

УДК 622.775

М.И. Фазлуллин, Г.И. Авдонин, Г.А. Савченко

**ПЕРСПЕКТИВЫ СКВАЖИННОГО ПОДЗЕМНОГО
ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ ЗОЛОТА В ГЛУБОКО
ПОГРЕБЕННЫХ РОССЫПЯХ РОССИИ,
КЫРГЫЗСТАНА И КАЗАХСТАНА**

Проведен анализ освоения глубокозалегающих россыпных месторождений золота методом скважинного подземного выщелачивания.

Ключевые слова: подземная добыча, песчано-гравийные смеси, золото.

Россия. С каждым годом становится все труднее сохранять объемы добычи россыпного золота, разведанные запасы которого в состоянии обеспечить достигнутый уровень добычи. В связи с этим достаточно остро стоят проблемы прироста запасов, оценки новых золотоносных районов, новых типов россыпей, а также *разработки эффективных технологий добычи.*

Россыпи и сегодня, и в среднесрочной перспективе остаются пока наиболее выгодными объектами для промышленного освоения, поскольку их МСБ все еще является достаточно крупной. Кроме того, оценивается потенциал нетрадиционных россыпных источников — техногенных, попутного золота в песчано-гравийных смесях, мелкого и тонкого золота, недостаточно извлекаемого при существующих технологиях обогащения песков. Прогнозные ресурсы техногенных россыпей могут составить более 50 % всего добываемого в России россыпного золота [1, 2]. Золото-россыпные месторождения России размещены, в основном, в Дальневосточном, Сибирском, Уральском и Поволжском федеральных округах.

Динамику добычи золота в целом по стране характеризует таблица 1.

Из таблицы видно существенное снижение добычи россыпного золота за 2002—2009 гг.

Краткая характеристика перспектив россыпной золотодобычи по регионам округов приведена ниже.

Дальневосточный Федеральный округ включает в себя 10 территориальных субъектов, располагающих различными полезными ископаемыми (Амурская обл., Еврейский АО, Камчатский АО, Карякский АО, Магаданская область, Приморский край, Сахалинская область, Хабаровский край, Чукотский АО, республика Саха).

Основу промышленности Дальневосточного округа составляют золотодобывающие горные предприятия. Золото добывается практически во всех субъектах округа. Ведущими районами золотодобычи являются Магаданская область, республика Саха (Якутия), Амурская область и Хабаровский край. Удельный вес запасов золота составляет около третьей части от российских и достигает 2250 тонн. Ресурсы по P_1 и P_2 выражаются цифрой свыше 10 тыс. т (данные 2005 г.). Добыча осуществляется как

Таблица 1

Добыча золота из коренных и россыпных месторождений в России в 2002—2008 гг. и прогноз на 2009 г.

Вид производства	Производство золота по годам, т							
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Добыча из коренных месторождений, т	79,0	81,4	85,7	83,0	85,5	86,2	109,8	118,5
Добыча из россыпей, т	79,6	76,7	73,2	69,0	62,1	58,7	54,1	51,0
Добыча, итого, т	158,6	158,1	158,9	152,1	147,6	144,9	163,9	169,5

из россыпных, так и из рудных месторождений. За долгие годы активной эксплуатации мелкозалегающие россыпные месторождения значительно истощены, остались неосвоенными, в основном, малопродуктивные россыпи с пониженным содержанием (200—250 мг/м³). Значительный резерв золотодобычи составляют техногенные и глубокозалегающие россыпи, запасы и ресурсы которых составляют в сумме по ДВФО первые тысячи тонн.

Республика Якутия. Россыпные месторождения относятся, в основном, к категории бедных с содержанием золота от 200 мг/м³ до 1 г/м³, реже до 1,5—2,0 г/м³. Среднее содержание на разрабатываемых объектах 0,81 г/м³.

Основные запасы россыпного золота (до 70 %) сосредоточены в Южной Якутии. Тенденция ухудшения горно-геологических условий россыпных месторождений будет сохраняться. Из-за сложных горно-геологических условий (большая мощность торфов, наличие таликовых зон и др.) остаются невосстановленными некоторые крупные погребенные россыпные месторождения, такие как Нерское и Адычанское [3]. Имеются все условия для развития работ по методу СПВ.

