

УДК 549.283

В.Т. Кардаш¹

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ОБНАРУЖЕНИЯ РОССЫПНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПЫЛЕВИДНОГО ЗОЛОТА В УКРАИНЕ

Изложены тезисы новой гипотезы гравитационной дифференциации мельчайших твердых частиц в жидкой и твердой, но дезинтегрированной средах. На этой основе прогнозируется образование россыпей пылевидного золота в дельтах Дона, Днепра, Днестра и Дуная, а также на прилегающих к ним частям шельфа Азово-Черноморского бассейна. Приведены доказательства биогенного и хемогенного генезиса некоторой части пылевидного золота. Приведен подсчет результата прогнозных ресурсов самородного мельчайшего золота по трем открытым автором россыпям на шельфе Черного моря, равный в сумме 25т металла. Они были открыты только благодаря применению устройства "Говерла".

К пылевидным частицам в данной работе условно относятся золотины мелкого ($-0,25 + 0,1$)мм и тонкого ($-0,1 + 0,001$) мм классов крупности. Проблема обнаружения россыпей с таким золотом была поднята в середине 80-х годов XX столетия, когда в СССР была поставлена соответствующая межотраслевая геологическая тема. Но тогда решить эту проблему не удалось, т.к. не было соответствующих обогатительных аппаратов, способных обнаруживать и тем более разрабатывать такие месторождения. Поэтому данный класс крупности самородного золота в россыпях "...выпал из нашего поля зрения..." [7].

Проблема усугублялась тем, что такое золото в морских и океанических осадках тогда не обнаруживалось. В то же время уже было доказано, что доля пылевидного самородного золота, теряемого при гравитационном способе обогащения россыпей, в общем балансе металла нередко достигает 60% и более [10].

Наши исследования [3] показали: при размерах частиц золота и кварца крупнее примерно 0,25-0,45 мм скорости их падения в воде изменяются почти одинаково по линейному закону, но при дальнейшем уменьшении их размеров эта закономерность резко меняется. При этом линейный закон для кварца сохраняется, а скорость падения золота уменьшается значительно быстрее, асимптотически приближаясь к нулю (рис. 1).

Из приведенных на рис. 1 графиков следует, в частности, что гравитационная дифференциация частиц в обычных земных условиях наиболее резко начинает затухать при их размерах менее 0,25 мм. Именно поэтому золото плохо извлекается традиционным промывочными лотками, бутарами, отсадочными машинами и другими обогатительными аппаратами.

