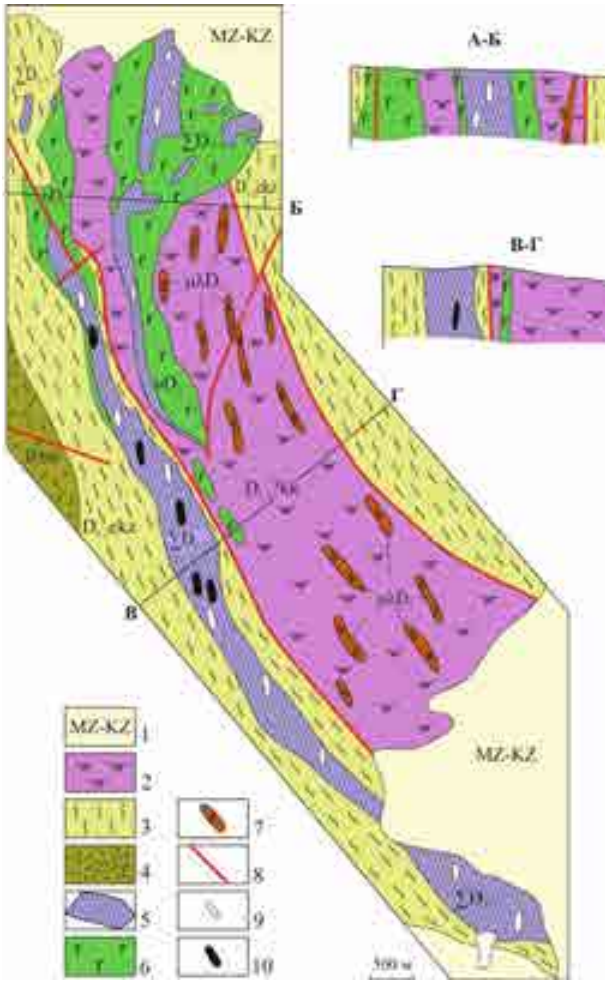


Рис. 7. Схематическая карта размещения метасоматитов гор Ащенынтау. *1* – мезо-кайнозойские отложения; *2* – лавы базальтового, андезит-базальтового состава, субвулканические кислые породы; *3* – сланцы, амфиболиты, мраморы; *4* – песчаники, алевролиты, туфопесчаники, порфириты; *5* – серпентиниты; *6* – габбро-амфиболиты; *7* – кварцевые диориты; *8* – разрывные нарушения; *9* – лиственитты; *10* – родингиты.

корневых жило- и линзообразных тел непосредственно в серпенитинитах либо в их экзоконтактовой части.

Родингиты образуют прерывистые линзообразные тела протяженностью до 15 м, обычно с небольшой мощностью (до 1 м) среди серпентинитов. Также встречаются среди эффузивов основного состава и вдоль контактов серпентинитов с габбро-амфиболитами (контакты перекрыты четвертичными наносами и определить мощность тел и протяженность невозможно). Среди них выделяются два генетических типа: апогаббровые и апоэффузивные.

Апогаббровые разности представляют плотные, однородные, массивные породы светлой зеленовато-серой, серовато-зеленой, розовой и розовато-серой окрасок с четкими контактами. Среди апогаббровых разностей преобладают пироксен-гранатовые. Кроме того, выделяются следующие разновидности: гранат-цоизитовые, хлорит-гранатовые, пироксен-цоизитовые, цоизитовые, везувиановые. Главные породообразующие минералы: гранат, пироксен, цоизит; второстепенные: везувиан, клинохлор, хлорит (шериданит), амфибол, тремолит и альбит.

Апоэффузивные родингиты по мере удаления от серпентинитов характеризуются изменчивостью состава. Это отчетливо выражено на контакте серпентинитов с эффузивами основного состава в виде ряда: серпентиниты → хлорит-гранатовые родингиты → гранат-пироксеновые родингиты → пироксен-клиноцоизитовые родингиты → эффузивы (диабазы и диабазовые порфириты).

Зоны окварцевания

Метаморфогенно-метасоматическое окварцевание охватывает обширную полосу пород, протягивающуюся от северо-западной границы выходов гор Султанувайс (западнее Тебинбулакского интрузива) до низовьев Кокралысая, где она уходит под наносы четвертичных отложений.

Мощность кварцевых жил колеблется от первых сантиметров до 5 м, длина – от нескольких метров до километра. В основном это крутопадающие, порой трубообразные, согласные с вмещающими породами, жилы.

Вмещающие породы наиболее окварцованной части разреза (верхняя подсвита султануздагской свиты и вторая пачка джамансайской свиты) – преимущественно глинисто-углистые

сланцы, содержат в подчиненном количестве хлорит-тальковые, хлоритовые (линзообразные тела, явно измененные) и слюдисто-кварцевые сланцы, песчаники, алевролиты и кварциты.

Продуктивная минерализация проявлена жилами, прожилками кварца (часто с сульфидами) и вкрапленностью сульфидов в сложно дислоцированных гидротермально измененных углеродсодержащих сланцах и метапесчаниках верхней части султануиздагской свиты (рис. 8). Однако даже повышенные количества жил и прожилков кварца не всегда указывают на вероятность присутствия повышенных содержаний золота и других металлов.

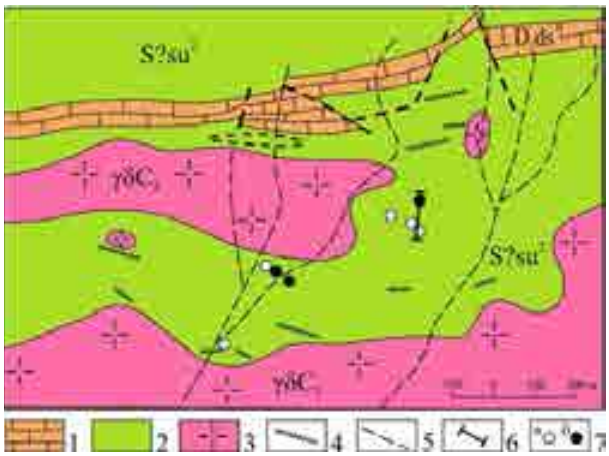


Рис. 8. Схема геологического строения Южно-Джамансайского рудопроявления золота, по данным В.В.Баранова, 1992 г. *1* – известняки (D_1ds^1); *2* – кварц-слюдистые сланцы, окремненные ($S?su^2$); *3* – гранодиориты ($\gamma\delta C_3$); *4* – кварцевые жилы; *5* – разрывные нарушения; *6* – канава (Тушов, 1964 г.); *7* – аномалии золота с содержанием, г/т: *а* – >1, *б* – >0,1.

В кварцевых прожилках, по петрографическим исследованиям, установлено присутствие слюд, углеродистых веществ и полевых шпатов до 2%. Рудные минералы представлены самородным золотом, пиритом, арсенопиритом, халькопиритом, клокманитом, магнетитом, гематитом.

Таким образом, в результате изучения локальных метасоматических формаций можно сделать выводы:

1. Размеры проявления локальных метасоматических формаций самые разные, имеют мощность от 0,01 до 15 м, протяженность – до первых километров.

2. Некоторые локальные метасоматиты зонального строения. Это выражено в последовательности смены минеральных ассоциаций. Березиты (Зенгебобо) имеют следующую зональность: серицит-хлоритовая фация пропилитов → кварц-серицит-карбонат-пиритовая → серицит-кварц-пиритовая → кварц (пирит); березит-лиственитовые и кварц-серицитовые метасоматиты: кварц-серицит-хлоритовая → кварц-серицит-альбитовая → кварц-серицит-карбонатовая (березит-лиственит) → кварц-серицитовая (лиственитизированная) → серицит-кварцевая → кварц-пиритовая; апосерпентинитовые лиственитты: серпентинит листоватый (слабо карбонатизированный) → карбонат-серпентинитовая порода → лиственит (карбонат, серпентин, хлорит, слюда, халькопирит).

3. В березитах Урусая, в родингитах, апогаббровых и апоамфиболитовых лиственитах, развитых по ультраосновным породам, а также в зонах окварцевания Джамансая, зональность не прослежена.

4. Практическую ценность для поисков золота в качестве поисковых признаков имеют березиты, лиственитты, березит-лиственитовые, кварц-серицитовые метасоматиты, а также родингиты и зоны метаморфогенно-метасоматического окварцевания. Эти изменения часто являются носителями полезных компонентов, т. е. сами во многих случаях являются рудами.

Рудоносность метасоматитов гор Султанувайс

Среди всего разнообразия метасоматитов гор Султанувайс околорудными являются в основном березиты, лиственитты, родингиты и различного состава кварцевые и кварц-карбонатные новообразования. Обычно они пространственно и генетически связаны с процессами гидротермального рудообразования, в т. ч. и благороднометалльного [20, 32-34, 37]. Степень их минерализованности различна, этот показатель меняется в зависимости от геологических позиций.

Березиты

Березиты распространены на возвышенности Зенгебобо-Шейхджейли и вдоль Урусайского разлома. Общая характеристика основных параметров березитов отражена в табл. 7.

Распределение элементов-примесей в породах зон характеризуется привносом во внутренние зоны Au, Cu, Pb, Zn, Cr, Ni, Mo, Sr и выносом из внутренних зон Sb, As, Nb, Ba, Hg. Установлена корреляционная связь золота с Fe,

Таблица 7

Основные параметры березитов

Площадь	Преобладающие составляющие	Ведущие ассоциации	Рудные минералы		Содержание Au, г/т	
			основные	подчиненные	от	до
Зенгебобо	Кварц, серицит, пирит	Кварц-серицитовая, серицит-кварцевая	Пирит, борнит, гематит	Галенит, халькопирит, пирротин, молибденит, арсенопирит, халькозин, акантит, магнетит	0,1	14
Урусай	Кварц, серицит, карбонат	Кварц-карбонат-(колфанит)-серицитовая, кварц-серицит-карбонатовая (доломит, анкерит), кварц-серицит-карбонат-хлорит, альбитовая	Пирит, арсенопирит, самородное золото	Халькопирит, сфалерит, блеклая руда, магнетит, лимонит, гематит, ярозит, скородит, малахит	3,0	87
Шейх-джейли	Кварц, серицит, хлорит	Кварц-серицит-хлоритовые, кварц-серицит-альбитовые	Пирит, самородное золото	Халькопирит, халькозин, борнит, гётит, ковеллин, магнетит, рутил, гематит	0,01	17

S, Cr, Co, Cu, Zn, Sc, V, Ni, Mo, Se, а с Te, As, Hg подобной связи не наблюдается.

Березиты Зенгебобо образовались за счет повышенной щелочности раствора, которая четко выражена в замещении альбита серицитом и кварцем:

$3NaAlSi_3O_8 + K^+ + 2H_2O \rightarrow KAl_3Si_3O_{10}(OH)_2 + 3Na^+ + 2(OH)^- + 6SiO_2$.

Реакция характеризуется повышением щелочности раствора.

Березиты Зенгебобинского массива – рудосопровождающие метасоматиты и, по нашему мнению, образование их происходило в условиях низкой температуры кислотно-щелочной стадии [29].

Особенности состава, распространенность и форма проявления золотого оруденения Урусайской площади позволяют с уверенностью отнести её к золото-сульфидно-кварцевой формации средних глубин (по классификации Н.В.Петровской, 1976, [18]) – «березитовой формации».

Березит-лиственитовые и кварц-серицитовые метасоматиты

На участке Восточный Шейхджейли встречены проблематичные метасоматиты смешанного состава, названные березит-лиственитами. В выделенных нами березит-лиственитах содержание золота до 0,07 г/т, а в кварц-серицитовых метасоматитах – до 0,02 г/т. Самые высокие концентрации золота отмечены в кварцах с сульфидами. В них содержания золота колеблются в пределах 0,02-1,33 г/т, серебра 0,5 г/т. В единичных случаях в кварце, содержащем преимущественно халькопирит, обнаружены высокие содержания золота (16 г/т) и серебра (37,2 г/т). В целом же, сульфиды представлены, в основном, пиритом (до 7%), редко встречаются халькопирит, магнетит, возможны и марганцевые минералы. Здесь отмечаются вторичные минералы – гематит, лимонит, ярозит (табл. 8).

На Восточном Шейхджейли в ходе гидротермального процесса образовались березит-лиственитовые (кварц-серицит-карбонатная и кварц-серицит-фукситовая минеральные ассоциации) и кварц-серицитовые золото-продуктивные метасоматиты. Их мощность до 10 м. Они также связаны с разломами, обычно образуют мелкие (до 1,5 м) линзообразные тела, вытянутые с юга на север.

Березит-лиственит и кварц-серицитовые метасоматиты, связанные с процессом рудо-

Таблица 8

Основные параметры березит-лиственитовых и кварц-серицитовых преобразований на участке Восточный Шейхджейли

Преобразования	Преобладающие составляющие	Ведущие ассоциации	Рудные минералы		Содержание Au, г/т	
			основные	подчиненные	от	до
Березит-лиственитовые	Кварц, серицит, карбонат	Кварц-серицит-хлоритовая, кварц-серицит-альбитовая	Пирит	Халькопирит, магнетит, пирротин, рутил, гематит, лимонит, ярозит	0,07	1,33
Кварц-серицитовые	Кварц, серицит	Кварц-серицит-фукситовая, серицит-кварц-пиритовая	Пирит	Халькопирит, пирротин, халькозин, магнетит, рутил, гематит	0,02	16

образования, являются важными поисковыми признаками.

Лиственитты

Под апогаббровыми лиственитами понимаются линзообразные тела, залегающие обычно в полосе развития серпентинитовой формации [27]. Лиственитты широко распространены преимущественно в северо-восточной части хребта (гор Ащенынтау). В районе Ащенынтау-Дущебулак часто встречаются линзовидные, прослеживающиеся в субмеридиональном направлении, тела протяженностью до 35 м, мощностью около 3, редко, 10 м. Они обычно декоративные, с ярко-зеленой слюдой размерностью до 1 см, но, как правило, интенсивно трещиноваты. На западном контакте серпентинитов, в 1,5 км южнее кол. Дущебулак и до северного окончания полосы ультраосновных пород, встречаются частично лиственитизированные тела. Сульфиды (кристаллы до 0,7 см) в них обычно в слабо окисленном состоянии. Контакты тел с серпентинитами четкие, без каких-либо изменений и характеризуются низкими содержаниями золота (табл. 9).

0,00032%. То есть на Дущебулакской площади произошло преобразование породы ряда габбро-амфиболитов в локальные метасоматиты известковисто- (кальциево)-силикатного профиля (родингиты) с накоплением золота.

Апоэффузивные родингиты содержат магнетит (445,7 г/т), пирит (15,5 г/т), апатит (22,2 г/т), но в них повышенные концентрации золота не отмечены.

На наш взгляд, широкое развитие офиолитового пояса, сопряженного с проявлением базитовых образований, наличие повышенных концентраций золота в локальных метасоматитах (родингитах), связанных с ними, перекрытых мезозой-кайнозойскими отложениями площади, является предпосылкой для обнаружения золотоносных тел. Параметры рудных зон: протяженность – сотни метров и мощность – первые метры. Это предопределяет необходимость более детального изучения проявлений известково-силикатного метасоматоза (табл. 11).

Зоны окварцевания

На месторождении Джамансай промышленные рудные тела представлены сериями сбли-

Таблица 9

Основные параметры лиственитовых преобразований

Площадь (метасоматиты)	Преобладающие составляющие	Ведущие ассоциации	Рудные минералы		Содержание Au (г/т) в пробах
			основные	подчиненные	
Ащенынтау (апогаббровые)	Роговая обманка, пироксен, серпентин	Роговая обманка-пироксен-серпентиновая	Халькозин	Пирит, магнетит, халькопирит,	До 0,157
Ащенынтау (апосерпентинитовые)	Карбонат, серпентин, хлорит, слюда	Серпентин-карбонат-тальковая, карбонат-серпентин-слюдистая, карбонат-серпентин-хлорит-слюдистая	Халькопирит, халькозин	Магнетит	До 1,69
Кызылсай (апоамфиболитовые)	Плагиоклаз, слюда-фуксит, хлорит, тальк, карбонат	Магнезит (брейнерит)-фуксит-тальковая, карбонат-плагиоклаз-слюда-хлоритовая	Магнетит	-	До 0,05

Родингиты

В родингитах Султанувайса, по данным предшествующих работ (В.В.Баранов, 1972 г.; Б.Б.Василевский, 1989 г.), золото не установлено. По нашим данным (район Ащенынтау), в них среднее содержание выше кларка в основных породах (0,01-0,1 г/т, кларк, по А.П.Виноградову, равен $2,37\times10^{-3}$). А в пробе Дущ-12 концентрация золота достигает 1,44 г/т, платины – 0,012 г/т, палладия – 0,047 г/т (табл. 10). Кроме того, отмечаются относительно повышенные содержания сурьмы – 0,15% и кадмия –

Таблица 10

Содержание благородных металлов, г/т

Металлы	Листовато-сланцеватые серпентиниты	Апогаббровый родингит
Au	0,038	1,440
Ag	0,036	0,264
Pt	0,032	0,012
Pd	0,000	0,047
Ru	0,000	0,010
Rh	0,000	0,000
Ir	0,0000	0,0000
Os	0,0025	0,0000

Примечание. Анализы выполнены на ICP масс-спектрометре Elan-6000 в Пробирной палате РУз, аналитик Е.Н.Игнатиков.

Таблица 11

Основные параметры родингитов

Площадь (метасоматиты)	Преобладающие составляющие	Ведущие ассоциации	Рудные минералы		Содержание Au, г/т
			основные	подчиненные	
Дущебулак-Ащенынтау (апогаббровые)	Гранат, пироксен, цоизит, везувиан, клинохлор, хлорит, амфибол, тремолит, альбит	Пироксен-гранатовые, гранат-цоизитовые, хлорит-гранатовые, пироксен-цоизитовые, везувиановые	Магнетит	Пирит, апатит	До 1,44
(апоэффузивные)	Хлорит, гранат, пироксен, клиноцоизит	Хлорит-гранатовые, гранат-пироксеновые, пироксен-клиноцоизитовые	Магнетит	–	-

женных кварцевых прожилков мощностью до 25 см. Оруденение отнесено к кварц-золото-сульфидной формации [20] (убогосульфидная, по Н.В.Петровской [18]). Основные рудные минералы – пирит, арсенопирит, халькопирит, магнетит, гематит. Здесь Каракалпакской ПГРЭ выявлены рудные тела протяженностью 55-70 м и мощностью около 7 м. Средневзвешенное содержание металла в наиболее протяженном теле 16,2 г/т, на глубине фиксируются содержания до 50,8 г/т. По данному рудному телу в кварцевых прожилках самородное золото в виде вкрапленности. Форма золотин комковатая, дендритовидная, пластинчатая, неправильная [19]. Цвет желтый, золотисто-желтый, красно-желтый. Пробность золотин 900 (табл. 12).

Таблица 12

Химический состав некоторых минералов Западно-Джамансайского месторождения (микрозонд., мас %, по данным С.И.Логвина, 2000 г.)

Минерал	Au	Ag	Cu	Fe	As	Se	S
Арсенопирит	-	-	-	33,34	46,98	-	19,88
	-	-	-	34,39	43,80	-	20,67
Клокманит	-	-	41,74	2,84	4,40	50,10	0,52
Золото	89,70	8,40	-	-	-	-	-
	90,59	8,64	-	-	-	-	-
	89,63	9,71	-	-	-	-	-
	90,90	8,77	-	-	-	-	-

Околожильное пространство выполнено слабо серицитизированными сланцами, метасоматически окварцованными, с золотом. Золотоносные зоны имеют четкие границы и уже в 20 см от них во вмещающих породах содержание золота падает до 0,32 г/т.

Серпентиниты

Серпентиниты гор Султанувайс имеют региональный характер развития, рудоносные и могут служить источниками некоторых рудных и нерудных полезных ископаемых.

Мафит-ультрамафитовые проявления приурочены к зонам глубинных региональных разломов рифтогенного характера, которые являются первоисточником рудного вещества. Как правило, для платиноидов свойственно развитие в ультраосновных породах [27, 39] (табл. 13).

Главный элемент в геологическом строении Султанувайсской горной возвышенности – центральный мафит-ультрамафитовый пояс, объединяющий все выходы на поверхность основных и ультраосновных пород.

По данным пробирно-спектрального анализа, в двух пробах габбро-амфиболитов установлены металлы платиновой группы (МПГ) вплоть до тысячных долей процента (Г.Г.Лихойдов и др., 1960 г.).

На Куранахском месторождении в богатых титаномагнетитовых рудах содержание Pt 0,1-0,5 г/т, Pd – 0,02-0,1 г/т

Много фактов о том, что на титаномагнетитовых месторождениях, таких как Тебинбулакское, почти всегда наблюдается повышенный фон благородных металлов, например: на титаномагнетитовом месторождении Куранах были установлены повышенные содержания Au (0,005-0,05 г/г), Pt (0,01-0,3 г/т), Pd (0,01-0,015 г/т) и Sc (0,003-0,03%). Платиноносность изучалась в 1967 г. С.С.Щекой (1969 г.). Платиноиды Лучанского массива установлены, г/т: в пироксенитах – Pt – 0,075, Pd – 0,069; в габбро – Pt – 0,006; в габбро-норитах – Pt – 0,001, Pd – 0,005; в троктолитах – Pt – 0,001; в амфиболитах – Pd – 0,005.

Серпентиниты с повышенными содержаниями ванадия, хрома, меди, цинка, зо-

Таблица 13

Среднее содержание платиноидов в мафит-ультрамафитовых породах Султанувайса

Порода	Кол-во анализов	Содержание, г/т			Источник
		Pt	Pd	Rh	
Участок «Серпентинитовое поле»					Г.Г.Лихойдов и др., 1960 г., 1975 г.
Серпентинит	9	0,02	0,02	0,002	
Перидотит	2	0,02	0,0025	0,0035	
Габбро-амфиболит	2	Сумма МПГ до 1 г/т			
Кларк		0,01	0,01	0,005	

лота, ртути, а габброиды – ванадия и меди. К первым приурочены проявления хромитового и силикатно-никелевого (с кобальтом) оруденения, месторождения талька и лиственита [33].

Серпентиниты гор Султанувайс содержат повышенные содержания благородных металлов (табл. 14). В апосерпентинитовых разностях отмечены г/т: медь – до 3837, никель – до 1094 (табл. 15, 16).

Таблица 14

Благородные металлы в серпентинитах гор Султанувайс, г/т

Номер пробы	Место отбора проб	Au	Ag	Pt	Pd	Ru	Rh	Ir	Os	S
Ках-3д	Правый приток Кокралысая	0,014	0,031	0,014	0,019	0,004	0,001	0,0015	0,0037	0,0432
Ках-4а		0,011	0,025	0,009	0,002	0,011	0,002	0,0006	0,0000	0,0246
Дущ-19	Ащенынтау	0,013	0,109	0,000	0,012	0,005	0,001	0,0005	0,0017	0,0202
Дущ-22		0,063	0,065	0,703	0,068	0,013	0,000	0,0025	0,0000	0,7865

Примечание. Анализы выполнены на ICP масс-спектрометре Elan-6000, Пробирная палата, аналитик Е.Н.Игнатиков.

Таблица 15

Результаты анализа серпентинитов

Номер пробы	%										
	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	MnO	Fe	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	S
Ках-3д	49,3	0,02	0,69	0,14	5,7	38,31	0,84	0,07	0,07	0,001	0,06
Ках-4а	46,69	0,01	0,35	0,16	5,73	41,02	1,1	0,05	0,03	0,005	0,13
Дущ-19	42,76	0,05	1,46	0,12	3,37	43,87	5,19	0,1	0,08	0,001	0,14
	г/т										
	Sc	V	Cr	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se
Ках-3д	9,3	41	1987	195	4219	64	63	2,1	3,3	35	0,1
Ках-4а	9,5	27	1437	277	5238	60	55	0,8	1,4	19	0,8
Дущ-19	12,1	75	1891	120	2998	235	13	1,7	1	28	0,0,
	г/т										
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Cd	In	Sn	Sb	Te
Ках-3д	2,3	65	0,7	4,7	0,23	0,65	0,0,	0,01	0,12	2	0,01
Ках-4а	0,8	102	0,5	1,4	0,04	4,58	0,05	0,01	0,04	1,1	0,02
Дущ-19	2,6	285	0,9	3,9	0,12	1,08	0,0,	0,01	0,11	5,7	0,0,
	г/т										
	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy
Ках-3д	0,15	76	0,48	0,79	0,1	0,5	0,0,	0	0,09	0,01	0,1
Ках-4а	0,06	6	0,16	0,19	0,02	0,1	0,01	0	0,06	0,01	0,1
Дущ-19	0,13	15	0,49	0,83	0,11	0,6	0,12	0	0,11	0,03	0,1
	г/т										
	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	Hf	Ta	W	Re	Hg	Tl
Ках-3д	0,04	0,1	0,02	0,12	0,02	0,1	0,02	1,46	0,011	0,1	0,02
Ках-4а	0,02	0	0,01	0,05	0,01	0,02	,0,0	2,65	0,005	,0,0	0,01
Дущ-19	0,02	0,1	0,02	0,08	0,01	0,08	0,01	1,6	0,0,0	0,08	0,02
	г/т										
	Pb	Bi	Th	U	Li	Be	B				
Ках-3д	1,1	0,02	0,2	4,7	2,1	0,09	41				
Ках-4а	1	0,01	0,0,	5,5	0,6	0,0,	62				
Дущ-19	0,9	0,02	0,2	1,2	2,4	0,0,	174				

Примечание. Анализы выполнены на ICP масс-спектрометре Elan-6000 в Пробирной палате РУз, аналитик Е.Н.Игнатиков.

В будинированных зонах серпентинитов в районе горы Ащенынтау И.Х.Хамрабаевым, А.Ф.Свириденко и В.В.Барановым (1968 г.) обнаружены магнетит-хромитовые руды. Хромитовые тела (линзы в зонах разломов) также известны на участках Дущебулак и Кокралысай среди серпентинитов.

ВЫВОДЫ

Геотектоническое положение гор Султанувайс на стыке Урала и Тянь-Шаня, характеризующееся свойственными им породами, обеспечило условия образования различных метасоматических формаций. По характеру и площадному распространению выделен-

Таблица 16

Содержания рудных минералов (г/т) в серпентинитах гор Султанувайс (по материалам В.В.Баранова, 1975 г., 1982 г.)

Распространенность	Минерал	Порода (количество анализов)	
		серпентинит (19)	серпентинит рудный (7)
Широко распространенные	Хромит	11364,1	40826,4
	Магнетит	14791,4	11169,3
	Пирротин	2380,0	Ч.зн.
	Халькопирит	103,5	5,7
	Пирит	22,5	4,9
Часто встречающиеся	Ильменит	14,7	-
	Пентландит+виоларит	Ч. зн.	Ч. зн.
	Никелин+коринит	До 0,5%	-
	Гематит	21,8	310,5
	Апатит	28,6	93,1
Редко встречающиеся	Золото	8 зн.	12 зн.
	Сфен	2,5	113,1
	Циркон	1,1	208
	Рутил	0,8	0,007
	Малахит+атакамит	28,3	0,02

Примечание. Ч. зн. – частые знаки.

ные метасоматиты делятся на региональные и локальные. К региональным относятся пропилиты и серпентиниты, каждому из которых характерны особенности их проявления, свои фации, состав рудных и нерудных минералов. К локальным относятся березиты, лиственитты, кварц-серицитовые и кварцевые метасоматиты, родингиты. Особенность их развития – локальность проявления на фоне продуктов регионального метасоматизма.

Минеральный состав и структурно-текстурные особенности руд в большинстве исследуемых объектов региона (Урусай, Зенгебобо, Шейхджейли) позволяют отнести их к березитовой формации метасоматитов, которые имеют своеобразные закономерности накопления полезных компонентов в зависимости от геологической среды.

Выделены и изучены условия образования и рудоносность березитов Зенгебобо, березит-лиственитовых и кварц-серицитовых метасоматитов Восточного Шейхджейли. Обоснована рудоносность и березитовый характер локальных метасоматитов, развитых в зоне Урусайского глубинного разлома и на площади Зенгебобо.

Относительная продуктивность метасоматитов различна. Наиболее минерализованы березиты Зенгебобо, Урусая, березит-лиственитты и кварц-серицитовые метасоматиты Шейхджейли. Кроме них практический интерес имеют апосерпентинитовые лиственитты и родингиты по ультрабазитовой полосе гор Султанувайс, а также зоны прожилкового окварцевания Джамансайской площади.

Большинство локальных метасоматических формаций гор Султанувайс являются преимущественно околорудными метасоматитами с повышенными содержаниями золота. Концентрация данного элемента происходит во внутренних зонах метасоматической колонки. Наличие метасоматитов локальных формаций (березиты, лиственитты, кварц-серицитовые, родингиты) может служить при проведении полевых работ поисковым признаком на обнаружение промышленных объектов благородных металлов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Баранов В.В., Кромская К.М., Висьневский Я.С.* Габброидные комплексы Западной части Южного Тянь-Шаня и их минерагения. - Т.: Фан, 1978. - 167 с.

2. *Висьневский Я.С.* Петрография основных и ультраосновных пород Султануиздага. - Т.: Фан, 1940. - 122 с.

3. *Гарецкий Р.Г. и др.* Султануиздаг и проблемы соотношения Урала и Тянь-Шаня // Геотектоника. - 1972. -№ 6. - С. 88-96.

4. *Гарьковец В.Г.* О структурно-металлогенической связи Тянь-Шаня с Уралом // Сов. геология. - 1964. - № 4. - С. 3-8.

5. *Гарьковец В.Г.* Роль представлений о связи Тянь-Шаня с Уралом при изучении и расширении рудных перспектив Тянь-Шаня // Узб. геол. журн. - 1968. - № 5. - С. 3-7.