Технологические схемы россыпной золотодобычи (дренажный, гидравлический, открытый раздельный и подземный способы) определяются геоло-

го-техническими, экономическими, экологическими условиями. Некоторые объекты, особенно глубокозалегающие, из-за низкой экономической эффективности остаются нетронутыми.

Способ скважинного подземного выщелачивания золота, его достоинства и преимущества с позиций экологии, возможности повышения глубины осваиваемых россыпей, экономической эффективности охарактеризован в третьем номере журнала «Минеральные ресурсы России. Экономика и управление» за 2005 г., и на них мы останавливаться не будем.

Магаданская область. Подавляющее большинство россыпей сосредоточено в Яно-Колымской складочной области. По степени насыщенности россыпями и их продуктивности это крупнейшая мировая россыпная провинция, где за всю историю добычи золота (начиная с 30-х годов XX в.) получено около 2,5 тыс. тонн.

Одной из причин общего снижения добычи россыпного золота является то, что два крупных месторождения (на реках Конго и Берелях-Сухое русло), расположенные в сложных горно-геологических условиях со значительной мощностью перекрывающей толщи, практически не эксплуатируются. Слабо отрабатываются глубокозалегающие месторождения для подземной добычи. Подземный способ отработки не развивается

вследствие высокой себестоимости добычи и большой трудоемкости развития горных работ для мелких недропользователей. С позиций СПВ заслуживают внимания древние погребенные россыпи под ледниковыми отложениями с мощностью перекрывающей толщи до 300 м. Они приурочены к древней погребенной сети (Малых-Сиенская впадина).

Амурская область является одним из старейших золотодобывающих регионов России. С 1968 г. и до конца XX века в Верхнем Приамурье было добыто 1455 т драгоценного металла, причем 95—98 % в общем объеме добычи занимает россыпное золото. Самые протяженные и обычно самые богатые россыпи приурочены к речным долинам 3—4 порядка со средней мощностью аллювия от 2 до 8 м, с запасами от нескольких сотен килограммов до 5—6 т.

Встречаются и уникальные месторождения, подобные Джилиндинской россыпи протяженностью 45 км при средней ширине 200 м. Добыча из нее за 130-летнюю непрерывную эксплуатацию превысила 125 т металла. Известны на территории Верхнего Приамурья и глубокозалегающие россыпи древней гидросети. А.П. Сорокиным в 1986 г. выделено 7 типов древних россыпей с мощностью рыхлых отложений до 40 м [4]. Особняком стоят техногенные россыпи. Сегодня это самостоятельный промышленный тип месторождений. В дальнейшем, по мере истощения минерально-сырьевой базы Верхнего Приамурья, их роль будет возрастать.

Во все времена основным объектом золотодобычи было «шлиховое» золото (Ш.З.). Это частицы россыпного металла средним размером крупнее 0,25—0,5 мм, преимущественно окатанные и уплощенные, достаточно хорошо рассортированные в аллювии по

размеру, массе и гидравлической крупности. Кроме того в россыпях повсеместно присутствует мелкое и тонкое золото, которое делится на весьма мелкое (-0,25+0,12 мм), тонкое (-0,12+0,05 мм), пылевидное (-0,05+0,01 мм) и невидимое (-0,01 мм). Обычно МТЗ не извлекается на типовых разведочных и эксплуатационных промприборах со шлюзами глубокого наполнения и, соответственно, не учитывается при оценке недр.

Установлено наличие МТЗ в большинстве древних россыпей на площадях Соловьевского, Октябрьского, Ганжинского и Дамбуканского золотоносных районов. Необходима разработка технологии его извлечения. К примеру, содержание МТЗ в продуктивных пластах известного Нагиминского месторождения достигает граммовых количеств (табл. 2).

С позиций освоения глубоко погребенных россыпей и извлечения мелкого и тонкого золота необходимо разработать специальную программу внедрения СПВ золота на россыпях Амурской области.

Чукотский автономный округ. В целом для Чукотки характерно неглубокое залегание (до 10 м) россыпей. Максимальной глубиной отличаются объекты в районах распространения ледниковых отложений и во впадинах (россыпи р. Энвынвием — до 120 м, р. Чаанай — до 100 м). Такие россыпи характеризуются значительной (до 6 м) мощностью золотоносного пласта.

