N E W S
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES
ISSN 2224-5278
Volume 1, Number 409 (2015), 36 – 41

ABOUT THE LITHOFACIAL FEATURES OF COPPER STRATIFORM DEPOSITS OF ZHEZKAZGAN

A. B. Baibatsha, A. A. Bekbotayeva

Kazakh national technical university named after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: baibatsha48@mail.ru; a.bekbotaeva@mail.ru

Key words: copper stratiform deposits, lithogenetic types, Zhezkazgan Formation.

Abstract. The copper stratiform deposits located in sedimentary rocks (sediment-hosted), considerably differ in sizes, stocks and metal association. The Geological service of the USA classified the copper stratiform deposits into three subtypes: facies of the recovery environment (reduced facies), red layers (redbed), multicoloured layers (revett). Characteristic feature of ore-bearing strata of the Zhezkazgan area is the color contrast caused by inter-bedded red and grey beds. Ore-bearing Zhezkazgan Formatioon is divided into 12 lithogenetic types of rocks.

УДК 553.3

ЖЕЗҚАЗҒАН ТИПТІ СТРАТИФОРМДЫҚ МЫСТЫ ҚҰМТАС КЕНОРЫНДАРЫНЫҢ ЛИТОФАЦИЯЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ ТУРАЛЫ

Ә. Б. Байбатша, А. А. Бекботаева

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық университеті, Алматы, Қазақстан

Тірек сөздер: стратиформдық мыс кенорындары, литогенетикалық типтер, жезқазған сериясы.

Аннотация. Шөгінді таужыныстарда орналасқан (sediment-hosted) стратиформдық мыс кенорындары өздерінің өлшемдері, қоры және металдарының ассоциациясы бойынша айтарлықтай ерекшеленеді. АҚШ Геологиялық қызметінің жіктелімі бойынша, стратиформдық мыс кенорындары үш типшеге бөлінеді: тотықсыздандырушы ортаның фациялары (reduced facies), қызыл түсті қабаттардың (redbed) және түрлі түсті қабаттардың (revett). Жезқазған ауданы рудалы қатқабатына тән ерекшелікке қызыл түсті және сұр түсті таужыныстар қабаттарының араласып орналасуына байланысты бояуының контрастылығы жатады. Жезқазған сериясының рудалы қатқабатында таужыныстардың 12 литогенетикалық типі бөлінген.

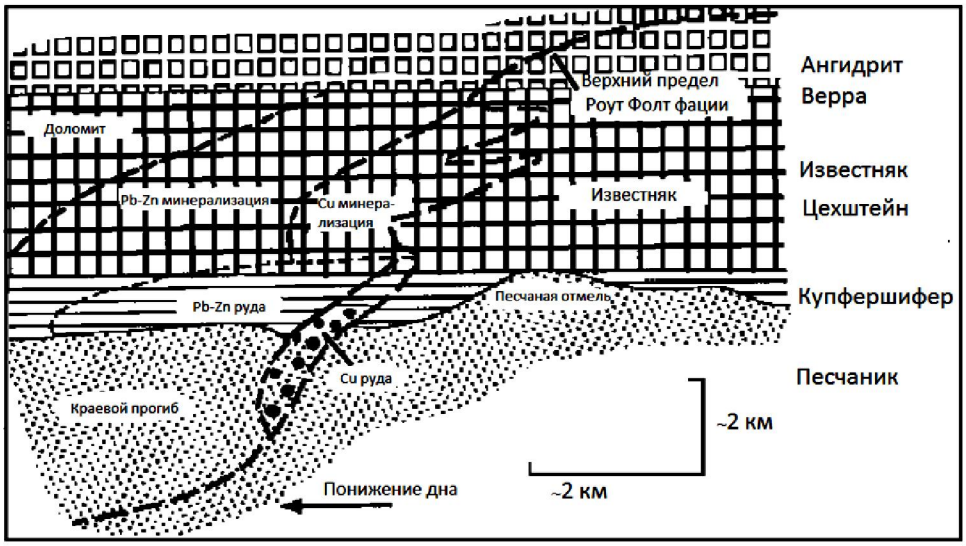
Кіріспе. Шөгінді таужыныстарда орналасқан (sediment-hosted) стратиформдық мыс кенорындары бір-бірінен өздерінің әртүрлі ерекшеліктері бойынша айрықшаланады. Дегенмен олардың ортақ жалпы белгілері де бар, мәселен, руданың белгілі бір горизонттарда ғана орналасуы, кен денелерінің қалыңдығы шамалы болғанымен, алаңы бойынша біршама үлкен болуы, руданың ұсақ түйірлі мыс сульфидтерінен тұруы және айқын зоналанғандығы сияқты.