6. Геология и полезные ископемые Республики Узбекистан / Под ред. *Т.Ш.Шаякубова, Т.Н.Далимова*. - Т.: Университет, 1988. - 732 с.

7. *Головко А.В.* Лиственитты и родингиты офиолитовых поясов Узбекистана: Автореф. дисс... канд. г.-м. наук. - Т.: ТашПИ, 1984. - 26 с.

8. *Ефимов А.А.* Габбро-гипербазитовые комплексы Урала и проблема офиолитов. - М.: Наука, 1984. - 232 с.

9. *Жариков В.А., Омельяненко Б.И.* Классификация метасоматитов // Метасоматизм и рудообразование. - М.: Наука, 1978. - С. 9-28.

10. *Казицын Ю.В., Рудник В.А.* Руководство к расчету баланса вещества и внутренней энергии при формировании метасоматических пород. - М.: Недра, 1968. - 364 с.

11. Каталог интрузивных массивов Узбекистана (Западный и Южный Узбекистан, Южная Фергана) / Под ред. *И.Х.Хамрабаева*. - Т.: Фан, 1975. - Ч. II. - 432 с.

12. *Ким О.И.* Формации и метаморфизм домезозойских образований гор Султануиздаг: Автореф. дисс… канд. г.-м. наук. - Т.: ТашПИ, 1974. - 30 с.

13. *Логинов В.П., Русинов В.Л.* Некоторые существенные различия пропилитизации и регионального зеленокаменного метаморфизма в вулканогенных толщах геосинклиналей // Метасоматизм и рудообразование. - М.: Наука, 1974. - С. 171-183.

14. *Лутц Б.Г., Фельдман М.С.* Палеозойский магматизм хребта Султануиздаг (Узбекистан): Геодинамическая интерпретация // Геотектоника. - 1992. - № 4. - С. 64-74.

15. Медно-колчеданные месторождения Урала: Геологическое строение. - Свердловск: УрО АН СССР, 1988. - 241 с.

16. *Щербань И.П., Цой Р.В. и др.* Околорудные метасоматиты Западного Узбекистана / Под ред. *Т.Б.Гришиной*. - М.: Наука, 1990. - 188 с.

17. *Омельяненко Б.И.* Околорудные гидротермальные изменения пород. - М.: Наука, 1978. - 216 с.

18. *Петровская Н.В.* О формациях золотых руд Узбекистана // Геология рудных месторождений. - 1968. - № 3. - С. 3-16.

19. *Петровская Н.В.* Самородное золото (общая характеристика, типоморфизм, вопросы генезиса). - М.: Наука, 1973. - 347 с.

20. Рудные месторождения Узбекистана / Под ред. *И.М.Голованова*. - Т.: ГИДРОИНГЕО, 2001. - 611 с.

21. *Русинов В.Л.* Геологические и физико-химические закономерности пропилитизации. - М.: Наука, 1972. - 204 с.

22. *Русинов В.Л.* Метасоматические процессы в вулканических толщах. - М.: Наука, 1989. - 214 с.

23. *Савчук Ю.С. и др.* Геодинамические обстановки палеозоя гор Султанувайс (Узбекистан) // Геотектоника. - 1997. - № 5. - С. 57-71.

24. *Сазонов В.Н.* Лиственитизация и оруденение. - М.: Наука, 1975. - 172 с.

25. *Сазонов В.Н.* Березит-лиственитовая формация и сопутствующее ей оруденение. - Свердловск: Уральский рабочий, 1984. - 208 с.

26. *Хамрабаев И.Х. и др.* Петролого-металлогенические показатели связи Урала с Тянь-Шанем // Узб. геол. журн. - 1964. - № 4. - С. 5-18.

27. *Холиков А.Б.* Лиственит гор Султанувайс и их рудоносность // Мат-лы междунар. конф. «Условия формирования, закономерности размещения и прогнозирование месторождений полезных ископаемых». - Т.: ТашГТУ, 2006. - С. 312-316.

28. *Холиков А.Б.* Метасоматиты Восточно-Шейхджейлинской площади (горы Султанувайс) // Геология и минеральные ресурсы. - 2004. - № 4. - С. 15-19.

29. *Холиков А.Б.* Формационная принадлежность и рудоносность метасоматитов участка Зенгебобо (горы Султанувайс) // Геология и минеральные ресурсы. - 2007. - № 3. - С. 18-23.

30. *Холиков А.Б.* Золотоносность березитов Урусайской перспективной площади (горы Султанувайс) // Тр. науч.-практ. конф., посвящ. 80-летию геологической службы Республики Узбекистан и 50-летию Института минеральных ресурсов «Современные проблемы геологии и развития минерально-сырьевой базы Республики Узбекистан». - Т.: ИМР, 2007. - С. 191-195.

31. *Холиков А.Б.* Золотоносность метасоматически преобразованных пород и закономерности их размещения в горах Султанувайс: Автореф. дисс… канд. г.-м. наук. - Т.: ИМР, 2007. - 26 с.

32. *Холиков А.Б.* Платиноносность гор Султанувайс // Мат-лы республ. науч.-техн. конф. «Интеграция науки и практики как механизм эффективного развития геологической отрасли Республики Узбекистан». - Т.: ГП «НИИМР», 2014. - С. 328-331.

33. *Холиков А.Б.* Мафит-ультрамафитовые образования Западного Тянь-Шаня и их платиноносность // Там же. - С. 332-337.

34. *Холиков А.Б.* Основные разрабатываемые месторождения металлов платиновой группы // Геология и минеральные ресурсы. - 2015. - № 6. - С. 24-27.

35. *Холиков А.Б., Мирхамдамов М.М., Жаниев Х.Э., Мухаммедов С.К.* Геохимические исследования металлов платиновой группы и другого оруденения участка Коспактау (горы Ауминзатау) // Мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. «Актуальные вопросы геологии, инновационные методы прогнозирования, добычи и технологии обогащения полезных ископаемых». - Т., 2022. - С. 255-258.

36. *Шульц С.С.* Геологическое строение зоны сочленения Урала и Тянь-Шаня. - М.: Недра, 1972. - 208 с.

37. *Щербань И.П. и др.* Околорудные метасоматиты Западного Узбекистана. - М.: Наука, 1990. - 189 с.

38. *Эргашев Ш.Э. и др.* Геодинамические реконструкции. Методическое руководство. - Л.: Недра, 1991. - 144 с.

39. *Юлдашев М.Н., Рустамов А.И., Холиков А.Б.* Строение и рудоносность (золото, платиноиды) мафит-ультрамафитовых проявлений Западного Тамдытау // Геология и минеральные ресурсы. - 2001. - № 6. - С. 3-6.

Статья представлена членом редколлегии докт. г.-м. наук М.У.Исоковым.

© А.Б.Юсупов, М.С.Карабаев, А.К.Оролов, 2023

А.Б.Юсупов, М.С.Карабаев, А.К.Оролов

ПЕСЧАНОЕ КОНИ ОЛТИН МАЪДАНЛАШУВИДАГИ АСОСИЙ СУЛЬФИД МИНЕРАЛЛАРИНИНГ ТИПОМОРФ ХУСУСИЯТЛАРИ (Ауминзатов)



Юсупов Абдисалим Бобомурод ўғли – Ҳ.М.Абдуллаев номидаги геология ва геофизика институти, таянч докторант (PhD). E-mail: abdisalim1994@mail.ru



Карабаев Маматхон Садирович – Геология фанлари университети г.-м. ф. д., профессор. E-mail: karabayev61@mail.ru



Оролов Азизбек Каимжанович – Ҳ.М.Абдуллаев номидаги геология ва геофизика институти, таянч докторант (PhD). E-mail: orolovak92@gmail.com

Қазилма конларидаги маъданларнинг моддий таркиби, фойдали компонентларнинг учраш шаклларини ўрганиш, жойлашиш қонуниятлари ҳамда уларнинг шаклланиш шароитларини аниқлашга оид изланишлар соҳадаги фундаментал тадқиқотларнинг ажралмас қисмидир. Бу каби тадқиқот натижалари маълум конларнинг маъдан хомашёсидан самарали фойдаланиш, янги ва ноанъанавий турдаги маъданларни башорат қилишда муҳим амалий аҳамият касб этади [1-3, 7-12].

Ауминза тоғлари Марказий Қизилқумнинг жанубий-ғарбий қисмида жойлашган бўлиб, геотектоник жиҳатдан Зарафшон-Туркистон бурмаланган системасига тегишли. Томезозой фундаменти таркиби юқори протерозой (ауминза ва тасқазған свиталари), қуйи-ўрта палеозой (қўрғонтов, роҳат, мурун, жинғилди свиталари) – турли таркибли сланецлар, амфиболитлар, карбонатлар) ва қопламали мезо-кайнозой (юра, бўр, палеоген-неоген-терриген, тўртламчи система – элювиал-пролювиал ҳосилалар) ётқизиқларидан таркиб топган [4]. Песчаное олтин конининг геологик тузилишида бесапан свитасининг турли таркибли сланецлари ва алевролитлари иштирок этади. Тектоник тузилиши жихатидан, шимолий-ғарбий йўналишдаги бурдаланиш зонасига тўғри келади [5, 6].

Песчаное конидаги маъданларни анъанавий микроскопик усулларда (Nikon ECLIPSE LV100N POL) ўрганишда кам сонли маъданли минераллар аниқланган. Булар, асосан, пирит ва камроқ ҳолларда, халькопирит, сфалерит ва арсенопиритдир. Минераллашув майда дисперс хусусиятга эга эканлигини ҳисобга олиб, электрон микрозонд анализаторида микроминералогик тадқиқотлар ўтказилди.

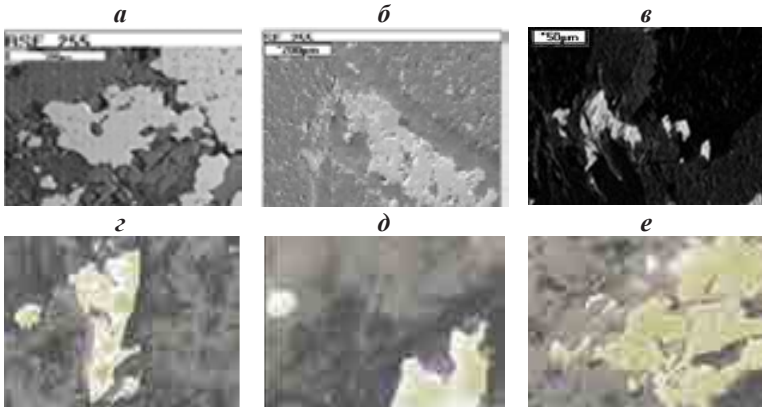
JXA-8800R (Jeol, Япония) Superprobe қурилмаси ёрдамида маъданларнинг минерал таркибини, элементларнинг учраш шаклларини, минерал-концентратор матрицасида уларнинг микроминерал қўшимчаларининг тарқалиш характери аниқланди. Минералларнинг морфологияси ва тузилишининг алоҳида хусусиятларини, уларнинг ўзаро муносабатларини ўрганиш учун электрон микроскоп иккиламчи ва акс эттирилган электронларда сирт тасвирларини кенг диапазонда катталаштиришга, шунингдек, элементлар ва уларнинг турли минерал ассоциацияларидаги шакллари тақсимотини очиш учун растрли тасвирларини олиш имконини берди [13].

Қуйида Песчаное кони эндоген олтин маъданлар таркибидаги асосий минералларнинг типоморф хусусиятлари ўз аксини топган. Тадқиқотлар давомида минералларнинг морфологик, типокимёвий хусусиятларига алоҳида эъ-

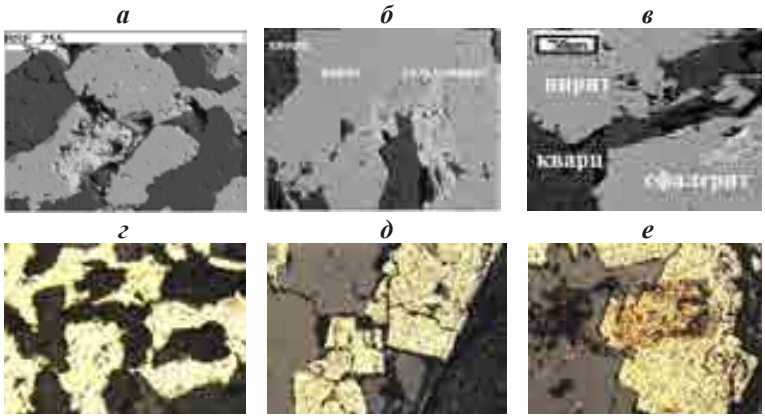
тибор қаратилган. Маъданларда кенг тарқалган минераллар сирасига пирит, арсенопирит, камроқ халькопирит, сфалерит, галенит ва улардан ҳам кам учровчи соф олтин, кумуш, теллурид ва селенидлар кузатилади.

Пирит бирламчи маъданларнинг асосий маъданли минерали бўлиб, у сульфидларнинг 90-99% ни ташкил қилади. Пиритнинг қуйидаги турлари аниқланган.

Пирит 1. Метаморфлашган жинслардаги ушбу пирит нисбатан бир текис майда тўпламлар ҳолида тарқалган, доналари тартибсиз шаклда, ўлчами 0,0n-0,n мм, узун чизиқли ажралмалар кўринишида, шунингдек, қамровчи жинслар ичида сланецлашган ва бурмаланган жойлардаги қават-қават қатламлар оралиқларида ингичка занжирсимон кўринишларни ҳосил қилади.



1-расм. Метаморфик жинслардаги пирит доналарининг морфологияси: ғовакли (*а, б*) ва узунчоқ донадор (*в*) кристалли (микрозонд таҳлили, қайтган электронларда тасвир); метасоматик жинслардаги кварц-серицит-хлорит массасида пирит (*г, д*) ва халькопирит (*е*) ажралмалари (аншлиф П-38б, кат. 500×).



2-расм. Катаклазлашган ва кварц-хлорит-полисульфид томирчаларидаги йирик пирит ажралмалари (*а*), пирит ва халькопирит ассоциацияси (*б*), пирит ва сфалерит ассоциацияси (*г*), микрозонд таҳлили, қайтган электронларда тасвир; тоғ жинсларининг кварцлашган зоналарида жойлашган хол-холли (*г*, анш. П-156, кат. 240×), кубик кристалли (*д*, анш. П-202, кат. 500×) ва темир гидрооксидлари ривожланаётган хол-холли кубик кристалли пирит (*е*, анш. П-158а, кат. 500×).

Ўрганилган пиритнинг шакли ва тарқалиш табиати, қамровчи жинсларнинг текстуравий ва структуравий хусусиятлари уларнинг тоғ жинсларининг метаморфизми натижасида, чўкиндиларнинг бирламчи субстрати туфайли ҳосил бўлганлигини кўрсатади.

Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, минералларнинг турли хиллари ўзаро доналарининг морфологияси бўйича фарқланади. Масалан, минерал ҳосил бўлишининг метаморфоген босқичида шаклланган пирит тартибсиз доналар мажмуасидан иборат мураккаб шаклга эга (1-расм, *а, б*). Ушбу пиритлар кўпинча ғовакли тузилишга эга бўлиб, уларда қамровчи жинсларнинг қўшимчалари кузатилади.

Метаморфоген пиритнинг тоғ жинслари қатламланиши бўйлаб йўналган чўзинчоқ-призматик шаклдаги турлари мавжуд (1-расм, *в*). Ушбу пиритнинг тарқалиши ва учраш шакллари уларнинг бирламчи пирит 1 нинг тоғ жинси метаморфизми натижасида қайта кристалланиши туфайли ҳосил бўлганлигини кўрсатади.

Пирит 2 арсенопирит ва томирли кварц билан ассоциациялашган, бир текис, нисбатан йирикроқ (1-2 мм гача) агрегатларни ҳосил қилади (2-расм, *а, б, в*), катаклазлашган. Тоғ жинсларининг метасоматик ўзгарган зоналаридаги маъданли минераллар асосан пирит 2 билан ифодаланади. Пирит метасоматитларнинг бутун массаси бўйлаб майда зарралар кўринишида тарқалиб, баъзида жинсларнинг максимал кварцлашув зоналарида кичик тўпламларни ҳосил қилади (1-расм, *г, д*). Пирит билан ассоциациясида халькопирит (анча кам миқдорда) қайд этилади, у 0,05-0,3 мм катталикда бўлиб, тартибсиз, ксеноморф доналар ҳосил қилади (1-расм, *е*).

Кварцлашган зоналарда пиритнинг кенг кўламли минераллашуви қайд этилади, бу баъзан ҳосилалар массасининг 50% ни ташкил қилади (2-расм, *г*). Пирит майда хол-холли кристаллар билан ифодаланади, кристалларининг морфологияси кубсимон (2-расм, *д*) ва пентагондодекаэдр ва камроқ тартибсиз кўринишда. Баъзан идиоморф пирит кристаллари

кварц массасида занжирлар ва томирчалар шаклида учрайди. Пирит кристалларининг темир гидроксидига ўзгариши алоҳида кристаллар бўйича амалга ошади (2-расм, *е*), бу бир неча доналарнинг ўзаро ўсиши натижасида содир бўлганлигидан далолат беради.

Пирит 3 кварц-карбонат-полисульфид минераллашувининг ҳосил бўлиш босқичида вужудга келган бўлиб, бу ассоциация қалинлиги 0,5-1 мм дан ошмайдиган юпқа томирлар-кесишмалар шаклида жойлашган. Карбонат – хлорит-пирит 3 ли (бошқа сульфидлар билан) томирчалар кварц-пирит 2 – арсенопиритли томирчаларни кесганлиги кенг кузатилади.

Пирит 3 нинг шакли идиоморф ва гипидиоморф, изометрик кўринишда. Пиритнинг идиоморф кристаллари учбурчак, квадрат ва кўпбурчакли шакллари билан ажралиб туради. Уларнинг чегаралари бир оз эгри-бугри кўринишда ҳам учрайди. Пиритнинг майда индивидлари бегона қўшимчаларсиз, зич, бир ҳил тузилишга эга.

Пирит 3 кўплаб микроминералларнинг қамровчиси бўлиб хизмат қилган, улардан антимонит ва галенитнинг микро қўшимчалари кенг тарқалган (3 -расм, *а, б*).

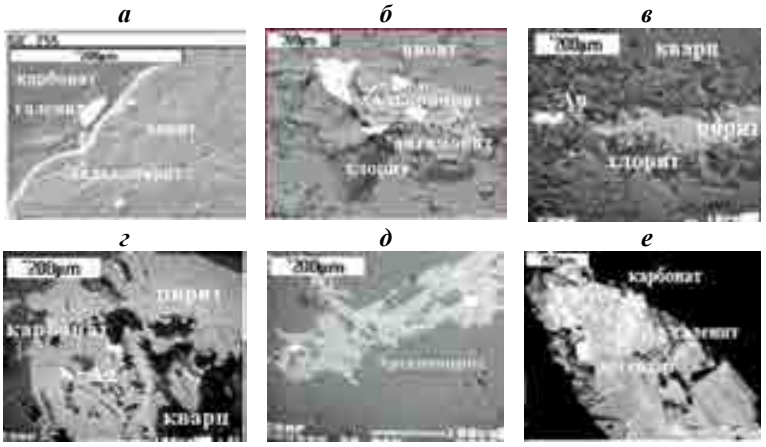
Пирит 4 кумуш-сульфосол ассоциацияси билан боғлиқ бўлиб, галенит, сфалерит, антимонит, турли сульфосоллар ва камдан-кам ҳолларда соф олтин ва кумуш билан бирга учрайди (3-расм, *в*), улар асосан микрозонд таҳлили ёрдамида аниқланган.

Пирит 4 учун хос бўлган номаъдан минераллар карбонат (анкерит-сидерит), хлорит, каолинит, гидрослюда ва кварц ассоциациялари билан тавсифланади (3-расм, *г*).

Тадқиқотлар натижасида юқорида кўриб ўтилган минералларнинг типокимёвий хусусиятлари аниқланди. Метаморфоген жинслардаги пирит таркибида ванадий, хром, никел ва кобальт элементлари аралашмалари сезиларли даражада юқори (1-жадвал).

Гидротермал жараёнларда ҳосил бўлган пиритлар таркибидаги элементлар жуда хилмахил бўлиб, уларда кобальт, никел, маргимуш, мис ва баъзан кумуш ҳам мавжуд. Жумладан, пирит-арсенопирит ассоциациясидаги пирит 2 таркибидаги маргимуш (0,27-0,83%), сульфид-сульфосол ассоциациясидаги пирит 4 таркибида эса кумуш миқдорининг юқорилиги хос (0,3-0,4%).

Арсенопирит – пирит ва халькопиритдан кейин кенг тарқалган маъдан минералидир. У маъданлардаги кварц-пирит-арсенопирит парагенезиси таркибида алоҳида хол-хол



3-расм. Пирит четидаги халькопирит ҳошияси ва галенит микроажралмаси (*а*), халькопирит, пирит, антимонит ассоциацияси (*б*), кварц-пирит-хлоритли массада соф олтин заррачаси (*в*), кварц-пирит-карбонат ассоциациясидаги соф кумуш (*г*), пирит 4 таркибидаги кумушнинг микроқўшимчалари (*г*), пиритдаги арсенопирит 2 (*д*), карбонатлардаги пирит таркибида Ag-галенит ва аргентит микроажралмалари (*е*), микрозонд таҳлили, қайтган электронларда тасвир.

1-жадвал

Микрозонд таҳлили натижаларига кўра Песчаное конидаги пиритларнинг таркиби

Нам. №	Минерал ассоциацияси	Элементлар миқдори, % да							
		S	Fe	Co	Ni	Cu	As	Ag	Zn
П-7а-1	Метаморфик жинслардаги пирит 1	53,62	46,30	0,21	0,11	0,04			
П-7а-1а		53,37	46,23	0,23	0,11	0,01	0,11	V= 0,25	Cr= 0,18
П-7а-1б		53,88	46,04	0,08	0,10	0,03	0,12		
П-7а-2		53,65	45,49	0,15	0,62	0,06		V= 0,24	Cr= 0,22
П-7а-2а		53,61	45,59		0,70	0,01	0,10		
П-7а-2б		53,78	45,16	0,15	0,75	0,09			
П-8-2	Пирит 2	52,83	46,20	0,03	0,36	0,01	0,59		
П-8-2а		52,57	44,85	1,73	0,10	0,07	0,83		
П-8-2б		52,52	46,09	0,20	0,43	0,05	0,71		
П-8-1	Халькопирит-кварц томирларидаги пирит 3	52,71	46,93	0,05	0,08	0,04	0,27		
П-8-1а		52,70	46,96	0,08	0,01	0,04	0,25	0,05	
П-8-1б		52,86	46,67	0,00	0,16	0,07	0,27	0,12	0,09
П-13(1)	Кварц-карбонат-полисульфидли ассоциациядаги пирит 4	52,99	47,15	0,01	0,12	0,11	0,1	0,3	
П-13(1)		52,59	47,00	0,32	0,03	0,14	0,2	0,3	
П-13(2)		52,98	47,32	0,2	0,29	0,28	0,3	0,4	
П-13(2)		52,29	46,78	0,15	0,38	0,48	0,1		
П-13(2)		52,54	46,86	0,08	0,53	0,12	0,1		

кўринишида тарқалган ва карбонат-кумуш-полисульфидли ассоциациясидаги пирит таркибида қўшимчалар сифатида учрайди. Унинг маъданлар орасида алохида тўпламларидаги миқдори 0,2-0,3% гача етади. Песчаное конида арсенопиритнинг икки генерацияси ажратилган.

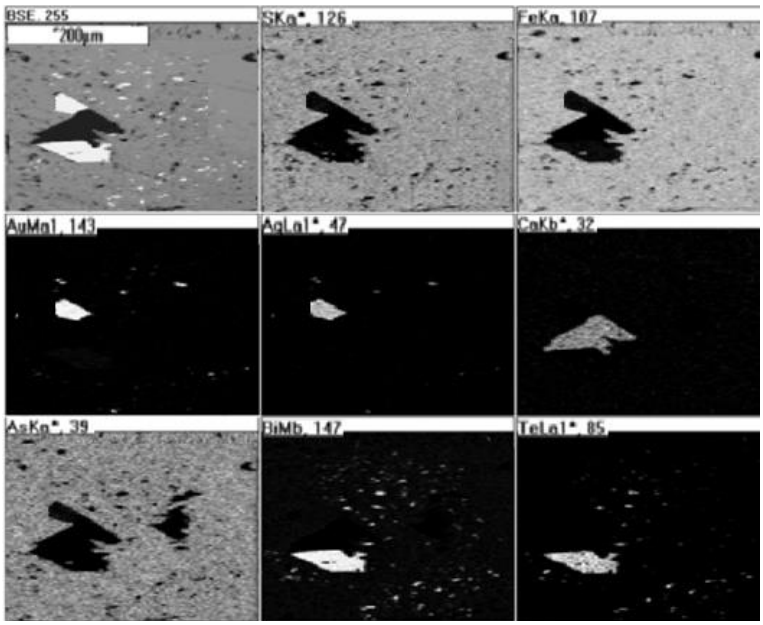
Арсенопирит 1 пирит 2 билан биргаликда асосий маҳсулдор пирит-арсенопирит минерал ассоциациясини ташкил этган. Асосан, у идиоморф кристалли нотекис тарқалган турли доналар кўринишида, пирит 2 билан уясимон тўпламлар шаклида ривожланган ва маъдан зоналарининг метасоматик ўзгарган, кварцлашган ҳудудларида учрайди; ўлчамлари 0,01 дан 0,4 мм гача. Кристаллари призматик, игнасимон, баъзан текисланган ромбсимон, камдан-кам ҳолларда уясимон кўринишдаги тўпламларни ҳосил қилади. Арсенопиритнинг асосий қисми минералнинг ушбу генерацияси билан боғлиқ.

Арсенопирит 1 нинг нисбатан каттароқ призматик кристаллари устида кейинчалик пиритнинг ривожланганлиги қайд этилган бўлиб, арсенопирит катаклазлашган, бунда соф олтин зарралари, пирит ва карбонат контактида жойлашган. Кўриниб турибдики, олтин доналари минералларнинг қайта кристалланиши натижасида бирламчи сульфидлардаги дисперс олтин ҳисобига ҳосил бўлган. Арсенопиритда баъзи ҳолатларда соф олтин билан теллуровисмутит микроқўшимчалари кузатилади (4-расм). Уларнинг ўлчамлари 40-50 микрон бўлиб, изометрик, чўзинчоқ призматик шаклларни ҳосил қилган. Арсенопирит 1 таркибидаги кобальт миқдори юқори бўлиб (0,3-0,8%), баъзида 3,70% гача боради ва Со-арсенопиритни ҳосил қилган. Бундан ташқари никел аралашмаси ҳам мавжуд бўлиб (0,03-0,15%), кобальт миқдори ҳар доим никелникидан юқори.

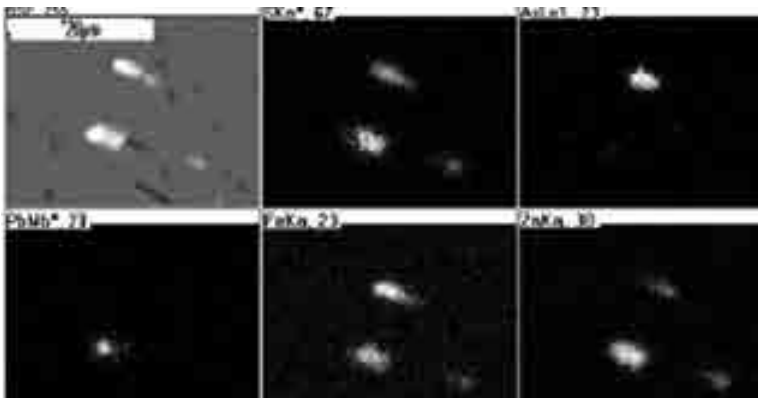
Арсенопирит 2 карбонат-сульфид-сульфосол ассоциациясида учрайди. Арсенопирит 2 янада майда зарралари, ингичка чўзинчоқ агрегатларни ҳосил қилган. Одатда пирит ажралмалари атрофида кузатилади ва 0,0 n мм ўлчамдаги доналар билан ифодаланади, камдан-кам ҳолларда 0,n мм атрофида. Доналар морфологияси тартибсиз, изометрикга яқин, чегаралари бир текис.

Арсенопирит кристаллари пирит 4 массасида нотекис тарқалган. Баъзан улар кичик гуруҳларга бўлинади, пирит билан ўзаро ўсишмаларда ва алоҳида кварцда ҳам учрайди. Кам ҳолларда арсенопирит 2 кичик изометрик ажралмаларни ҳосил қилади ва қирқими 2 мкм дан ошмайдиган микро доналар сифатида кузатилади (3-расм, *д*).

Арсенопирит 2 маъданли минераллардан пирит 4, сфалерит, галенит, хира маъдан, халькопирит, кумуш сульфидлари ва камроқ соф олтин, номаъдан минераллардан – карбонат ва кварцлар билан ассоциациялашган. Кварц-карбонат томиридаги кварцда арсенопирит, сфалерит, галенит ва пиритнинг (доналар ўлчами 5-6 мкм) микроассоциацияси кузатилади (5-расм).



4-расм. Арсенопиритдаги соф олтин ва теллуровисмутит микроассоциацияси. Элементларнинг растрли таркалиши.



5-расм. Кварцдаги арсенопирит 2, галенит, сфалерит ва пирит 4 ассоциацияси. Элементларнинг растр тарқалиши (П-6-2).

Арсенопирит 2 таркибида кобальт (0,18-1,30%) ва никель (0,24-2,48%) аралашмалари ҳам мавжуд, никельнинг миқдори кобальтникидан юқорироқ. Ушбу ассоциацияда никельнинг миқдори 1,38-2,48% га тенг бўлган Ni-арсенопирит аниқланади (2-жадвал).

