

ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

2017 • 3

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

БАЯНДАМАЛАРЫ

ДОКЛАДЫ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

REPORTS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ЖУРНАЛ 1944 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1944 г.
PUBLISHED SINCE 1944



Бас редакторы
х.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА академигі **М.Ж. Жұрынов**

Редакция алқасы:

Адекенов С.М. проф., академик (Қазақстан) (бас ред. орынбасары)
Боос Э.Г. проф., академик (Қазақстан)
Величкин В.И. проф., корр.-мүшесі (Ресей)
Вольдемар Вуйцик проф. (Польша)
Гончарук В.В. проф., академик (Украина)
Гордиенко А.И. проф., академик (Белорус)
Дука Г. проф., академик (Молдова)
Илолов М.И. проф., академик (Тәжікстан),
Леска Богуслава проф. (Польша),
Локшин В.Н. проф. чл.-корр. (Қазақстан)
Нараев В.Н. проф. (Ресей)
Неклюдов И.М. проф., академик (Украина)
Нур Изура Удзир проф. (Малайзия)
Перни Стефано проф. (Ұлыбритания)
Потапов В.А. проф. (Украина)
Прокопович Полина проф. (Ұлыбритания)
Омбаев А.М. проф. (Қазақстан)
Өтелбаев М.О. проф., академик (Қазақстан)
Садыбеков М.А. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Сатаев М.И. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Северский И.В. проф., академик (Қазақстан)
Сикорски Марек проф., (Польша)
Рамазанов Т.С. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Қазақстан), бас ред. орынбасары
Харин С.Н. проф., академик (Қазақстан)
Чечин Л.М. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Харун Парлар проф. (Германия)
Энджун Гао проф. (Қытай)
Эркебаев А.Э. проф., академик (Қырғыстан)

«Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясының баяндамалары»
ISSN 2518-1483 (Online),
ISSN 2224-5227 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» Республикалық қоғамдық бірлестігі (Алматы қ.)
Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 01.06.2006 ж.
берілген №5540-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік

Мерзімділігі: жылына 6 рет.
Тиражы: 2000 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,
http://nauka-nanrk.kz_reports-science.kz

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Главный редактор
д.х.н., проф., академик НАН РК **М. Ж. Журинов**

Редакционная коллегия:

Адекенов С.М. проф., академик (Казахстан) (зам. гл. ред.)
Боос Э.Г. проф., академик (Казахстан)
Величкин В.И. проф., чл.-корр. (Россия)
Вольдемар Вуйцик проф. (Польша)
Гончарук В.В. проф., академик (Украина)
Гордиенко А.И. проф., академик (Беларусь)
Дука Г. проф., академик (Молдова)
Илолов М.И. проф., академик (Таджикистан),
Леска Богуслава проф. (Польша),
Локшин В.Н. проф. чл.-корр. (Казахстан)
Нараев В.Н. проф. (Россия)
Неклюдов И.М. проф., академик (Украина)
Нур Изура Удзир проф. (Малайзия)
Перни Стефано проф. (Великобритания)
Потапов В.А. проф. (Украина)
Прокопович Полина проф. (Великобритания)
Омбаев А.М. проф. (Казахстан)
Отелбаев М.О. проф., академик (Казахстан)
Садьбеков М.А. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Сатаев М.И. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Северский И.В. проф., академик (Казахстан)
Сикорски Марек проф., (Польша)
Рамазанов Т.С. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Такибаев Н.Ж. проф., академик (Казахстан), зам. гл. ред.
Харин С.Н. проф., академик (Казахстан)
Чечин Л.М. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Харун Парлар проф. (Германия)
Энджун Гао проф. (Китай)
Эркебаев А.Э. проф., академик (Кыргызстан)

«Доклады Национальной академии наук Республики Казахстан»

ISSN 2518-1483 (Online),

ISSN 2224-5227 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан» (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №5540-Ж, выданное 01.06.2006 г.

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 2000 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г.Алматы, ул.Шевченко, 28, ком.218-220, тел. 272-13-19, 272-13-18

<http://nauka-nanrk.kz> reports-science.kz

©Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017 г.

Адрес типографии: ИП «Аруна», г.Алматы, ул.Муратбаева, 75

E d i t o r i n c h i e fdoctor of chemistry, professor, academician of NAS RK **M.Zh. Zhurinov****E d i t o r i a l b o a r d:****Adekenov S.M.** prof., academician (Kazakhstan) (deputy editor in chief)**Boos E.G.** prof., academician (Kazakhstan)**Velichkin V.I.** prof., corr. member (Russia)**Voitsik Valdemar** prof. (Poland)**Goncharuk V.V.** prof., academician (Ukraine)**Gordiyenko A.I.** prof., academician (Belarus)**Duka G.** prof., academician (Moldova)**Ilov M.I.** prof., academician (Tadjikistan),**Leska Boguslava** prof. (Poland),**Lokshin V.N.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Narayev V.N.** prof. (Russia)**Nekludov I.M.** prof., academician (Ukraine)**Nur Izura Udzir** prof. (Malaysia)**Perni Stephano** prof. (Great Britain)**Potapov V.A.** prof. (Ukraine)**Prokopovich Polina** prof. (Great Britain)**Ombayev A.M.** prof. (Kazakhstan)**Otelbayv M.O.** prof., academician (Kazakhstan)**Sadybekov M.A.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Satayev M.I.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Severskyi I.V.** prof., academician (Kazakhstan)**Sikorski Marek** prof., (Poland)**Ramazanov T.S.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Takibayev N.Zh.** prof., academician (Kazakhstan), deputy editor in chief**Kharin S.N.** prof., academician (Kazakhstan)**Chechin L.M.** prof., corr. member. (Kazakhstan)**Kharun Parlar** prof. (Germany)**Endzhun Gao** prof. (China)**Erkebayev A.Ye.** prof., academician (Kyrgyzstan)**Reports of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.****ISSN 2224-5227****ISSN 2518-1483 (Online),****ISSN 2224-5227 (Print)**