Две крупные россыпи (Чаанай и Нутэнкингенкывеем) не отрабатываются из-за сложных горно-геологических условий. Также представляет интерес опробование отработки россыпей, залегающих в условиях «вялой» мерзлоты (при температуре близкой к 0 °С), способом скважинного подземного выщелачивания.

Таблица 2

Содержание тонкого золота (свободного и связанного) в разновозрастных отложениях р.Нагима (Соловьевский золотоносный район)

Продуктивные свиты	Содержание шлихового золота (мг/м ³), извлекаемого промывкой из 1 м ³	Гранулометрический состав отложений (%)						
		Содержание золота по пробирному анализу* (г/т)						
		Глины	Алевриты	Пески мелкозернистые	Пески среднезернистые	Пески крупнозернистые	Гравийники	Галечники
Кивдинская (P ₁ kv)	2787	<u>32</u> нет данных	<u>16</u> 0,8	<u>3</u> 4,5	<u>6</u> 10,0	<u>3</u> 1,5	<u>21</u> 1,1	<u>19</u> 0,5
Сазанковская (N ₁ ³ sz)	411	<u>20</u> нет данных	<u>6</u> 0,4	<u>2</u> 3,0	<u>12</u> 4,0	<u>4</u> 0,2	<u>33</u> 1,6	<u>23</u> 0,6
Белогорская (N ₂ -Q ₁ bl)	1153	<u>13</u> 0,6	<u>4</u> 16,5	<u>12</u> 16,5	<u>12</u> нет данных	<u>3</u> нет данных	<u>33</u> 0,4	<u>23</u> 0,2

* Среднее по 5—10 определениям.

Хабаровский край. Успешное освоение подготовленных запасов россыпного золота Хабаровского края приводит к постепенному истощению его минерально-сырьевой базы. Статистика такова, что сохранение достигнутого уровня золотодобычи россыпного золота приведет к завершению функционирования этой отрасли в ряде районов Хабаровского края. Так, практически без россыпной золотодобычи остался Охотский район, существенно снизились показатели в Аяно-Майском и П. Осипенко районах [5].

В институте горного дела ДВО РАН, г. Хабаровск [6] составили перечень перспективных золотороссыпных узлов и районов центрального и южного регионов Хабаровского края на выявление глубокозалегающих россыпей и их ресурсов (табл. 3).

Разработанный «Перечень...» определил направление поисково-разведочных работ для выявления глубокозалегающих россыпей в Хабаровском крае.

В то же время без должного внимания остаются техногенные образо-

вания (ТО) отработанных россыпей золота, ускоренная оценка и повторная эксплуатация которых позволила бы сохранить уровень золотодобычи на ближайшие 10—15 лет. Ресурсный потенциал, накопленный в различных видах техногенных образований, достаточно велик. В целом по России достигает более 10000 т [5], по Хабаровскому краю оценивается в пределах 105 т, по Амурской области — 269 т [4]. Насколько эта оценка объективна определить не представляется возможным, т.к. авторы используют, в основном, такие показатели, как запасы металла в первичных песках и величина технологических потерь. На основе учета влияния различных критериев в Дальневосточном НИИ минерального сырья разработана автоматизированная компьютерная программа оценки потерь и прогноза ресурсного потенциала техногенных образований. Среди учитываемых критериев важнейшими являются: гранулометрический состав металла и его морфология; первичные содержания драгметалла в песках; количество тяжелых минералов в шлихе ис-

162 Таблица 3

Перечень перспективных золотороссыпных узлов и районов центрального и южного регионов Хабаровского края на выявление глубокозалегающих россыпей и их прогнозируемых ресурсов по данным региональных критериев