2-жадвал

Микрозонд таҳлили натижаларига кўра арсенопиритларнинг таркиби

Нам. №	Генерацияси, минерал ассоциациялар	Компонентлар миқдори, % да								
		S	Fe	Co	Ni	Cu	As	Sb	Ag	Se
П-13	Арсенопирит 1, пирит-кварц	19,06	32,21	0,25	0,15		46,56			
П-13-1		19,71	34,69	0,17			45,98	0,16		
П-7а		19,79	34,82	0,18	0,04		45,1	0,14		
П-6		19,8	34,82	0,31	0,03		44,98			
П-8		19,91	36,07	0,30	0,05		43,96			
Ўртача		**19,65**	**34,52**	**0,24**	**0,07**		**45,32**	**0,15**		
П-6-1	Арсенопирит 2, пирит-галенит-сфалерит-халькопирит	19,64	30,99	1,30	0,72	0,16	44,66	0,3	0,14	0,24
П-6-4		19,68	34,03	0,18	0,14	0,14	45,68	0,33	0,18	0,2
П-13		18,94	31,37	0,28	2,15		47,21	0,18		
П-7а		19,06	32,21	0,25	0,86		46,56	0,09	0,22	
П-7а-1		18,99	31,39	0,41	2,48	0,18	46,39	0,15		
П-7а-4		18,94	31,2	0,28	1,38	0,08	47,21	0,18	0,18	0,24
Ўртача		**19,21**	**31,87**	**0,45**	**1,29**	**0,14**	**46,29**	**0,21**	**0,18**	**0,23**

Арсенопирит 2, шунингдек, унинг таркибида мис (0,1-0,18%) ва айниқса сурьма (0,15-0,33%), кумуш (0,16-0,22%) ва селен (0,20-0,24%) каби элементларнинг аралашмаси мавжудлиги билан ажралиб туради ва ушбу қўшимчалар маъдан ҳосил қилувчи эритмалар таркибини акс эттиради.

Юқори ҳарорат шароитида ҳосил бўлган арсенопирит 1 нинг ўзига хос хусусияти, ундаги кобальтнинг ўртача миқдори арсенопирит 2 га нисбатан уч баравар юқори (Ni/Co = 0,3) эканлигида. Арсенопирит 2 таркибида никель миқдори кобальтга қараганда анча кўп (Ni/Co = 2,9). Кечки арсенопирит 2 таркибидаги аралашма элементлар миқдорининг ортиши, эҳтимол, эритмалардаги микродоналарнинг ажралиб чиқиши паст ҳароратли шароитларда шаклланиши билан боғлиқ. Шу билан бирга, субстратдан ажралиб қолган кичик фазалар бошқа минераллар таркибида дисперс қўшимчалар сифатида қолади. Бу ҳолат кўпинча, микроминералларнинг максимал миқдорини ўз ичига олган карбонат-кумуш-сульфосол ассоциациясининг барча минералларида учрайди.

Л.Кларк [14] маргимуш билан бойитилган арсенопирит юқори ҳарорат шароитида (600° дан юқори) ҳосил бўлишини, олтингугурт билан бойитилган турларининг ҳосил бўлиши эса пастроқ ҳароратларларда амалга ошишини аниқлаган.

Арсенопирит генерацияларида S/As нисбати бир хил (0,43 ва 0,42). Бунинг сабаби, ўрганилаётган объектлардаги арсенопиритларнинг иккала генерацияси Л.Кларк томонидан кўрсатилганидан анча паст (350°С дан кам) ҳарорат оралиғида ҳосил бўлганлиги билан изоҳланади.

Халькопирит кенг тарқалган маъдан минералларидан биридир, лекин пиритдан анча камроқ учрайди. У асосан кварц-пирит-арсенопирит, карбонат-сульфид-сульфосол ассоциациялари таркибида учрайди. Маъданларда сульфидли минералларнинг 0,5-5% ни ташкил қилади. Параген минераллар нисбати асосида халькопиритнинг уч генерацияси ажратилган.

Халькопирит 1 пирит-арсенопирит ассоциациясида учрайди, у чекланган тарқалишга эга бўлиб, асосан, пирротин билан биргаликда пирит 2 ва арсенопирит 1 таркибидаги қўшимчаларни ҳосил қилади. Халькопирит ажралмаларининг шакли одатда тартибсиз, камроқ изометрик шаклларда бўлиб, ўлчамлари 0,1-0,2 мм гача.

Кварц массасида халькопирит 0,0n мм дан ошмайдиган ноёб, нотекис тарқалган майда доналари билан ифодаланади. Уларнинг шакли изометрикга яқин, томчи шаклида. Баъзан улар пирротин билан ўзаро ўсимталар ҳосил қилади, ушбу доналар орасидаги чегара бир текис ва муносабатлари аниқ эмас. Бу ерда ҳам миқдорий жиҳатдан халькопирит пиритга нисбатан сезиларли даражада камроқ, 0,00n-0,0n мм гача бўлган, камдан-кам ҳолларда 0,1 мм гача бўлган агрегатларнинг майда тарқалган кўринишларини ҳосил қилади. Одатда, халькопирит 1 доналарининг шакли камроқ изометрик бўлиб, текис ёки бироз бурмали чегараларга эга.

Халькопирит 2 кварц-карбонат-полисульфид минерал ассоциациясида кварц, пирит 3 ва сфалеритлар билан бирга учрайди. Халькопиритнинг асосий қисми ушбу ассоциация билан боғлиқ. Халькопирит 2 кичик, изометрик, тартибсиз шаклли доналар ҳосил қилади (0,0n мм гача).

Халькопиритнинг алохида ажралмалари, кўпинча у билан бир вақтда ривожланган пирит билан бирга келади. Халькопирит доналарининг ўлчамлари 0,00n-0,n мм, кўпроқ ушбу кўрсаткичнинг ўртача қийматлари устунлик қилади. Йирик халькопирит доналари ксеноморф шаклдаги тартибсиз морфологияга эга. Халькопиритнинг пирротин тўпламларида учрайдиган ўсимталари қайд этилади.

Халькопирит 2, баъзи жойларда кварц ёки карбонат таркибида юпқа, тарқоқ доналар кўринишида бўлиб, уларнинг майда уюмлари йирик пирит 3 доналари билан бирга кузатилади.

Халькопирит 2 номаъдан минераллардан анкерит, альбит, хлорит ва кварцлар билан ассоциация ҳосил қилган.

Халькопирит таркибида изоморф аралашмалар шаклида (П-8-1; П-8-4) рух ва кумуш (мос равишда 0,22-0,33% ва 0,01-0,16%) мавжуд. Сульфид-сульфосол ассоциациясидаги халькопирит таркибида селен (0,04%) ва баъзан никел (0,20%; 3-жадвал) ҳам кузатилади.

Галенит маъданларда камроқ учрайди ва асосан микроскоп остида кузатилади; кўпинча бу минералнинг доналари микрозонд тадқиқотлари натижасида пирит ва бошқа минералларнинг қўшимчалари шаклида учрайди. Минералнинг асосий қисми карбонат-сульфид-сульфосол парагенезида жойлашган. Доналари ўлчами 0,001-0,01 мм катталикдаги юмалоқ агрегатлар кўринишида бўлиб, сфалерит билан чамбарчас боғлиқ. Пиритдаги галенит ва халькопирит қўшимчалари ва уларнинг ўзаро ўсишмалари тартибсиз, интерстициал ёки овал шаклга эга, улар пиритдаги бўшлиқларни тўлдирган бўлиб, бу уларнинг кечроқ шаклланганлигини кўрсатади.

Галенит кўпинча пирит 4 таркибидаги қўшимчалар шаклида кенг тарқалган бўлиб, бу ассоциацияда хилма-хил микроминераллар – Ag-галенит (3-расм, *е*), сульфосоллар учрайди, баъзан галенит кўпинча аргентит билан сийрак ўсишмаларни ҳосил қилган.

Кечки карбонат-сульфид-сульфосол ассоциациясидаги галенит таркибида кумушнинг юқори миқдори аниқланди (4-жадвал), баъзида эса Ag-галенитни ҳосил қилади (5,14% кумуш). Полисульфид ассоциациясидан олдинги галенитларда бу элементлар камроқ миқдорда учрайди ёки умуман мавжуд эмас.

Сфалерит ҳамма жойда мавжуд, аммо сезиларли концентрацияларни ҳосил қилмайди. Маъданларнинг умумий массасида унинг миқдори 0,01% дан кўп эмас. У 0,01-0,05 мм гача бўлган ўлчамдаги тартибсиз секрециялар билан ифодаланади. Антимонит билан биргаликда пиритда микроқўшимчалар кўринишида ўзаро ўсишма ҳосил қилади. Карбонат-кварц томирларида камроқ, шунингдек, антимонит, пирит, халькопирит ва хира маъданлар билан ассоциацияда учрайди.

Кварц-карбонат-полисульфид ассоциациясида сфалерит кўпинча пирит 3 таркибидаги қўшимчалар шаклида бўлиб, ўлчами 0,005-

3-жадвал

Микрозонд таҳлили натижаларига кўра халькопирит, ковеллин ва халькозинларнинг таркиби

Нам.№	Минерал	Элементлар миқдори, % да						
		S	Fe	Cu	Ni	Se	Zn	Ag
П-8-1	Халькопирит	35,98	30,32	33,53			0,33	0,16
П-8-4		35,72	30,30	33,75	0,20	0,04	0,22	0,01
П-8-2	Халькозин	25,02	2,50	71,39				0,29
П-8-3		23,99	2,67	73,10				0,25
П-8	Ковеллин	31,96	2,36	65,27				0,40
П-8а		30,01	2,96	66,70				0,33
П-8-1		32,56	2,73	63,72				0,39
П-7а		36,62	0,97	62,41				
П-7б		35,41	1,03	63,57				
П-7а-2		34,64	2,18	63,18				
П-7а-4		32,97	2,36	64,94	0,01		0,33	0,08
П-13		30,46	4,45	65,12				0,03
П-13а		30,73	2,29	67,07				0,10

4-жадвал

Электрон микрозонд таҳлили натижаларига кўра галенит ва сфалеритнинг таркиби

Нам.№	Минерал ассоциацияси	Элементлар миқдори, % да						
		S	Fe	Pb	Ag	Te	Cu	Se
П-13б	Халькопирит-кварц	13,39	2,73	83,74	0,17		0,36	0,12
П-5а		13,19	2,52	84,11	-		0,62	0,04
П-7		14,17	3,71	82,07	0,16			0,07
П-7-1		14,06	3,71	82,22	-			0,04
П-13	Пиритдаги қўшимчалар	13,41	0,00	85,21	1,24			0,14
К-24		14,12	3,81	82,17	0,32	0,03		0,05
П-8		13,39	2,68	84,09	0,44		0,58	0,04
П-8в		14,71	1,84	83,37	0,37			
П-8-4		13,20	0,24	80,92	5,14		Sb=0,15	0,32
	Минерал ассоциацияси	Элементлар миқдори, % да						
		S	Fe	Zn	Cd	Cu	Se	Mn
П-13-2	Пирит халькопирит галенит	34,10	3,28	60,60	1,72	0,31	0,12	
П-13-3		33,54	3,08	63,14	0,31	0,08	0,08	
П-7-5		33,15	2,52	63,56	0,19	0,52	0,10	
П-7-6		33,03	3,02	63,42	0,14	0,38		
П-7а	Cu-сфалерит	33,89	2,97	62,54	0,54	6,66		
П-8	Fe-сфалерит	32.87	14,27	48,30	0,87			3,43

0,01 мм бўлган тартибсиз, интерстициал ёки овал кўринишга эга. Ушбу сфалеритлар таркибида темир (2,52-3,28%) ва марганец (П-8) миқдори юқори (3,43%; 4-жадвал) бўлган хиллари (14,41% гача) аниқланган.

Карбонат ёки кварцда кичик қўшимчалар ҳосил қилувчи кечки карбонат-сульфид-сульфосолли ассоциациядаги сфалеритлар таркибидаги темир аралашмасининг миқдори ҳам кам бўлсада ошади. Ушбу ассоциациядаги сфалерит таркибида мис (0,08-0,52%) ва селен (0,10-0,12%) миқдори ортади. Мис миқдори 6,66% (П-7а) бўлган Cu-сфалерит аниқланди. Сфалерит таркибидаги кадмийнинг миқдори 0,14-0,87% бўлиб, баъзан 1,72% гача етади.

ХУЛОСА

Марказий Қизилқумдаги Песчаное кони олтин маъданлари таркибида кенг тарқалган минераллар пирит, арсенопирит, камроқ халькопирит, сфалерит, галенитлардан ва бир қатор микроминераллар мажмуаларидан иборат. Улар турли парагенезисларда ўзига хос ассоциацияларни шакллантиради, ҳар бир минерал ҳосил бўлиш шароитига боғлиқ ҳолда ўзига хос морфологик, типокимёвий ва бошқа хусусиятларни намоён қилган.

Метаморфоген пиритлар таркибида ванадий, хром элемент-аралашмалари, гидротермал жараёнларда ҳосил бўлган сульфидли минераллар генерациялари таркибидаги элементлар қўшимчалари жуда хилма-хил бўлиб, улар кобальт, никел, маргимуш, мис, кумуш, селен ва бошқалардан иборат. Минералларнинг кўрсатилган типоморф хусусиятлари майдондаги олтин маъданлашувини қидирув жараёнларида қўлланилиши мумкин.

АДАБИЁТЛАР

1. *Проценко В.Ф.* Минерагения черносланцевых толщ. - Т.: ИМР, 2014. - 304 с.

2. *Карабаев М.С.* Минералого-геохимические особенности золотого и золото-редкометалльного оруденения гор Ауминзатау и Букантау и поисково-оценочные критерии: Автореф. дисс... докт. г.-м. наук. - Т., 2017. - 55 с.

3. *Бортников Н.С., Дистлер В.В., Викентьев И.В., Гамянин Г.Н., Григорьева А.В., Грохов-ская Т.Л., Служеникин С.Ф., Тагиров Б.Р.* Формы нахождения благородных металлов в рудах комплексных месторождений: методология изучения, количественные характеристики, технологическое значение // Проблемы минерагении России. - 2011. - С. 1-20.

4. *Абдуазимова З.М.* Актуальные направления в изучении докембрия Западного Узбекистана. Принципы разработки стратиграфической схемы // Геология и минеральные ресурсы. - 2002. - № 5. - С. 3-15.

5. *Омонов Х.А.* Геологическое строение и рудоносность гор Ауминзатау (Центральные Кызылкумы): Автореф. дисс... докт. философии (PhD) по г.-м. наукам. - Т., 2018. - 20 с.

6. *Амиров Э.М.* Ауминза тоғлари (Марказий Қизилқум) интрузив комплексларининг петрологик-геокимёвий хусусиятлари: Автореф. дисс... докт. философии (PhD) по г.-м. наукам. - Т., 2020. - 46 с.

7. *Конеев Р.И., Халматов Р.А., Мун Ю.С.* Золоторудные месторождения Узбекистана: минерально-геохимический стиль, закономерности размещения и формирования // Геология и минеральные ресурсы. - 2009. - № 4. - С. 11-24.

8. Минералы Узбекистана / Под ред. *С.Т.Бадалова*. - Т.: Фан, 1975. - Т. I, II.

9. Рудные формации и основные черты металлогении золота в Узбекистане / Гл. ред. *И.Х.Хамрабаев.* - Т.: Фан, 1968. - 396 с.

10. *Бертман Э.Б.* Золоторудные формации жильных месторождений (минералого-геохимические характеристики и принципы типизации). - Т.: Фан, 1990. - 167 с.

11. *Dai S., Chou C-L., Yue M. et al.* Mineralogy and geochemistry of a late permian coal in the dafang coalfield, guizhou, china: influence from siliceous and iron-rich calcic hydrothermal fluids // Int. J. Coal. Geol. - 2005. - № 61. - P. 241-258.

12. *Panov B.S., Alekhin V.I., Yushin A.A.* Gold mineralization in coals of the dnieper brown coal basin // Geology of coal deposits. - Yekaterinburg: UGGGA, 2001. - № 11. - P. 248-252.

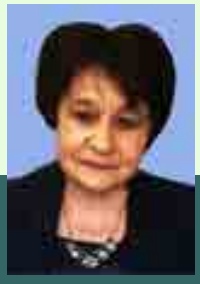
13. *Yusupov A.B., Sadirov R.M.* Micromineralogy of ores in Peschanoe mine and characteristics of basic minerals in the process of gold ores (Auminzatau) // «Ўзбекистон Миллий университетининг илм-фан ривожи ва жамият тараққиётида тутган ўрни» мавзусидаги халқаро илмий-амалий конференция. - Т., 2023. - 434-439 б.

14. *Кларк Л.* Фазовые отношения в системе Fe-As-S // Проблемы эндогенных месторождений. Пер. с англ. - М.: Мир, 1966. - Вып.3. - С. 160-250.

© Н.К.Эйдельнант, 2023

Н.К.Эйдельнант

ЭВОЛЮЦИЯ ВЗГЛЯДОВ НА НЕФТЕГАЗОПЕРСПЕКТИВЫ ПОРОД ДОЮРСКОГО КОМПЛЕКСА, ГЕНЕЗИС УГЛЕВОДОРОДОВ И РОЛЬ РИФТОВ В ОБРАЗОВАНИИ ИХ СКОПЛЕНИЙ



Эйдельнант Неля Кузьминична – старший научный сотрудник ГУ «ИГИРНИГМ». E-mail: nelyaeid@mail.ru

Проблема перспектив нефтегазоносности пород доюрского (палеозойского) возраста Бухаро-Хивинского региона была поднята еще в начале тридцатых годов прошлого века. Подтверждающим фактом обоснованности этого внимания к палеозойским породам было нахождение в них газо- и нефтепроявлений в горных обрамлениях, известных по публикациям Г.С.Чикрызова (1931 г.), С.Н.Симакова и Н.А.Швембергера (1934 г.), И.М.Губкина (1934 г.), О.С.Вялова (1945 г.), Н.П.Туаева (1948 г.), Л.М.Обута (1957 г.) и мн. др. Но господствующая в то время гипотеза органического происхождения нефти и газа являлась психологическим барьером для ведения поисков углеводородов в палеозойском комплексе пород, служащим для рассматриваемого региона складчатым основанием [7].

Тем не менее, уже в 50-е годы двадцатого столетия появилась группа ученых, возглавляемая Н.А.Кудрявцевым, доказывающих, что превращение в догму учения об органическом происхождении нефти завело ученых в тупик и что главное назначение науки – помогать практике и идти впереди нее.

Н.А.Кудрявцев [16] со своими последователями – В.Б.Порфирьевым [21], Н.С.Бескровным [9], Н.В.Шаблинской [28, 29] и мн. др. создали школу, в которой с широким использованием фундаментальных исследований были разработаны вертикально-миграционный закон распространения нефти и газа в земной коре, генетическая связь нефтегазоносности с глубинными геодинамически активными разломами, парагенез нефти с рудными и магматическими породами. Кроме того, приоритетные результаты были представлены вертикально-миграционными разломно-блоковыми моделями строения и нефтегазонасыщения недр нефтегазоносных регионов и месторождений, описаниями рифтово-синеклизных впадин и другими новыми явлениями, свойствами и закономерностями эндогенных процессов разведуемых недр Земли.

Еще на рубеже XX в., в 1900 г., А.П.Карпинский писал, что «геологу нужна вся Земля», ибо изучение ее относительно незначительных участков – геологических провинций дает неправильное представление о действительных глубинных структурах и процессах из-за маскирования действительных закономерностей, кажущимися случайными совпадениями разнородных геологических процессов и явлений [19].

Н.А.Кудрявцев и его последователи не разделяли точку зрения участия в генезисе углеводородов биогенного органического вещества, считая, что доля его мизерная.

Г.И.Войтов, изучая и обобщая данные по природным газам и принимая всё органическое вещество, заключенное в породах, за биогенное, пришел к выводу, что соотношение его с углеродом, фиксируемым в единицу времени в углеродистых газах, заключенных в продуктах метаморфизма органического вещества осадочных пород, и угле-

родом, соответственно, в углеродистых газах, поступающих из высокотемпературных источников мантии Земли и генетически с ними связанных, составляет 1:800. По мнению З.Л.Маймина [19], этот разрыв должен быть в 1000 раз больше потому, что углеводородные газы, поступающие из мантии в осадочный покров, заполняют ловушки, образуют залежи по пути.

Очень интересны взгляды на генезис нефти и газа палеозойских отложений Средней Азии Н.П.Туаева, который в своих публикациях 1950-1960 гг. приводит данные о совместном нахождении нефти, газа и серы с продуктами магматической деятельности, свидетельствующие о том, что эти полезные ископаемые составляют единый парагенетический ряд и находятся в тесной связи с процессами магматизма и тектогенеза [24]. В своей работе, посвященной изучению палеозойских отложений Средней Азии, он пишет, что результаты исследований не могут истолковываться с позиции господствующей гипотезы органического происхождения нефти, и для разрешения вопросов генезиса нефти необходимо привлекать все многообразие существующих связей между явлениями различных категорий [24]. Анализ накопленного материала по нефтегазоносным регионам мира позволил Н.П.Туаеву прийти к выводу о том, что вопросы генезиса нефти относятся к петрологическим проблемам: нефть образуется путем пиролиза ископаемого органического вещества (ОВ), т. е. она происходит ***био-пирогенетическим путем.***

Эта гипотеза была выдвинута по материалам Анохинской впадины (Западная Сибирь). По мнению автора, образование нефти происходит в две фазы. В первую происходит накопление ОВ и его захоронение, во вторую – пиролитическая переработка его и миграция флюидов в верхние горизонты с гидротермальными растворами. Зона, в которой происходит пиролиз органического вещества, Н.П.Туаевым названа зоной дистилляции и ассимиляции ОВ, а вышезалегающая, в которой происходит конденсация флюидов, названа зоной конденсации флюидов и формирования залежей нефти.

Изучение Анохинской впадины в Западной Сибири свидетельствует, что пиролиз ОВ начинается в первую фазу метаморфизации пород, при этом удаляется лишь возгоняемая его часть в виде флюидов, а в породе остается невозгоняемая часть, переходящая впоследствии в графитовую массу.

Сингенетичность ископаемого ОВ и таких микроэлементов как ванадий, медь, никель, кобальт, железо и титан, которые встречаются и в нефтях, свидетельствуют о биогенном начале нефти и о том, что исходным для микрокомпонентов и нефти являются породы, богатые ОВ, которое, по мнению Ф.А.Аносова (1930 г.), В.Н.Вернадского (1934 г.), А.П.Виноградова (1936 г.) и др., является адсорбентом ванадия и всех других элементов. Ванадий считается сингенетичным образованием нефти и своим происхождением обязан разложению животных и растительных остатков. Такое же происхождение у никеля и, по-видимому, связь между указанными элементами устанавливается еще во время пребывания ОВ в илах.

Схему образования углеводородных скоплений Н.П.Туаев представляет такой: в начальной фазе теплового воздействия магматизирующих растворов на ОВ отделяются легко возгоняемые газообразные и жидкие компоненты, образуя залежи газа, а при наличии соответствующих термодинамических условий – залежи конденсатной легкой нефти. Углеводороды (УВ), находящиеся в растворенном состоянии в гидротермальных водах, образуют скопления нефти среднего удельного веса и смешанного характера с асфальтово-парафиновым основанием. Гидротермальные растворы могут обогащаться водородом мантийного генезиса, способным к гидрированию. Эти процессы могут повторяться много раз, чем и объясняется то непостоянство состава нефти даже в пределах одного и того же месторождения. В конце концов, в породах сохраняются части ОВ, наподобие того, как после экстрагирования в породе сохраняется нерастворимый битум – вещество той части органического материала, которая путем абсорбции и хемосорбции образует прочные естественные соединения с микроэлементами вообще, и с элементами группы железа, в частности.

Таким образом, Н.П.Туаев говорит о генетическом единстве процессов нефте- и рудообразования. Руды размещаются в зонах магматизации и метаморфизации, а нефть и газ – в зоне конденсации продуктов пиролиза и формирования залежей УВ.

Кроме того, этот исследователь подчеркивает, что наличие ОВ в породах еще не может служить критерием оценки перспектив нефтегазоносности, для этого необходимо участие внешних преобразующих факторов в виде метаморфизующих агентов всех категорий, совокупное воздействие которых только и способно создавать петрологические условия, благоприятные для преобразования ОВ в нефть путем пиролиза [23, 24].

Совершенно очевидно, что в гипотезе Н.П.Туаева присутствуют элементы смешанной

схемы природного синтеза УВ без учета геодинамической обстановки региона.

Проблема нефтегазоносности пород складчатого основания и фундамента продолжала развиваться и с появлением многочисленных фактических данных исследований земной коры, океанического дна; она приобретала новые подтверждения своей правомочности. Более того, накопились многочисленные данные, подтверждающие связь между размещением скоплений УВ и разрывных нарушений, что заставило ученых вновь вернуться к неорганической гипотезе генезиса УВ.

Этот вопрос рассматривался многими исследователями. Так, в 1984 г. в книге «Абиогенно-мантийный генезис нефти» В.А.Краюшкина приводится интересная статистика: за двадцать лет [18] были открыты 40 нефтегазоносных регионов на шельфах всех континентов, в недрах которых расположены 130 гигантских (в т. ч. 14 – супергигантских) месторождений нефти и газа, приуроченных как к осадочному чехлу, так и к кристаллическому фундаменту. Исследователь утверждает, что «все нефтегазоносные районы обнаруживаются только на глубинно-разломных краях или «швах» литосферных плит и континентов». Эти «швы» – глобальные генераторы огромных масс нефти и газа, которые неорганически образовались под земной корой, ушли оттуда по глубинным разломам и накопились в осадочной толще и подстилающей ее кристаллической части земной коры уже тогда, когда разломные границы континентов и литосферных плит приобрели современный облик. Сформировавшиеся таким путем месторождения находятся на континентальном склоне, ***только*** в рифтогенных осадочных бассейнах, связанных с дроблением Лавразии и Гондваны, дрейфов континентов и более поздними фазами эволюции рифтовых структур, зон и поясов континентального, океанического или промежуточного типа [18].

С рифтогенными структурами связаны нефтегазоносные бассейны: Макуспанский в Мексике, Сычуганский в Китае, Североморский между Англией и Норвегией, Паданский в Италии и мн. др.

Таким образом, по мнению В.А.Краюшкина, перспективы поисков новых крупных ресурсов нефти и газа на глубинах 4500-8100 м – это не вымысел, а объективная реальность, поскольку она подтверждается открытием, ***разработкой и эксплуатацией*** более 1000 месторождений, залежей УВ в Азии (Китай, Россия, Япония (***это на 1984 г.***)), в Африке (Египет, Ливия, Судан), в Европе (Великобритания, Италия, Россия, Франция, Австрия), в Северной Америке (Канада, Мексика, США), в Южной Америке (Аргентина, Венесуэла, Тринидад, Тобаго). Крупнейшими ресурсами нефти и газа на глубинах 4500-8100 м характеризуются рифтогенные осадочные бассейны, где определенные в скважинах пластовые температуры продуктивных коллекторов с пористостью 20-28% (на гл. 4575-6500 м) лежат в области 160-232°, опровергая идею об органическом происхождении нефти с глубинами залегания нефти на уровне 2-4 км и разрушением ее при пластовых температурах в 150-170°.

Абиогенную теорию происхождения нефти и газа развивали Д.И.Менделеев, Н.А.Кудрявцев, В.И.Кропоткин, Ю.И.Пиковский, Г.И.Войтов, Н.С.Бескровный, И.М.Шахновский и мн. др. исследователи.

Совершенно очевидно, что Н.П.Туаев, Н.А.Кудрявцев, В.А.Краюшкин, а также В.Б.Порфирьев, В.П.Клочко, Н.В.Шаблинская, В.П.Гаврилов при разном подходе к генезису нефти и газа, транспортировку их в верхние слои земной коры связывали с разломами.

Н.В.Шаблинская установила пространственную связь структур и месторождений с разломами [28, 29], при этом отмечая, что эта связь прослеживается с древними разломами. Она проводила аналогию Западной Сибири с Туранской плитой и отмечала, что в Бухаро-Хивинской области разломы древнего заложения имеют юго-восток-северо-западное простирание, реже, субмеридиональное.

Многие исследователи Узбекистана также подчеркивают пространственную связь структур и месторождений с разломами. Более того, в 1981 г. Е.И.Арнаутовым по Бухаро-Хивинскому нефтегазоносному региону была составлена «Схема размещения продуктивных ловушек и разломов, отражающая их взаимосвязь (м-б 1:500000)», на которой совершенно очевидно, что все месторождения приурочены к разломам. Автор в опубликованной статье [30] приводит обновленную схему приуроченности месторождений и структур к разломам.

На приуроченность скоплений УВ к зонам пересечения глубинных разломов указывали А.А.Абидов, Ф.Г.Долгополов, А.А.Поликарпов (1997 г.), увязывая эти зоны с «сквозькоровыми каналами», поставляющими и перераспределяющими в толщу пород, располагающихся над этими каналами, глубинные флюиды. Такие зоны обладают повышенной плотностью теплового потока, с образованием локальных аномалий.

В последние десятилетия прошлого века геодинамика занимает ведущее место, и особенно в нефтегазовой геологии, что, по мнению А.Н.Дмитриевского [12], «назрела необходимость рассмотрения вопросов генерации УВ не только в системе с ОВ, но и более широких системах, охватывающих месторождения горючих ископаемых и рудных месторождений», и что «в природе имеют место самые различные процессы, приводящие к образованию УВ». Поэтому «образование нефти и газа может идти как на базе преобразования органического материала в диагенезе и катагенезе, так и за счет глубинных источников, реализующих минеральную схему синтеза углеводородных соединений» [12].

При формировании месторождений нефти и газа на условия миграции флюидов влияют многочисленные процессы, которые ранее по классической теории формирования УВ не учитывались.