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of Information and Archives of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan N 5540-Ж, issued 01.06.2006

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 2000 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of.219-220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://nauka-nanrk.kz> / reports-science.kz

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

**REPORTS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

ISSN 2224-5227

Volume 3, Number 313 (2017), 55 – 60

B.N. Surimbayev^{1,2}, A.O. Baikonurova¹, L.S. Bolotova²¹Kazakh National Research Technical University named after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan;²The Branch of the Republican State Enterprise «National center on complex processing of mineral raw materials of the Republic of Kazakhstan» State scientific-industrial association of industrial ecology "Kazmekhanobr", Almaty, Kazakhstan

E-mail: surimbaev@gmail.com, a.baikonurova@yandex.kz, L_bolotova@yahoo.com

**INVESTIGATION OF THE PROCESS OF GRAVITY
CONCENTRATION OF GOLD-CONTAINING SULFIDE ORES**

Abstract. The indices of gravity concentration of primary gold ore in the South locale of Raigorodok deposit are compared characterizing different depth intervals. The results of fire assay, chemical and mineralogical analyses of samples of gravity concentration of gold-bearing ore are given. It is confirmed that the composition of ores varies with the depths of the horizons. The effectiveness of gravity concentration is high.

Key words: gravity concentration, centrifugal concentrator, concentrate, gravity tailings.

УДК 622.75/.77

Б.Н. Суримбаев^{1,2}, А.О. Байконурова¹, Л.С. Болотова²¹Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, Алматы, Казахстан;²Филиал РГП «НЦ КПМС РК» Государственное научно-производственное объединение промышленной экологии «Казмеханобр», Алматы, Казахстан**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ГРАВИТАЦИОННОГО
ОБОГАЩЕНИЯ ЗОЛОСОДЕРЖАЩИХ СУЛЬФИДНЫХ РУД**

Аннотация. Проведено сравнение показателей гравитационного обогащения золота первичной руды Южного участка месторождения Райгородок, характеризующие различные интервалы глубин. Приведены результаты пробирного, химического и минералогического анализов проб гравитационного обогащения золотосодержащей руды. Установлено, что состав руд в зависимости от глубин горизонтов изменяется. Эффективность гравитационного обогащения высокая.

Ключевые слова: гравитационное обогащение, центробежный концентратор, концентрат, хвосты гравитации.

В практике производства золота для извлечения крупных зерен свободного металла применяют гравитационное обогащение, являющееся наиболее старым методом переработки минерального сырья [1]. В течение длительного периода времени этот метод претерпел изменения – от простой промывки и разделения зерен на наклонной плоскости до использования центробежных концентраторов. Метод разделения минеральных зерен по плотности в гравитационных устройствах отличается простотой осуществления и позволяет обогащать россыпное золото в условиях отдаленных районов без сложившейся инфраструктуры. Кроме того, этот метод не требует использования химических реагентов и отличается малой энергоемкостью [2, 3].

Гравитационное обогащение используют для выведения из руды не только крупных зерен свободного золота, но и золотосодержащих сульфидов и теллуридов, а также золота «в рубашке», которые другими процессами, как правило, извлекаются неудовлетворительно. Поэтому предварительное выделение золота гравитационным обогащением в начале технологического

процесса позволяет снизить его потери с отвальными хвостами, при этом удается выделить часть золота в виде богатого золотосодержащего концентрата [4, 5].

Ранее нами были исследованы показатели гравитационного обогащения золота первичной руды Южного участка месторождения Райгородок – ТЮ-2014-2, характеризующей различные интервалы глубин [6, 7]. Изучаемые пробы ТЮ-2016-1, ТЮ-2016-2 и ТЮ-2016-3 представляют более глубокие горизонты.

В таблице 1 приведены результаты пробирных анализов золотосодержащих руд.

Таблица 1 – Результаты пробирно-гравиметрического анализа исходных золотосодержащих руд

Номер параллельных анализов	Содержание в пробах, г/т							
	ТЮ-2014-2		ТЮ-2016-1		ТЮ-2016-2		ТЮ-2016-3	
	Au	Ag	Au	Ag	Au	Ag	Au	Ag
1	4,02	1,50	2,30	2,12	2,00	1,80	2,28	2,14
2	3,10	–	2,30	–	1,78	–	1,90	–
3	2,22	2,14	2,30	2,01	2,14	1,60	2,30	2,08
4	1,60	–	2,32	–	1,72	–	1,88	–
Среднее содержание компонентов в пробах руд	2,735	1,82	2,31	2,07	1,910	1,70	2,09	2,11

Из данных таблицы 1 видно, что наблюдается достаточно большое расхождение в содержаниях золота в параллельных результатах анализа рудного материала. Содержание серебра в пробах не значительное.