Ірі мыс кенорындары орналасқан жерлер: Орталық Африка мысты белдеуіндегі Замбия (Нчанга, Чамбиши кенорындары) мен Конго ДР (Тенке-Фунгуруме кенорны), Қазақстандағы Жезқазған өңірі, АҚШ-тың Мичиган штатындағы Уайтпайн кенорны мен Монтана штатындағы Спарлэйк кенорны, Польшадағы Любин-Щерошовиц пен Қытайдағы Донгхуан кенорындары және басқалар [1].

АҚШ Геологиялық қызметі жасаған жіктелім бойынша стратиформдық мыс кенорындары үш: тотықсыздандырушы орта фациялары (reduced facies), қызыл түсті қабаттар (redbed), әртүрлі түсті қабаттар (revett) типіне бөлінеді [2].

Купфершифер (Германия-Польша) типшесі кенорындарының литофациялық ерекшеліктері. 1-суретте Купфершифер минералдануымен байланысты типтік геологиялық қиманың бір бөлігі көрсетілген.

Купфершифер төменгі пермь қызыл түсті құмтасымен астыланады, ол құрамында төменгі бөлігінде бимодалы вулканит қабатшалары және жоғарғы жағында галит линзалары бар континенттік қызыл түсті таужыныстардан тұрады.



1-сурет – Цехштейннің төменгі жағының (PZ_1 циклінің төменгі бөлігі) сұлба қимасы және Роут Фолт стратиграфиясы мен фациясына қатынасы бойынша сульфид минералдану сұлбасы [3]

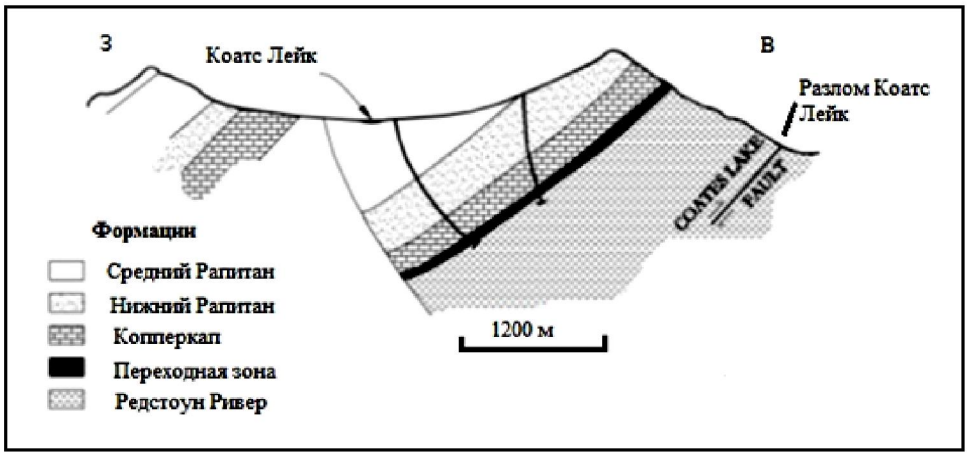
Қызыл түсті таужыныстар аридттік шала құрғақ жағдайларда тұйық теңіз алаптарындағы континент іші рифтогенездік жарылымдар зонасы ауқымында түзілген, мұндай жағдай варис орогенезінің (карбон) соңында орнаған. Сілтілі вулкандық таужыныстар шөгінді таужыныстармен қабаттасып, олардың қалыңдығы Предсудет моноклинінде (Польшаның оңтүстік-батысында) 1500 метрге жетеді де рифт (Аутуриан) түбін құрайды. Пермь дәуірінің соңында Цехштейн теңізінің трансгрессиясы теңіз сазының, доломит пен эвапориттердің түзілуіне әкеліп, рифт алабын толығымен және көтерілген қайраңдарды жауып қалған. Кейбір қызыл түсті таужыныстар саяз сулы теңіздің сыныкты таужыныстарына қайта түзілген. Цехштейн шөгінділері әртүрлі шөгінді таужыныстар: Цехштейн конгломератының, Гралигенд сұр құмтасы мен Вейслигенд ақ құмтасының үстінде жаралған. Триас пен бастапқы юра ағымында тектоникалық саябырсу жағдайларында Цехштейн шөгіндітүзілуі жалғасып, оның қалыңдығы 2500 метрге дейін жеткен. Бұл континенттік түзілімдер мен шағын теңіз алаптарының шөгінділері төрт шөгінді циклінен тұрған. Әр цикл саз түзілімдерден (теңіз трансгрессиясынан) басталып, эвапорит түзілімдерімен аяқталады.