Если ранее учитывалось только гравитационное уплотнение, изменяющее объем и формы каналов фильтрующей среды, то при геодинамических исследованиях важными являются различные процессы: акустическая эмиссия, электромагнитные явления, объемное расширение пород (дилатансия) перед процессами разрушения.

Н.Н.Соловьев приводил экспериментальные данные по деформированию кубического блока гранита с размером ребра 700 мм, в результате которого было определено местоположение 3500 источников акустических сигналов. В процессе перехода от упругой деформации до полного разрушения любое твердое тело излучает акустические и электромагнитные сигналы, достигающие апогея в ареалах нарушения его сплошности [22].

Кроме акустической эмиссии, разрушение породы вызывают разряды, сопровождающиеся электромагнитным излучением и даже световыми вспышками. Вскрывающиеся трещины излучают поток электронов, ускоряющихся напряжением, достигающим десятков киловольт [22].

Если ранее вторичная миграция УВ определялась только направлением, без учета динамики тектонических процессов, а горные породы рассматривались как пассивные элементы подземной гидросферы, то в настоящее время учитывается освобождающаяся энергия при деформации горных пород – электромагнитные и электрокинетические эффекты стрессового генезиса, влияющие на потенциал и характер взаимодействия твердой и жидкой фаз подземной гидросферы.

Таким образом, механизм образования месторождений нефти и газа в реальности оказывается гораздо сложнее и обусловливается многочисленными процессами, проходящими в земной коре, а существовавшие ранее гипотезы органического и неорганического происхождения УВ отдельно не учитывали все многообразие этих процессов.

Поэтому на базе геодинамического анализа и теории тектоники плит стали появляться гипотезы, соответствующие геодинамическим процессам. Д.И.Мусатовым и Н.В.Межеловским [20] были сформулированы возможные варианты образования месторождений нефти и газа. Принимая во внимание все критерии классической нефтяной геологии, в виде коллекторов, покрышек, структурных ловушек авторы учитывали процессы субдукции и рифтинга.

С позиции теории органического происхождения углеводородов ОВ вместе с океаническими осадками в процессе субдукции перемещаются на термодинамические уровни нефтеобразования, а также происходит выжимание нефти из материнских пород, создавая ее концентрацию в оптимальных условиях (возможно, на расстоянии нескольких сотен километров от зоны подвига).

С позиции теории неорганического происхождения УВ отжимание нефти при субдукции может также играть большую роль.

Решающую роль при этом играют процессы рифтинга. Рифтовые системы выполняют роль проводника дегазации УВ из мантии (в основном CH_4). Метан аккумулируется в поровом пространстве ниже критического уровня (на глубине 4-7 км). Этот уровень характеризуется резким сокращением порового пространства за счет метасоматического давления и появлением новых микроразрывов при давлении флюидов в порах, превышающих литостатическое.

При образовании незначительного градиента давления в зоне рифта накопившийся метан устремляется вверх и, если при этом он насыщает породы даже с незначительными содержаниями нефти органического происхождения в условиях теплового потока, то образуются УВ нефтяного ряда. Капельки органической нефти играют роль зародышевого катализатора. По оценкам российских и американских геологов, до 80% нефти могло образоваться таким путем. Кроме того, авторы указывают и на вторую функцию рифтов – образование крупных осадочных резервуаров (бассейнов), в особенности на пассивных континентальных окраинах: бас-

сейн Фолклендских островов, трог, вмещающий месторождение Прадхобей на Аляске, бассейн Северного моря, районы Западно-Сибирской плиты (Д.И.Мусатов, Н.В.Межеловский) [20].

Таким образом, новая гипотеза происхождения углеводородов принята многими геологами-нефтяниками. Ключевым моментом в этой проблеме являются исследования В.П.Гаврилова [10], А.А.Абидова и Ф.Г.Долгополова [2, 3] по новой гипотезе происхождения углеводородов под названием «микстгенетической схемы природного синтеза углеводородов», сформулированной на основе тщательного анализа всех имеющихся материалов с учетом новых геодинамических особенностей строения нефтегазоносных регионов Узбекистана.

Основные положения этой гипотезы: 1) исходными реагентами образования нефти и газа являются в совокупности глубинные флюиды из мантии Земли и рассеянное ОВ осадочных толщ; 2) глубинные флюиды попадают в осадочные бассейны по субвертикальным каналам глубинного тепломассопереноса, представляющим проницаемые зоны пересечения глубинных разломов; 3) общая направленность химических реакций микстгенетического синтеза УВ соответствует процессу деструкции рассеянного ОВ в термобарических аномальных областях осадочных толщ, расположенных над каналами глубинного тепломассопереноса.

По мнению В.Е.Хаина, Б.А.Соколова [25], вертикально направленные флюидные потоки (по глубинным разломам) могут выступать как элементы глубинного тепломассопереноса, которые извлекают зрелые УВ из нефтематеринских пород и перемещают их в коллекторские горизонты и ловушки.

По вопросу смешанной схемы природного синтеза УВ имеются многочисленные публикации В.И.Иванникова [15], анализирующего различные моменты происхождения УВ скопления. Этот исследователь считал, что ОВ (кероген), захороненное в осадках, составило меньшую часть, чем минеральная доля осадка. При погружении и уплотнении материнских пластов извлекаемая часть молекулы керогена (ОВ) эвакуируется в смежные пористые пласты-коллекторы, при этом являясь центрами адсорбции растворенного газа (т. е. центрами образования микропузырьков), получает подъемную архимедову силу и способен осуществлять флотацию тяжелых УВ. Эту схему автор называет «гибридной» – конвергенцией (схождение-соединение УВ разного происхождения), в результате которого образуются нефтегазовые скопления.

Рассматривая вопросы образования углеводородных скоплений, исследователи сталкиваются с многочисленными процессами, происходящими внутри земной коры и даже мантии.

При рассмотрении различных вариантов гипотезы происхождения углеводородов, во всех вариантах особое место занимает проблема рифтогенеза, которая звучала у В.А.Краюшкина [18], Н.В.Шаблинской [29], Д.И.Мусатова и Н.В.Межеловского [20], В.П.Гаврилова [10], В.Е.Хаина, Б.А.Соколова [25], А.А.Абидова, Ф.Г.Долгополова [1] и у мн. др.

По данным исследователей, в рифтовых бассейнах с осадочным выполнением концентрируется до 15% мировых запасов УВ, и рифты характеризуются самой высокой концентрацией запасов УВ, приходящихся на единицу объема осадочного чехла.

Рифты, по определению В.Е.Хаина и Б.А.Соколова [22], являются структурами растяжения и играют первостепенную роль в развитии структуры земной коры и литосферы.

Термин «рифт» предложил шотландский исследователь Грегори Джон Уолтер в 1894 г., когда посетил Британскую Восточную Африку, где расположена Восточно-Африканская система разломов, которую он назвал Великой рифтовой долиной, а Э.Зюсс еще в 1885 г. такие структуры предложил называть «грабенами».

После нахождения нефтяных и газовых месторождений в Рейнском, Суэцком грабенах, в Днепрово-Донецком авлакогене, в Западно-Сибирском, Северноморском и др. бассейнах, в основании которых залегают протяженные рифтовые системы, стала очевидной связь между рифтами и нефтегазоносностью.

Н.В.Шаблинская [25, 26] и др. рассмотрели нефтегазоносные бассейны Западно-Сибирской и Туранской плит, в основании которых лежат рифтогенные структуры, рассматривающиеся как нефтегазоперспективные объекты. Это же мнение высказывается В.Е.Хаиным и Б.А.Соколовым [22], считающими, что, в основном, большинство нефтегазоносных осадочных бассейнов прошли через стадию рифтогенеза. При этом отмечается, что не все рифты превращаются в осадочные бассейны, в некоторых из них на поздних стадиях в результате напряжений сжатия (источник которых находится в смежных орогенах), осадочное выполнение подвергается складчатым деформациям, образуя интракратонную складчатую зону, т. е. возникает положительная тектоническая форма.

В процессе рифтогенеза накапливаются мощные осадочные толщи, обогащенные ОВ, и

происходит их интенсивный прогрев за счет повышенного теплового потока, что очень важно для процессов нефтегазообразования.

С появлением новой геодинамической концепции эволюции земной коры процессам рифтинга и связанным с ними процессам нефтегазообразования в нефтегазовой геологии уделяют огромное внимание.

В 1993 г. под руководством А.А.Абидова при комплексном обобщении геофизических материалов по Бухаро-Хивинскому нефтегазоносному региону подтверждено наличие выделявшегося под мезозой-кайнозойским чехлом Чарджоуской ступени асимметричной отрицательной структуры центрального грабена рифтовой долины геологическими, литолого-петрографическими картами, профилями [30]. Позже А.А.Абидов, Ф.Г.Долгополов более подробно охарактеризовали и закартировали ее местоположение, а по данным полевой геотермической съемки, выполненной сотрудниками лаборатории изучения земной коры и верхней мантии, выделены положительные аномалии плотности теплового потока в районе Западный Бештепе, Гужайли, Атбакора, Тегермена, Уртабулака и Газли, связанных с тепломассопереносом по глубинным разломам, расположенным в контуре палеорифтовой системы [1].

Вопросам генезиса УВ и их связи с геодинамическими особенностями развития регионов посвящено очень много публикаций, особенно в последние десятилетия. Необходимо обратить внимание на тот факт, что в мировом масштабе на всех материках, кроме Антарктиды, открыты уже более 500 месторождений нефти и газа в породах фундамента: метаморфических, интрузивных, эффузивных, осадочно-метаморфических и др. Причем, отмечается, что некоторые месторождения осваивались очень давно, но этот факт как-то не афишировался, и только в последние десятилетия, когда стали истощаться запасы УВ в породах осадочного чехла, проблема осваивания пород фундамента стала актуальной.

Среди месторождений в породах фундамента отмечаются гигантские, крупные, средние и небольшие в Кыулонгском бассейне Вьетнама: Белый Тигр, Дракон, Ранг Донг, Рубин и др. (на сегодняшний день их более 45); в США – Хьюготон-Панхендл, в Канзасе – Эльдорадо и Орт, в Техасе – Апко, в Калифорнии – Уилмингтон; Ла-Пас, Мара в Венесуэле. Более 100 месторождений в Сиртском бассейне Ливии; более 100 месторождений в Западной Сибири, в разных по генезису и вещественному составу породах. Месторождения, приуроченные к бассейну Купер в Австралии в метаморфических и первично вулканогенных образованиях; в пределах Северного Китая в карбонатах месторождений Ляохэ, Дуншин, Женцю и др.; на территории Кубы в ультраосновных породах. В пределах поднятия Южный Мангышлак Карабогазского свода в Казахстане выявлены месторождения, включающие Оймашу, Северное Ракушечное и др. в гранитах; в Серджипском бассейне Бразилии – в породах фундамента Кармополис; в Канаде – Пис-Ривер; в Египте – Хуркада и Гемза; в Днепрово-Донецкой впадине – Хухрянское, Юльевское и др.; в фундаменте Панонского бассейна Центральной Европы – Кикинда и Хайдусобосло; в Ассамско-Араканском бассейне Индии – Борхолла-Чангпанг, Бомбей Хай.

Отметим, что получение промышленных притоков нефти и газа из трещиноватых гранитных пород фундамента произошло ещё в начале прошлого столетия, в 1918 г. на месторождении Хьюготон-Панхендл (США), начальные запасы которого составляют 223 млн. т нефти, 2 трлн. м^3 газа. Разрез продуктивной части этого месторождения приурочен к докембрийскому фундаменту, сложенному биотитовыми гранитами, риолитами и диабазами.

В 1925 г. на гигантском месторождении Ла-Пас (Венесуэла) в разуплотненных метаморфических породах и гранитах выявлены залежи нефти. Средняя глубина вскрытия фундамента от его кровли составляет 500 м, максимальная – 940 м, вскрытие пород фундамента на глубину 332 м. Средний начальный дебит – 572 м^3/сут, максимальный – 1828 м^3/сут. [17]. На северо-восточном продолжении антиклинали Ла-Пас расположено месторождение Мара, в пределах которого фундамент вскрыт на толщину 363 м и разрез его представлен интенсивно трещиноватыми гранитами и метаморфическими породами. Трещины субвертикальные. Средний дебит нефти 350 м^3/сут, максимальный – 1828 м^3/сут.

Наиболее крупным нефтяным бассейном с месторождениями, приуроченными к фундаменту, является Сиртский бассейн (Ливия), в котором насчитывается более 100 месторождений, разрезы которых сложены метаморфическими и магматическими породами. Наиболее крупное месторождение Нафора-Ауджила, приуроченное к погребенному выступу Ракб, сложенному трещиноватыми гранитоидными породами докембрийского возраста. Начальные извлекаемые запасы этого месторождения оценены в количестве 512 млн. т, суточные дебиты достигают 1600 т/сут. При этом необходимо отметить, что в разрезе месторождения

Нафора-Ауджила продуктивными являются и вышезалегающие песчаники палеозойского, песчаники и известняки мелового, известняки палеоцен-эоценового возрастов. Но на долю фундамента в месторождении приходится значительная часть общих запасов [5].

Уникальное месторождение Белый Тигр во Вьетнаме открыто в 1988 г. Залежь нефти приурочена к мезозойскому гранитному массиву, интенсивно разбитому на отдельные блоки. Массив представляет горст-антиклинальное поднятие сложного строения размером 22×9 км, состоит из трех сводов – Южного, Центрального и Северного. Вскрытая толщина магматических пород достигает 2000 м. Нижняя граница залежи установлена условно, так как скважина № 905, пробуренная до глубины 5014 м, водонефтяной контакт не вскрыла. Пластовые воды вскрыты только в одной скважине. Нефтесодержащими являются трещинно-кавернозные породы гранитоидного состава, пустотность которых представлена макро- и микротрещинами, изометрическими кавернами и пустотами. Уникальность месторождения заключается в огромном этаже нефтегазоносности – 1950 м продуктивного разреза позднемеловых гранитоидов, с суточными притоками до 1600 м^3/сут. Поглощения промывочной жидкости, данные газопоказаний, керна, материалы ГИС указывают на наличие коллекторов до глубин порядка 5000 м, по данным вьетнамских специалистов, на глубине 5015 м отмечаются трещины, выполненные живой нефтью. Начальные запасы этого месторождения оценены в количестве более 500 млн. т нефти [27].

Отметим важную особенность строения гранитных массивов в Кыулонгской впадине. Коры выветривания гранитоидных пород здесь отмечаются во многих скважинах, вскрывших фундамент, но они встречаются фрагментарно, подчиняясь особенностям палеорельефа. Мощность этих кор, по материалам ГИС, не превышает 50 м [6]. По мнению В.А.Кошляка [17] и Х.В.Куи и др. [27], пустотное пространство фундамента месторождения Белый Тигр представлено блоковым, трещинным и кавернозно-трещинным типами пустотности, а область развития этих пустот-коллекторов можно считать каркасом нефтенасыщенного, отдающего нефть, резервуара.

По данным специалистов Вьетнама, доля добычи нефти и газа компанией Петровьетнам по состоянию на 1 июля 2012 г. составляла из пород фундамента 52%, из терригенных коллекторов кайнозоя – 48%. Доля добычи нефти и газа СП Вьетсовпетро на эту же дату составляет 87% из пород фундамента, из терригенных пород кайнозоя – 13%.

В пределах Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции (Россия), в Березовском районе, в пределах Красноленинского свода, на месторождении Южно-Алясовское в скв. № 27-Р из трещиноватых гранитов получен фонтан газа с абсолютно свободным дебитом 900 тыс. м^3/сут, на Южно-Алясовском месторождении из трещиноватых гранитов получен газ дебитом 1 млн. м^3/сут. На Северо-Игримском месторождении в скв. № 110-Р из спилит-плагиоклазовых порфиритов получен газ дебитом 655 тыс. м^3/сут, на Южно-Игримском месторождении в скв. № 222-Р из порфиритов получен газ дебитом 716 тыс. м^3/сут. На месторождении Восточно-Шухтунгорском из продуктивного пласта, приуроченного к трещиноватым метаморфическим породам и коре выветривания, получены притоки газа дебитом 2,300 млн. м^3/сут. В Шаимском районе из коры выветривания различных пород фундамента получены притоки нефти на Восточно-Тетеревском, Убинском, Даниловском месторождениях до 100 м^3/сут. По данным Н.П.Запивалова [10], открывшего первое месторождение в карбонатных породах фундамента силур-девонского возраста – Малоичское, в настоящее время в пределах Западной Сибири открыты более 100 залежей в фундаменте. В Западной Сибири фундамент представлен всеми комплексами пород докембрия, палеозоя, нижнего триаса, перекрытых осадочными толщами чехла от верхнего триаса до кайнозоя включительно, подобно фундаменту Бухаро-Хивинского региона.

А.А.Трофимук еще в 1996 г. доюрский потенциал триасового, палеозойского и допалеозойского этажей Западно-Сибирской плиты оценил в 51 млрд. т, что сравнимо с количеством УВ, генерированным юрским и меловым этажами. При этом необходимо отметить, что доля палеозойских балансовых ресурсов увеличивается. Например, в Приенисейской нефтегазоносной области доюрские ресурсы значительно превысили мезозойские и оценены в 10 млрд. т, хотя несколько лет назад эти районы считались бесперспективными, и на совещании представителей науки предлагалось прекратить там работы. В Новосибирской области, по официальным расчетам, в породах фундамента палеозойского возраста содержится 29% всех нефтегазовых ресурсов. Большая часть палеозойских месторождений сконцентрирована в Нюрольском бассейне, который, как было указано выше, по геологическому строению аналогичен Бухаро-Хивинскому региону. Автор данной работы еще в 2007, 2009 гг. с соавторами подготовили

сравнительную характеристику этих регионов, представленных эпигерцинскими платформами [8]. В Нюрольском бассейне открыты 22 месторождения в породах палеозойского фундамента. В процессе очередного пересчета прогнозных ресурсов дана количественная оценка не только «коры выветривания», как это было ранее, но и глубинного палеозоя. Промышленные запасы категории C_1+C_2 только по 17 месторождениям оценены по газу почти в 28 млрд. м^3, по нефти в 48 млн. т, суммарные перспективные ресурсы категории C_3 по фундаменту только Шаимского района составляют 234 млн. т. Здесь на 10 локальных структурах получены промышленные притоки нефти из пород фундамента, представленного в основном гранитами и гранитоидами.

В Казахстане на месторождении Оймаша установлены 4 залежи, приуроченные к разным стратиграфическим горизонтам и разным типам резервуаров: в гранитном массиве палеозойского возраста и среднетриасовых отложениях – нефтяные, в нижнеюрской толще – газонефтяная. Этаж нефтеносности в палеозое 267 м. Запасы оцениваются в 20 млн. т, но месторождение на данный момент не доразведано.

Многие исследователи считали, что месторождения в палеозойском разрезе приурочены только к кровельной части поверхности палеозоя – корам выветривания, и являются переточными из осадочных пород. Но с появлением нового фактического материала о размещении месторождений, приуроченных к разрезам в глубоких горизонтах фундамента, эти исследователи меняют своё мнение.

В последние годы возникла гипотеза восполняемости углеводородов в земной коре. На это указывают многие факты: на многих разрабатываемых месторождениях освоенные запасы углеводородов намного превышают количество подсчитанных запасов. Примеры таких явлений можно привести по регионам Узбекистана – Бухаро-Хивинском (месторождения Янгиказган, Акджар, Западный Ташлы), Ферганском; России – в Татарстане на месторождении Ромашкинском, разрабатываемым более полувека, у ряда старых скважин отмечается «второе дыхание». Татарскими геологами, по оценке масштабов нефтегенерации, нефтегазоматеринские породы – доманикиты могли произвести 709 млн. т нефти, но из недр месторождений этой республики извлечено 3 млрд. т; на Северном Кавказе подсчитанные первоначально запасы на месторождениях многократно превышены в процессе многолетней разработки; в Западной Сибири на многих месторождениях зафиксирован пульсирующий режим нефтедобычи [12].

В Саудовской Аравии, по оценке с учетом модели органического нефтеобразования, ОВ нефтематеринских отложений – позднеюрских карбонатов – могли продуцировать не более 7,5 млрд. м^3, а геологические запасы оценены в количестве 160 млрд. м^3, извлекаемые – 43 млрд. м^3. Генетическое родство всех природных нефтей Саудовской Аравии, Ирака, Ирана, Катара, Кювейта и отсутствие других материнских свит, соответствующих понятию единственного источника УВ, по мнению исследователей [4], свидетельствует об абиогенной природе нефтяных запасов всего района.

В.П.Запивалов [14] приводит очень интересные данные по результатам опытов, проведенных на Талинском месторождении Западной Сибири, свидетельствующих о том, что движение флюида в пористых и трещинных пластах может происходить очень быстро: скорость перемещения нефтяного флюида от скважины к скважине составляет 6 км/сут [14]. В Терско-Сунженском регионе быстрота вертикальной миграции нефти достигает сотен метров в год, или примерно 1 м/сут. По данным В.Д.Скарятина, М.Г.Макаровой [14], скорость движения жидких УВ на дневную поверхность в масштабах всей планеты оценивается как $3{,}8\times10^6$ т в год. За четвертичный период из недр планеты естественным путем просочилось около 4×10^{12} т нефти, что превышает известные геологические запасы в 2 раза и в 7 раз больше извлекаемых запасов.

Все эти данные свидетельствуют о том, что движение УВ-флюидов в земной коре происходит с гораздо большей скоростью, чем предполагалось ранее, процесс идет постоянно и продолжается в настоящее время [10, 14].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абидов А.А., Долгополов Ф.Г., Поликарпов А.А.* Роль процесса глубинного тепломассопереноса в формировании и размещении месторождений нефти и газа // Узб. геол. журн. нефти и газа. - 1997. - № 5. - С. 60-66.

2. *Абидов А.А., Долгополов Ф.Г.* Микстгенетическая гипотеза происхождения нефти и газа: эклектика или синтез? // Узб. геол. журн. нефти и газа. - 1998. - № 2. - С. 4-6.

3. *Абидов А.А., Долгополов Ф.Г.* Микстгенетическая схема природного синтеза углеводородов // Современные проблемы геологии нефти и газа / Тр. ИГИРГИ. - М.: Научный мир, 2001. - С. 260-264.

4. *Александров Б.Л., Лабазанов М.М., Хасанов М.А., Гермаханова Д.У.* Основные доводы в пользу абиогенного происхождения углеводородов // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. - 2014. - № 4. - С. 64-67.

5. *Алиева Е.Р., Кучерук Е.В., Хорошилова Т.В.* Фундамент осадочных бассейнов и его нефтегазоносность // Обзор. информ. ВИЭМС. Сер. геол. - М., 1987.

6. *Арешев Е.Г., Гавура В.Е., Немченко Т.Н., Немченко-Ровенская А.С., Руденко Б.А.* Нефть в гранитах фундамента (на примере месторождения Белый Тигр, Вьетнам // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. - 2006. - № 12.

7. *Бабаев А.Г.* Геотектоническая история Западного Узбекистана и региональные закономерности размещения скоплений нефти и газа. - Л.: Недра, 1966. - 371 с.

8. *Бабаджанов Т.Л., Абдуллаев Г.С., Эйдельнант Н.К. и др.* Особенности строения и нефтегазовые перспективы доюрского комплекса пород Бухаро-Хивинского региона (Западный Узбекистан). - Т.: Solar-Colorit, 2009. - 117 с.

9. *Бескровный Н.С.* Энергетическая проблема и дополнительные ресурсы углеводородного сырья // Закономерности формирования и размещения скоплений природных битумов / Тр. ВНИГРИ. - Л., 1979. - С. 4-31.

10. *Гаврилов В.П.* Геодинамическая модель нефтегазообразования в литосфере и ее следствие // Геология нефти и газа. - 1998. - № 6. - С. 2-13.

11. *Гаврилов В.П.* Возможные механизмы естественного восполнения запасов на нефтяных и газовых месторождениях // Геология нефти и газа. - 2008. - № 1. - С. 56-64.

12. *Дмитриевский А.Н.* Фундаментальные проблемы геологии нефти и газа / Тр. ИГИРГИ. - М.: Научный мир, 2001.

13. *Запивалов Н.П.* Особенности формирования залежей нефти в глубокозалегающих палеозойских карбонатных отложениях промежуточного этажа южной части Западно-Сибирской плиты // Особенности формирования залежей нефти и газа в глубокозалегающих пластах. - М.: Наука, 1980. - С. 223-229.

14. *Запивалов Н.П., Попов И.П.* Флюидодинамические модели залежей нефти и газа. - Новосибирск: СО РАН, 2003.

15. *Иванников В.И.* Миграция углеводородов и ее движущие силы // Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений. - 2000. - № 3. - С. 21-27.

16. *Кудрявцев Н.А.* Против органической гипотезы происхождения нефти // Нефтяное хозяйство. - 1951. - № 9. - С. 17-24

17. *Кошляк В.А.* Гранитоидные коллекторы нефти и газа. - Уфа: Тау, 2002. - 242 с.

18. *Краюшкин В.А.* Абиогенно-мантийный генезис нефти. - К.: Наукова думка, 1984. - 175 с.

19. *Маймин З.Л.* Условия образования нефти в свете учения Н.А.Кудрявцева // Исследования и разработки по неорганическому направлению нефтяной геологии. - Л., 1989.

20. *Мусатов Д.И., Межеловский Н.В.* Некоторые проблемы моделирования механизмов образования месторождений (на базе геодинамического анализа и теории тектоники плит) // Геодинамические модели некоторых нефтегазоносных и рудных районов / Тр. ВСЕГЕИ. - Л., 1987. - 120 с.

21. *Порфирьев В.Б., Клочко В.П.* Геологические аспекты нефтегазоносности фундамента (на примере Зап.Сибири) // Особенности глубинного строения земной коры. - К.: Наукова думка, 1982. - С. 5-155.

22. *Соловьев Н.Н.* Динамика межблоковых структур и нефтегазоносность осадочных бассейнов // Геодинамическая эволюция и нефтегазоносность осадочных бассейнов. - М., 1997. - С. 57-69.

23. *Туаев Н.П.* Проблема нефтеносности палеозойских отложений Средней Азии / Тр. Ин-та геологии УзССР. - Т.: Изд-во АН УзССР, 1948. - Вып. II.

24. *Туаев Н.П.* Вопросы нефтегазоносности Средней Азии // Геология нефти и газа. - 1960. - № 6. - С. 15-18.

25. *Хаин В.Е., Соколов Б.А.* Рифтогенез и нефтегазоносность: основные проблемы // Рифтогенез и нефтегазоносность. - М.: Наука, 1993. - С. 5-16.

26. *Халимов Ю.Э.* Промышленная нефтегазоносность фундамента в гранитных коллекторах // Нефтегазовая геология. Теория и практика. - М., 2012. - Т. 7. - № 4. - С. 1-5.

27. *Dr. Hoang Van Quy, Pham Xuan Son, Tran Xuan Nhun, Tran Duc Lan.* Reservoir parameter evaluation for reservoir study and modelling of fractured basement White Tiger oil field // Fractured basement reservoir PETROVIETNAM-Scince and Technics Publishing House. - Hanoi: Viet Nam, 2008. - P. 97-107.

28. *Шаблинская Н.В.* Проблема палеозойской нефти на Западно-Сибирской плите в свете новых данных о ее глубинном строении // Условия нефтегазоносности и особенности формирования месторождений нефти и газа на Западно-Сибирской плите / Тр. ВНИГРИ. - Л., 1980. - С. 128-139.

29. *Шаблинская Н.В.* Разломная тектоника Западно-Сибирской и Тимано-Печорской плит и вопросы нефтегазоносности палеозоя. - Л.: Недра, 1982. - 228 с.

30. *Эйдельнант Н.К., Солопов Г.С., Богданов А.Н., Рахматов У.Н.* Перспективы нефтегазоносности доюрского комплекса позднепалеозойской рифтовой системы Бухаро-Хивинского региона // Геология и минеральные ресурсы. - 2003. - № 4. - С. 14-18.

31. *Эйдельнант Н.К.* Геологические исследования по вопросу взаимосвязи тектонических нарушений и формирования залежей углеводородов в породах фундамента отдельных регионов мира // Геология и минеральные ресурсы. - 2023. - № 4. - С. 50-59-.

Статья представлена членом редколлегии докт. г.-м. наук Г.С.Абдуллаевым.

© Коллектив, 2023

Т.Х.Шоймуротов, Х.Ф.Худойбердиев, К.Б.Юсупов, А.Т.Мухаммадиев, Н.С.Худойбердиева

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЧАРДЖОУСКОЙ СТУПЕНИ



Шоймуротов Туйчи Холикулович – главный советник ГУ «ИГИРНИГМ», докт. г.-м. наук. E-mail: igirnigm@ing.uz



Худойбердиев Хайрулло Файзуллаевич – заведующий лабораторией ГУ «ИГИРНИГМ», старший научный сотрудник. E-mail: igirnigm@ing.uz



Юсупов Каримбой Бобомурод ўғли – младший научный сотрудник ГУ «ИГИРНИГМ». E-mail: ykarimboy@mail.ru



Мухаммадиев Алишер Тохирович – младший научный сотрудник ГУ «ИГИРНИГМ».



Худойбердиева Нилуфар Сулоймоновна – младший научный сотрудник ГУ «ИГИРНИГМ».

Введение. Все природные подземные воды представляют растворы, содержащие минеральные соли и их ионы, газы и водорастворенные органические вещества (ВРОВ). Изучение химического состава пластовых вод в нефтегазовой гидрогеологии является одним из основных вопросов, значение которого определяется тем, что этот состав в значительной мере отражает условия недр вообще и влияние УВ скоплений – в частности. Относительная важность отдельных компонентов химического состава вод неравнозначна. Если на ранних стадиях развития гидрогеологии основное место в ней занимало изучение ионно-солевого состава пластовых вод, то в настоящее время большое внимание стало уделяться водорастворенному газовому органическому и микрокомпонентному составу вод как к компонентам, в большей мере связанным с составляющими УВ залежей, а также выяснением общей гидрохимической зональности флюидов [1].