Химический состав золотосодержащих руд по сопутствующим компонентам приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты химического анализа проб руды месторождения Райгородок

Компоненты	Содержание в пробах, %			
	ТЮ-2014-2	ТЮ-2016-1	ТЮ-2016-2	ТЮ-2016-3
Cu	0,02	0,028	0,025	0,032
Ni	0,04	0,004	0,003	0,003
Co	0,07	0,004	0,002	0,003
Zn	0,01	0,009	0,009	0,009
Pb	0,0004	0,005	0,004	0,005
Fe	4,60	6,05	4,68	4,23
CaO	8,12	7,14	7,98	8,33
MgO	4,2	4,0	3,2	2,9
Na ₂ O	1,708	1,94	2,44	1,94
K ₂ O	2,07	2,34	2,34	2,80
SiO ₂	50,90	49,22	53,70	53,31
Al ₂ O ₃	14,05	14,53	12,46	12,82
As	0,01	0,020	0,013	0,011
Sb	0,056	0,03	0,02	0,02
S _{общ.}	1,32	2,22	2,43	2,04
S _{сульфат.}	0,05	0,02	0,03	0,04
S _{сульфид.}	1,27	2,20	2,40	2,00

Примечание: Все изученные пробы по количеству сульфидной серы относятся к малосульфидным рудам, по степени окисления серы - к первичному типу руды.

По компонентному составу все изученные пробы достаточно близки, однако новые пробы более глубоких горизонтов имеют несколько большее содержание сульфидной серы по сравнению с пробой ТЮ-2014-2. Промышленно ценным компонентом является только золото. Остальные металлы промышленной ценности не представляют, их содержания составляют сотые доли процента, содержание мышьяка не превышает 0,02 %.

Минералогический анализ руды показал наличие пирита, магнетита с гематитом. Из нерудных составляющих преобладают кварц, альбит, кальцит и амфибол. Золото в рудах находится в виде свободных крупных зерен, которые неравномерно распределены по массе руды. Все изученные пробы Южного участка по количеству сульфидной серы относятся к малосульфидным рудам, по степени окисления серы – к первичному типу.

Поскольку гравитационное обогащение происходит за счет разделения минеральных частиц различной плотности и основано на особенностях их движения в текучих средах под действием силы тяжести и сил сопротивления, была определена удельная масса золотосодержащих проб (таблица 3)..

Таблица 3 – Удельная масса проб

Номер параллельных анализов	Удельная масса проб, г/см ³			
	ТЮ-2014-2	ТЮ-2016-1	ТЮ-2016-2	ТЮ-2016-3
1	2,81	2,81	2,72	2,82
2	2,79	2,75	2,73	2,82
3	2,82	2,79	2,77	2,86
Среднее значение удельной массы	2,81	2,78	2,74	2,83

В среднем удельная масса всех изученных проб Южного Райгородка составила 2,79 г/см³, при колебаниях от 2,74 до 2,83 г/см³.

Исследования гравитационной обогатимости проб были выполнены на центробежном гравитационном аппарате. Параметры гравитационного обогащения на лабораторном 3-х дюймовом концентраторе Нельсона (КС-МД 3) поддерживали следующие: крупность измельченной руды 80 % класса -0,071 мм; содержание твердого в пульпе, подаваемой на гравитационное обогащение 33,3 % (Т : Ж = 1 : 2); расход и избыточное давление флюидизационной воды 3,5 дм³/мин и 10-14 кПа соответственно; производительность концентратора по твердому 0,5-0,6 кг/мин.; центробежное ускорение 60 G. Для определения гравитационной обогатимости использовали пробы массой 3 кг.

В процессе гравитационного обогащения на центробежном концентраторе Нельсона полученные концентрат и хвосты гравитации подвергали анализу на содержание золота методом пробирного анализа. От каждого концентрата на пробирный анализ отбирали не менее 3-х проб, от хвостов гравитации – 2 пробы, по результатам которых рассчитывали среднее значение показаний. Результаты анализов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты анализов на содержание золота в продуктах обогащения богатых проб

Номер параллельных анализов	Содержание золота, г/т			
	ТЮ-2014-1	ТЮ-2016-1	ТЮ-2016-2	ТЮ-2016-3
Концентрат				
1	60,70	25,20	25,70	40,70
2	75,10	27,10	26,30	40,60
3	62,30	29,50	27,00	38,80
Среднее содержание золота	66,03	27,30	26,30	40,00
Хвосты				
1	1,16	1,10	0,96	1,14
2	1,14	1,06	0,96	1,14
Среднее содержание золота	1,15	1,08	0,96	1,14

Из данных таблицы 4 следует, что в результатах параллельных определений содержания золота в гравитационных концентратах имеется расхождение, что подтверждает данные минералогического анализа о наличии относительно крупного золота и его неравномерного распределения в руде. Полученные результаты хорошо согласуются с результатами ранее

исследованных продуктов гравитационного обогащения. Разница в параллельных определениях по содержанию золота в хвостах гравитации имеет незначительные отклонения, что указывает на эффективность гравитационного обогащения золотосодержащих руд изучаемого месторождения.

Результаты показателей гравитационного обогащения руд приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты гравитационного обогащения золотосодержащих руд

Продукт	Выход		Содержание Ау, г/т	Распределение Ау, %
	г	%		
ТЮ-2014-2				
Концентрат	99,8	3,35	66,03	66,54
Хвосты	2881,5	96,65	1,15	33,46
Руда	2981,3	100,00	3,32	100,00
ТЮ-2016-1				
Концентрат	121,3	4,08	27,3	51,81
Хвосты	2848,6	95,92	1,08	48,19
Руда	2969,9	100,00	2,15	100,00
ТЮ-2016-2				
Концентрат	136,9	4,62	26,3	57,06
Хвосты	2826,0	95,38	0,96	42,94
Руда	2962,9	100,00	2,13	100,00
ТЮ-2016-3				
Концентрат	116,1	3,92	40,0	58,92
Хвосты	2842,3	96,08	1,14	41,08
Руда	2958,4	100,00	2,67	100,00

Полученные результаты испытаний гравитационного обогащения золотосодержащих руд подтверждают ранее полученные показатели процесса. Наиболее высокие показатели по гравитационному обогащению пробы ТЮ-2014-2 можно объяснить более высоким содержанием золота в поверхностных слоях исходной руды и наличием значительного количества достаточно крупных зерен самородного золота (рисунок 1).