Купфершифер кенорнының түптік бөлігі осы өңірде орын алған ұзаққа созылған шөл кезеңінен кейінгі трансгрессияның (PZ_1) бірінші циклі түзілімдерінен тұрады. Купершифердің литологиялық әркелкілігі алаптың палеотопографиясымен байланысты. Алаптың тереңдеу бөліктерінде қара түсті сапропель тақтатасы әктас қабатшаларымен түзілген, ал оның саяздау бөліктерінде доломит пен саз түзілімдер жаралған. Купфершифер түзілуінің жалпы картинасы тотықтырушы ортаның азайғанын және теңіз түбі тотықсыздандырушы ортасының артқанын көрсетеді, бұл жағдай алап тереңдігінің артуына және жағадан қашықтығына байланысты болады [4]. Барлық жерде Купфершивердің жоғарғы бөлігі әктаспен және доломитпен (Цехштейнкалк немесе Цехштейн әктасы) көмкерілген, олар өз кезегінде ангидритпен (Верра ангидрит) жабылған.

Сульфид минералдану Купфершифердің қалыңдығы мен құрамына байланысты Цехштейн конгломератында, Вейслигенд ақ құмтасында, Купфершифер мен Цехштейнкалкінде байқалады. Минералданудың негізгі бөлігі майда түйірлі (<50 мкм) сеппелер түрінде оқшауланған және

қабаттылықпен үйлесімді жайғасқан органикаға бай түзілімдерде шоғырланған. Минералданудың шамалы бөлігі ірі түйірлі (>100 мкм) агрегаттар мен линзаларда желішіктер түрінде байқалып, олар қабаттылыққа қатысты үйлесімді де, үйлесімсіз де пішіндер жасап жайғаса алады [5].

Редбед типшесі кенорындарының литофациялық ерекшеліктері. Редстоун мысты белдеуінің кенорындары Канаданың солтүстік-батысында орналасқан. Мыс минералдануы Маккензи Моунтинс неопротерозой сериялар бірлестігінің карбонат түзілімдерінде (2-сурет). Бұл сериялар бірлестігі төменде сипатталған таужыныстар топтарынан тұрады. Литтл Дал тобы қалыңдығы мощностью 0-ден 500 м-ге дейінгі строматолитті доломиттен және базальттан (0 до 90 м) тұрады [6].