Эффективность поиска и освоение месторождений также связаны с установлением путей миграции УВ и особенностями их локализации, что в свою очередь невозможно без ясного понимания гидрогеодинамики пластовых систем нефтегазоносной части разреза. В основном, пластовые залежи испытывают наиболее интенсивный боковой напор пластовых вод со стороны направления подземного потока. Поэтому залежь УВ обычно почти полностью выжимается из самого крайнего сегмента, где уровень ГВК поднимается до гипсометрического уровня канала, связующего соседние литологические сегменты.

Учитывая роль литологического фактора, регулирующего напор пластовых вод и контролирующего положение контактов залежей, принято различать литологически и гидродинамически экранированные их типы. Различие в литологическом строении и гипсометрическом положении соединяющих транзитные каналы в объеме структурной ловушки может привести к разнообразным типам гидродинамического экранирования как газовых частей залежей, так и их нефтяных оторочек.

Подземные воды – основной «транспортер» рассеянных УВ [2, 3], при определенных геолого-гидрогеологических условиях они могут способствовать их накоплению или разрушению. В связи с этим изучение характера движения флюидов в совокупности с геолого-тектоническими процессами необходимо для оценки перспектив нефтегазоносности территорий.

Основная часть. В гидрогеологическом отношении исследуемая территория занимает северо-восточную часть Каракумской (Амударьинской) водонапорной системы, которая ограничена на севере и юге Южно-Кызылкумским и Амударьинским разломами, на востоке и юго-востоке – горными сооружениями Гиссарской и Зарафшано-Туркестанской систем. В пределах рассматриваемой территории по структурно-тектоническим, литолого-фациальным и гидрогеологическим условиям выделяются три гидрогеологические области (ГГО): Бухарская, Чарджоуская и Бешкент-Кашкадарьинская (рис. 1).

Чарджоуская ГГО располагается между Бухарским и Амударьинским региональными разломами. В ее пределах Питняк-Дарганатинский, Учкырский, Испанлы-Чандырский, Каракульский, Денгизкульский и Аляудинский гидрогеологические районы.

Мезозойская водонапорная система исследуемой территории охватывает многочисленные водоносные горизонты, выделенные в т. ч. в разрезе юрских и меловых отложений. Водоупорным ложем для них служат преимущественно метаморфические и магматические породы палеозойского фундамента, залегающие на глубинах от 3,0-3,5 до 5,0-5,5 км. Рассматриваемые водоносные горизонты, благодаря наличию в разрезе неоком-верхнеюрского, нижнеальбского и нижнетуронского водоупоров, объединяются в юрский и меловой (неоком-аптский, альб-сеноманский, сенон-палеоценовый) водонапорные комплексы (рис. 2), которые включают водоносные горизонты (по промысловой номенклатуре): юрские XX-XVII (терригенная формация) и XVI-XV горизонты (карбонатная формация), а также меловые – XIV-XII (неоком-апт), XI-IX (альб-сеноман), VIII-VII (сенон-палеоцен) терригенные пачки [4].

Выполненные гидрохимические и гидродинамические построения юрского водонапорного комплекса Чарджоуской ступени свидетельствуют о весьма сложном характере распределения подземных вод с тенденцией изменения их химического состава в западном и северо-западном направлениях от Юго-Западных отрогов Гиссарского хребта (ЮЗОГХ) в сторону Кульбешкакского поднятия, характеризующегося чрезвычайным разнообразием как в генетическом типе подземных вод, так и в содержании (минерализация колеблется от 1 до



Рис. 1. Схема гидрогеологического районирования северо-восточной части Амударьинского нефтегазоносного бассейна. Региональные разломы: 1 – Южно-Кызылкумский, 2 – Предзарафшанский, 3 – Бухарский, 4 – Гугуртли-Гирсанский, 5 – Гузарский (Лянгаро-Караильский), 6 – Амударьинский, 7 – Питняк-Серахский, 8 – Беурдешикский. *1* – региональные разломы, границы тектонических элементов второго порядка; *2* – локальные разломы, контролировавшие образование разных типов разрезов верхнекугитанских отложений; *3* – месторождения УВ (выборочно); *4* – линия развития барьерных рифов в юрской карбонатной толще; *5* – граница развития солей (галита) в Амударьинском солеродном бассейне; *6* – выходы пород палеозоя на современную дневную поверхность; *7* – государственная граница Узбекистана.

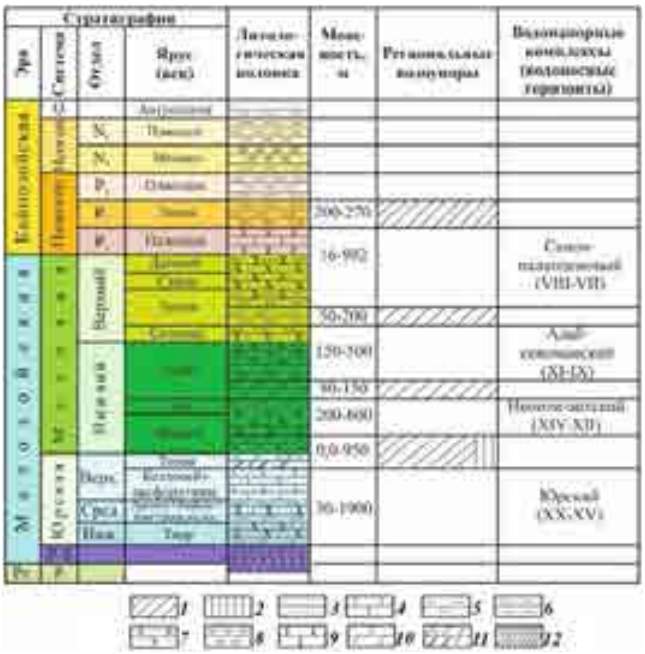


Рис. 2. Схема строения мезозойской водонапорной системы Чарджоуской ступени (по материалам Т.Х.Шоймуротова, 2018 г.). Водоупоры: *1* – региональные, *2* – локальные; *3* – пески; *4* – известняки; *5* – глины; *6* – алевролиты; *7* – песчаники; *8* – конгломераты; *9* – доломиты; *10* – мергели; *11* – гипсы, ангидриты и соли; *12* – породы эффузивного происхождения.

335 г/л, в отдельных случаях достигает 400 г/л и более). Общая тенденция роста минерализации подземных вод по региональному погружению пластов, от Бухарской ступени к Чарджоуской, четко выражена по неоком-аптским и верхнеюрским отложениям [5].

Результаты исследования. Водоносность нижне-среднеюрских (J_{1-2}) отложений исследуемой территории связана с песчано-алевролитовыми горизонтами (XX-XVII) терригенной формации (ТФ) и их гидрохимические особенности следующие (рис. 3, *а*).

Гидрохимическая зона с минерализацией 50-100 г/л в Чарджоуской ступени распространяется на отдельных участках Бешкентского прогиба и занимает район площадей Джилинская, Мангит, Камаши. Внедрение относительно менее минерализованных (96,4-100,5 г/л) и метаморфизованных вод свидетельствует о влиянии инфильтрационного водообмена, особенно в приразломных участках.

Гидрохимическая зона с минерализацией 100-150 г/л распространена на Чарджоуской ступени в пределах Култакского поднятия (пл. Култак – 107 г/л, пл. Алан – 118 г/л, Южный Алан – 131 г/л, Памук – 118 г/л), наличие которых, возможно, связано с поступлением в коллекторы связанных вод глинистых отложений под влиянием высоких геостатических давлений. Воды метаморфизованные (0,57-0,70), хлор-кальциевого типа, по В.А.Сулину.

Схожее распространение менее минерализованных вод (50-100 г/л) в гидрохимической зоне 100-150 г/л и более обнаружены на месторождениях Испанлы-Чандырского (Шимолий Испанлы – 117 г/л, Зекры – 147 г/л, Южный Кемачи – 107 г/л), Денгизкульского (Денгизкуль – 77 г/л, Самантепа – 80,0 г/л) и Кандымского поднятий (Южный Хатар – 130 г/л). Явление некоторого понижения минерализации пластовых вод в приконтурных участках газоконденсатных залежей может быть объяснено примесью конденсационных вод.

Распространение высокоминерализованных вод установлено, в основном, в центральной и юго-западной части Чарджоуской ступени в пределах Испанлы-Чандырского (Матонат – 206 г/л, Крук – 210 г/л, Чандыр – 219,5 г/л, Дивалкак – 237 г/л), Кандымского (Фараб – 258,8 г/л, Ходжи – 199 г/л, Парсанкуль – 231 г/л), Кульбешкакского (Хаккуль – 199 г/л, Кульбешкак – 237 г/л, Даяхатин – 205 г/л, Северная Сюзьма – 273 г/л, Учкыр – 220 г/л) поднятий и Каракульском (Кимерек – 252 г/л), Бешкентском (Алачаван – 104,7 г/л, Бозбичкон – 113,6 г/л, Иймон – 121,8 г/л, Шимолий Акназар – 121,2 г/л) прогибах. Коэффициент метаморфизации варьирует от 0,53 до 0,96 и отмечается очень низкая сульфатность – 0,005-0,00006. Тип вод хлоридно-кальциевый.

На других месторождениях Бешкентского прогиба (Северный Гузар, Шакарбулак, Северный Нишан, Илим) установлено распространение пластовых вод с минерализацией от 162,2 до 246,0 г/л, которые в структурно-тектоническом плане расположены в Гузарском, Шуртанском, Нишанском поднятиях, Шакарбулакском и Камашинском валах.

На фоне общей тенденции повышения минерализации и метаморфизации пластовых вод в юго-восточном направлении Чарджоуской ступени на отдельных площадях развиты высокоминерализованные (более 250 г/л) и метаморфизованные воды. Гидрохимическая зона с минерализацией более 250 г/л охватывает площади месторождений Шуртан – 284,0 г/л, Нишан – 330,3 г/л и структуры Чунагар – 252,0, Изганча – 333,5 г/л, где крепкие рассолы также сосредоточены в приподнятой части Бешкентского прогиба.

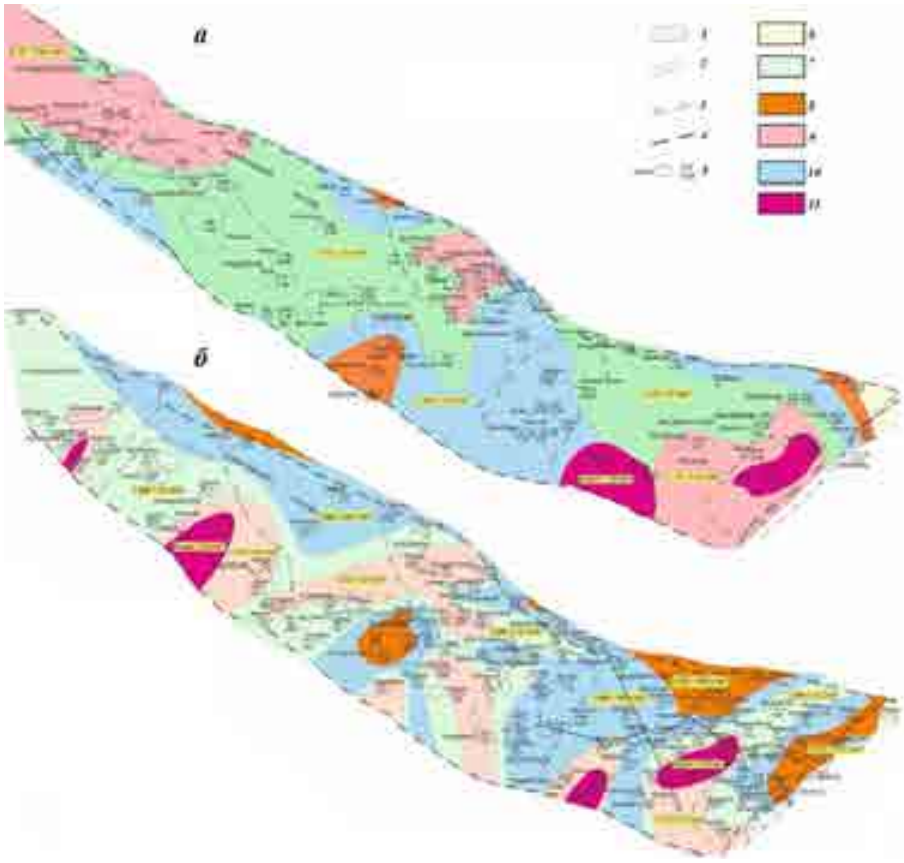


Рис. 3. Схематическая гидрохимическая карта отложений Чарджоуской ступени: *а* – нижне-среднеюрских, *б* – верхне-юрских. Выходы на поверхность отложений: *1* – палеозойских, *2* – юрских; *3* – граница тектонических элементов; *4* – глубинные разломы; *5* – площадь и месторождение: в числителе – величины минерализации пластовых вод, г/л, знаменателе – величина натрий-хлорного коэффициента (rNa/rCl); минерализация гидрохимических зон, г/л: *6* – до 50, *7* – 50-100, *8* – 100-150, *9* – 150-200, *10* – 200-250, *11* – более 250.

В верхнеюрских отложениях Чарджоуской ступени (J_3, XV горизонт, карбонатная формация), в основном, содержатся метаморфизованные воды хлоридно-кальциевого типа с минерализацией 100-150, 150-200 г/л и более, что, возможно, связано с большей гидрогеологической застойностью этих участков за счет экранирования подземного потока литологическими барьерами или тектоническими нарушениями (рис. 3, *б*). Коэффициент метаморфизации вод в этой зоне изменяется от 0,57-0,70 до 0,75-0,85, при этом отмечается повышенное содержание йода (5-10 мг/л), брома (100-300 мг/л) и аммония (100-200 мг/л) [6].

В восточной и северо-западной частях Денгизкульского поднятия (площади Уртабулак, Северный Уртабулак, Южный Уртабулак, Западный Тегермен и др.) пластовые воды верхнеюрских отложений представляют крепкие и весьма крепкие рассолы с минерализацией от 201-277, 3 г/л (месторождения Умид, Уртабулак) до 305,8 г/л (Шимолий Тегермен), с высоким коэффициентом метаморфизации (0,58-0,63) и низкой сульфатностью, хлоридно-кальциевого типа (по классификации В.А.Сулина).

В пределах полей рассолов центральной части Чарджоуской ступени развиты йодобромные воды (йода и брома более 20 мг/л, 300 мг/л соответственно). Максимальные концентрации йода – 37,4 мг/л и брома – 283 мг/л установлены на Денгизкульском поднятии в поле крепких рассолов, а в районах Южного Зекры установлена обогащенность рассолов бромом 987 мг/л, Пирназар и Марковская – содержание йода достигает 42,4-52,8 мг/л. Аналогичные йодобромные воды характерны и для Уртабулак-Кокдумалакского поля крепких рассолов, где йода 57,7-67,9 мг/л, брома 350-652 мг/л.

Высокоминерализованные рассолы также распространены в пределах Испанлы-Чандырского (пл. Чандыр, Западный Кокчи, Гавана, Западный Крук, Южный Кемачи, Кувачи, Кандым, Ходжи, Тайлак, Хаккуль, Кульбешкак) поднятия с минерализацией от 215,0-230,0 до 278,0-283,2 г/л, коэффициентом метаморфизации от 0,74 до 0,98 и низкой сульфатностью – до 0,0007, где установлены повышенные содержания микрокомпонентов, мг/л: йода – 13,4-21,6, брома – 283-519,7 и аммония – 200-300.

Отметим, что в центральной и южной частях Бешкентского прогиба, а также с глубиной залегания верхнеюрских отложений отмечается постепенный рост минерализации. Однако, это гидрохимическое поле отнюдь не однородное.

На фоне общей тенденции повышения минерализации и метаморфизации пластовых вод в центральной части прогиба (зона застойного гидрогеологического режима водообмена) и на отдельных площадях имеются районы развития высокоминерализованных вод (Илим – 270,1 г/л). Такие же зоны в виде гидрохимических аномалий выделяются в районе скважин Дарахтли 2 (255,3 г/л), Гирсан 6 (265,2 г/л), Чилькувар 2 (285,5 г/л), Мангит 2 (296,9 г/л) и Эшонкудук 1 (407,2 г/л). Очевидно, что наличие в этой зоне данных аномалий обусловлено влиянием погребенной межсолевой рапы на формирование сверхкрепких рассолов [7]. В этих крепких рассолах установлены высокие содержания йода 46,6-48,7 мг/л и брома 638,7-835 мг/л.

Отмеченные гидрохимические зоны Чарджоуской ступени в значительной степени являются унаследованными от элизионных или предыдущих этапов гидрогеологического развития и представляют затрудненную и застойную зону водообмена. Лишь по периферии прогиба, на стыке с ЮЗОГХ, по всей видимости, произошло частичное замещение седиментогенных метаморфизованных вод современными и древне-инфильтрационными водами. Например, на близлежащих площадях в пределах Юго-Западных отрогов Гиссара (Лянгар, Шурасан, Аманата, Бабасурхан) минерализация пластовых вод верхнеюрских отложений изменяется от 13,3 до 20,4 г/л.

Водорастворенные газы юрских отложений исследуемой территории представлены, в основном, углеводородами и относятся к метановому типу. Исключение – водорастворенные газы северо-восточной части ступени (Азляртепинская зона дислокаций и Кашкадарьинский прогиб), где содержание УВ понижено до 50% за счет увеличения доли азота. Подземные воды Чарджоуской ступени, по сравнению с Бухарской, содержат меньше азота (до 0,5-1,5%), обеднены гомологами метана и обогащены кислыми компонентами, особенно сероводородом (до 3,0-4,3%). Состав газов УВ залежей и пластовых вод почти идентичен. В законтурных водах залежей и в водах «пустых структур» несколько понижено содержание УВ (от 90 до 85%) и гомологов метана (от 3 до 10%), причем, в пределах Чарджоуской ступени стабильный состав газов выдерживается на значительном удалении от ВНК (до 8 км на площади Учкыр). Газосодержание вод юрских отложений изменяется от 200 до 2410 $см^3/л$ и в региональном плане растет по мере увеличения глубины залегания пластов. Коэффициент насыщения вод газами приближается к единице в приконтурных зонах и снижается до 0,42-0,48 в законтурных зонах и до 0,13-0,27 в пустых структурах [8, 9].

Анализ накопленных данных по ВРОВ пластовых вод Чарджоуской ступени показывает, что максимальное их значение наблюдается в районах Кандымского, Денгизкульского, Испанлы-Чандырского, Култакского поднятий и Бешкентского прогиба. Это отражает общую закономерность повышения достоверности химико-органических показателей нефтегазоносности в условиях затрудненного водообмена.

Среди группы косвенных показателей нефтегазоносности, помимо общесолевого состава вод, также имеет значение сульфатность подземных вод. Накопившиеся материалы и их анализ показывают, что наиболее характерной чертой гидрохимического состава вод нефтяных и газовых месторождений является отсутствие или очень небольшое содержание в них сульфатов (Т.И.Муминджанов и др., 2009 г.).

Сульфатность (rSO_4/rCl) подземных вод юрского водонапорного комплекса Чарджоуской ступени характеризуется очень низкими показателями (от 0,021 до 0,0005) и прямо зависит от общей минерализации, что наглядно вырисовывается как «линия тренда» на графике зависимости сульфатности пластовых вод от минерализации юрских отложений (рис. 4).

Как известно, в подземных водах йод обладает исключительной миграционной способностью, высокой летучестью и рассеиванием,

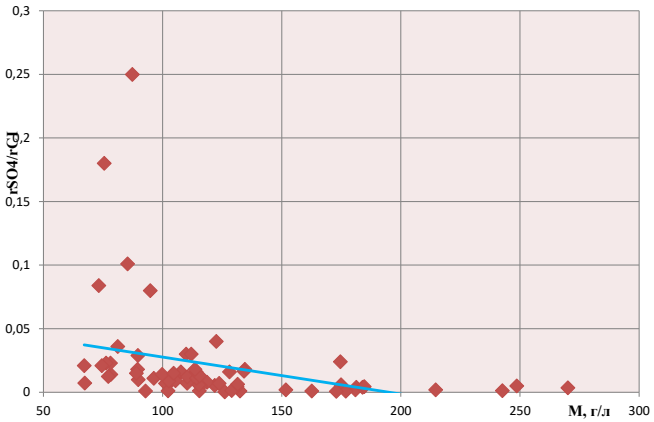


Рис. 4. График зависимости сульфатности пластовых вод от минерализации верхнеюрских отложений Чарджоуской ступени.

хорошо адсорбируется горными породами. В конечном итоге его содержание корректируется условиями водообмена и степенью гидрогеологической закрытости недр. Анализ распределения йода в подземных водах юрских отложений Чарджоуской ступени показывает явное сходство повышенного содержания йода с общей минерализацией вод и их приуроченность к известным газонефтеконденсатным месторождениям (Шуртан, Северный Шуртан, Илим, Рубойи, Мангит, Шеркент, Янги Каратепа, Бешкент, Камаши, Северный Нишан).

При рассмотрении распределения брома в подземных водах верхнеюрских отложений Чарджоуской ступени и сопоставлении бромных значений с картой перспектив нефтегазоносности территории обнаруживается совпадение нефтегазоносных территорий с районами распространения подземных вод с высокими и повышенными содержаниями концентрации брома [10].

Следовательно, в качестве локальных критериев для высокоминерализованных, метаморфизованных, пластовых вод юрских отложений также могут быть признаны их низкая сульфатность и повышенное содержание микрокомпонентов.

В соответствии с исследованиями гидрохимических особенностей пластовых вод юрских отложений Чарджоуской ступени выявлено преимущественное распространение высокоминерализованных, метаморфизованных, седиментогенных вод, способствующих благоприятным гидрогеохимическим условиям формирования и сохранения УВ залежей. При этом пластовые воды юрских отложений значительно обогащены УВ газами, ВРОВ, с повышенным содержанием микрокомпонентов и низкой сульфатностью, обусловленной гидрогеологической закрытостью недр и застойным гидрогеологическим режимом вод.

Таким образом, на основании гидрогеологического анализа юрских отложений Чарджоуской ступени уточнены гидрогеохимические зоны и приуроченность к ним отдельных перспективных в отношении нефтегазоносности площадей. Обнаружение таких локальных площадей исследуемой территории существенно расширяет диапазон поисковых объектов, которые в будущем позволят повысить эффективность поисково-разведочных работ.

Следовательно, изучение гидрогеохимических условий природных водонапорных систем является одним из важнейших звеньев гидрогеологического исследования нефтегазоносных территорий, поскольку именно эти условия определяют не только гидрогеохимическую зональность, но вместе с ней весьма существенно влияют на условия накопления и сохранения УВ залежей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Капченко Л.Н.* Гидрогеологические основы теории нефтегазонакопления. - Л.: Недра, 1983. - 52 с.

2. *Корценштейн В.И.* Методика гидрогеологических исследований нефтегазоносных районов. - М.: Недра, 1976. - С. 95-115.

3. *Ходжакулиев Я.А.* Гидрогеологические закономерности формирования и размещения скоплений газа и нефти. - М.: Недра, 1976. - 55 с.

4. *Туляганов Х.Т., Кудряков В.А., Талипов С. и др.* Гидрогеология нефтегазоносных областей Узбекистана. - М.: Недра, 1973.

5. *Пашковский В.Н., Кушниров И.В.* К вопросу о современном естественном состоянии водонапорной системы Бухаро-Хивинской газонефтяной области. - Т.: СредазНИИгаз, 1965. - Вып. 2. - 34 с.

6. *Шоймуротов Т.Х.* Гидрохимическая зональность подземных вод мезозойских отложений северо-восточной части Каракумской водонапорной системы (Бухаро-Хивинский нефтегазоносный регион) // SOCAR Proceedings. - Баку, 2017. - № 3. - С. 9-74.

7. *Шоймуратов Т.Х.* Гидрохимическая зональность подземных вод меловых и юрских образований Бухаро-Хивинского региона в связи с оценкой перспектив их нефтегазоносности // Узб. журн. нефти и газа. - 2014. - № 3. - С. 27-34.

8. *Кудряков В.А.* Некоторые гидрогеологические аспекты формирования углеводородных залежей в Бухаро-Хивинской области // Происхождение нефти и газа и формирование их месторождений. - М.: Недра, 1972. - С. 27-55.

9. *Кудряков В.А., Авазов Т.Н., Талипов С. и др.* Эффективность применения химико-органических показателей нефтегазоносности в различных гидрогеологических условиях // Тр. ВСЕГИНГЕО. - М., 1975. - Вып. 96. - С. 14-18.

10. *Кротова В.А.* Нефтепоисковые гидрогеологические критерии. - Л.: Недра, 1969.

Статья представлена членом редколлегии докт. г.-м. наук Г.С.Абдуллаевым.

© М.А.Мундузова, 2023

М.А.Мундузова

КОМПЛЕКСНОСТЬ ОРУДЕНЕНИЯ В ДИСЛОЦИРОВАННЫХ ОСАДОЧНЫХ ПОРОДАХ ТЯНЬ-ШАНЯ (Узбекистан)



Мундузова Мавлюда Акбаровна – старший научный сотрудник ГУ «ИМР», канд. г.-м. наук.
E-mail: mavlyuda.munduzova1956@gmail.com

Острая потребность в минеральном сырье, востребованность промышленностью большого количества стратегических металлов способствовали бурному развитию во многих странах поисково-разведочных работ. В связи с этим обозначены приоритетные проблемы разработки основных принципов анализа и оценки металлогенического потенциала крупных и локальных регионов [1].

Осадочные породы выделяются как геологические тела, образовавшиеся в верхней части литосферы путем преобразования скоплений продуктов выветривания, жизнедеятельности организмов, метаморфических более древних осадочных пород и материалов вулканических извержений, химического и механического выпадения осадка из воды. Большинство осадочных пород залегают в виде пластов, слоев, линз. При этом влияние тектонического режима не менее важно. В геосинклиналях накапливаются мощные толщи осадочных горных пород, которые, как правило, характеризуются изменчивостью в пространстве с различным составом обломочного материала. На платформах осадочные горные породы залегают небольшими по мощности толщами, часто пластами, выдержанными с однородным составом обломочного материала [2].

При распределении оруденения в этих породах определенное значение имеют литолого-стратиграфический, структурный и магматический контроль оруденения. Гидротермально-метасоматические преобразования пород выражены окварцеванием, сульфидизацией, ожелезнением, серицитизацией, хлоритизацией. Эти процессы в последующем сконцентрировали и переотложили рудные минералы в определенных благоприятных условиях в каратагатинской и кульатинской свитах и горизонтах, обогащенных органическим веществом.

Осадочные отложения являются базой минерально-сырьевого потенциала не только Алмалыкского района, но и всей территории Республики Узбекистан. Металлогенический потенциал, заключающийся в терригенно-карбонатных породах, – это продукт сингенетично-эпигенетического накопления металлов. Такой точки зрения происхождения золота в терригенно-карбонатных породах придерживаются A.S.Radtke, С.Д.Шер, С.Т.Бадалов, А.Х.Туресебеков, А.П.Титова, И.В.Плещенко, М.О.Сулейманов, В.Н.Жохов, М.А.Мундузова, Е.З.Мещанинов.

Обследованы объекты Кургашинкан, Мискан, Катранга, Серая Скала, Карасай, Каратагата, Кальтасай и др., по которым выделенные основные типоморфные проявления золотых и золотосодержащих формаций представлены небольшими по площади рудопроявлениями и месторождениями, в основном близповерхност-

ных типов оруденения. Рудная минерализация сконцентрирована, в основном, как в первично осадочных породах, так и в кварцевых жилах, сульфидных скоплениях и тонко рассеяна в карбонатно-терригенных породах. По рудно-формационным признакам породы подразделены на золоторудные и золотосодержащие формации. Их выделение проводилось по геолого-генетической принадлежности, минералогическим признакам золоторудных проявлений и геохимическим различиям. Гидротермально-метасоматические изменения пород почти одинаковы для большинства групп разнотипных проявлений с золотой, свинцово-цинковой, медной и др. минерализацией (табл. 1).

Золотосодержащие группы проявлений Алмалыкского рудного района разделены на скарновые, полиметаллические, медно-порфировые формации. Главным формационным признаком являются общие комплексы рудообразующих минералов, объединенные в ассоциации рудогенных элементов месторождений. Обычно ассоциации свинцово-цинковых, медно-колчеданных руд содержат примеси золота, извлекаемого из руд попутно с другими ценными компонентами.

Золоторудные формации приурочены к терригенно-карбонатным породам (собственно золоторудные убогосульфидные) и к вулканогенным образованиям. Золоторудные месторождения и рудопроявления являются гидротермально-метасоматическими продуктами перераспределения, в т. ч. сингенетично накопленных элементов в существенно кварцевые (золото-кварц-сульфидные) типы оруденения [3]. В благоприятной геолого-структурной обстановке в приконтактовой части порфировых штоков, при активном развитии гидротермально-метасоматических процессов создаются условия для формирования промышленного золото-медно-порфирового оруденения [4]. На уровне развития нижнедевонских вулканитов алмалыкский гранодиорит-порфировый комплекс внедрился и ассимилировал близлежащие осадочные отложения, создавая благоприятные условия для рудоотложения.

Для подтверждения приведённых гипотез происхождения золотого оруденения в исследуемом районе отобраны пробы из окварцованных доломитов и измененных доломитов, которые были подвергнуты современным методам определения содержания золота (Центральная лаборатория, АО «Узбекгеологоразведка»): приближенно-количественным – сцинтилляционный эмиссионный спектральный анализ в двух исполнениях: установка в пос. Мурунтау (разработка ЦЛ) и установка Гранд-поток (разработка ВМК «Оптоэлектроника», г. Новосибирск) в режиме сцинтилляции, а также количественными методами, многоэлементный масс-спектрометрический анализ (четырёхкислотное разложение и замер на приборе «Эйджелент-7700», инструментальный нейтронно-активационный анализ с использованием атомного реактора ИЯФ АН РУз и, наконец, традиционный пробирный анализ. Результаты анализов отражены в табл. 2.