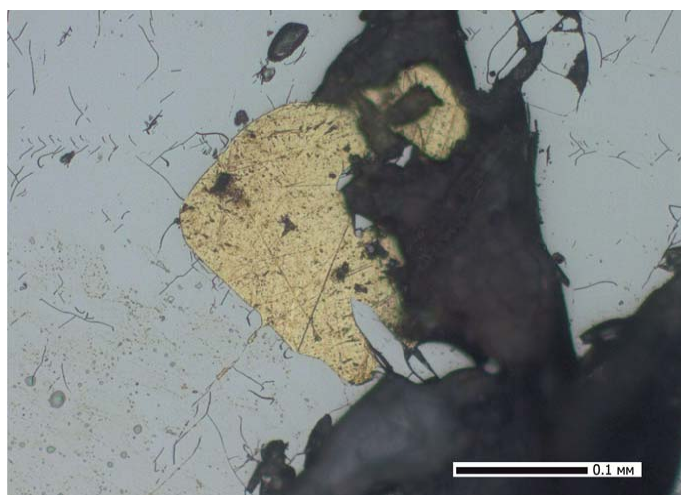


Рисунок 1 – Микроснимок пробы руды ТЮ-2014-2. Золото концентрировано в трещиноватом пирите в порфировой породе среднего состава. Увел. 200

В гравииоконцентрат извлекается в первую очередь свободное золото, обнаруженное в тяжелой фракции гравииоконцентрата, которое имеет размер до 0,07 мм и удельную массу 19,32 г/см³, затем – те сульфидные минералы, с которыми может быть ассоциировано золото (пирит – 4,9-5,2 г/см³, галенит – 7,2-7,6 г/см³, кварц – 2,6 г/см³). Наблюдаются включения золота в сростке с галенитом (рисунок 2).

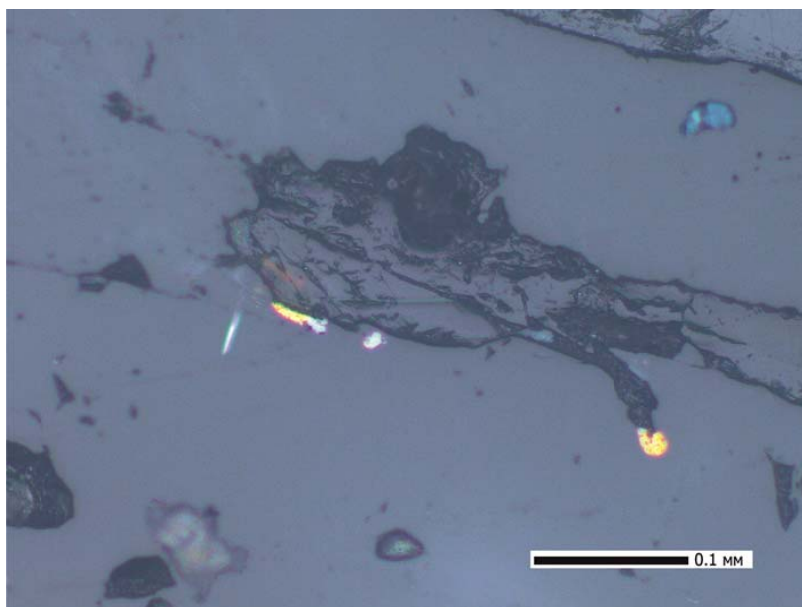


Рисунок 2 – Микроснимок пробы ТЮ-2016-3. Свободное золото овальной и удлиненной формы в сростке с галенитом. Аншлиф, отраженный свет. Увел.200

Таким образом, полученные показатели гравитационного обогащения золотосодержащих руд Южного участка месторождения Райгородок подтвердили ранее полученные данные и эффективность принятого процесса гравитации.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Меретуков М.А. Золото: зарождение горного дела, металлургии и технологии. – М.: Руда и Металлы, 2008. – С. 180. ISBN: 978-5-98191-042-5
- [2] Верхотуров М.В. Гравитационные методы обогащения. – Москва, 2006. – С.7-18. ISBN: 5-317-01710-6
- [3] Захаров Б.А., Меретуков М.А. Золото: упорные руды, – М.: Руда и Металлы, 2013. – С. 290-295. ISBN: 978-5-98191-068-5
- [4] Chryssoulis, S.L. and McMullen, J. (2005) Mineralogical Investigation of Gold Ores. In: Adams, M.D., Ed., *Advances in Gold Ore Processing*. Elsevier. The Netherlands. P. 21-67. DOI: 10.1016/S0167-4528(05)15002-9
- [5] Marsden J., House I. *The Chemistry of Gold Extraction*. Society for Mining, Metallurgy and Exploration. USA. 2006. P. 48-50. ISBN-13: 978-0-87335-240-6 / ISBN-10: 0-87335-240-8
- [6] Суримбаев Б.Н., Болотова Л.С., Байконурова А.О. (2016) Поведение золота при гравитационном обогащении окисленных и первичных руд одного из месторождения Казахстана // *Материалы Международной научно-практической конференции Абишевские чтения-2016 «Инновации в комплексной переработке минерального сырья»*. – Алматы, Казахстан – С. 358-362. ISBN: 978-601-7146-24-5
- [7] Суримбаев Б.Н., Байконурова А.О., Болотова Л.С., Мишра Б. Изучение процесса цианидного выщелачивания золота из руды и хвостов гравитационного обогащения сульфидных и окисленных руд // *Вестник Национальной академии наук Республики Казахстан*, 4 (362) 2016, стр. 260-266. ISSN: 1991-3494