2-сурет – Редстоун кенорнының сұлба қимасы (Гоурлей, 2003)

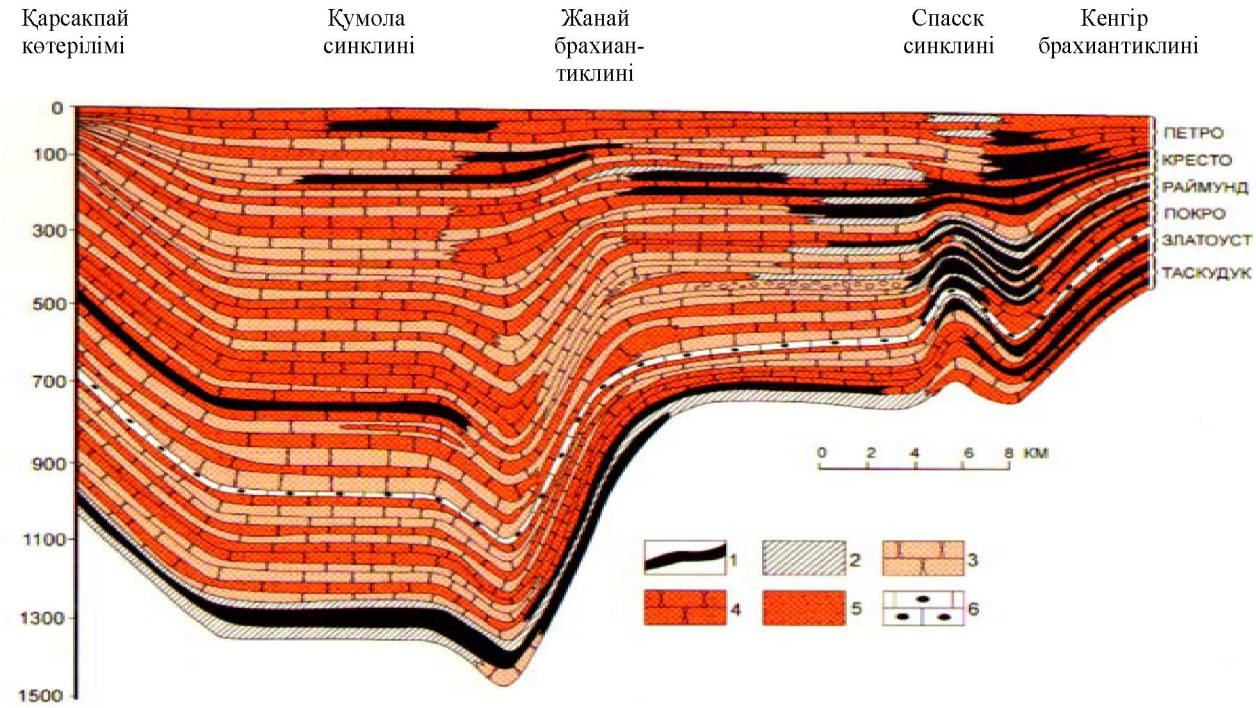
Коатс Лейк тобы бірнеше формацияға бөлінеді. Тандерклауд формациясының қалыңдығы 0-ден 300 м-ге дейін және ол строматолитті доломиттен, эвапориттен, аргиллит пен құмтастан тұрады. Редстоун Ривер формациясының төменгі жағы эвапорит пен брекчиядан (0-ден 200 м-ге дейін) тұрса, ал жоғарғы жағы эвапориттен, алевролиттен, брекчиядан, қызыл және жасыл алевролиттен, құмтас пен конгломераттан тұрады (барлық таужыныстар құрамында карбонаттар бар және олардың түсі қызыл болады), формацияның қалыңдығы 0-ден 800 м-ге дейін. Копперкап формациясы үшке бөлінген. Оның төменгі бөлігінде Өтпелі зона бар (40 м-ден 110 м-ге дейін), ол жағалау-теңіз фацияларының эвапоритінен, доломитінен, қабатты эктасынан, қызыл және жасыл алевролитінен тұрады. Ортаңғы зона сазды эктас пен карбонатты тақтатастан тұрса (қалыңдығы 0-72 м), ал жоғарғысы – қабатталған строматолитті эктас пен доломиттен (0-165 м). Бұл формацияның барлық карбонат таужыныстарының иісі жағымсыз және түсі қара болады.

Рапитан тобы турбидиттік, кремнийлі қызыл алевролиттен, күңгірт-күрең және жасыл кластит пен тиллиттен тұрып, олар Коатс Лейк пен Литтл Дал топтары таужыныстарына үйлесімсіз жайғасады.