Основные выводы по результатам анализов следующие:

1. Изучаемый район, безусловно, является рудным – содержания золота, в основном, от первых грамм на тонну до первых десятков.

2. Наиболее стабильные и достоверные анализы получены пробирным методом. Точность пробирного анализа, особенно в диапазоне более 1 г/т, не вызывает сомнения. Этому благоприятствует большая навеска – 50 г, в отличие от навесок для альтернативных методов (сцинтилляционный анализ – 150-200 мг, масс-спектрометрический и инструментальный НАА – 100 мг).

3. Малой навеской объясняется и разброс значений в альтернативных методах. Тем не менее, относительно большие содержания золота в ряде проб подтверждаются всеми методами.

Использованные методы анализа:

1. СЭС-анализ (Мурунтау) – сцинтилляционный эмиссионный спектральный анализ на установке ЦЛ в пос. Мурунтау.

2. СЭС-анализ 2 – сцинтилляционный эмиссионный спектральный анализ на установке «Гранд-поток» в режиме сцинтилляции.

3. МС – многоэлементный масс-спектрометрический анализ на приборе «Эйджелент» ЦЛ.

4. ИНАА – инструментальный нейтронно-активационный анализ с использованием атомного реактора ИЯФ АН РУз.

5. Пробирный – гравиметрический пробирный анализ (пробирная лаборатория ЦЛ АО «Узбекгеологоразведка»).

Аналитические исследования показали следующие результаты.

Рудная минерализация накладывается на скарнированные черные доломиты, серпентинизированные, хлоритизированные карбонатные породы, а также на пропилитизированные,

Таблица 1

Систематика рудопроявлений в терригенно-карбонатных толщах Алмалыкского рудного района

Примеры: проявления и месторождения	Бургунда	Южный II	Катранга, Карасай, Серая Скала, Балантепа, Шодыульган	Кургашинкан, Карахана, Акташ, Джаманкудук	Кальмакыр	Кульчулак
Параметры проявления, месторождения	Мелкое комплесное	Мелкое	Мелкие	Мелкие, комплексные	Уникальное, комплексное	Мелкое комплексное
Вмещающие породы	Сланцы, песчаники, доломиты, гранодиорит-порфиры, сиенодиориты	Доломиты, известняки, песчаники, андезит-дациты, диориты	Доломиты, известняки, песчаники, аргиллиты, андезидацитты, кварцевые порфиры	Известняки, доломиты, песчаники, гранодиориты, сиенодиориты	Кварцевые порфиры, сиенодиориты, доломиты, известняки, песчаники	Известняки, доломиты, песчаники, мергели, алевролиты, кварцевые порфиры, гранит-порфиры
Рудоконтролирующие структуры, разлом	Бургундинский	Каульдинский	Бургундинский, Мисканский	Мисканский, Бургундинский, Центральный, Окурдованский	Кальмакырский, Карабулакский	Мисканский
Минеральный тип	Золото-пирит-кварцевый, золото-кварцевый	Золото-карбонатно-кварцевый, золото-кварцевый	Золото-пирит-кварц-карбонатный, золото-кварц-полиметаллический	Золото-галенит-сфалеритовый	Золото-халькопирит-молибденитовый	Золото-галенит-сфалерит-пиритовый
Геохимический тип	Au-Ag-Cu Au-Ag-Te-Cu Pb-Sb	Au-Ag-Cu Au-Ag-Te	Au-Ag Au-Ag-Pb-Zn-Cu	Au-Pb-Zn-Ag	Cu-Au-Mo	Au-Pb-Zn-Cu
Рудная формация	Золото-сульфидно-кварцевая	Золото-кварцевая	Золото-кварц-карбонатная	Золото-кварц-сульфидная-скарновая	Медно-порфировая с золотом	Свинцово-цинковая (с золотом) в вулканогенно-карбонатных породах
Генетический тип	Гидротермально-вулканогенный			Магнезиально-скарновый	Гидротермально-плутоногенный	Гидротермальный вулканогенный
Группа формаций	Собственно золоторудные				Золотосодержащие	

вулканогенные разности и находится с ними в тесной взаимосвязи. Минерализация тяготеет как к зонам контактов вулканитов с карбонатными породами, так и размещается на некотором удалении в темно-серых, черных доломитах.

Темно-серые, черные органосодержащие доломиты, имея в основе биологически активные вещества, могут использоваться как новый вид минерального лекарственного сырья. Черные доломиты, представляющие интерес как литолекарственное сырье, это определенный тип осадочных горных пород, содержащих биологически активные органические соединения, необходимые для организма соли, макро- и микроэлементы. Органические битуминозые, черные доломиты (каратагатинской и кульатинской свит) широко распространены в Приташкенском районе и входят в состав средне-верхнедевонских отложений на горных возвышенностях Каратагата и Катранга (И.В.Плещенко, 2019).

Ранее проведенные фармакотерапевтические и биологические исследования И.В.Плещенко показали, что препараты из осадочных минерально-органических веществ горных пород являются биостимуляторами и способствуют направленной регуляции процесса жизнедеятельности, укреплению иммунной системы, повышению выносливости и сохранению здоровья, уровня работоспособности особенно на предприятиях с производством вредных для здоровья веществ, в зонах экологических и радиационных бедствий, служат как радиопротекторы и способны заменить дорогостоящие лечебные средства.

Местами осадочные породы, подвергаясь аккумулятивным депрессиям, интенсивно изменены, выветрелые до причудливых, загадочных форм, переотложенные и передислоцированные террито-

Таблица 2

Сравнение данных содержания золота различными методами

Номер пробы	Метод анализа				
	СЭС-анализ (Мурунтау)	СЭС-анализ (Гранд-поток)	МС	ИНАА	пробирный
1	0,5	0,28	<0,05	0,18	3,6
2	43	23	4,49	7,7	1,5
3	1,4	1,2	0,68	0,49	10,8
4	0,04	2	0,26	0,12	1,5
5	5,9	2,4	2,50	2,17	3,9
6	4,3	4,0	<0,05	2,2	-
7	2,2	2,4	1,22	1,2	4,2
8	6,0	7,0	1,80	2,18	0,8
9	1,7	2,5	0,85	1,2	8,6
10	3,5	4,6	1,53	1,7	2,0
11	3,2	1,6	1,64	1,8	2,0
12	10,4	11	2,24	2,68	26
13	3,2	2,9	1,04	1,1	2,0
14	71	32	8,02	11,4	2,0
15	1,3	0,3	0,96	0,31	8,2
16	0,35	0,1	0,11	0,23	2,0
17	1,2	0,66	0,12	0,38	1,6
18	15,5	11	1,64	3,0	12,8
19	3,2	2,5	0,76	1,7	1,8
20	14,6	11	1,84	3,17	1,4
21	7,8	7,4	1,47	2,44	
22	17,5	9,4	2,13	3,48	
23	7,8	7,5	1,26	2,2	
24	0,25	2	0,06	0,1	
25	10,	9,3	3,42	3,15	
26	1,4	1,4	0,29	0,47	
27	0,28	0,11	<0,05	0,06	
28	0,02	2	<0,05	0,05	
29	0,07	0,11	<0,05	0,1	
30	0,005	2	<0,05	0,02	
31	0,28	0,12	<0,05	0,11	
32			1,50		
33			0,76		

риально, превращаясь на месте в экспозиционную инсталляцию для осмотра. Такие объекты становятся ресурсом геотуризма и остаются геологическим наследием, привлекая туристов для осмотра природной местности. Как ресурсные объекты геотуризма могут быть: крупные карьеры, оползни, последствия глобальных катастроф, морфологические древние рельефы и стеллы, палеонтологические окаменелости, области уникальной культуры и самобытности. Типичные примеры для развития геотуризма в Узбекистане: Мурунтау, Кальмакыр, Китабский заповедник, последствия катастрофы Аральского моря, Аязкала, Джаракудук, Кокча, Бестобе, солончаковое озеро Барса Кельмес, Ходжакуль, Бештут, Кырк-Кыз и множество других объектов (Р.Х.Миркамалов, Г.А.Ванесян, Г.В.Пяновский, 2023) (рис. 1-3).



Рис. 1. Крепость Аязкала. Основание крепости сложено осадочными отложениями.



Рис. 2. Каменный лес Джаракудук в осадочных породах.

Китабский заповедник на сегодняшний день является пока единственным по своей уникальности Государственным геологическим заповедником, который может быть номинирован на вхождение в глобальную сеть геопарков ЮНЕСКО. Здесь активно проводятся работы по созданию бренда по вхождению во Всемирную сеть геопарков ЮНЕСКО. Уникальность заповедника еще и в том, что он может быть международным научным полигоном для научно-исследовательских работ, воссоздающих историю геологических событий прошлых эпох по восстановлению истории Земли, где естественным



Рис. 3. Каменный лес Кокча в осадочных породах.

способные заменить дорогостоящие лечебные средства, использовать как строительные материалы для народнохозяйственных целей, как флюсовое сырье для металлургии. Они привлекательны как неординарные геологические образования, создавая необычное георазнообразие, привлекающее местных и зарубежных туристов, имея бренд национального геологического наследия. Необычные памятники природы сегодня могут демонстрировать туристам и ученым всю уникальность и красоту природы Узбекистана.



Рис. 4. Китабский национальный заповедник. Фотографии предоставлены геологами ГУ «Китабский геологический национальный парк».

образом обнажены отложения от ордовика до карбона, сконцентрированные на достаточно небольшой территории. Обнажения в основном сложены морскими бассейновыми осадочными доломитами, известняками, известковистыми доломитами, сохранившими окаменелости древних органических остатков (рис. 4).

ВЫВОДЫ

Осадочные отложения по экономической значимости стоят в ряду ведущих горных пород, из которых можно извлекать не только благородные, цветные и другие металлы. Они также перспективны как литолекарственное сырье, из них можно выделять субстанции,

ЛИТЕРАТУРА

1. *Старостин В.И.* Металлогения (учебник). - М.: МГУ им. М.В.Ломоносова. Макс-пресс, 2021. - С. 2-5.

2. *Розенбуш Г.* Описательная петрография. - М., 1934. - С. 28-31.

3. *Мундузова М.А.* Золотоносность среднепалеозойских терригенно-карбонатных толщ Алмалыкского рудного района (Центральный блок): Автореф. дисс… канд. г.-м. наук. - Т., 2007.

4. *Голованов И.М.* Геолого-промышленные типы коренных золоторудных месторождений Узбекистана // Геология и минеральные ресурсы. - 2001. - № 1. - С 18-30.

Статья представлена членом редколлегии докт. философии (PhD) по г.-м. наукам И.Б.Турамуратовым.

© А.Ҳ.Абдуллаев, М.Т.Жураев, Д.Т.Каюмова, 2023

А.Ҳ.Абдуллаев, М.Т.Жураев, Д.Т.Каюмова

СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРНИНГ ГИДРОГЕОЛОГИК-МЕЛИОРАТИВ ҲОЛАТИГА ТЕХНОГЕН ТАЪСИР ВА УНИ ОЛДИНИ ОЛИШНИНГ АСОСИЙ ТАМОЙИЛЛАРИ



Абдуллаев Анвар Ҳайдарович – «ГИДРОИНГЕО институти» ДМ бош илмий ходими. биология фанлари доктори,



Жураев Марифали Тургунбаевич – лаборатория мудири «ГИДРОИНГЕО институти» ДМ, техника фанлари номзоди. E-mail: marufali67@mail.ru



Каюмова Дилдора – Туробовна – «ГИДРОИНГЕО институти» ДМ кичик илмий ходими.

Ўзбекистон Республикасида суғориладиган деҳқончиликнинг ривожланиши билан атроф-муҳит ва биринчи навбатда геологик муҳит жуда катта техноген таъсирни бошидан кечирмоқда. Суғориш пайтида йўл қўйилган камчиликлар натижасида илдиз қатламидан тузлар, органик ва минерал ўғитларни пастки қатламларга ювилиш жараёнлари кузатилмоқда. Бу тупроқ унумдорлигининг пасайишига, иккиламчи шўрланишига, сизот сувлари сатҳининг кўтарилиши ва улар билан боғлиқ бўлган ерларни сув босишига олиб келмоқда [2, 4].

Ўзбекистонда Республикаси суғориладиган экин ерларининг 60%дан ортиғи яъни 1951,3 минг гектари турли даражада шўрланган. Шундан Қорақалпоғистон Республикасида 514,6 минг га суғориладиган экин ерларининг 92%, Хоразм вилоятида 205,3 минг гектаридан 100%, Бухоро вилоятида 200,4 минг гектаридан 87%, Жиззах вилоятида 260,0 минг гектаридан 79%, Навоий вилоятида 92 минг гектаридан 80,4% ва Сирдарё вилоятида 249,0 минг гектар суғориладиган экин ерлари 98% турли даражада шўрланган (Ўзбекистон Республикаси 2021 йил 1 январ ҳолати тўғрисида Миллий ҳисобот. Ўзбекистон Республикаси Давлат Солиқ қўмитаси ҳузуридаги кадастр агентлиги, Тошкент, 2021).

Республикада ерларнинг шўрланишини учта асосий сабаби маълум: суғоришда фойдаланиладиган сувдаги тузлар миқдори, фойдаланишга топширилган тупроқлардаги дастлабки туз миқдори ва сизот сувлари таркибидаги тузлар миқдори [1-3].

Ҳозирги пайтда республикамиз суғориладиган ерларининг 65% да ер ости сувларининг сатҳи критик чуқурликда жойлашган, яъни уларнинг сатҳи тупроқ юзасидан 3,0 м дан кам, шу сабабли 35% дан 50% гача суғориладиган ерларни сув босган. Ер ости сувлари сатҳининг режими ва уларнинг туз таркибининг ўзгариши нафақат суғориладиган майдоннинг гидрогеологик шароити, балки суғориладиган ерлардан ташқарида ҳам техноген ўзгаришларнинг келиб чиқишига сабаб бўлмоқда. Бу ер ости сувларининг минераллашувининг ошиши ва суғориладиган ерларнинг иккиламчи шўрланиши каби техноген жараёнларнинг шаклланишига олиб келди.

Ўзбекистоннинг суғориладиган тупроқлари маҳсулдор ишлаб чиқариш объекти сифатида турли хил хавфларнинг ўзига хос хусусият-

ларини ҳисобга олган ҳолда сув, ҳаво ва туз режимларини оптималлаштириш учун тегишли мелиоратив тадбирларни юритишни талаб қилиб келган [4].

Республикада суғориш тизимларини ишлатиш тажрибаси шуни кўрсатадики, техноген жараёнларнинг тупроқларнинг иккиламчи шўрланишига ва ерларни сув босишига салбий таъсиридан ҳимоя қилишнинг самарали воситаси уларнинг сув-туз режимининг тубдан ўзгартириш бўлиб, ер ости сувларининг туз балансида тузларни мунтазам чиқиб кетиши ва ер ости сувларини критик чуқурликдан юқорига кўтарилмаслигини таъминлаш зарур. Тупроқ ва ер ости сувларида тузларнинг тўпланиши асосан сунъий ёки табиий дренаж тизимининг етарли даражада ишламаслиги оқибатида содир бўлади ва мелиоратив ҳолатга салбий таъсир қилади.

Республика тупроқларининг турли даражада шўрланиши, суғориш сувлари ва ер ости сувларининг минерализацияси, илдиз яшайдиган қатламда капилляр чегаранинг мавжудлиги ва бошқа ўзига хос хусусиятлари мелиоратив ҳолатни баҳолашнинг анъанавий усулларидан фойдаланиш етарли даражада бўлгани ҳолда ҳозирда кенг ривожланаётган ва амалиётда қўлланилаётган замонавий компьютер дастурларидан фойдаланиш етарли даражада эмас.

Суғориладиган тупроқларнинг замонавий мелиоратив гидрогеологияси, тузларнинг таҳлили, тупроқ намлигининг ҳолати ва ҳаракатининг термодинамик назариясига асосланади, бунда асосий гидрофизик тасниф ва унинг гистерезиси, фильтрлаш коэффициентлари ва намлик ўтказувчанлиги, асосий физик хусусиятлари (зичлик, текстура ва бошқалар) бирламчи аҳамиятга эга. Ушбу маълумотлар суғориладиган тупроқларнинг туз ва гидрологик режимлари учун мақбул вариантларни баҳолаш, башорат қилиш ва топишга имкон берадиган физикавий асосланган математик моделларнинг асосий блокини ташкил этади [5, 6].

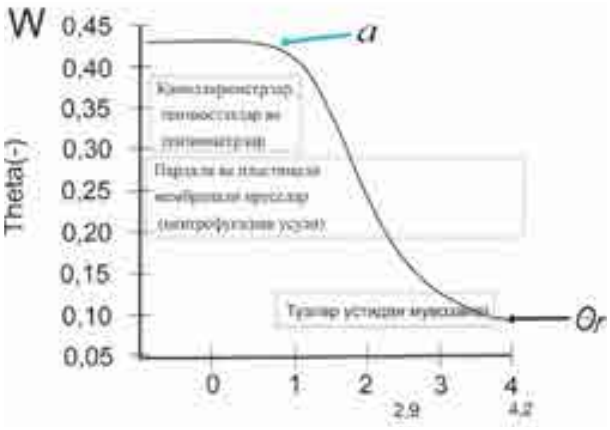
Ўзбекистоннинг суғориладиган тупроқлари учун башоратли моделлар амалда қўлланилмайди. Бунинг сабаби шундаки, асосий гидрофизик тасниф, уларни қўллаш чегаралари бир қатор ўзига хос физикавий омилларни ҳисобга олиш имконияти мавжуд эмас.

Тупроқдаги намлик ва тузларнинг ҳаракатини аниқлаш ва миқдорий башорат қилишда термодинамик ёндашув катта аҳамиятга эга ва иккита боғлиқликдан фойдаланишни ўз ичига олади:

1) асосий гидрофизик тасниф (АГТ), тупроқ ҳар бир қатлами намлигининг капилляр-сорбцион босимига боғлиқлиги;

2) тупроқнинг туз – физик хусусиятларининг тупроқларнинг ғоваклилигига боғлиқлиги.

АГТ тупроқларнинг сувни ушлаб туриш қобилиятининг миқдорий кўрсаткичидир (расм).



Асосий гидрофизик тасниф ва уни аниқлаш усуллари.

Сувни ушлаб туриш тупроқнинг капилляр-сорбцион кучлари билан намликни ушлаб туриш қобилияти сифатида белгиланиши мумкин ва маълум бир босимдаги тупроқ намлиги миқдорида ифодаланади. Бир хил босимда тупроқ намлиги қанчалик юқори бўлса, тупроқнинг сувни ушлаб туриш қобилияти шунчалик юқори бўлади. Шунинг учун АГТ кўпинча тупроқ сувини ушлаб туриш эгри чизиғи деб аталади (инглизча атама «сувни ушлаб туриш эгри чизиғи»).

Тупроқ намлиги ва шўрланиш динамикасини (сув-туз режими) миқдорий тавсифлаш учун ёндашувнинг қўлланилишини назарий ва экспериментал равишда исботлаш ва зарур физик хусусиятларини олиш усулларини асослаш керак. Ушбу ёндашув тупроқларнинг гидрофизик, физик ва кимёвий хусусиятларини ўрганиш учун классик ва махсус усуллардан фойдаланишни ўз ичига олади.

Ушбу ёндошувдан қуйидаги муаммоларни ҳал қилишда фойдаланиш мумкин:

• техноген таъсирга учраган суғориладиган ерларнинг ҳозирги мелиоратив ҳолатини баҳолаш;

• суғориладиган ерларнинг тупроқ ва гидрогеологик шароитларини, сув-физик ва бошқа мелиоратив муҳим хусусиятларини ўрганиш;

• мелиоратив тадбирларни амалга ошириш жараёнида ривожланаётган салбий жараёнларнинг асосий сабабларини ўрганиш;

• экспериментал маълумотлар ва аналитик ҳисоб-китоблар асосида аэрация зонаси ва сув билан тўйинган зона тупроқларида тузлар ва намлик ҳаракатининг фазовий-вақт хусусиятларини аниқлаш;

• гидромелиоратив шароитларни илмий асослаш, шўрланиш даражаси, тупроқ сув ўтказувчанлиги ва ер ости сувлари сатҳининг чуқурлиги ҳар хил бўлган ерлар учун қишлоқ хўжалиги экинларининг оптимал суғориш режими;

• аэрация зонасида ва сув билан тўйинган зонада тузлар ва намликнинг ҳаракатланиш жараёнларини моделлаштириш;

• инфильтрация йўқотишларини камайтириш орқали гектарига суғориш суви сарфини камайтириш имкониятини асослаш.

Юқоридаги вазифалар қуйидагилар асосида ҳал қилинади:

• гидрокимёвий ва гидрогеологик-мелиоратив шароитларни таҳлил қилиш, дала экспериментал тадқиқотлари маълумотлари, мелиоратив аналитик ҳисоб-китоблар, моделлаштириш тизимларидан фойдаланган ҳолда аэрация зонасида ва сув билан тўйинган зонада тузлар ва намликнинг ҳаракатланиш жараёнларини моделлаштириш;

• суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини прогноз қилиш ва баҳолаш учун аэрация ва сув билан тўйинган зона тупроқларида сув ва туз алмашинуви жараёнларининг математик моделларини турли шароитларга мослаштириш;

• мелиоратив ҳолатни яхшилаш ва унинг ёмонлашувининг олдини олиш бўйича илмий асосланган амалий тавсиялар ишлаб чиқиш.

ХУЛОСА

Гидрогеологик ва мелиоратив вазифаларни ҳал қилишда турли хил физик табиатга эга бўлган сув ҳаракати жараёнларини ҳисобга олиш керак. Мелиорация ва гидрогеологиянинг кўплаб муаммоларини ҳал қилишда асосий нуқта ер усти ва ер ости сувларининг ўзаро таъсири масаласидир.

Усуллардан биргаликда фойдаланиш турли хил хавфсизлик шароитида тупроқларнинг сув-туз режимлари прогнозини илмий асослаш, уларнинг гидрологияси ва туз режими билан боғлиқ табиий ва антропоген хавфларни аниқлаш, шунингдек оптималлаштирилган мелиоратив тадбирларни ҳисоблаш имконини беради.

Гидромелиорация методологияси турли гидрогеологик ва геоморфологик шароитлар учун хавфларни баҳолаш, мелиоратив ҳолатни яхшилаш ва унинг ёмонлашувининг олдини олиш бўйича чора-тадбирлар мажмуи, суғориладиган ҳудудни ноқулай мелиоратив жараёнларнинг ривожланиш хавфи даражасига қараб районлаштиришни ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқилади. Турли гидрогеологик ва геоморфологик шароитлар учун суғоришни ривожлантириш стратегиясини асослаш, мелиоратив ҳодисаларнинг олдини олиш бўйича чора-тадбирлар мажмуини баҳолаш ва суғориладиган ерларнинг юқори маҳсулдорлигини таъминлаш мақсадида тупроқларнинг сув-туз режимини оптималлаштириш керак.

Республикамизнинг суғорладиган ерларидан оқилона фойдаланиш – тупроқ унумдорлигини ва экологик муҳитни сақлаб қолишда катта роль ўйнайди. Суғориладиган ерлардан фойдаланишни оптималлаштириш учун мелиоратив тадбирларни кучайтириш билан бир қаторда замонавий усулларга асосланган тадқиқотлар олиб бориш талаб қилинади.

АДАБИЁТЛАР

1. *Кац Д.М.* Влияние орошения на грунтовые воды. - М.: Колос, 1976. - 271 с.

2. *Камилов О.К.* Мелиорация засоленных почв Узбекистана. - Т.: Фан, 1985. - 232 с.

3. *Ковда В.А.* Почвы аридной зоны // Почвы аридной зоны как объект орошения. - М.: Наука, 1968. - С. 5-23.

4. *Ковда В.А.* Проблемы борьбы с опустыниванием и засолением орошаемых почв // Борьба с засолением земель. - М.: Колос, 1984. - 304 с.

5. *Шеин Е.В.* Курс физики почв. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. - 432 с.

6. *Jacques D., Simunek J., Mallants D., M.Th. van Genuchten.* Modelling coupled water flow, solute transport and geochemical reactions affecting heavy metal migration in a podzol soil // Geoderma. - 2008. - Vol. 145.

Мақолани редколлегия аъзоси г.-м. ф. доктори Б.Д.Абдуллаев тавсия қилган.

© И.К.Аимбетов, Б.К.Искендеров, 2023

И.К.Аимбетов, Б.К.Искендеров

НУКУС ТУМАНИ ГРУНТЛАРИНИНГ ШЎРЛАНИШИНИ ГАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ЁРДАМИДА МУҲАНДИСЛИК–ГЕОЛОГИК БАҲОЛАШ



Аимбетов Иззет Калиевич – Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Қорақалпоғистон бўлими Қорақалпоқ табиий Фанлар илмий-тадқиқот институти лаборатория мудири, техника фанлари доктори.
E-mail: izzet_chf@mail.ru



Искендеров Бахтияр Қаўендерович – Ўзбекистон Республикаси Фанлар Академияси Қорақалпоғистон бўлими Қорақалпоқ табиий Фанлар илмий-тадқиқот институти таянч докторанти.
E-mail: baxti 19890122@list.ru

Қорақалпоғистон Республикасининг экологик хусусиятларидан бири грунтларнинг шўрланишидир. Мавжуд тадқиқотлар натижаларини таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, тузлар грунтларнинг физик–механик хусусиятларини ўзгартиради ва қурилиш материалларини емирилишига олиб келади [1, 2]. Сўнги йилларда Қорақалпоғистон грунтларининг шўрланиши ортиб бормоқда, бу еса муҳандислик–геологик шароитларга салбий таъсир кўрсатмоқда. Грунт шўрланишининг ошиши ер ости сувларининг агрессивлигини оширади, бу бино ва иншоотларнинг ер ости қисмларининг эрта эскиришига олиб келади [1, 2]. Нукус шаҳри грунтларининг шўрланиши бўйича муҳандислик-геологик тадқиқотлар олиб борилган [6]. Айни пайтда шаҳар чегаралари Нукус тумани томон кенгайтирилмоқда. Шу муносабат билан бино ва иншоотларни ишончли қуриш учун Нукус туманининг шўрланишини ўрганиш зарур.

Нукус тумани Қорақалпоғистоннинг Марказий қисмидаги маъмурий бирлик бўлиб, унинг ҳудуди республика пойтахти Нукус шаҳри атрофидаги ерларни қамраб олади. Туман 1968 йилда ташкил топган. Туман маркази–Ақмангит поселкаси (1-расм). Нукус тумани республиканинг транспорт маркази бўлиб, Ўзбекистоннинг шимолий-ғарбий ва шарқий йўллари билан боғлайди. Урганч-Бейнеу темир йўлининг филиали ҳам мавжуд. Майдони – 287,52 км^2, аҳолиси – 51883 киши (2022).

Нукус туманининг экологик хусусиятларидан бири грунтларнинг шўрланишидир. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, грунтларнинг шўрланишининг ошиши ер ости сув сатҳи кўтарилиши билан боғлиқ. Грунтларнинг шўрланишининг кўпайиши муҳандислик ва геологик шароитларига салбий таъсир кўрсатмоқда.

Тузларнинг тарқалиш хусусиятини баҳолаш ва тузларнинг турларини аниқлаш учун Нукус тумани грунтларининг шўрланиш хариталари тузилган. Шу билан бирга, «O'ZGASHKLITI» DUK Қорақалпоғистон Республикаси филиалининг мавжуд муҳандислик-геологик тадқиқотлари материалларидан фойдаланилди (жадвал).

Мавжуд адабиётларни таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, Нукус тумани бино ва иншоотларига тузларнинг салбий таъсирини бартараф этиш долзарб вазифалардан бири бўлиб ҳисобланади. Шаҳар дренаж тизимини самарали лойиҳалаш, бино ва иншоотларни мустаҳкам қуриш учун Нукус тумани ҳудуди грунтларининг шўрланиш даражаси ҳақида маълумотга ега бўлиш зарур.

Ишнинг мақсади

Коллектор – дренаж тизимини ривожлантириш ва туман бино ва иншоотларини лойиҳалаш учун зарур бўлган «ГАТ» технологияларидан фойдаланган ҳолда Нукус тумани грунтларини шўрланиш харита–схемаларини тузиш.



1-расм. Нукус тумани, Ақманғит поселкасида жойлашган бинонинг шўрланишдан емирилиши (2023 й.).

Нукус тумани грунтларининг физик-механик хусусиятларнинг минимал ва максимал қийматлари

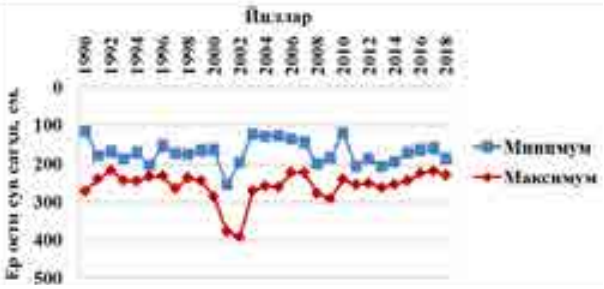
Грунт номи	Табиий намлик, %	Зичлик, г/см^3	Заррача зичлиги, г/см^3	Ғоваклик коэффициенти	Пластиклик сони
Қум	11,2-38	1,42-1,85	2,64-2,69	0,62-1,08	-
Супес	7,3-33,4	1,42-1,96	2,65-2,73	0,73-1,23	0,7-6,2
Суглинок	5,1-33,3	1,44-1,96	2,65-2,74	0,72-1,24	15,1-16,0
Гил	23,1-30,7	1,68-1,83	2,70-2,74	0,76-1,25	17,2-17,7

Материаллар ва усуллар

2-расмда Нукус туманининг 1990-2018 йилларги ер ости сув сатҳининг минимал ва максимал даражаси кўрсатилган.