REFERENCES

- [1] Meretukov M.A. *Zoloto: zarozhdenie gornogo dela, metallurgii i tehnologii*. Moscow. Ruda i Metally. 2008. P. 180. ISBN: 978-5-98191-042-5 (In Russian)
- [2] Verhoturov M.V. *Gravitacionnye metody obogashhenija*. Moscow. 2006. P.7-18. ISBN: 5-317-01710-6 (In Russian)
- [3] Zaharov B.A., Meretukov M.A. *Zoloto: upornye rudy*. Moscow. Ruda i Metally. 2013. P. 290-295. ISBN: 978-5-98191-068-5 (In Russian)

[4] Chrysosoulis, S.L. and McMullen, J. Mineralogical Investigation of Gold Ores. In: Adams, M.D., Ed., Advances in Gold Ore Processing. Elsevier. The Netherlands. 2005. P. 21-67. DOI: 10.1016/S0167-4528(05)15002-9 (in Eng.)

[5] Marsden J., House I. The Chemistry of Gold Extraction. Society for Mining, Metallurgy and Exploration. USA. 2006. P. 48-50. ISBN-13: 978-0-87335-240-6 / ISBN-10: 0-87335-240-8 (in Eng.)

[6] Surimbayev B.N., Bolotova L.S., Baikonurova A.O. (2016) Povedenie zolota pri gravitacionnom obogashhenii okislennyh i pervichnyh rud odnogo iz mestorozhdenija Kazahstana. Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii Abishevskie chtenija-2016 «Innovacii v kompleksnoj pererabotke mineral'nogo syr'ja». Almaty. Kazakhstan. P. 358-362. ISBN: 978-601-7146-24-5 (In Russian)

[7] Surimbayev B.N., Bolotova L.S., Baikonurova A.O., Mishra B. Study of process cyanide leach gold from ore and gravity concentration tailings sulfide and oxide ores [Izuchenie processa cianidnogo vyshhelachivaniya zolota iz rudy i hvostov gravitacionnogo obogashhenija sul'fidnyh i okislennyh rud]. Bulletin of National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Vol. 4. Number 362 (2016). P. 260-266. ISSN: 1991-3494 (In Russian)

ЭОЖ: 622.75/77

Б.Н. Сүрімбаев^{1,2}, Ә.Ө. Байқоңырова¹, Л.С. Болотова²

¹Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы қ., Қазақстан;

²«ҚР МШҚҚӨҰО» РМК Мемлекеттік өнеркәсіптік экология ғылыми-өндірістік бірлестігі филиалы
«Қазмеханообр», Алматы қ., Қазақстан

АЛТЫН ҚҰРАМДЫ СУЛЬФИДТІ КЕНДЕРДІ ГРАВИТАЦИЯЛЫҚ БАЙЫТУ ҮРДІСІН ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Әртүрлі аралықтағы тереңдікті сипаттайтын Райгородок кенді орнының Оңтүстік бөлігінің бастапқы кенінің салыстырмалы алтынды гравитациялық байыту зерттеулері жүргізілді. Байытылған алтын құрамды кеннің сынамалық, химиялық және минералогиялық талдау нәтижелері көрсетілген. Кеннің құрамы горизонт тереңдігіне байланысты өзгеретіні табылды. Гравитациялық байытудың тиімділігі жоғары.

Түйін сөздер: гравитациялық байыту, ортадан тепкіш концентратор, концентрат, гравитациялық қалдықтар.

Сведения об авторах:

Суримбаев Бауыржан Нуржанович – PhD докторант по специальности «Металлургия», НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева», 050013, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22

Научный сотрудник лаборатории благородных металлов, Филиал РГП «НЦ КПМС РК» Государственное научно-производственное объединение промышленной экологии «Казмеханообр», 050036, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Джандосова, 67/Б, +7-7021531733, surimbaev@gmail.com

Байқоңырова Алия Омирхановна – д.т.н., профессор, заведующая кафедрой «Металлургические процессы, теплотехника и технологии специальных материалов», НАО «Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева», 050013, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22
+7-7077774262, a.baikonurova@yandex.kz

Болотова Людмила Сергеевна - к.х.н., заведующая лабораторией благородных металлов Филиал РГП «НЦ КПМС РК» Государственное научно-производственное объединение промышленной экологии «Казмеханообр», 050036, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Джандосова, 67/Б, 8(727)3092527, L_bolotova@yahoo.com

МАЗМҰНЫ

Физика

Бакытов Д., Курманбеков А.С., Исламов Р.А., Парецкая Н.А., Тамазян Р.А., Токмолдин С.Ж., Мартиросян К.С., Ильин А.И. Иод және кейбір органикалық лигандтармен калийдің кешенді қалыптасуы, нәтижесінде пайда болған қосылыстардың құрылымы мен қасиеттері..... 5

Химия

Алибеков Р.С., B.De Meulenaer, Серікбай Ф.Т. Penicillium caseicolum зеңімен дайындалған жұмсақ ірімшікті химиялық талдау..... 17

Экономика

Ламбекова А.Н., Нурғалиева А.М. Банктердегі ішкі бақылаудың мазмұны, мақсаттары мен міндеттері..... 24

Биология

Сейлғазина С., Потороко И., Джаманова Г., Койгельдина А. Қоректік элементтердің эспарцетпен сіңірілуіне қоршаған орта жағдайының әсері 28