Мысты минералдану Коутс Лэйк тобы мен Рапитан формациясы таужыныстарының барлығында таралған, бірақ өнеркәсіптік концентрациясы Өтпелі зонаның құрамында мыс бар сегіз горизонтында ғана болады.

Реветт типшесі кенорындарының литофациялық ерекшеліктері (әртүрлі түсті қабаттар). Мұнда *Жезқазған рудалы ауданының* мысты құмтас кенорындары жатқызылған, олар ортаңғы-жоғарғы карбонның жезқазған рудалы әртүрлі түсті қатқабатында орналасқан, қатқабат таскұдық және жезқазған свиталарына бөлінеді (3-сурет) [7].

Солтүстік және Қумола топтарының кенорындары мен кенбілінімдері рудалы қатқабаттың төменгі жақтарында орналасқан. Кендену құрамында өсімдік қалдықтары бар (жыланды типі) сұр түсті құмтаста дамиды. Кенгір антиклині мен Спасск синклинінде құрамында рудалану бар сұр түсті таужыныстар, қызыл түсті алевролит будаларымен кезектесіп, рудалы свиталар қимасында толық таралып, Жезқазған кенорнын жасайды. Батысқа қарай сұр түсті таужыныстар қимада шектеулі таралған, бірақ құрамында өсімдік қалдықтары бар сингенетикалық сұр түсті құмтас пен аргиллиттің ұстамды будасы таскұдық горизонтының төменгі жағында қадағаланып, жылынды



3-сурет – Жезқазған рудалы свиталарының құрылым созылымына көлденең литофациялық профилі:
1-2 – сұр түсті таужыныстар: 1 – құмтас, 2 – аргиллит; 3-5 – қызыл түсті таужыныстар: 3 – құмтас басым будалар, 4 – алевролит пен аргиллит басым будалар, 5 – аргиллит пен алевролит; 6 – кремнийленген әктас
(Сейфуллин С.Ш. және басқалар)

Жезқазған кенорны таужыныстарының литологиялық-фациялық типтері

Фациялар – олардың белгіленуі	Таужыныстардың литогенетикалық типтері және құрылымы	Қабаттылық типтері	Қалың-дығы, м
1. Дельтаның суасты бөлігі – ПР	ПР-1 – сұр құмтас орташа түйірлі, құрамында конгломерат қабатшалары бар	Ірі қиғаш	20–40
	ПР-2 – сұр құмтас ұсақ түйірлі, құрамында жасыл алевролит қабатшалары бар	Қиғаш, көлбеу	10–30
2. Саязсу және тоқын иірімі – ПВ	ПВ-1 – сұр құмтас ұсақ түйірлі иірім белгілірі бар	Көлбеу, белесті	5–10
	ПВ-2 – ұсақ түйірлі қошқыл құмтас, қызыл алевролит пен аргиллит иірім белгілері бар	Ұсақ белесті	3–5
3. Субаэралық дельта – АР	АР-1 – қошқыл, қошқылдау сұр ұсақ түйірлі құмтас	Ірі қиғаш, қиғашбелесті	5–30
	АР-2 – қошқыл ұсақ түйірлі құмтас	Қабаттылау, кейде көлбеу	5–30
4. Жағалау-теңіз жазығы – РП	РП-1 – қызыл алевролит, құрамында мол карбонат жиырылым-дары, псевдоморфозалары және кебірсу жарықшақтары бар	Жентек	10–30
	РП-2 –қошқыл ұсақ түйірлі құмтас пен қызыл алевролиттің қабаттасуы, карбонат жиырылымдары бар	Ұсақ линза тәрізді белесті, таңдақ	10–20
5. Көл – АО	Қошқыл ұсақ түйірлі құмтастың, қызыл алевролит пен аргиллиттің қабаттасуы, кебірсу жарықшақтары бар	Жұқа көлбеу, кейде ұсақ белесті	2–10
6. Жайылым – АП	Жұқа қызыл аргиллиттің, алевролиттің және қошқыл ұсақ түйірлі құмтастың қабатталуы, карбонат конкрециялары бар	Жұқа белесті, қауырсынды, таңдақ	1–2
7. Континент теңізі – $МАК_m$	$МАК_m$-1 – қызыл, сургуч алевролит пен аргиллит	Жасырын жұқа-көлбеу	5–10
	$МАК_m$-2 – қызыл аргиллит пен алевролит, әктас қабатшалары бар	Көлбеу, жасырын	3–10