¹ В.Т. Кардаш¹ ООО Говерла-Минерал, г. Львов, Украина

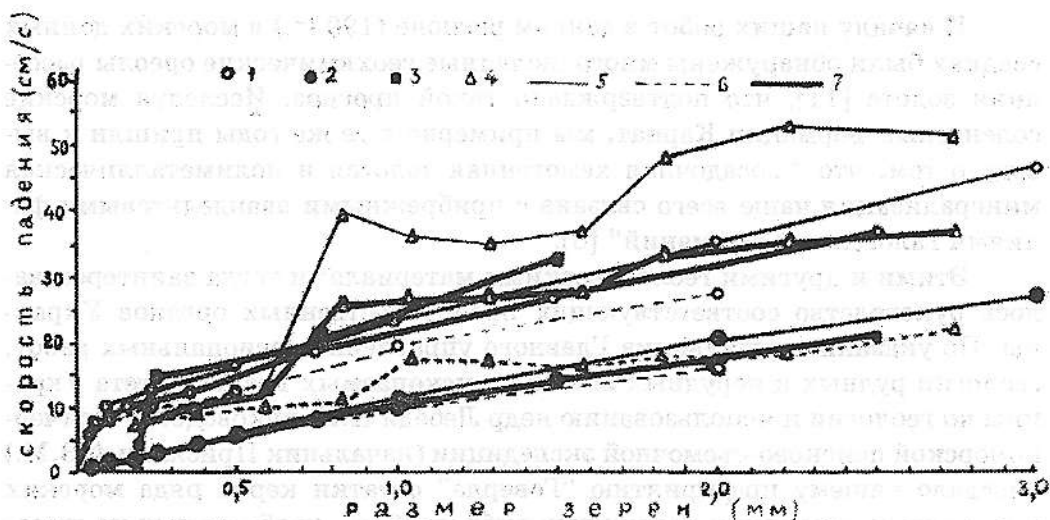


Рис. 1. Скорости падения в воде самородного золота Яблоновской россыпи (Карпаты) и кварцевых песчинок Сиховского месторождения песков (Львов) в сравнении с данными Шумилова Ю.В. (1981) и Львовича М.И. (1938).

1-4 — фактические скорости по данным: 1-Кардаша В.Т. (золото), 2-Кардаша В.Т. (кварца); 3-Шумилова Ю.В. (золота), 4-Львовича М.И. (золото); 5-6 — графики скоростей: 5-максимальных, 6-минимальных, 7-средних.

По той же причине пылевидное золото может переноситься речным потоком вместе с такими же по размеру частицами породообразующих минералов, не опускаясь на дно, т.е. во взвешенном состоянии. Но и после осаждения частиц на дно процесс их вертикальных перемещений по разрезу осадка продолжается в соответствии с известным законом Архимеда. Дело в том, что согласно нашим исследованиям архимедова выталкивающая сила действует не только в жидких и газообразных средах, но также и в твердых, дезинтегрированных [1]. Именно эта сила приводит к проседанию тяжелых частиц (минералов) вниз, а легких породообразующих — к движению вверх по разрезу осадка. Но ее проявление и, соответственно, интенсивность процессов взаимных перемещений частиц происходит лишь в случае, если силы сцепления и трения между частицами становятся меньше силы выталкивания. Таким образом от размерности золотин зависит дальность сноса их водными потоками и характер перемещения в донном осадке. Это легло в основу новой гипотезы, объясняющей образование как типично аллювиальных, так и прибрежно-морских дельтовых россыпей [3]. Базируясь на ее выводах был сделан прогноз о возможности образования россыпей пылевидного золота в дельтовых фациях рек, на водосборе которых эродируются хотя бы непромышленные рудопроявления золота. В качестве наиболее перспективных с этих позиций были выделены дельты (включая и их подводные фрагменты, затопленные Азовским и Черным морями) Дуная, Днестра, Днепра и Дона. Практически в данную зону, учитывая вдольбереговые перемещения осадка, были включены северо-западная часть украинского шельфа Черного и все Азовское море.

К началу наших работ в данном регионе (1993г.) в морских донных осадках были обнаружены многочисленные геохимические ореолы рассеяния золота [11], что подтверждало такой прогноз. Исследуя морские соленосные формации Карпат, мы примерно в те же годы пришли к выводу о том, что "...осадочная хемогенная золотая и полиметаллическая минерализация чаще всего связана с прибрежными авандельтовыми фациями галогенных формаций" [8].

Этими и другими геологическими материалами тогда заинтересовалось руководство соответствующих правительственных органов Украины. По указанию начальника Главного управления региональных работ, геологии рудных и нерудных полезных ископаемых Гос. комитета Украины по геологии и использованию недр Лебеда Н.И. руководство Причерноморской поисково-съёмочной экспедиции (начальник Присяжный В.М.) передало нашему предприятию "Говерла" остатки керна ряда морских колонковых скважин и погружных вибротрубок, пробуренных на шельфе Черного моря. Самородное золото ранее в этом керне не было обнаружено, хотя спектральные анализы показывали присутствие данного химического элемента в разных, порой аномальных содержаниях. К сожалению, часть керна к тому времени уже была ликвидирована из керноранилища из-за его перегруженности и, как посчитали, бесперспективности на россыпное золото.