№ узлов	Рудно-россыпные пояса, районы и узлы	Речные бассейны и прогнозируемые площади (ареалы) локализации глубокозалегающих россыпей	Вероятный тип проявления глубокозалегающих россыпей	Прогнозируемые усредненные ресурсы		
				P ₁	P ₂	P ₃
1	Софийский район	Бассейны р.Олга (а); Олгакон и Акишма (б)	Петровский, яснополянский	—	4,0	—
2	Йорикский узел	Бассейн р.Бим и Ерик	— " —	—	—	3,0
3	Кербинский район	Западное обрамление Эворон—Тугурской впадины, бассейн р. Семи (руч. Косованов—ский, Кремень, Орого и др.); долина р. Керби (руч. Дайкан, Угли—Каглин, Б. Хевлюк и др. на выходе во впадину)	Петровский, яснополянский (возможно, нагиминский)	—	25,0	19,0
4	Эворон—Тугурский пояс	Бассейн р. Ассони	Титовский	—	—	4,0
5—а	Бекчи—Улский узел	Восточный борт Ул—Лонгарийской впадины (руч. Кулибина, Эватак, Веселый и др.); бассейн р. Бекчи	Нагиминский (частично желтулакский)	—	17,0	—
5—б		Водораздел руч. Малахта (правый приток р. Ул) и руч. Лонгари (впадает в залив Рейнеке)	Петровский, желтулакский	—	—	3,0
6—а	Белогорский узел	Тывлинская впадина в бассейне р.Сивук (руч. Б. Тисса, Уки, Новый)	Петровский, нагиминский	—	—	12,0
6—б		Водораздел Чля—Орельской и Тывлинской впадин	Петровский, желтулакский	—	—	4,0
6—в		Северо—восточное обрамление Нижне—Амурской впадины	Нагиминский, петровский	—	—	12,0
7—а	Херпучинский район	Устьевые части рек Херпучи и Сомня	Желтулакский, петровский	—	—	6,0
7—б		Долина р. М.Ваюн, а также нижние части долин рек Ваюн, Почель, Сунгачан на выходе в Усть—Амгунскую впадину	Титовский, желтулакский	5,0	7,0	9,0
7—в		Приустьевые части р.Гайфон: водораздел долины р.Кайгачан и р.Амгунь	Нагиминский, петровский, желтулакский	—	—	3,0

8—а	Пильда— Лимурийский район	Бассейн рек Пильда (руч. Дмитриевский, Николаевский, Евгеньевский); Дидбиран (руч. М. Дидбиран, Подседловский, Детеныш, Детиш, Дорожный, Неизвестный, Извилистый, Цинковый)	Желтулакский, яснополян- ский (возможно нагимин- ский)	—	6,0	3,0
8—б		Бассейн р. Лимури (руч. М.Жорма, Амур—кан); р. Дяппе (руч. Блудный); р.Дали		—	—	8,0
8—в		Бассейн р.Битки и его правых притоков		—	—	7,0
9	Средне—Амурский пояс	Восточное обрамление Средне—Амурской впадины, Сюмнюрский участок	Нагиминский	—	—	9,0
10	Сутарский район	Правобережье р. Сутара (между руч. Ернич—ный и р. Талагач); водораздел руч. Михайловский и Кадетский (уч.Нагорный) и др. россыпи глубоких долин сев. зоны депрессии	Желтулакский, в приус- тье—вых частях депрессий возможно нагиминский	3,0	—	6,0
11	Мало—Хинганский район	Древние долины на террасах р.Амур (реки Хлеб- ная и Туловчихинская)	Желтулакский	2,0	3,0	?
12	Депрессии западных предгорных зон Цен- трально—Сихотэ— Алинского поднятия	Сквозная долина рек Тормасу и Сооли	Яснополянский, (частично нагиминский)	—	—	8,0
13		Межгорные депрессии Дурминского (13—а) и Бе- резовского (13—б) узлов	Петровский, титовский; яс- нополянский	—	—	4,0
Итого				10, 0	62, 0	120 ,0

164 Таблица 4

Характеристика россыпных месторождений под освоение методом скважинного подземного выщелачивания

№ п/п	Название россыпи	Стадия проведения работ	Длина россыпи, км	Ширина россыпи, м	Мощность песков, м	Мощность террас, м	Категория запасов, ресурсов	Среднее содержание золота, мг/м ³	Кол-во Au, кг
1	Каратюбе	Дет. разведка	5,2	10—130	0,4—14,0	0—10	C ₁	317	1044,0
2	Бузук	Дет. разведка	5,3	4—120	0,8—18,4	0—24,8	C ₁	551	975,0
3	Сулу-Тегерек	Дет. разведка	4,4	18—170	10,7—15,8	0	C ₁	447	453
4	Куру-Тепрек	Дет. разведка	3,14	30—100	3,5—8,1	7,2	C ₁	218	645
5	Баймак	Дет. разведка	8,48	84,8	4,9	2,6—4,5	C ₁	311	1178
6	Токайлу	Поисково-оцен.	10,0	100—660	1,6—17,0	0,4—15,6	C ₂	507	140
7	Четка-Арчалу	Поиски	3,0	380	0,8—1,2	21,6	P ₁	2037	318
8	Верхнекеминское	Поиски	1,5	200	1,0	12,0	P ₃	200	2700
9	Курган-Тюбе	Поиски	3,0	100	5,0	15,0	P ₁	200	450
10	Урмарал	Поиски	15,0	500	12,0	12,0	P ₁	299	1086

Примечание. При выборе объектов для освоения методом скважинного подземного выщелачивания основным критерием была принята суммарная мощность торфов и песков, величина которой была не менее 15—20 м.