типті рудалануды сыйыстырады (Жезді, Шилісай, Бәсентісай, Әділбексай, Келдібек кенбілінімдері).

Ауданның рудалы қатқабатына тән ерекшелігіне таужыныстар түсінің әртүрлілігі жатады, ол қызыл түсті және сұр түсті таужыныстардың қабатталып орналасуына байланысты [8, 9]. Жезқазған сериясының рудалы қатқабатында таужыныстардың 12 литогенетикалық типі бөлінген. Анықталғаны, рудалану дельта фациясының суасты бөлігі құмтасымен байланысты, өйткені тек осы құмастар ғана рудалы ерітінділер енуіне және руда түзілуіне қолайлы коллекторлық қасиеттерге ие екендігінде [10, 11].

Жаралу жағдайлары бойынша континенттік құмтастар (А), континенттіктен теңіздікке өтпелі таужыныстар (П) және саязсулы теңіз (М) түзілімдері бөлінеді. Бөлінген фациялар мен таужыныстар литогенетикалық типтері олардың кенорынның рулалы қатқабаты құрылысында таралғандығы бойынша сиапатталған, ал олардың белгіленуі Атлас [12] бойынша берілген (кесте).

ӘДЕБИЕТ

[1] Kirkham R.V. Distribution, settings, and genesis of sediment-hosted stratiform copper deposits // Geol. Assoc. Canada Spec. Paper. – 1989. – 36. – P. 3-38.

[2] Cox D. P., Lindsey D. A., Singer D.A., Moring B.C., Diggles M. F. Sediment-Hosted Copper Deposits of the World: Deposit Models and Database. – Open-File Report 03-107 Version 1.3, 2003, revised 2007.

[3] Rentzsch J. The "Kupferschiefer" in comparison with the deposits of the Zambian copper belt. In Gisements stratiformes et province cupriferes / P. Bartholeme (ed.). Lige. – Belgium: Societ Gologique de Belgique, 1974. – P. 403-426.

[4] Oszczepalski S. Kupferschiefer in southwestern Poland: sedimentary environments, metal zone and ore controls. - Geol. Assoc. Canada Spec. Paper. – 1989. – 36. – P. 571-600.

[5] Jowett E.C., A.Rydzewski, R.J.Jowett. The Kupferschiefer Cu-Ag ore deposits in Poland: a re-appraisal of the evidence of their origin and presentation of new genetic model // Can. J. Earth Sci. - 24, 1987. – P. 2016-2037.

[6] Gourlay A.W. Vancouver, Independent technical review of the Coats Lake Copper Deposit Nahanni mining district. Western Northwest Territories for CRS Copper Resources Corp. and First Trimark Ventures Inc. – P. Geol., FGAC. – March 2003.

[7] Сейфуллин С.Ш., Нуралин Н.Н., Копяткевич Л.В., Джаминов К.Д. Стратиформные месторождения меди западной части Центрального Казахстана. – Ата-Ата: Наука, 1976. – 249 с.

[8] Тажибаева П.Т. Литологические исследования Жезказганских свит в связи с проблемой генезиса руд Жезказганского месторождения. – Алма-Ата, 1964. – 277 с.

[9] Сатпаева М.К. Медный пояс Жезказган-Айнак // Изв. НАН РК. Серия геол. – 2005. – № 6.– С. 15-31.

[10] Байбатша А.Б. Инженерная геология месторождений полезных ископаемых с основами геоинформатики. – Алматы: Ғылым, 2003. – 320 с.