С помощью изобретенной и созданной автором обогатительной установки "Говерла" в период с 16 по 30 августа 1993г. были исследованы первые 11 проб керна скважин, пробуренных в Одесском заливе в районе геохимических аномалий золота (скв. № 304 и № 307), а также скважин, пробуренных к югу от Тендровской косы (скв. № 253-259). И во всех этих пробах мы обнаружили пылевидное самородное золото, причем его содержание достигало промышленных значений (табл. 1).

Осенью того же года мы продолжили обогащение проб керна морских скважин, а также проб, отобранных в прибрежных лиманах и на суше Одесской поисково-съёмочной экспедицией. Было определено весовое содержание пылевидного золота еще в десятках проб. Приняв в качестве бортового содержания 80 мг/куб.м., было выявлено еще шесть россыпных проявлений этого металла (рис. 2 и табл. 2).

В заявке "Об открытии нового для Украины промышленно-генетического типа россыпной минерализации мелкого и тонкого золота" на имя Председателя Государственного комитета Украины по геологии и использованию недр Гавриленко Н.И., датированной 26.10.93г., ее авторы Резник В.П. и Мудров И.А., сотрудники ОНИЛ-3 Одесского гос. университета констатировали, что ранее, т.е. до начала наших исследований на нашей обогатительной установке "Говерла" "...несмотря на то, что поиски мелкого и тонкого золота ведутся с конца прошлого (т.е. XIX — В.К.) столетия, месторождения тонкого золота не найдены".

Более того, авторы заявки подчеркнули: "Несмотря на значительное по объему шлиховое опробование, произведенное на шельфах Черного и Азовского морей в процессе площадных геолого-съёмочных и поисковых

Таблица 1

Содержания самородного золота в пробах Морской геолого-съёмочной партии МГП-93 Причерноморской ПСЭ по данным их обогащения на установке "Говерла". Пробность золота 850ед. Исполнитель: Кардаш В.Т. (31.08.1993г).

№ п/п	Номера скважин	Интервал опробования (м)	Место отбора проб и название породы	Геологический возраст	Содерж. золота мг/м ³
Одесский залив					
1	304	8.40 - 16.4	Песок	a ^{III}	437
2	307	0.00 - 2.45	Ил алевритовый	mIVdz	80
3	307	26.20 - 28.4	Глина	IV(?)	54
Тендровская коса					
4	3/254	0.35 - 1.2	Песок	mIIIvl	18
5	4/254	0.15 - 0.7	Песок	mIIIvl	20зн.
6	7/257	0.15 - 1.1	Алеврит	mIIIvl	1зн.
7	10/258	0.03 - 1.1	Алеврит	mIIIvl	370
8	11/258	0.25 - 0.8	Песок	mIIIvl	64
9	12/253	0.30 - 0.7	Алеврит	mIVdz	262
10	12/258	0.05 - 0.6	Песок с редкой ракушей	mIVdz	89
11	12/259	0.15 - 1.0	Алеврит	mIVdz	137

Примечание: в пробах №№ 5 и 6 золото не взвешивалось и указано лишь число золотин, обнаруженных под микроскопом МБС-9.

Таблица 2

Рудопроявления пылевидного россыпного золота в авандельте Днестра и на прилегающей суше по результатам обогащения проб на установке "Говерла".

№№ п/п	№№ проб	№№ проявлений на рис.1	Название рудопроявления и место отбора проб	Содержание золота в мг/куб.м.
1	8	IV	Авандельта Днестра	502
2	9	V	Левобережье Днестровского лимана	502
3	2-а	VI	Левый водосбор Днестра	154
4	1	VI	Кучунгурское	583
5	15	VIII	Каджибейский лиман	2031
6	21	IX	Тилигульский лиман	346

работ, золото и алмазы обнаруживались в редких единичных знаках и относились к анцессорным минералам". И это не удивительно, т.к. обогащение шлиховых проб тогда выполнялось практически повсеместно лишь с помощью промывочного лотка, который, как известно, мелкое золото улавливает очень плохо, а пылевидное тонкое вообще сбрасывает в хвосты обогащения практически полностью.