Техникалық ғылымдар

Сахметова Г.Е., Бренер А.М., Дильман В.В., Балабеков О.С., Ковалев Д.А. Биогазды өндіру реакторларда масштабты өтпе және жылу мен массаны беру процестердің модельдеу ерекшеліктері..... 34

Генбач А.А., Джаманкулова Н.О. Жоғарғы үдемелі капиллярлық-кеуектік жылуалмастырғышты зерттеу және есептеу..... 41

Қалимолдаев М.Н., Бияшев Р.Г., Рог О.А. Ақпаратқа қол жеткізу саралау үлгісін құру үшін логикасын пайдаланыңыз..... 48

Сүрімбаев Б.Н., Байқоңырова Ә.Ө., Болотова Л.С. Алтын құрамды сульфидті кендерді гравитациялық байыту үрдісін зерттеу..... 55

Машеков С.А., Нұртазаев А.Е., Нұғман Е.З., Абсадықов Б.Н., Машекова А.С. Бес қапасты бойлық сыналы орнақта жұқа жолақтарды илемдеген кезде пішінбіліктердің иілуін имитациялы модельдеу 61

Бектүреєва Г.У., Койманова К.С., Мамитова А.Д., Мықтыбаев А.Д., Сағатов Д.А., Достай Ш.С., Ақтаева У.Ж., Жуматаева С.Б., Шапалов Ш.К. Тағамдық қалдықты және азықты экструзиялық өңдеу..... 73

Абилжанұлы Т., Абилжанов Д.Т., Солдатов В.Т., Альиурина А.С. Пик-3,0 мал азығын кенадымды жинағыш ұсақтағыштың эксплуатациянды-технологиялық көрсеткіштерді анықтау нәтижелері 80

Сағындықова А. Көп факторлы эксперимент жоспарлау индукциялық жылытқыш әдісімен астық кептіргіш зерттеу..... 84

Жакупбекова А.Е. Университет ситуациялық модель ретінде ситуацияларды топтарға бөлу.....92

Химия

Ахметкәрімова Ж.С., Молдахметов З.М., Ордабаева А.Т., Молдахметов Ж.Х., Байкенов М.И., Дюсекенов А.М., Жакупова А.Н. Ауыр көмірсутегі шикізатының тепе-тең кинетикалық анализі 97

Закарина Н.А., Айтуғанова Ш.Ж., Волкова Л.Д., Ким О.К. Лантанмен түрлендірілген НУ-цеолитті Al(2,5)NaHMM катализатордың активтілігін күрделі тәжірибелік реакторда зерттеу 104

Молдахметов З.М. Қазақстан республикасы органикалық синтез және көмірхимиясы институтындағы ғылыми зерттеулердің жағдайы мен даму мәселелері..... 113

Биология

Булгакова О.В., Жаббаева Д.Б., Берсімбаев Р.І. МикроРНК miR-155-5p Өкпе ісігінің патогенезіндегі рөлі 121

Жумабаева Б.А., Джанғалина Ә.Д., Айташева З.Г., Лебедева Л.П., Зұлпұхар Ж.Т., Туысқанова М. Алматы облысы жағдайындағы үрмебұршақ дәндерінің белоктық компоненттерінің белсенділігін анықтау..... 130

Кедельбаев Б.Ш., Есимова А.М., Кудасова Д.Е., Рысбаева Г.С., Нарымбаева З.К. Тасымалданатын мыс катализаторы қатысында гидролитикалық гидрлеу әдісімен коза-пая целлюлозасынан қант спиртін алу процесін зерттеу 140

Жер туралы ғылым

Салихов Т.Қ. Батыс қазақстан облысында жобаланған «Бөкейорда» мемлекеттік табиғи резерватың территориясындағы өсімдік жамылғысының географиялық таралу заңдылықтары 145

Қоғамдық ғылымдар

Абдрасилов Т., Қалдыбай Қ., Нурматов Ж. Ислам философиясындағы адам мәселесі..... 155

Бақтиярова А. Ж. Қазақстан Республикасының ауылшаруашылығы саласының бүгінгі жағдайы мен негізгі мәселелері..... 164

Болтаева А. А. Қазақстандағы бизнестің әлеуметтік жауапкершілігінің дамуы..... 173

Косдаулетова Р.Е., Досқалиева Б.Б., Ярдякова И.В. Қазақстанның менеджментінің заманауи даму бағыттары... 180

Жұмақаева Б. Д. Саяси мінез құлық саясаттану ғылымының маңызды аспектілерінің бірі 188

Купешиова С.Т., Кареке Г.Т. Жоғары белгісіздік жағдайында тиімді инновациялық жоба тәуекелдердің басқару жүйесін құру..... 194

Мухтарова К.С., Ахметова З.Б., Ким И.А. ЕурАзӘЖ елдеріндегі интернет маркетингі инфрақұрылымының дамуы..... 200

Насимов М. Ө., Паридинова Б. Ж. Қайта өркендеу дәуіріндегі зайырлы саяси ойлар мен еуропалық ағартушылық дәуірдегі саяси идеялар..... 207

Сериқова М.А. Салықтықәкімшілендіруаудиттіңтиімділігінмәселелері..... 215

Тазабекова А.Ч. Алматы қаласының өнеркәсібінде кәсіпкерліктің дамуының бағыттары 225

Темірбаева Д.М. Қазақстанда балалармен үй аруашылықтарының бөлу үрдістері мен заңдылықтарын..... 233

Торланбаева К.Ө. Шоқан Уәлиханов қазақтардағы мұсылмандық туралы..... 244

СОДЕРЖАНИЕ

Физика

Бакытов Д., Курманбеков А.С., Исламов Р.А., Парецкая Н.А., Тамазян Р.А., Токмолдин С.Ж., Мартиросян К.С., Ильин А.И. Комплексобразование калия с иодом и некоторыми органическими лигандами, структура и свойства образующихся соединений..... 5