ходных песков; гранулометрический состав исходных песков; литологический состав песков; особенности плотика россыпей; оборудование и техника, используемые при добыче; человеческие возможности; оборудование, используемое при доводке шлихов; время года, когда происходила промывка песков; качество разведки; послеотрабочные мероприятия.

Предварительная оценка ресурсного потенциала ТО Хабаровского края, проведенная по россыпным и сближенным группам россыпей с запасами не менее 500 кг (250 объектов) с учетом большинства критериев составляет 78 т. Таким образом, перспективными техногенными объектами Хабаровский край располагает. Недропользователи Хабаровского края работают с рентабельностью 8—10 % на целиковых россыпных месторождениях золота. С учетом ежегодной инфляции около 10 % только этот фактор приведет к нерентабельному производству российской золотодобычи техногенных объектов. Сохранение уровня россыпной золотодобычи возможно лишь при использовании новых технологических решений, способствующих снижению себестоимости конечного продукта.

Сибирский федеральный округ включает в себя Красноярский край, Иркутскую, Читинскую области, Республики Бурятия, Тыва, Хакассия. В настоящее время в регионе производится одна треть добываемого в России золота.

Иркутская область является одним из наиболее богатых регионов не только в стране, но и в мире по запасам золота, которое добывается здесь уже более 150 лет. Балансовые запасы россыпного золота сосредоточены почти в 300 месторождениях и обеспечивают достигнутый уровень на срок 6—7 лет. Вновь вовлекаемые россыпные

месторождения имеют более сложные горнотехнические условия залегания песков, которые к тому же характеризуются повышенной крепостью, низким содержанием золота и невысоким качеством полезного ископаемого. За последние 15 лет среднее содержание золота в добытых песках сократилось с 2,6 г/м³ до 1,2 г/м³, а в новых запасах — до 1,1 г/м³. Указанные факторы заметно снижают эффективность разработки россыпей и обогащения песков. Сохранение достигнутого уровня и наращивание объемов золотодобычи возможно, в основном, за счет повышения объемов переработки горной массы и увеличения количества и мощности используемого оборудования, что, в конечном счете, приведет к существенному снижению технико-экономических показателей предприятий.

Для сохранения достигнутого уровня добычи золота, а также его наращивания необходимо: увеличить объем поисковых работ на золото; произвести переоценку запасов золота в техногенных месторождениях, объемы которых составляют сотни миллионов кубометров; продолжить изыскание нового и совершенствование существующего обогатительного оборудования с учетом извлечения связанного, мелкого и тонкого золота; интенсифицировать создание техники и технологии для выщелачивания бедных руд и песков.

Выполнение большинства указанных мероприятий позволит поддерживать достигнутый уровень добычи золота. С точки зрения освоения глубоко погребенных россыпей перспективен Ленский золотоносный район (техногенные россыпи) [7].

Читинская область для СПВ золота имеет погребенные россыпи, эфельные и дражные отвалы россыпей, хвостохранилища золотоизвлекательных фабрик. ВНИИХТ-ом реко-

мендованы для отработки методом СПВ 10 погребенных россыпей с запасами более 11 т, которые могут быть увеличены за счет мелкого и тонкого золота, не учтенного при подсчете запасов, в 1,5—2 раза. Данные о степени изученности глубоко погребенных россыпей Красноярского края, Бурятии, Тывы и Хакасии, опубликованные в монографиях и информационных журналах, не дают возможности сделать выводы о целесообразности применения СПВ золота на россыпных месторождениях указанных регионов.

Уральский федеральный округ. Работы по скважинному подземному выщелачиванию золота впервые были начаты в Свердловской области на месторождении Гагарка, затем продолжены на месторождениях Маминское, Гумешевское и Долгий Мыс на корях выветривания. Материалы по СПВ золота на названных месторождениях содержатся в опубликованной литературе [8], докладывались на заседаниях секции Геотехнологии и присутствующие здесь члены секции знакомы с этими материалами.