Для трех россыпных рудопроявлений — Одесского — 307, Одесского — 304, и Тендровского мы в 1993г. выполнили традиционные для поисков расчеты их параметров (табл. 3, 4), согласно которым общие прогнозные ресурсы химически чистого золота по ним составили 25т (табл. 5). Только благодаря нашему изобретению — установке "Говерла", это открытие было сделано за считанные недели работы на ней, причем за мизерную цену. Одесский университет после этого шесть лет получал финансирование на продолжение поисков россыпного золота из гос. бюджета.

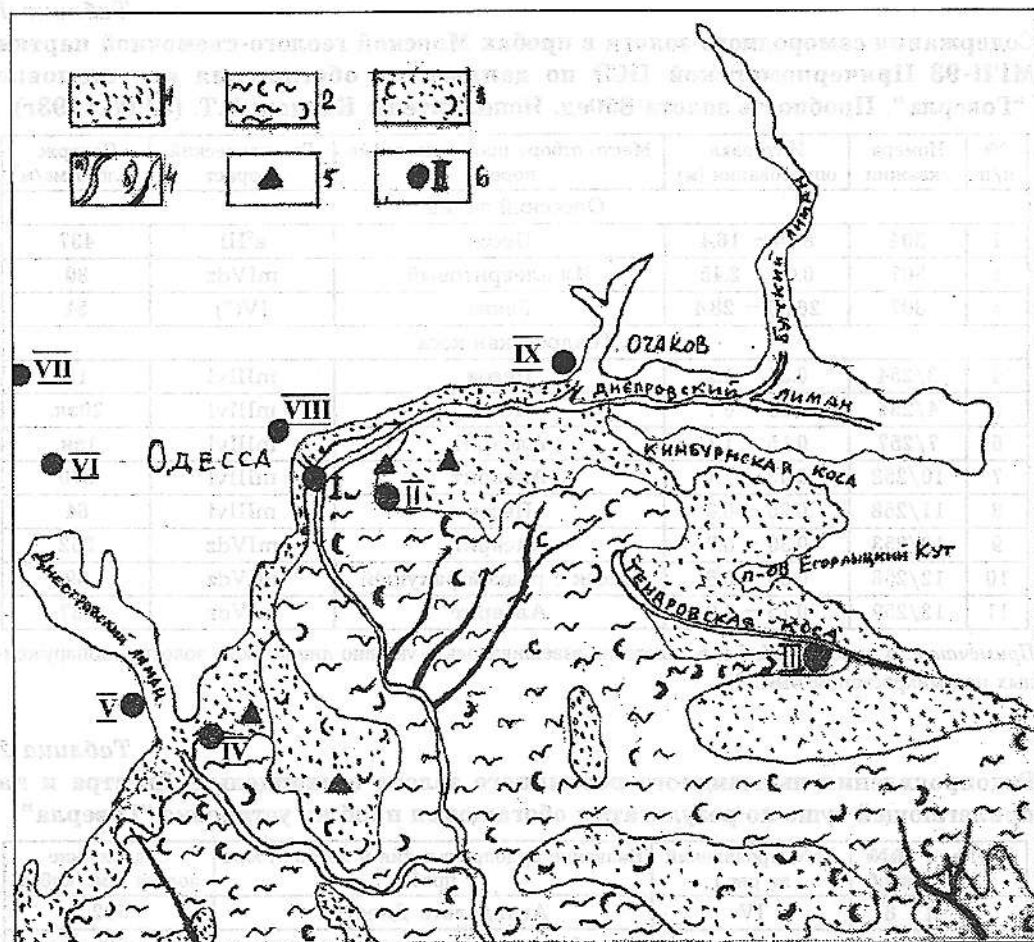


Рис. 2 Карта россыпной золотоносности шельфа Черного моря и прилегающей суши в районе г. Одесса по результатам обогащения проб на установке "Говерла". Составил В.Т. Кардаш в 1994 г. на геологической основе Горьковой Л.Г. (1989).