Ер ости сувлари суғориш каналларидан сувнинг сизиши ва қишлоқ хўжалиги экинларини суғориш натижасида ҳосил бўлади. Уларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, ер ости сувларининг энг паст даражаси 2001 йил, яъний кам сувли йилда кўзатилган.

Нукус тумани грунтларининг шўрланишини баҳолаш мақсадида мавжуд муҳандислик-геологик тадқиқотлар натижалари тизимлаштирилди, натижада Нукус тумани шўрланишининг схематик хариталари тузилди. Грунт шўрланиши ҳақидаги маълумотлар рақамли харитада 1:50000 масштабда чизилган. Схематик шўрланиш хариталари Arcgis компьютер дастури ёрдамида тузилган. Жами 173 та маълумот пункти қайта ишланди.



2-расм. Нукус туманини ер ости суви сатхининг ўзгариш динамикаси.

Натижалар ва мунозаралар

3, 4-расмларда Нукус тумани грунтларининг шўрланиш хариталари тасвирланган. Шўрланиш турлари бўйича грунтлар асосан (3-расмда) сульфатли ва (4-расмда) шўрланган грунтлар турига киради. Умуман олганда, юқоридаги иккита харитани таҳлил қилиш шуни кўрсатадики, шўрланиш бўйича грунтлар бетонга таъсир қилиш орқали шўрланишнинг агрессив турларига тегишли.

Дўслик каналининг ўнг қирғоғи грунтларининг айрим ерлари хлоридли шўрланганлигини кўрсатмоқда. Бунинг сабаби шундаки, бу худудда “Ашикўл” кўли мавжуд. Бу кўл каналдан пастда жойлашганлиги туфайли тепадан, пастга сув сизиши юз беради. Фильтрация оқибатида грунт тузларини эритиб, ювиб, айрим паст қудудларида қолиб кетиш оқибатида хлоридли турдаги шўрланишлар юз берганини кўриш мумкин.



3-расм. Нукус туманидаги грунтларнинг шўрланиш турлари (ион нисбати бўйича шўрланиш схемаси Cl/SO_4). *1* – 0-0,3 (хлорид-сульфатли); *2* – 0,3-1 (сульфатли); *3* – 1-2 (сульфат-хлоридли); *4* – 2< (хлоридли); *5* – қудуқлар.



4-расм. Нукус туманидаги грунтларнинг шўрланиш миқдори, %: *1* – 0-0,3 (шўрланмаган); *2* – 0,3-0,5 (кўчсиз шўрланган); *3* – 0,5-2 (шўрланган); *4* – 2< (кучли шўрланган); *5* – кудуқлар.

ХУЛОСА

1. Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, Нукус туманида ер ости сув сатҳи кўтарилиши туфайли грунт шўрланиш даражаси ошган. Грунт ва ер ости сувларининг шўрланиши асосан хлорид-сульфатлидир.

2. Энг юқори хлоридли турдаги шўрланиш Дўслик канали атрофида кўзатилган, бу эса бино ва иншоотларнинг металл конструкцияларига салбий таъсирини кўрсатади.

3. Нукус туманининг экологик ҳолатини яхшилаш учун янги инновацион дренаж тизимини лойиҳалашга қаратилган тадқиқотлар ўтказиш зарур.

АДАБИЁТЛАР

1. *Аимбетов И.К.* Инженерно–геологические основы строительства зданий и сооружений на засоленных грунтах Каракалпакстана. - Нукус: Илим, 2020. - 287 с.

2. *Аимбетов И.К., Сейтниязов Ш.* Исследование причин аварий г. Нукуса // Основания, фундаменты и механика грунтов. - 1994. - № 1. - С. 22-24.

3. *Ломтадзе В.Д.* Инженерная геология. Инженерная петрология. - Л.: Недра, 1985. - 511 с.

4. *Мавлянов Г.А., Хасанова Х.А.* Инженерно-геологические свойства лёссовых пород Узбекистана. - Т.: Фан, 1974. - 170 с.

5. *Петрухин В.П.* Строительство сооружений на засоленных грунтах. - М.: Стройиздат, 1986. - 264 с.

6. *Aimbetov I., Bekimbetov R.* E3S Web of Conferences. Engineering and geoecological assessment of soils salinity in Nukus using GIS technologies. 265, 03006 (2021).

7. *Benavente D., Garcia del Cura M.A., Garcia-Guinea J., Sanchez-Morald S., Ordonez S.* Role of pore structure in salt crystallization in unsaturated porous stone // Journal crystal growth. - 2004. - № 260 (3-4). - P. 532-544.

8. *Hou Z., Wu W.* Improvement of design of storage cavity in rock salt by using the Hou/Lux constitutive model with consideration of creep rupture criterion and damage // Chinese journal geotechnical engineering. - 2003. - № 25 (1). - P. 105-108.

9. *Li Y.P., Yang C.H., Qian Q.H., Wei D.H., Qu D.A.* Experimental research on deformation and failure characteristics of laminated salt rock // In Proceedings of the 6th conference on the mechanical behavior of salt «SALTMECH6 – the mechanical behavior of salt-understanding of THMC processes in salt». - Hannover, 2007. - P. 69-74.

10. *Liang W.G., Yang C.H., Zhao Y.S., Dusseault M.B., Liu J.* Experimental investigation of mechanical properties of bedded salt rock // International journal rock mechanics. Mineral science. - 2007. - № 44 (3). - P. 400-411.

11. *Naeiny S.A., Jahanger M.A., Monshi A.* Mechanisms controlling the undrained strength behavior of landfill liner clay // Proceeding of the 5th International Symposium on deformation characterics of geomaterials is Seoul. - Seul, 2011. - Vol. 1. - P. 500-505.

Мақолани редколлегия аъзоси г.-м. ф. доктори Б.Д.Абдуллаев тавсия қилган.

© Б.С.Садуллаев, И.С.Нурмухамедов, Б.Н.Хамидуллаев, 2023

Б.С.Садуллаев, И.С.Нурмухамедов, Б.Н.Хамидуллаев

ИЗУЧЕНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ГРАФИТОВОЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТАСКАЗГАН



Садуллаев Бахтиёр Самидинович – докторант ТашГТУ. E-mail: sadullaevbaxtiyor55@gmail.com



Нурмухамедов Иброхим Суннатиллаевич – начальник лаборатории ГУ «ИМР». E-mail: Ibrahim 287.@gmail.com



Хамидуллаев Бахром Нарзуллаевич – начальник центра ГУ «ИМР», докт. философии (PhD) по г.-м. наукам. E-mail: baxrom_0786@mail.ru

Графит обладает рядом уникальных свойств: высокой химической и термической стойкостью, электро- и теплопроводностью, пластичностью, большой кроющей и смазывающей способностью, несмачиваемостью и т. д. Благодаря этому он широко применяется в химической, электромеханической, атомной промышленности, ракетной технике, в производстве взрывчатых веществ, огнеупоров, служит важной частью многих новых синтетических материалов.

Промышленное использование графита зависит от структурных особенностей руд, содержаний в них графитового углерода, примесей, возможностей тонкого измельчения и т. п. В настоящее время в связи с производством комбинированных материалов на графитовой основе потребность в графите резко возросла. Искусственные материалы, основная часть которых состоит из графита, как правило, легче алюминия, отличаются высокой огнеупорностью и особенно низким коэффициентом расширения, поэтому они могут сделать такой же технический переворот в промышленности, особенно в машиностроении, какой совершили в своё время алюминий и пластмассы. Основные свойства, а значит и области использования графита зависят как от содержания графитового углерода, так и от величины, формы и структуры этих агрегатов. Для оценки свойств графитовых образований следует иметь в виду как характер кристаллической структуры графита, так и текстурно-структурные особенности их составляющих [1].

Химический состав графита редко отличается чистотой. В значительных количествах (до 10-20%) в нем часто присутствует зола, состоящая из различных компонентов (SiO_2, $A1_2O_3$, FeO, MgO, CaO, P_2O_5, CuO и др.), иногда вода, битумы и газы (до 2%).

В природе графит образуется при восстановительных процессах в условиях высоких температур.

Встречается иногда среди магматических горных пород разнообразного состава. Источником углерода во многих случаях являются вмещающие углеродсодержащие горные породы.

Известны случаи находок графита в пегматитах, скопления его встречаются на контактах известняков с изверженными породами, преимущественного кислого состава.

Графит обладает такими свойствами, как огнеупорность, высокая тепло- и электропроводимость, тугоплавкость, кислотоупорность, высокая красящая и смазывающая способность. Благодаря этим свойствам графит почти не имеет заменителей и применяется в различных отраслях – черной и цветной металлургии, электротехнике, химической и нефтехимической промышленности, машиностроении,

при производстве строительных материалов, абразивов, красок, резины, карандашей, синтетических алмазов, копировальной бумаги. Высокая температура плавления (3845-3890°С) делает его незаменимым теплоизолирующим материалом. Графит химически инертен, растворение его может произойти только в жидком металле, особенно при высокой температуре. Продукт такого растворения – карбиды, наиболее широко известны карбиды вольфрама, титана, железа и бора.

Основные области применения природного графита:

• металлургия (производство тиглей, литейных форм, огнеупорных изделий, противопожарных красок);

• нефтегазовая отрасль (смазочные материалы);

• электрохимия (гальванические элементы);

• машиностроение (тормозные колодки и накладки, самосмазывающиеся механические части – подшипники и прокладки).

Графит используется в производстве электрических щелочных батарей и литий-ионных аккумуляторов, которые широко применяют в таких устройствах, как сотовые телефоны, ноутбуки, цифровые аппараты, видеокамеры и электромобили. В производстве батарей главным образом используется синтетический графит, полученный на основе производных нефти и угля. Он используется в атомной промышленности для изготовления блоков и деталей ядерных реакторов.

Нами исследована проба графитовой руды месторождения Тасказган (рис. 1). Необходимость прироста запасов графитовых руд обусловлена увеличением потребности в графите в различных отраслях отечественной промышленности – производство графитовых кислотоупорных материалов, обеззоленных графитов для получения алмазов и др. Одновременно с завершающим этапом разведки на месторождении проводились работы по изучению закономерностей размещения графитовых тел и территориального размещения перспективных залежей.

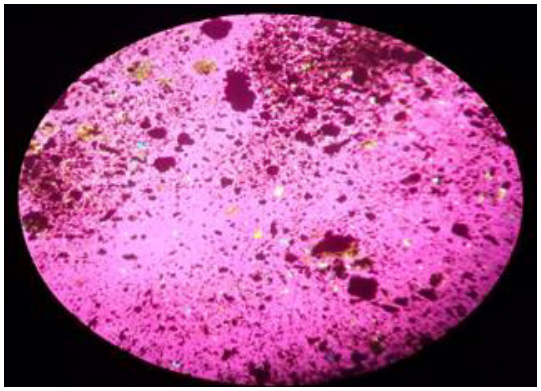


Рис. 1. Графитовая руда месторождения Тасказган.

Проба руды подготовлена к исследованиям по стандартной методике [1]. В процессе подготовки от нее отбирались образцы для минералогического анализа, а также средняя проба для проведения спектрального и химического анализов (рис. 2).

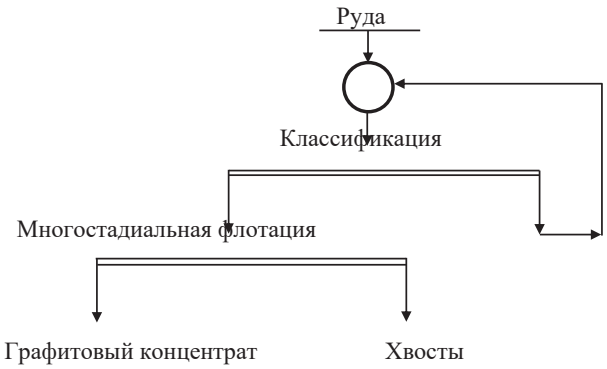


Рис. 2. Схема флотации графитовой руды месторождения Тасказган.

Графитовая руда имеет текстуру и мелкокристаллическую структуру. Трещины заполнены кварцем и кальцитом. Крупность зерен графита колеблется в пределах 0,002-0,01 мм.

В руде также присутствуют в небольшом количестве пирит и лимонит, которые не представляют промышленный интерес. Из нерудных минералов – амфибол, мусковит, альбит, хлорит, кальцит, кварц, калиевый полевой шпат, серпентин и др.

Результаты минералогического анализа показали, что изученный объект относится к сложному типу месторождения полезных ископаемых. Тонкодисперсный характер основного минерала по всей вероятности будет отрицательно влиять на извлечение графита в конечный концентрат [2].

Результаты спектрального анализа средней пробы руды приведены в табл. 1, а химического – в табл. 2.

Основным полезным компонентом руды является графит, содержание которого 17,11%. Главную массу нерудных минералов представляют серицит, магнийсодержащие – хлорит, серпентин, парасениолит, глинистые минералы – гал-

Таблица 1

Элемент	Содержание, %	Элемент	Содержание, %
Кремний	>1	Цирконий	0,008
Алюминий	>1	Медь	0,004
Магний	>1	Ванадий	0,001
Кальций	>1	Хром	0,003
Железо	>1	Стронций	0,01
Марганец	0,03	Галлий	0,001
Никель	0,01	Натрий	>1
Кобальт	0,001	Калий	>1
Титан	0,6		

Таблица 2

Химический состав	Содержание, %	Химический состав	Содержание, %
SiO_2	41,54	Na_2O	3,26
$A1_2O_3$	15,53	P_2O_5	0,03
TiO_2	0,75	$-H_2O$	1,8
Fe_2O_3	1,4	SO_3	0,01
FeO	0,57	$S_{сульфид.}$	0,01
MnO	0,06	CO_3	1,43
CaO	3,09	Графит	17,11
MgO	2,22	П.п.п.	25,02
K_2O	6,9		

луазит и группа цеолитов. Минералы, составляющие пробу и их количественные соотношения, приведены в табл. 3. Размеры вкрапленности чешуек графита 0,001-0,5 мм, преобладают 0,02-0,09 мм.

В ходе экспериментов были использованы современные методы исследования образцов, такие как электронная микроскопия.

В результате изучения вещественного состава графитовой руды установлено, что основным промышленным ценным компонентом является графит. Руда представлена слабоцементированным, легко разрушающимся при механическом воздействии материалом с обильными зернами графита. Содержание графита в пробе 17%. Попутных полезных компонентов не отмечено, кроме низкого содержания никеля.

Таблица 3

Количественные соотношения основных слагающих руду минералов

Минерал	Содержание, %	Минерал	Содержание, %
Графит	17,0	Карбонаты	3,5
Кварц	6,0	Гётит, гидрогётит, ярозит	1,5
Полевые шпаты	5,0	Пирит	Ед. знаки
Серицит, мусковит	18,0	Халькопирит	Ед. знаки
Биотит	3,0	Минералы титана	Знаки
Хлорит, серпентин, парасениолит, тальк	12,0	Апатит	Знаки
Каолинит, галлуазит, гарниерит	8,0	Циркон	Ед. знаки
Цеолиты	25,0		

Таким образом, на основании проведенных исследований разработана технологическая схема, позволяющая получить высококачественный кондиционный графитовый концентрат (см. рис. 2).

При переработке руды месторождения Тазказган по разработанной схеме получен графитовый концентрат с содержанием 94% углерода при извлечении его 88,7%.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хамидов Р.А., Эргешов А.М., Ходжаев Н.Т., Хакбердиев Н.М.* Неметаллические полезные ископаемые Узбекистана. - Т.: ГП «ИМР», 2017. - 261 с.

2. *Абрамов А.А.* Переработка, обогащение и комплексное использование твердых полезных ископаемых. Т. II. Технология обогащения полезных ископаемых. - М.: Изд-во «МГГУ», 2004. -510 с.

Статья представлена членом редколлегии докт. философии (PhD) по г.-м. наукам И.Б.Турамуратовым.

ТУЛКУН ШАЯКУБОВИЧ ШАЯКУБОВ

(90-летию со дня рождения)



13 августа исполнилось 90 лет со дня рождения и 52 года научно-производственной деятельности заслуженного геолога, почетного президента Национального комитета геологов Узбекистана, лауреата Государственной премии, доктора геолого-минералогических наук, профессора Тулкуну Шаякубовичу Шаякубову.

Тулкун Шаякубович родился в 1933 г. в г. Ташкенте. Окончил Среднеазиатский политехнический институт (ныне ТашГТУ). С 1955 г. прошел путь от старшего геолога геолого-разведочной партии, экспедиций до министра геологии, председателя Государственного комитета Республики Узбекистан по геологии и минеральным ресурсам, совмещая производственную деятельность с научно-педагогической работой. Много сил отдал организации геологической службы, расширению и укреплению минерально-сырьевой базы Узбекистана.

Имя Тулкуна Шаякубовича известно не только в нашей республике, но и далеко за ее пределами. Он избирался президентом Национального комитета геологов Узбекистана, членом Академии естественных наук Российской Федерации, ряда международных обществ и организаций, участвовал в международных геологических конгрессах и симпозиумах, проводившихся в США, Великобритании, Франции, Германии, Японии, Китае, Бразилии и других странах.

Являясь учеником выдающего ученого Х.М.Абдуллаева, Т.Ш.Шаякубов успешно претворил в жизнь его идеи о роли магматизма в процессах рудообразования и их многоэтапности и многовозрастности. Им и под его научным руководством впервые для Тянь-Шаня проведена типизация вулканических ареалов, выявлены закономерности размещения ассоциирующих с ними вулканогенных месторождений, показано различие металлогении геосинклинального и орогенного этапов развития, опубликован ряд оригинальных монографий по колчеданно-полиметаллическим, медно-порфировым и золоторудным месторождениям Узбекистана. Итогом плодотворного сотрудничества с ведущими вулканологами республики явилась фундаментальная монография «Вулканизм Западного Тянь-Шаня» (1988). Т.Ш.Шаякубов удостоен дипломов «Первооткрыватель месторождения» за открытие и разведку месторождений Хандиза, Кочбулак и Шавазсай, послуживших основой горно-добывающей промышленности в Южном Узбекистане и дальнейшего укрепления минерально-сырьевой базы Алмалыкского горно-рудного района. Под его руководством создан «Атлас рудных полей», отражающий поисковые и геолого-генетические модели рудных месторождений. Инициатор учреждения «Золотой медали имени Х.М.Абдуллаева» Т.Ш.Шаякубов вместе с академиком Ф.А.Усмановым в 1999 г. преобразовали научное периодическое издание геологов Узбекистана в новый на современном уровне публикуемый журнал «Геология и минеральные ресурсы».

Научные взгляды Т.Ш.Шаякубова отражены в более 175 трудах, в т. ч. 16 монографиях. К нему ведут истоки таких крупных монографий как «Мурунтау», «Геология и полезные ископаемые Республики Узбекистан» и др., получившие высокую оценку геологической общественности республики.

С 2008 по 2012 г. (будучи на заслуженном отдыхе) Тулкун Шаякубович был членом Объединенного специализированного совета по защите докторских диссертаций, где активно и бескомпромиссно выступал на заседаниях, отстаивая научное направление и традиции металлогенической школы.

По достоинству оценены заслуги Т.Ш.Шаякубова перед родиной. Он награжден тремя орденами, тремя медалями и почетными грамотами Правительства Узбекистана, а также золотыми медалями Ассоциации содействия промышленности Франции, американского и Кембриджского биографических институтов.

Многие качества прирожденного лидера геологического производства – кипучая энергия, смелость, настойчивость, трудолюбие, понимание важности геологической науки для производства, постоянная поддержка молодых геологов – снискали Тулкуну Шаякубовичу уважение многотысячного коллектива геологов Узбекистана.

Министерство горно-добывающей промышленности и геологии Республики Узбекистан

ЛЕВ МИХАЙЛОВИЧ ГЛЕЙЗЕР



Лев Михайлович Глейзер родился 19.09.1935 г. в Винницкой области Украины. В 1958 г. окончил Московский государственный университет им. М.В.Ломоносова, получив специальность инженера-геолога, и с этого же года вся его трудовая деятельность связана с геологической службой Узбекистана.

Производственная деятельность Л.М.Глейзера началась с 1958 г. в Чаткальской геолого-разведочной экспедиции, куда он был принят геологом.

В период с 1960-1976 гг. Л.М.Глейзер работает научным сотрудником в Институте геологии и геофизики Академии наук УзССР под руководством Х.М.Абдуллаева. В 1969 г. в процессе проведения тематических исследований совместно с Т.М. Воронич (Мацокиной) им открывается месторождение лития Шавазсай. Весь длительный путь изучения единственного в Средней Азии этого уникального по своему генезису Шавазсайского месторождения, разведки и утверждения запасов ГКЗ происходил под руководством и при непосредственном участии Л.М.Глейзера. В настоящее время Лев Михайлович участвует в ответственных работах по подготовке месторождения для разработки востребованного современными технологиями литиевого сырья.

В 1976 г. Л.М.Глейзер снова переходит в Чаткальскую ГРЭ, где назначается начальником геологического отдела, а в 1980 г. его переводят в Объединение «Ташкентгеология» старшим геологом; с 2000 г. Лев Михайлович – начальник отдела ГГП «Шаркий Ўзбекистон». Глубокие всесторонние знания обеспечивают ему успешное выполнение возложенных на него задач по оперативному руководству, текущему и долгосрочному планированию геолого-разведочных работ, проводимых в Восточном Узбекистане, а также решению вопросов геологии и металлогении уникального по богатству недр Чаткало-Кураминского региона.

В 2001 г. Л.М.Глейзер возглавил Государственную комиссию по запасам полезных ископаемых (ГКЗ) Госкомгеологии Республики Узбекистан. Здесь во всю мощь проявились его энциклопедические знания и производственный опыт практически во всех областях изучения недр.

За время работы Л.М.Глейзера главным геологом в ГКЗ прошли процедуру рассмотрения и утверждения свыше 400 отчетов с подсчетом запасов по всем видам полезных ископаемых республики – золото, вольфрам, уран, нефть и газ, гидроминеральное сырье, строительные материалы и др., формирующих минерально-сырьевую базу Узбекистана, многие из которых уже разрабатываются и способствуют стабильной работе народного хозяйства.

С 3 августа 2011 г. по настоящее время Л.М.Глейзер работает в ГУ «ИМР» главным специалистом по оценке прогнозных ресурсов – фундаментальной составляющей минерально-сырьевой базы нашей республики. Оценка прогнозных ресурсов золота, вольфрама, железных руд, урана, горючих сланцев, барита, прошедшая апробацию у Л.М.Глейзера, отличается максимально возможной степенью объективности, как это было и при подсчете запасов в ГКЗ. Практически каждое экспертное заключение, составленное им, – это краткое методическое руководство для молодых специалистов, отражающее специфические особенности оцениваемого объекта.

Л.М.Глейзер является также главным специалистом в области составления новых нормативно-методических документов, регулирующих процесс геолого-разведочных работ на всех его стадиях, и внесение конкретных изменений в существующие с учетом современных требований. Все разработанные при его

участии нормативные документы утверждены ГКЗ при Кабинете Министров Республики Узбекистан, ГКЗ при Госкомгеологии Республики Узбекистан и другими инстанциями.

Очень важно отметить плодотворное сотрудничество Л.М.Глейзера не только с производственными подразделениями Госкомгеологии, но и с геологическими службами Алмалыкского и Навоийского горно-металлургических комбинатов. Он – соавтор ТЭО кондиций и обоснования целесообразности разработки ряда крупных золоторудных месторождений республики: Урталик, Амантайтау, Сармич, Биран, Сарыбатыр, Тамдыбулак, Кызылалма, Каульды и др.

Л.М.Глейзер активно участвует в общественной жизни института, является членом секции «Методика разведки и прогнозирования месторождений полезных ископаемых» и Ученого совета ГУ «ИМР», членом секции НТС и постоянно действующей комиссии по запасам (ПДКЗ) Министерства горно-добывающей промышленности и геологии РУз, экспертом ГКЗ.

За вклад в развитие минерально-сырьевой базы полезных ископаемых республики Лев Михайлович Глейзер многократно поощрялся Почетными грамотами Мингео СССР, Госкомгеологии Республики Узбекистан, ГУ «ИМР», награжден бронзовой медалью ВДНХ СССР, знаком «Отличник разведки недр» Мингео СССР, медалью «Кончилик шухрати», памятным знаком «30 лет Независимости Узбекистана», занесен на Доску Почета Министерства горно-добывающей промышленности и геологии РУз.

Л.М.Глейзер отличается широким кругозором, высоким профессионализмом, огромной трудоспособностью, принципиальностью и требовательностью к себе и окружающим в сочетании с исключительной честностью, скромностью и доброжелательностью, что снискало ему заслуженное уважение и авторитет в среде геологической общественности Узбекистана и за его пределами.

Коллеги, друзья желают Льву Михайловичу доброго здоровья, семейного благополучия, дальнейших творческих успехов в реализации поставленных задач и удачи в осуществлении новых планов.

Б.Ф.Исламов, А.И.Рустамов, М.У.Исоков, И.Б.Турамуратов, М.Ш.Ахмедов, Ш.П.Алимов, Р.А.Джаббаров, А.Г.Тарасов, А.Э.Ибрагимов, А.Б.Холиков, Ш.П.Арипов, Р.Х.Миркамалов, Ю.Б.Ежков, В.Д.Цой, З.М.Абдуазимова, М.А.Мундузова, Л.И.Дементеенко, Х.С.Сабиров, В.С.Дмитриева, Н.А.Снурницына, А.Х.Охунов, Г.С.Тилляева, О.Е.Клименко, С.В.Камагурова, О.Б.Галишников, Л.Т.Курбанова, Н.Б.Рахмонова, С.Р.Салибаев и др.

АХМАДЖОН ШАЯҚУБОВИЧ АХМЕДШАЕВ
(70 ёшга тўлгани муносабати билан)



Ўз сохасинининг малакали, бой тажрибага эга бўлган етук мутахассис раҳбар Ахмедшаев Ахмаджон Шаяқубович 7 декабр 2022 йилда 70 ёшга тўлди.

А.Ш.Ахмедшаев 1970-1975 йилларда Тошкент политехника институтининг геологик-қидирув факультетини муваффақиятли тамомлаб Ўзбекистон геология вазирлигининг «ОМЭ САИГИМС» институтининг тажриба-методик экспедициясида геолог вазифаларида иш юритди ва 1982 йилдан 1984 йилгача Мозамбик Республикасида геолог бўлиб ишлади. 1984 йилдан бошлаб 6 йил давомида Ўзбекистон геология вазирлиги қошидаги тажриба-методик экспедициясида (ОМЭ) геолог, отряд бошлиғи, катта геолог ва партия бошлиғи сифатида фаолият юритиб борди. 1990-1998 йилларда «Ўзбекгеология» Бош мувофиқлаштириш геология бошқармасининг “Илмий ишлаб чиқариш ва ўқув маркази» да тематик партия бошлиғи, директор ўринбосари лавозимларида ишлади. 1998 йилдан 2008 йилгача Ўзбекистон Республикаси Давлат геология ва минерал ресурслар қўмитасининг Геология музейида фаолият олиб борди. 2008-2010 йилларда «Давлат геология ахборот маркази» Давлат корхонасида Минерал хом-ашё базасини баҳолаш бўлимида етакчи геолог ва шу бўлим бошлиғи вазифаларини бажарди. 2008-2010 йилларда «Ўзбекистон чегараларини делимитация ва демаркация қилиш» бўйича Давлат комиссия азоси. 2010 дан ҳозирги вақтга қадар «Ўзбекистон Республикаси Давлат геология ва минерал ресурслар қўмитасининг «Давлат геология музейи» корхонаси директори.

2010 йилдан бери А.Ш.Ахмедшаев Ўзбекистон Республикаси Ҳалқ таълими вазирлиги, Давлат геология ва минерал ресурслар қўмитаси ҳамда Геология музейи ходимлари билан биргаликда мактаб ўқувчилари ўртасида бўлиб ўтадиган «Ёш геолог» олимпиадасини маъсул ташкилотчиси сифатида фаол қатнашиб мактаб ўқувчиларини геология соҳасидаги билимларини оширишда, уларни геология соҳасига жалб қилишга муносиб ҳисса қўшиб келмоқда.

Шу билан бирга А.Ш.Ахмедшаев Жохон миқиёсида, яний МДҲ давлатларининг мактаб ўқувчилари орасида бўлиб ўтадиган «Ёш геологлар очиқ дала олимпиада»сида Ўзбекистон «Ёш геолог» терма жамоаси билан қатнашмоқда ва нуфузли ўринлар ва совринларни эгаллаб келмоқда. Жумладан 2013 йилда Қозон шаҳрида, 2014 йилда Олма-Отада, 2015 йилда Тюменда, 2017 йилда Кемеровада, 2018 йилда Астанада, 2019 йилда Новосибирскда, 2021 йилда Екатерингбурда бўлиб ўтган Мустақил давлатлар хамкорлиги ўртасидаги олимпиадаларда мактаб ўқувчиларининг геология соҳасидаги билимлар беллашувида иштирокини таъминлаб салмоқли ҳиссасини қўшди.

2015 йил 22 январдан 26 апрелга қадар ЮНЕСКО ва мамлакатимиз ҳукумати томонидан Тошкент, Андижон, Нукус, Хива, Навоий, Бухоро, Самарқанд, Қарши ва Термез шаҳарларида музей ходимлари малакасини ҳамда замонавий билим ва кўникмаларини ошириш, марказий музейларда тажриба алмашиш мақсадида ташкил этилган «Республика музейларининг ривожланиш истиқболлари» мавзусидаги илмий-амалий семинарларда «Болаларни музейга жалб этишда педагогик технологияларнинг ўрни» мавзусидаги маруза билан иштирок этиб ЮНЕСКО сертификати билан тақдирланди ва шу йилда «Ўзбекистон музейларининг истиқболлари» Сертификати билан тақдирланди.