КЫРГЫЗСТАН

Россыпные месторождения не играют заметной роли в добыче золота в Кыргызстане. Однако россыпные месторождения в республике распространены довольно широко. Имеется не менее 70 россыпей в пределах 20 районов. В подавляющем большинстве — это аллювиальные образования, а по условиям залегания — террасовые, долинные и русловые россыпи.

Вмещающие породы — песчано-валунно-галечниковые отложения. Количество золота в одной россыпи — 50—1000 кг, содержание металла — 0,1—0,5 г/м³, реже — 1—2 г/м³. Золото, в основном, мелкое — 0,1—0,5 мм. Мощностъ песков 0,5—5,0 м, глубина залегания — до 25 м. Форма

рудных тел — пластовая и струйчатая. В долинных россыпях обводненность сложная, в террасовых — простая [9].

В табл. 4 приведены запасы, которые учтены по категории С₁, числящиеся на госбалансе, и прогнозные ресурсы категорий Р₁ и Р₃, которые оценены с помощью канав и единичных шурфов. Запасы по категориям Р₁ и Р₃ нуждаются в доразведке.

КАЗАХСТАН

Проблема погребенных россыпей впервые была поднята в 1932 г. Позднее к этой проблеме неоднократно обращались с периодичностью 2—5 лет до 1991 г. Разрозненные данные по отдельным регионам Казахстана были обобщены группой сотрудников КазИМСа (В.А. Глоба, Л.К. Зубов, Г.М. Козловский, Е.Г. Малышев, В.А. Нариев). Составленная ими классификация россыпных месторождений золота Казахстана свидетельствует о том, что основными из приведенных в классификации месторождений являются аллювиальные и аллювиально-делювиально-пролювиальные россыпи современной и четвертичной гидрографической сети. Расположены они преимущественно в горных системах Восточного и Южного Казахстана. В справочнике описаны 305 россыпей золота, представленных восемью геолого-промышленными типами: аллювиальные россыпи (косовые, русловые, террасовые, долинные, в т.ч. погребенные древние долины), аллювиально-делювиальные (ложковые), аллювиально-пролювиальные (конусы выноса), элювиально-делювиальные (склоновые, плашевидные), прибрежно-озерные, прибрежно-морские, карстовые и техногенные [10]. Сырьевую базу россыпного золота составляют объекты первых трех типов с содержанием золота в песках 0,5—2,3 г/т.

Освоение погребенных россыпей традиционными методами ограничивается экономическими показателями. Ориентировочно к объектам, освоение которых экономически целесообразно методом скважинного подземного выщелачивания, относятся россыпи, мощность торфов и песков которых превышает 15—20 м.

Восточный Казахстан является основным россыпным золотодобывающим регионом республики.

Россыпи региона представляют шесть геолого-промышленных типов месторождений: аллювиальные, аллювиально-делювиальные, аллювиально-пролювиальные, элювиально-делювиальные, прибрежно-озерные и техногенные. Первые два типа занимают ведущее место в золотодобыче. С точки зрения потенциальных перспектив заслуживает особого внимания Южный Алтай. Большой интерес представляет Майкапчагайская россыпь погребенной гидросети. Мощность рыхлого покрова составляет 30—90 м.

Южный Казахстан. В регионе основными районами россыпной золотоносности являются Каратауский, Джунгарский и Заилийский, месторождения которых представлены четырьмя геолого-промышленными типами россыпей: аллювиальными, аллювиально-пролювиальными, аллювиально-делювиальными и элювиально-делювиальными.

Основными золотоносными речными долинами хребта Каратау являются Коктал, Тамды, верховья рек Бугунь (м. Каратау), Кумысты (С-З Каратау), среди которых выделяются долинные и террасовые россыпи позднечетвертичного и современного возраста.

Аллювиально-пролювиальные россыпи древних конусов выноса в бассейне рек Алтынтаусай и Актубе

представлены нижнечетвертичными конгломератами, перекрытыми пролювиальным чехлом (2—4 м) средне-четвертичного времени. Мощность конгломератов колеблется от 10—15 до 40—60 м.

Практически во всех рассмотренных регионах имеются глубокопогребенные россыпи, которые для современных методов их разработки являются забалансовыми.