[11] Байбатша А.Б. О новом взгляде на геологическое строение и геодинамическое развитие территории Казахстана // Изв. НАН РК. Сер. геол. – 2008. – № 2.– С. 66-74.

[12] Ботвинкина Л.Н., Жемчужников Ю.А., Тимофеев П.П. и др. Атлас литогенетических типов угленосных отложений среднего карбона Донецкого бассейна. – М.: АН СССР, 1956. – 368 с.

REFERENCES

[1] Kirkham R.V. Distribution, settings, and genesis of sediment-hosted stratiform copper deposits, *Geol. Assoc. Canada Spec*, Paper 36, **1989**, P. 3-38.

[2] Cox D. P., Lindsey D. A., Singer D.A., Moring B.C., Diggles M. F. Sediment-Hosted Copper Deposits of the World: Deposit Models and Database. *Open-File Report 03-107*, Version 1.3, **2003**, revised **2007**.

[3] Rentzsch J. The "Kupferschiefer" in comparison with the deposits of the Zambian copper belt. In Gisements stratiformes et province cupriferes, P.Bartholeme (ed.). Lige. Belgium: *Societ Gologique de Belgique*, **1974**, P. 403-426.

[4] Oszczepalski S. Kupferschiefer in southwestern Poland: sedimentary environments, metal zone and ore controls. *Geol. Assoc. Canada Spec. Paper.* **1989**, 36, P. 571-600.

[5] Jowett E.C., A.Rydzewski, R.J.Jowett. The Kupferschiefer Cu-Ag ore deposits in Poland: a re-appraisal of the evidence of their origin and presentation of new genetic model. - *Can. J. Earth Sci.* **1987**, 24, P. 2016-2037.

[6] Gourlay A.W. Vancouver, Independent technical review of the Coats Lake Copper Deposit Nahanni mining district. Western Northwest Territories for CRS Copper Resources Corp. and First Trimark Ventures Inc. *P.Geol., FGAC*, March **2003**.

[7] Seifullin S.Sh., Nuralin N.N., Kopyatkevich L.V., Dzhaminov K.D. Stratiform copper deposits of western part of Central Kazakhstan. **1976,** A-Ata: Nauka, 249 p. (in Russ.)

[8] Tazhibaeva P.T. Lithological studies of Zhezkazgan suites in connection with the problem of the genesis of Zhezkazgan ore deposits. **1964,** Alma-Ata. 277 p. (in Russ.)

[9] Satpaeva M.K. Zhezkazgan-Aynak copper belt. News of *NAS RK. Series geolog.* **2005,** № 6, P. 15-31. (in Russ.)

[10] Baibatsha A.B. Engineering geology of mineral deposits with the basics of geoinformatics. **2003**, Almaty, Gylym, 320 p. (in Russ.)

[11] Baibatsha A.B. A new look at the geological structure and geodynamic development in Kazakhstan. *News of NAS RK, series geol.*, **2008**. № 2. P. 66–74. (in Russ.)

[12] Botvinkina L.N., Zhemchuzhnikov Ju.A., Timofeev P.P. and oth. Atlas of lithogenetic types of coal-bearing deposits of the Middle Carboniferous Donets Basin. M.: AN SSSR, **1956**. 368 p. (in Russ.)

О ЛИТОФАЦИАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ СТРАТИФОРМНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ МЕДИ ТИПА ЖЕЗКАЗГАНА

А. Б. Байбатша, А. А. Бекботаева

Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: стратиформные месторождения меди, литогенетические типы, жезказганская серия.

Аннотация. Стратиформные месторождения меди, расположенные в осадочных породах (sediment-hosted), значительно различаются по размерам, запасам и металлической ассоциацией. По классификации Геологической службы США стратиформные месторождения меди подразделяются на три подтипа: фации восстановительной среды (reduced facies), красноцветных слоев (redbed), пестроцветных слоев (revett). Характерной особенностью рудоносной толщи Жезказганского района является цветовая контрастность, обусловленная переслаиванием красноцветных и сероцветных пород. В жезказганской серии рудоносной толщи выделены 12 литогенетических типов горных пород.

Поступила 04.02.2015 г.