А.Ш.Ахмедшаев ЮНЕСКО нинг «ICOM» Халқаро музейлараро консули аъзоси хисобланади.

2016 йилда «Музей-халқ тарихининг кўзгуси» республика кўрик танловида “Йилнинг энг яхши музей жонкуяри» дипломи билан тақдирланди.

У 2018 йилнинг январ ойида бир қатор Вазирликлар ва ташкилотларнинг қўшма қарори асосида ташкил этилган Ўзбекистон музейлари илмий-методик Кенгаши аъзоси қилиб тайинланди.

А.Ш.Ахмедшаев Давлат геология музейи бутун дунёга танилиши, музей ходимларнинг илмий ва манавий салохиятини ошириш мақсадида чет эл ва Республикамиздаги Музейлар, Университетлар, Институтлар билан ўзаро ҳамкорлик қилмоқда.

Жумладан 2017 йилда А.Ш.Ахмедшаев Хитой табиий фанлар музейлари ассоциацияси Бош котиби таклифига биноан (BRISMIS) «Бир белбоғ бир йўл» шиори остида Хитойда бўлиб ўтган I-Халқаро Симпозиумда Ўзбекистон музей экспонатлари ҳамда презентация – маърузалари билан иштирок этди. Тантанали очилиш маросимида Хитой геология музейи ва Ўзбекистон Давлат геология музейи ўртасида Меморандум имзолади. 29 ноябрда Шанхай фан ва технология музейи билан хам Меморандум имзолади.

2018 йил Давлат геология музейи ва Россиянинг Вернадский номидаги Давлат геология музейи ўзаро хамкорлик тўғрисида меморандум имзолашди.

2019 йил Давлат геология музейи ва Япониянинг Цукуба университети билан Ўзаро хамкорлик тўғрисида меморандум тайёрланиб 2020 йилда имзоланди.

2020 йил Давлат геология музейи ҳамда Словакия Республикаси Кошице шахридаги Павл Йозеф Шафрик номидаги Университети билан ўзаро хамкорлик меморандуми имзоланди.

2021 йил Ўзбекистон Республикаси Фанлар академиясининг Ядро физикаси институти билан келишуш имзоланди.

А.Ш.Ахмедшаев республикамизнинг турли нашрётлар ва кутубхоналарда шунингдек ҳаларо илмий – маънавий журналларда мақолаларини чоп этилмоқда.

СССР Геология 100-йиллиги муносабати билан Эсдалик нишон ва Фахрий ёрлиқ билан тақдирланган.

2019 йил Россия Геология жамияти томонидан Геология сохасидаги хизматлари учун А.Е.Ферсман медали билан тақдирланди.

Ўзбекистон Республикаси мустақиллигининг 25 йиллиги муносабати билан Тошкент шаҳар Миробод тумани ҳокимлиги музей директори А.Ш.Ахмедшаевни «Ўзбекистон мустакилли 25 йил» эсдалик нишони билан тақдирлаган.

А.Ш.Ахмедшаев 2020 йилда Ўзбекистон Республикаси мустақиллигининг йигирма тўққиз йиллиги муносабати билан «Дўстлик ордени» билан мукофотланган.

А.Ш.Ахмедшаев музейдаги меҳнат фаолияти давомида ўсиб келаётган авлодни она Ватанга муҳаббат, истиқлол ғояларига садоқат, миллий ҳамда умуминсоний қадриятларига ҳурмат руҳида тарбиялашда, улар онгига халқимизнинг бой миллий маданий мероси ва тарихини эъзозлашни сингдиришда, музейга ташриф буюрувчиларга Геология музейининг диққатга сазовор жиҳатларини кенг оммага тарғиб этишда ўзининг муносиб ҳиссасини қўшиб келмоқда.

Ўзбекистон Республикаси
тоғ-кон саноати ва геология вазирлиги,
Ўзбекистон миллий геологлар қўмитаси,
дўстлари, ҳамкасблари ва шогирдлари

Абдуазимова И.М., Жовлиев Б.А., Самиев А.А., Абдираимов Ж.М. ЗИРАБУЛОҚ-ЗИЁВУДДИН МИНТАҚАСИНИНГ БЎР ДАВРИ ЁТҚИЗИҚЛАРИНИ ТУРЛАШ (Ўзбекистон)

Зирабулоқ-Зиёвуддин минтақасида бўр даври ётқизиқларини геологик-географик худудлаштириш ишлари олиб борилди. Литологик, фациал ва палеонтологик хусусиятлари асосида бир биридан фациал шароитлари билан фарқ қилувчи учта таянч кесмалар ажратилди – Аузикарасай, Курганча ва Тим. Илгари ушбу ҳудудда 2 та таянч кесмалар ажратилган. Уларни кузатиш учун муаллифлар томонидан олинган фактик материал ва олдинги тадқиқотчиларнинг конструкцияларидан фойдаланилди. Келтирилган худудлаштириш ишлари, турли масштабли геологик-тасвирлаш олиб бориш учун фойдаланиладиган, ишончли минтақавий стратиграфик схемалар тузиш учун асос бўлади.

Абдуазимова И.М., Жовлиев Б.А., Самиев А.А., Абдираимов Ж.М. ТИПИЗАЦИЯ МЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗИРАБУЛАК-ЗИАЭТДИНСКОГО РЕГИОНА (Узбекистан)

В Зирабулак-Зиаэтдинском регионе проведено геолого-географическое районирование меловых отложений. На основании литологических, фациальных и палеонтологических особенностей выделены три опорных разреза – Аузикарасайский, Курганчинский и Тымский, которые отличаются друг от друга несколько иными фациальными условиями осадконакопления. Раньше на этой территории в меловых отложениях установлены 2 типовых разреза. Для их прослеживания использован фактический материал и литолого-фаунистические построения. Приведенное районирование – основа для создания достоверных региональных стратиграфических схем, используемых при геолого-съемочных работах различного масштаба.

Abduazimova I.M., Jovliev B.A., Samiev A.A., Abdiraimov J.M. TYPIFICATION OF THE CRETACEOUS SEDIMENTS OF THE ZIRABULAK-ZIAETDIN REGION (Uzbekistan)

The geological and geographical zonation of the Cretaceous sediments of the Zirabulak-Ziaetdin region carried out. On the basis of lithological, facial and paleontological features, three reference sections were identified – Auzikarasai, Kurgancha and Tym. They differ in different conditions of sedimentation. Previously, 2 typical sections were identified in the Cretaceous sediments of this area. To track them, we used the factual material and the lithological – faunal constructions of previous researchers. The above mentioned zonation is the basis for creating reliable regional stratigraphic schemes used for geological surveys of various scales.

Қурбонов А.А., Ишбаев Х.Д., Илешов К.М. КЎҲИТОНГ ДАЙКАЛИ МАЖМУАСИНИНГ ГЕОЛОГИК-ПЕТРОГРАФИК ХУСУСИЯТЛАРИ (Ҳисор тизмасининг Жанубий-Ғарбий тармоқлари)

Мақолада Кўҳитонг тоғ тизмасида шу номдаги мажмуа дайкалари бўйича петрографик маълумотлар келтирилган. Дайкалар таркиби қуйидаги петрографик турлардан иборат: габбро-диабазлар, диабазлар, диоритли порфиритлар, кварцли диоритли порфиритлар, лампрофирлар, гранодиорит-порфирлар, гранит-порфирлар, риолитлар ва б. Деярли барча дайкалар калий ва калий-натрийли серияга мансуб оҳак-ишқорли тоғ жинслари ҳисобланади. Кўҳитонг мажмуаси дайкалари мустақил кичик интрузиялар сифатида фосфор, олтин, кумуш, полиметалл ва НЕЭ ихтисослашган. Мажмуа дайкалари габбро магмасининг дифференциацияси эмас, балки литосферанинг айрим қисмларидаги тоғ жинсларининг қисман эритилишидан ҳосил бўлган.

Курбонов А.А., Ишбаев Х.Д., Илешов К.М. ГЕОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДАЕК КУГИТАНГСКОГО КОМПЛЕКСА (Юго-Западные отроги Гиссарского хребта)

Рассмотрены петрографические данные изучения даек в пределах Кугитангского хребта. Дайки представлены петрографическими разновидностями пород: габбро-диабазы, диабазы, диоритовые порфириты, кварцевые диоритовые порфириты, лампрофиры, гранодиорит-порфиры, гранит-порфир, риолиты и др. Породы практически всех даек известково-щелочного ряда калиевой и калиево-натриевой серии. Дайки кугитангского комплекса, как самостоятельные малые интрузии, специализированы на фосфор, золото, серебро, полиметаллы и РЗЭ. Они образовались не при дифференциации габбровой магмы, а при частичном плавлении горных пород на определенных уровнях литосферы.

Kurbonov A.A., Ishbaev Kh.D., Ileshov K.M. GEOLOGICAL AND PETROGRAPHIC FEATURES OF THE DYKES OF THE KUGITANG COMPLEX (Southwest Spurs of the Gissar Range)

The article provides petrographic data on the study of dykes within the Kugitang ridge of the complex of the same name. Dykes are represented by the following petrographic species of rocks: gabbro-diabases, diabases, diorite porphyrites, quartz diorite porphyrites, lamprophyres, granodiorite porphyries, granite porphyry, rhyolites, etc. Almost all dykes are calcareous-alkaline rocks of the potassium and potassium-sodium series. The dykes of the Kugitang complex as independent small intrusions are specialized in phosphorus, gold, silver, polymetal and REE. The dykes of the complex were formed not during the differentiation of gabbro magma, but during partial melting of rocks at certain levels of the lithosphere.

Садиров Р.М., Карабаев М.С., Юсупов А.Б., Кодиров О.З. МЕТАСОМАТИК ЖИНСЛАР ДАЛА ШПАТЛАРИНИНГ ТИПОМОРФ ХУСУСИЯТЛАРИ (Марказий Қизилқум)

Марказий Қизилқум олтин-кумуш ва олтин-ноёб металл конларининг томирли-метасоматик ҳосилалари дала шпатларининг типоморфик хусусиятлари ўрганилган. Дала шпатлари ҳосил бўлиш шароитларига қараб, тегишли минераллар билан ифодаланади, улар метасоматик тоғ жинсларини формациявий таснифлаш, маъданлар ва уларнинг турларини аниқлаш, ҳамда қидирув-башоратлаш мезонларини ишлаб чиқиш учун асос бўлиб хизмат қилиши мумкинлиги аниқланган.

Садиров Р.М., Карабаев М.С., Юсупов А.Б., Кодиров О.З. ТИПОМОРФНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛЕВЫХ ШПАТОВ МЕТАСОМАТИЧЕСКИХ ПОРОД (Центральные Кызылкумы)

Изучены типоморфные особенности полевых шпатов из жильно-метасоматических образований золото-серебряных и золото-редкометалльных месторождений Центральных Кызылкумов. Установлено, что в зависимости от условий формирования полевые шпаты представлены соответствующими минералами, которые могут служить основой формационной классификации метасоматических образований и для разработки прогнозно-поисковых критериев.

Sadirov R.M., Karabaev M.S., Yusupov A.B., Kodirov O.Z. TYPOMORPHIC FEATURES OF FELDSPARS OF METASOMATIC ROCKS (Central Kyzylkum)

The typomorphic features of feldspars from vein-metasomatic formations of gold-silver and gold-rare metal deposits of the Central Kyzylkum studied. It has been established that, depending on the conditions of formation, feldspars represented by the corresponding minerals. It can serve as the basis for the formational classification of metasomatic formations and the development of predictive and search criteria.

Xolikov A.B. SULTONUVAYS TOG‘INING (Janubiy Tyan-Shan) METASOMATIZMI VA MA’DANDORLIGI

Maqolada Sultonuvays tog’larining metasomatik o’zgargan jinslarining oltin va platina tarkibi o’rganilgan. Birinchi marta metasomatitlarni tizimlashtirish amalga oshirilgan. Metasomatit turlarining shakllanishi aniqlangan va oltin va boshqa minerallashuv uchun berezitlarning etakchi roli aniqlangan. Mintaqaviy (propilitlar, serpentinitlar) va lokal (berezitlar, listvenitlar, rodingitlar, kvarts-seritsitlar va boshqalar) metasomatizm mahsulotlari ajratilgan. Birinchi marta berezit-listvenit va kvars-seritsit metasomatitlarining hosil bo‘lish sharoiti va ma’dandorligi o‘rganildi. Mintaqaning mezozoygacha bo‘lgan tuzilmalarida qimmatbaho metallarning minerallashuvini izlash va bashorat qilishning yangi mezonlari ishlab chiqilgan.

Холиков А.Б. МЕТАСОМАТИЗМ И ОРУДЕНЕНИЕ ГОР СУЛТАНУВАЙС (Южный Тянь-Шань)

Рассмотрены золотоносность и платиноносность метасоматически преобразованных пород гор Султанувайс. Впервые проведена систематизация метасоматитов. Определена формационная принадлежность типов метасоматитов и установлена ведущая роль березитов для золотого и другого оруденения. Выделены продукты регионального (пропилиты, серпентиниты) и локального (березиты, лиственитты, родингиты, кварц-серицитовые разности и др.) метасоматизма. Впервые выделены и изучены условия образования и рудоносность березитов-лиственитов и кварц-серицитовых метасоматитов. Разработаны новые критерии поисков и прогноза благороднометалльного оруденения в домезозойских образованиях региона.

Xolikov A.B. METASOMATISM AND MINERALIZATION OF THE SULTAN UVAIS MOUNTAINS (Southern Tien Shan)

The article examines the gold and platinum content of metasomatically transformed rocks of the Sultan Uvais Mountains. For the first time, the systematization of metasomatites carried out. The formational affiliation of metasomatite types has been determined and the leading role of beresites for gold and other mineralization established. The products of regional (propylites, serpentinites) and local (berezites, listvenites, rodingites, quartz-sericite varieties, etc.) metasomatism identified. For the first time, the conditions of formation and ore content of beresite-listvenite and quartz-sericite metasomatites identified and studied. New criteria for searching and predicting noble metal mineralization in pre-Mesozoic formations of the region developed.

Юсупов А.Б., Карабаев М.С., Оролов А.К., Қодиров О.З. ПЕСЧАНОЕ КОНИ ОЛТИН МАЪДАНЛАШУВИДАГИ АСОСИЙ СУЛЬФИД МИНЕРАЛЛАРИНИНГ ТИПОМОРФ ХУСУСИЯТЛАРИ (Ауминзатов)

Ушбу мақолада Марказий Қизилқумдаги Ауминза тоғларида жойлашган Песчаное кони олтин маъданларининг минерал таркиби ва улардаги асосий сульфидли минералларининг типокимёвий хусусиятлари бўйича олинган маълумотлар келтирилган.

Юсупов А.Б., Карабаев М.С., Оролов А.К., Кодиров О.З. ТИПОМОРФНЫЕ СВОЙСТВА ОСНОВНЫХ СУЛЬФИДНЫХ МИНЕРАЛОВ ЗОЛОТОГО ОРУДЕНЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПЕСЧАНОЕ (горы Ауминзатау)

Приведены данные о минеральном составе руд и топохимических свойствах основных сульфидных минералов месторождения Песчаное в горах Ауминзатау Центральных Кызылкумов.

Yusupov A.B., Karabayev M.C., Orolov A.K., Kodirov O.Z. TYPOMORPHIC CHARACTERISTICS OF THE MAIN SULPHIDE MINERALS OF GOLD ORES IN THE PESCHANOE DEPOSIT (Auminzatau)

In this article, the information obtained on the mineral composition of gold deposits of the Peschanoe deposit located in the Auminza mountains in Central Kyzylkum and the typochemical characteristics of their main sulphide minerals are presented.

Эйдельнант Н.К. ТОЮРА МАЖМУАСИ ТОҒ ЖИНСЛАРИНИНГ НЕФТ ВА ГАЗГА ИСТИҚБОЛЛИГИ, УГЛЕВОДОРОДЛАР ГЕНЕЗИСИ ВА УЛАРНИНГ ТЎПЛАНИШИДА РИФТЛАРНИНГ РОЛИ БЎЙИЧА ҚАРАШЛАР ЭВОЛЮЦИЯСИ

Мақолада юрагача бўлган жинслар мажмуасининг истиқболлари, углеводородлар генезиси, углеводород синтезининг аралаш схемасининг биринчи варианти, углеводород тўпланиши ҳосил бўлишида рифтларнинг роли, нефт ва газ ҳосил бўлишига таъсир қилувчи жараёнларнинг хилма-хиллиги ёритилган. Қайд этилишича, «аралаш генетик» деб белгиланган углеводород синтезининг аралаш схемаси кўплаб тадқиқотчилар томонидан қўллаб-қувватланади. Ернинг ички қисмининг углеводородлар билан тўлдирилишидан далолат берувчи ер ости жинслари бўйича конларнинг қисқача тавсифи ва нефт суюқликларининг ўтиш тезлиги бўйича моделлаштириш натижалари берилган.

Эйдельнант Н.К. ЭВОЛЮЦИЯ ВЗГЛЯДОВ НА НЕФТЕГАЗОПЕРСПЕКТИВЫ ПОРОД ДОЮРСКОГОКОМПЛЕКСА, ГЕНЕЗИС УГЛЕВОДОРОДОВ И РОЛЬ РИФТОВ В ОБРАЗОВАНИИ ИХ СКОПЛЕНИЙ

Освещается эволюция взглядов на перспективы доюрского комплекса пород, генезис углеводородов (УВ), приводится первая версия смешанной схемы синтеза углеводородов, роль рифтов в образовании скоплений УВ, отмечается многообразие процессов, влияющих на нефтегазообразование. Так, смешанная схема синтеза УВ, обозначенная как «микстгенетическая», поддерживается многими исследователями. Даются краткое описание месторождений в породах фундамента и результаты моделирования о скорости прохождения нефтяных флюидов, свидетельствующих о восполняемости земных недр УВ.

Eidelnant N.K. EVOLUTION OF VIEWS ON OIL AND GAS PROSPECTS OF ROCKS OF THE PRE-JURASSIC COMPLEX, GENESIS OF HYDROCARBONS AND THE ROLE OF RIFTS IN THE FORMATION OF THEIR ACCUMULATIONS

The article highlights the evolution of views on the prospects of the Pre-Jurassic complex of rocks, the genesis of hydrocarbons, the first version of the mixed scheme of hydrocarbon synthesis, the role of rifts in the formation of hydrocarbon accumulations, and the diversity of processes affecting oil and gas formation. It is noted that the mixed scheme of hydrocarbons synthesis, designated as «mixtgenetic», is supported by many researchers. A brief description of the deposits in the basement rocks and the results of modeling on the rate of passage of oil fluids, indicating the replenishment of the earth's subsurface hydrocarbons, are given.

Шоймуротов Т.Х., Худойбердиев Х.Ф., Юсупов К.Б., Мухаммадиев А.Т., Худойбердиева Н.С. ЧОРЖЎЙ ПОҒОНАСИ ЮРА ЁТҚИЗИҚЛАРИНИНГ НЕФТГАЗДОРЛИГИНИ ГИДРОГЕОЛОГИК ОМИЛЛАРИ

Чоржўй поғонаси юра ётқизиқларининг нефтгаздорлигини гидрокимёвий жиҳатлари қаралган. Сувларнинг вертикал ва горизонтал зоналлиги хусусиятларини ҳисобга олган ҳолда юра ётқизиқларининг флюидларининг гидрогеокимёвий зоналлиги аниқланган. Кимёвий элементлар, углеводородларнинг сувли миграцияси узлуксизлиги ва ерости флюидларининг кимёси ва динамикасининг ягоналиги шундаки, улар аниқ геологик шароитларда нефтни қидирув аҳамиятини белгилайди. Ерости сувларининг гидрогеологик хусусиятлари аниқ геологик объектларда қидирув-разведка ишларининг рационал йўналишларини танлашда қидирув омили сифатида алоҳида эътиборга моликдир.

Шоймуротов Т.Х., Худойбердиев Х.Ф., Юсупов К.Б., Мухаммадиев А.Т., Худойбердиева Н.С. ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЧАРДЖОУСКОЙ СТУПЕНИ

Рассматриваются гидрохимические аспекты нефтегазоносности юрских отложений Чарджоуской ступени. Выявлена гидрогеохимическая зональность флюидов юрских отложений с учетом особенностей вер-

тикальной и горизонтальной зональности вод. Неразрывность водной миграции химических элементов, углеводородов и единство динамики и химизма подземных флюидов являются тем важным моментом, который во многом определяет и их нефтепоисковое значение в конкретных геологических условиях. Гидрогеологические особенности подземных вод заслуживают внимания в качестве поискового критерия при выборе рационального направления поисково-разведочных работ на конкретных геологических объектах.

Shoimurotov T.Kh., Khudoiberdiev Kh.F., Yusupov K.B., Mukhammadiev A.T., Khudoiberdieva N.S. HYDROGEOLOGICAL FACTORS OF PETROLEUM AND GAS CAPABILITY OF JURASSIC DEPOSITS OF THE CHARDZHOU STAGE

The hydrochemical aspects of the oil and gas potential of Jurassic deposits of the Chardzhou stage are considered. The hydrogeochemical zoning of fluids in Jurassic deposits revealed, taking into account the characteristics of the vertical and horizontal zoning of waters. The continuity of aqueous migration of chemical elements, hydrocarbons and the unity of the dynamics and chemistry of underground fluids are an important point that largely determines their oil prospecting significance in specific geological conditions. Hydrogeological features of groundwater deserve attention as a search criterion when choosing a rational direction for prospecting and exploration work in specific geological objects.

Мундузова М.А. ТИЁН-ШОННИНГ ДИСЛОКАЦИЯЛАШГАН ЧЎКИНДИ ТОҒ ЖИНСЛАРИДАГИ МАЪДАНЛАШУВНИНГ МАЖМУАВИЙЛИГИ (Ўзбекистон)

Тиён-Шон тоғ тизими ҳудудида (Ўзбекистон) олтин, мис, полиметалл, уран, камёб, нодир ер элементлари ва бошқаларнинг кўплаб маъданлари учрайди, уларнинг саноат аҳамияти ҳали ҳануз номаълум. Ҳозиргача анъанавий равишда истиқболсиз деб ҳисобланган чўкинди терриген-карбонатли жинсларда янги турдаги конларни аниқлаш ва илгари маълум бўлган маъдан конларининг истиқболларини кенгайтириш геологик тадқиқотларнинг энг муҳим вазифаларидан биридир. Нафақат олтин, полиметалл, камёб, нодир ер элементлари, тарқоқ ва бошқа металларнинг конларини шакллантириш ва жойланиш қонуниятларини ўрганиш, балки уларнинг халқ хўжалигида фойдаланиш учун литодоривор, эритиш хомашёси истиқболларини баҳолаш, шунингдек сайёҳларни жалб қилиш учун ноаънанавий геологик тузилмалар катта аҳамиятга эга.

Мундузова М.А. КОМПЛЕКСНОСТЬ ОРУДЕНЕНИЯ В ДИСЛОЦИРОВАННЫХ ОСАДОЧНЫХ ПОРОДАХ ТЯНЬ-ШАНЯ (Узбекистан)

На территории горной системы Тянь-Шаня (Узбекистан) известно большое количество рудопроявлений золота, меди, полиметаллов, урана, редких, редкоземельных и др. металлов, промышленная значимость которых не ясна до сих пор. Выявление новых типов месторождений в осадочных терригенно-карбонатных породах, традиционно считавшихся до нынешнего времени бесперспективными, расширение перспектив ранее известных рудных полей – одна из важнейших задач геологических исследований. Большое значение имеет изучение закономерностей формирования и размещения не только золотых, полиметаллических, редкометалльных, рассеянных и других месторождений, но и оценка их перспектив на литолекарственное, флюсовое сырье для использования в народном хозяйстве, а также неординарные геологические образования для привлечения туристов.

Munduzova M.A. COMPLEXITY OF MINERALIZATION IN DISLOCED SEDIMENTARY ROCKS OF THE TIEN SHAN (Uzbekistan)

On the territory of the Tien Shan mountain system (Uzbekistan) there are a large number of ore occurrences of gold, copper, polymetals, uranium, rare, rare earth and other metals, the industrial significance of which is still not clear. Identification of new types of deposits in sedimentary terrigenous-carbonate rocks, traditionally considered unpromising until now, expanding the prospects of previously known ore fields is one of the most important tasks of geological research. Of great importance is the study of the patterns of formation and location of deposits of not only gold, polymetallic, rare, trace and other metals, but also the assessment of their prospects for litho medicin, flux raw materials for use in the national economy, as well as extraordinary geological formations to attract tourists.

Абдуллаев А.Х., Жураев М.Т., Каюмова Д.Т. СУҒОРИЛАДИГАН ЕРЛАРНИНГ ГИДРОГЕОЛОГИК-МЕЛИОРАТИВ ҲОЛАТИГА ТЕХНОГЕН ТАЪСИР ВА УНИ ОЛДИНИ ОЛИШНИНГ АСОСИЙ ТАМОЙИЛЛАРИ

Суғориладиган деҳқончилик шароитида гидрогеологик ҳолатга салбий таъсир кўрсатадиган ва иккиламчи шўрланишни шакллантирувчи техноген таъсирнинг асосий омиллари ўрганилган. Баҳолаш ва башоратлашнинг замонавий усулларидан фойдаланган ҳолда бундай ҳодисаларнинг олдини олиш бўйича тавсиялар берилган.

Абдуллаев А.Х., Жураев М.Т., Каюмова Д.Т. ТЕХНОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ И МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ И ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЕГО ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

Изучены основные факторы техногенного воздействия, негативно влияющие на гидрогеологическое состояние и формирующие вторичное засоление в условиях орошаемого земледелия. Даны рекомендации по предупреждению таких событий с использованием современных методов оценки и прогнозирования.

Abdullaev A.X., Jurayev M.T., Kayumova D.T. TECHNOGENIC INFLUENCE ON THE HYDROGEOLOGICAL AND MELIORATIVE CONDITION OF IRRIGATED LANDS AND THE BASIC PRINCIPLES OF ITS PREVENTION

The main factors of technogenic influence that negatively affect the hydrogeological condition and form secondary salinity in the conditions of irrigated agriculture were studied. Recommendations are given to prevent such events using modern methods of assessment and forecasting.

Аимбетов И.К., Искендеров Б.Қ. НУКУС ТУМАНИ ГРУНТЛАРИНИНГ ШЎРЛАНИШИНИ ГАТ-ТЕХНОЛОГИЯЛАРИ ЁРДАМИДА МУҲАНДИСЛИК-ГЕОЛОГИК БАҲОЛАШ

Минтақадаги ер ости сув сатҳининг ўзгаришини кузатиш натижалари келтирилган. Ер ости сув сатҳининг ошиши грунтларнинг қўшимча шўрланишига олиб келади, бу эса минтақанинг экологик ҳолатини ёмонлаштиради. Тадқиқот натижаларига кўра, ГИС-технологияларидан фойдаланган ҳолда туман грунтининг шўрланиши бўйича харита-схемалар тузилди. Ақманғит шаҳарчаси атрофи сульфатли-хлоридли тузлари билан шўрланган.

Аимбетов И.К., Искендеров Б.К. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАСОЛЕНИЯ ГРУНТОВ НУКУССКОГО РАЙОНА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ

Приведены результаты наблюдений за изменением уровня подземных вод района. Установлено, что повышение их уровня приводит к дополнительному засолению почв, что ухудшает экологическую обстановку района. По результатам исследований с использованием ГИС-технологий составлены карты-схемы засоления почвогрунтов района. Исследования показали, что почвогрунты территории Нукусского района засолены и в основном относятся к сульфатному и хлоридно-сульфатному типам засоления.

Aimbetov I.K., Iskenderov B.K. ENGINEERING-GEOLOGICAL ASSESSMENT OF SOILS SALINATIZATION IN NUKUS DISTRICT USING GIS TECHNOLOGIES

The results of observations of changes in groundwater levels in the region are presented. It has been established that an increase in groundwater levels leads to additional soil salinization, which worsens the ecological situation of the area. Based on the results of research using GIS technologies, maps and diagrams of soil salinization in the region compiled. Research has shown that the soils in the Nukus region are saline and mainly belong to the sulfate and chloride-sulfate types of salinity.

Садуллаев Б.С., Нурмухамедов И.С., Хамидуллаев Б.Н. ТОШҚАЗГАН КОНИ ГРАФИТ МАЪДАНИНИНГ МОДДИЙ ТАРКИБИНИ ЎРГАНИШ

Мақолада Тошқазган конидан олинган технологик намунанинг таркибий қисми, бойитилувчанлиги ва юқори сифатли графит бойитмаси олиш технологияси ўрганилган. Графит намунаси флотация усулида бойитилиб, куйдириш, ва кимёвий тозалаш натижасида графит бойитмаси олинган. Олиб борилган тадқиқотлар натижасига кўра олинган графит бойитмасидаги углерод миқдори 94% ва ажратиб олиш 88,7% ни ташкил қилди.

Садуллаев Б.С., Нурмухамедов И.С., Хамидуллаев Б.Н. ИЗУЧЕНИЕ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА ГРАФИТОВОЙ РУДЫ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТАСКАЗГАН

Приводится состав технологической пробы Таскazганского месторождения, а также ее схемы обогащения и технология получения чистого графита. Для переработки графитовой руды применены методы флотационного обогащения, обжига и химической очистки. В результате исследований получен графитовый концентрат, в котором содержание углерода составило 94% при извлечении его 88,7%.

Sadullaev B.S., Nurmukhamedov I.S., Khamidullaev B.N. STUDYING THE SUBSTANTIAL COMPOSITION OF GRAPHITE ORE AT THE TASKAZGAN DEPOSIT

The article studies the composition of the technological sample from the Taskazgan deposit, its enrichment, the technology of obtaining pure graphite. The graphite sample was enriched by flotation, burning, and chemical purification to obtain graphite enrichment. According to the study, the carbon content of the graphite obtained was 94% and the extraction was 88,7%.