Химия

Алибеков Р.С., B.De Meulenaer, Серикбай Ф.Т. Химический анализ мягкого сыра с плесенью созрелого с *Penicillium caseicola*..... 17

Экономика

Ламбекова А.Н., Нурғалиева А.М. Содержание, цели и задачи внутреннего контроля в банках..... 24

Биология

Сейлғазина С., Потороко И., Джаманова Г., Койгельдина А. Влияние условий окружающей среды на поглощение элементов питания эспарцетом..... 28

Технические науки

Сахметова Г.Е., Бренер А.М., Дильман В.В., Балабеков О.С., Ковалев Д.А. Особенности моделирования процессов передачи тепла и массы и масштабный переход в реакторах производства биогаза..... 34

Генбач А.А., Джаманкулова Н.О. Исследование и расчет высокофорсированного капиллярно-пористого теплообменника..... 41

Калимолдаев М.Н., Бияшев Р.Г., Роз О.А. Применение логики для построения моделей разграничения доступа к информации..... 48

Суримбаев Б.Н., Байконурова А.О., Болотова Л.С. Исследование процесса гравитационного обогащения золотосодержащих сульфидных руд..... 55

Машеков С.А., Нуртазаев А.Е., Нугман Е.З., Абсадыков Б.Н., Машекова А.С. Имитационное моделирование изгиба валков при прокатке тонких полос в пятиклетевом продольно-клиновом стане..... 61

Бектуреева Г.У., Койманова К.С., Мамитова А.Д., Мықтыбаев А.Д., Сағатов Д.А., Достай Ш.С., Актаева У.Ж., Жуматаева С.Б., Шапалов Ш.К. Экструзионная обработка кормов и пищевых отходов..... 73

Абилжанулы Т., Абилжанов Д.Т., Солдатов В.Т., Альиурина А.С. Результаты определения эксплуатационно-технологических показателей опытного образца широкозахватного подборщика – измельчителя кормов пик-3,0..... 80

Сағындықова А. Исследования процесса сушки зерна посредством индукционных нагревателей методом планирования многофакторного эксперимента..... 84

Жақупбекова А.Е. Университет как ситуационная модель классификация проблемных ситуаций..... 92

Химия

Ахметқаримова Ж.С., Мулдахметов З.М., Ордабаева А.Т., Мулдахметов Ж.Х., Байкенов М.И., Дюсекенов А.М., Жақупова А.Н. Равновесно-кинетический анализ твердого углеводородного сырья..... 97

Закарина Н.А., Айтүганова Ш.Ж., Волкова Л.Д., Ким О.К. Испытания активности модифицированного лантаном НУ-цеолитного катализатора на Al(2,5)NaНММ в крупненьных лабораторных реакторах..... 103

Мулдахметов З.М. Состояние и проблемы развития научных исследований в институте органического синтеза и углехимии РК..... 113

Биология

Булгакова О.В., Жабаева Д.Б., Берсимбаев Р.И. Роль микроРНК miR-155-5p в патогенезе рака легкого..... 121

Жумабаева Б.А., Джангалина Э.Д., Айташева З.Г., Лебедева Л.П., Зултухар Ж.Т., Туысканова М. Определение активности белковых компонентов семян фасоли обыкновенной в условиях алматинской области..... 130

Кедельбаев Б.Ш., Есимова А.М., Кудасова Д.Е., Рысбаева Г.С., Нарымбаева З.К. Исследование процесса получения из целлюлозы гуза-паи сахарного спирта методом гидролитического гидрирования в присутствии нанесенного медного катализатора..... 140

Науки о Земле

Салихов Т.К. Географические закономерности распределения растительного покрова на территории проектируемого государственного природного резервата «Бокейорда» западно-казахстанской области..... 145

Общественные науки

Абдрасилов Т., Калдыбай К., Нурматов Ж. Проблема человека в исламской философии..... 155

Бактиярова А. Ж. Основные проблемы и текущая ситуация в сельскохозяйственном секторе Республики Казахстан..... 164

Болтаева А. Развитие социальной ответственности бизнеса в Казахстане..... 173

Косдаулетова Р. Е., Досқалиева Б. Б., Ярдықова И. В. Современные направления развития казахстанского менеджмента..... 180

Жумақаева Б. Д. Политическое поведение как объект исследования политической науки..... 188

Купешова С.Т., Карекке Г.Т. Построение эффективной системы управления рисками инновационного проекта в условиях высокой неопределенности..... 194

Мухтарова К.С., Ахметова З.Б., Ким И.А. Инфраструктура развития интернет-маркетинга в странах ЕАЭС..... 200

Насимов М. О., Паридинова Б. Ж. Светская политическая мысль эпохи Возрождения и политические идеи европейского Просвещения..... 207

Серикова М.А. Проблемы организации аудита эффективности налогового администрирования..... 215

Тазбақыева А. Ч. Тенденции развития предпринимательства в промышленности города Алматы..... 225

Темірбаева Д. М. Доходы домохозяйств с детьми в Казахстане: тенденции и особенности распределения..... 233