То же самое можно сказать и о глубокопогруженных россыпях Киргизии и Казахстана.

Постановка запасов этих месторождений в разряд забалансовых возможна за счет применения новой технологии новой технологии — технологии скважинного подземного выщелачивания. Основы технологии СПВ золота по состоянию на сегодня разработаны. На месторождениях Гагарка, Маминское, Долгий мыс успешно используется хлорная технология.

Для освоения глубокозалегающих россыпей в рассмотренных районах необходимо:

1. Более детально изучить их геологическое строение;
2. Провести комплекс технологических исследований представительных проб, характеризующих россыпи;
3. Разработать технико-экономические предложения (ТЭПы) по их освоению с составлением ТЭО целесообразности проведения добычных работ;
4. Разработать программу совершенствования технических средств (буровых установок, насосов, компрессоров, породоразрушающего инструмента);
5. Разработать ряд мобильных установок по переработке золотосодержащих продуктивных растворов;
6. Подготовить и опубликовать методические рекомендации по проведению комплекса работ по освоению

глубокозалегающих россыпей золота методом скважинного подземного выщелачивания, включающих в себя геологическую, технологическую, техническую, экономическую части;

7. Организовать подготовку кадров для проведения работ по отработке глубокозалегающих россыпей золота методом СПВ с привлечением МГГРУ, ОАО ВНИИХТ, РУМЦ (г. Бишкек), института высоких технологий (Казатомпром).

На основании перечисленных направлений по освоению глубокозалегающих россыпных месторождений золота методом СПВ необходимо разработать обстоятельную програм-

му работ, которую подлежит рассмотреть на специальном рабочем совещании.

Для реализации такой программы необходимо соответствующее финансирование, которое по статусу должно осуществлять Миннауки.

Для практической реализации перечисленных работ предлагается создать рабочую комиссию во главе с вице-президентом РАЕН В.Ж. Аренсом. В состав комиссии должны войти представители институтов, научно-производственных и производственных предприятий, имеющих профессиональное отношение к работам по программе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Беневольский Б.И.* Золото России. Проблемы использования и воспроизводства минерально-сырьевой базы. ООО «Геоинформцентр». — М., 2002.
2. *Беневольский Б.И., Кривцов А.И., Мигачев И.Ф.* Проблемы развития и освоения использования и воспроизводства минерально-сырьевой базы минерально-сырьевой базы драгоценных металлов в России. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. — № 6. — 2001.
3. *Мамаев Ю.А.* Проблемы освоения минерально-сырьевых ресурсов Дальнего Востока. — ГИАБ. — Дальний Восток, 2005.
4. *Сорокин А.П., Белоусов В.И.* Ресурсный потенциал россыпных месторождений золота Верхнего Приамурья. — ГИАБ. — Дальний Восток, 2005.
5. *Мирзеханов Г.С.* Ресурсный потенциал техногенных образований Хабаровского края и прогноз экономической основы их перспективного освоения. — ГИАБ. — Дальний Восток, 2005.
6. *Ван-Ван-Е А.П.* Критерии поисков и прогнозные ресурсы золота глубокозалегающих россыпных месторождений (на примере Хабаровского края). — ГИАБ. — Дальний Восток, 2005.
7. *Тальгамер Б.Л.* Основные направления развития золотодобычи в Восточной Сибири. — ГИАБ. — № 1. — 2006.
8. *Фазлуллин М.И., Шаталов В.В., Авдонин Г.И., Смирнова Р.Н., Ступин В.И.* О подземном выщелачивании золота. Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. — № 3. — 2005.
9. *Никаноров В.В., Караев Ю.В., Борисов Ф.И., Тольский В.И., Замалетдинов Т.С., Ларина Т.В., Горбанева Т.В.* Золото Кыргызстана, в двух томах. — Бишкек, 2004.
10. *Беснаев Х.А., Аубекеров Б.Ж., Абишев В.М., Жаутиков Т.М., Степаненко Н.И., Гуськова А.И., Жакунова Ш.А.* Справочник, Россыпи золота Казахстана. — Алматы, 1999. **ГИАБ**

КОРОТКО ОБ АВТОРАХ

Фазлуллин М.И., Г.И. Авдонин — ВНИИ химической технологии (ВНИИХТ),
E-mail: info@vniiht.ru
Савченко Г.А. — «Stans Energy kg».