Торланбаева К.У. Чокан Валиханов о мусульманстве у казахов..... 244

CONTENT

Physics	
<i>Bakytov D., Kurmanbekov A.S., Islamov R.A., Paretskaya N.A., Tamazyan R.A., Tokmoldin S.Zh., Martirosyan K.S., Ilin A.I.</i> Potassium complexation with iodine and certain organic ligands, structure and properties of generated compounds.....	5
Chemistry	
<i>Alibekov R.S., Meulenaer B.De, Serikbay F.T.</i> Chemical analysis of soft moldy cheese repined with <i>Penicillium caseicolum</i>	17
Economy	
<i>Lambekova A.N., Nurgaliyeva A.M.</i> Contents, objectives and tasks of internal control in banks.....	24
Biology	
<i>Seylgazina S., Potoroko I., Djamanova G., Koigeldina A.</i> Influence of environmental conditions on the supply of nutrients to hungarian sainfoin plants.....	28
Technical sciences	
<i>Sakhmetova G.E., Brener A.M., Dil'man V.V., Balabekov O.S., Kovalev D.A.</i> Peculiarities of modeling the heat and mass transfer with accounting the scaling for biogas production reactors.....	34
<i>Genbach A.A., Jamankulova N.O.</i> Research and calculation of high-forced capillary-porous heat exchanger.....	41
<i>Kalimoldayev M.N., Biyashev R.G., Rog O.A.</i> Application of logic for access control modeling.....	48
<i>Surimbayev B.N., Baikunurova A.O., Bolotova L.S.</i> Investigation of the process of gravity concentration of gold-containing sulfide ores.....	55
<i>Mashkov S.A., Nurtazaev A.E., Nugman Ye.Z., Absadykov B.N., Mashekova A.S.</i> Simulation modeling of the roll bending at the rolling of thin strips in the five-stand longitudinal-wedge mill.....	61
<i>Bekturyeva G.U., Koimanova K.S., Mamitova A.D., Miktibayev A.D., Sagatov D.A., Dostay Sh.S., Aktayeva U.Zh., Zhumatayeva S.B. Sh.K. Shapalov</i> Extrusion processing of food wastes in feed.....	73
<i>Abilzhanuly T., Abilzhanov D.T., Soldatov V.T., Alshurina A.S.</i> Results of determination operational-technological indicators of experimental sample of wide pickup chopper pik-3,0.....	80
<i>Sagyndikova Aigul.</i> Investigation of the grain drying process by induction heaters by method of planning a multifactor experiment.....	84
<i>Zhakupbekova A.Y.</i> The university as a situational model and classification of problematic situations.....	92
Chemistry	
<i>Akhmetkarimova Zh.S., Muldakhmetov Z.M., Ordabaeva A.T., Muldakhmetov Zh.H., Baikenov M.I., Dyusekenov A.M., Zhakupova A.N.</i> Equilibrium kinetic analysis of solid hydrocarbons.....	97
<i>Zakarina N. A., Aytuganova Zh. Sh., Volkova L.D., Kim O.K.</i> Tests of activity of hy-catalyst based on Al(2,5)NaHMM modified by lantan in bigger laboratory reactors	103
<i>Muldakhmetov Z. M.</i> The status and problems of development of scientific research in the institute of organic synthesis and coal chemistry of Kazakhstan.....	113
Biology	
<i>Bulgakova O.V., Zhabayeva D.B., Bersimbaev I.R.</i> The role of miR-155-5p in the pathogenesis of lung cancer.....	121
<i>Zhumabayeva B.A., Dzhangalina E.D., Aytasheva Z.G., Lebedeva L.P., Zulpukhar Zh.T., Tuysqanova M.</i> Determination of protein components activities for common bean harvested in almaty region	130
<i>Kedelbayev B.Sh., Yessimova A.M., Kudassova D.E., Rysbayeva G.S., Narymbaeva Z.K.</i> Study the process of obtaining of sugar alcohol from guza-paya cellulose by hydrolytic hydrogenation in the presence of supported copper catalyst.....	140
Earth science	
<i>Salikhov T.K.</i> Geographical distribution patterns of vegetation in design of state nature reserve "Bokeyorda" west kazakhstan region.....	145
Social Sciences	
<i>Abdrassilov T.K., K.Kaldybay K., Nurmatov Zh. Y.</i> The problem of man in islamic philosophy.....	155
<i>Bakhtiyarova A. Zh.</i> The basic problems and current situation in the agricultural sector of the Republic of Kazakhstan.....	164
<i>Boltaeva A.A.</i> Development of social responsibility of business in Kazakhstan.....	173
<i>Kosdauletova R.Y., Doskaliyeva B. B., Yardyakova I.</i> Modern directions of development of kazakhstan management.....	180
<i>Zhumakayeva B.D.</i> Political behavior as a subject of the political science study.....	188
<i>Kupeshova S.T., Kareke G.T.</i> Building an effective risk management system for an innovative project under conditions of high uncertainty.....	194
<i>Mukhtarova K.S., Akhmetova Z.B., Kim I.A.</i> Development of internet-marketing infrastructure in the eurAsian economic union.....	200
<i>Nassimov M. O., Paridinova B. Zh.</i> Secular political thought of the renaissance and the political ideas of the european enlightenment	207
<i>Serikova M.A.</i> Problems of organization of performance audit in tax administration	215
<i>Tazabekova A.</i> Entrepreneurship development trends in the industry of Almaty city.....	225
<i>Temirbayeva D. M.</i> Household income with children in Kazakhstan: trends and distribution patterns.....	233
<i>Torlanbayeva K.U.</i> Chokan Valikhanov on Islam among the Kazakhs.....	244

Publication Ethics and Publication Malpractice in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the work described has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the originality detection service Cross Check <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-1483 (Online), ISSN 2224-5227 (Print)

<http://www.reports-science.kz/index.php/ru/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, Т.А. Апендиев*
Верстка на компьютере *А.М. Кульгинбаевой*

Подписано в печать 01.06.2017.
Формат 60x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
7,9 п.л. Тираж 2000. Заказ 3.