Условные обозначения: 1-пески мелко- и среднезернистые; 2-илы пелитовые с детритом; 3-ракуша и детрит песчаные; 4-эрозионные формы рельефа дна: а-долины, б-каньоны; 5-месторождения строительных песков; 6-россыпные рудопроявления золота по данным обогащения проб на установке "Говерла" и их названия: 1-Одесское-307, 2-Одесское-304, 3-Тендровское, 4-Днестровская аванделта, 5-Днестровский лиман, 6-Левобережье Днестра, 7-Кучурганское, 8-Каджибейское, 9-Тилигульское.

та — вплоть до 1998г. И за эти годы ничего принципиально нового на шельфе Черного моря не было открыто, т.к. исполнители скопировали с нашей установки "Говерла" лишь один ее элемент — винтовой шлюз конструкции В.Д. Иванова. Сказалось и отсутствие квалифицированных кадров, из-за чего часть опробования и аналитики согласно экспертному заключению УкрНИГРИ от 17.02.1999г. были выполнены с грубыми ошибками. Положительным в этой многолетней работе Одесского университета является в основном то, что была подтверждена впервые установленная нами с помощью устройства "Говерла" реальность проблемы россыпного золота на шельфе Черного моря. Но согласно тому же экспертному заключению "... полученные показатели обогащения не являются количественной характеристикой исследуемых отложений и процессов".

Таблица 3

Результаты обогащения проб Морской геолого-съемочной партии МПГ-93 Причерноморской ПСЭ, выполненного на обогатительной установке "Говерла".

№№ п/п	Привязка проб		Содержание золота в мг/куб.м	Опробованный грунт
	№ скв.	Интервал глубин		
1	12/253	0,3 - 0,7	222	песок глинистый
2	3/254	0,35 - 1,2	15	песок илистый
3	4/254	0,15 - 0,75		песок илистый
4	7/257	0,15 - 1,1		песок илистый
5	10/258	0,03 - 1,1	314	песок илистый
6	11/258	0,25 - 0,8	54	песок илистый
7	12/258	0,05 - 0,6	76	песок илистый
8	12/259	0,15 - 1,0	116	песок илистый
9	304	8,4 - 16,4	371	Песок
10	307	0,0 - 2,45	68	песок илистый
11	307	26,2 - 28,4	46	песок

Таблица 4

Параметры Тендровской россыпи золота по результатам опробования керна на установке "Говерла" в 1993г.

№№ п/п	№№ скв.	Мощность, м		Содержание хим. чист. золота, мг/куб.м	
		пласта	массы	на пласт	на массу
1.	12/253	0,4	0,7	223	127
2.	10/258	1,07	1,1	314	305
3.	11/258	0,55	0,8	54	37
4.	12/258	0,55	0,6	76	70
5.	12/259	0,85	1,0	116	99
Среднее		0,68	0,84	157	128

Нам, как и автору данного заключения по работам Одесского гос. университета, часто приходилось сталкиваться с требованиями заказчиков представить результаты внутреннего контроля нашего анализа, выполнявшегося на установке "Говерла". Но при поисках и разведке россыпного золота это невозможно, т.к. согласно "Инструкции по применению классификации запасов к россыпным месторождениям полезных ископаемых" — М., ГИЗ СССР, 1982г. "...на обработку направляется весь материал, полученный с опробуемых интервалов" (п. 3, 11,2). Таким образом в каждой пробе содержание должно определяться по всей массе пробы, без ее сокращения или отбора из нее отдельной навески.

С 1994г. по 1998г. наша обогатительная установка промывала пробы, отобранные со дна Азовского моря и Каркинитского залива Черного моря, а также на северном побережье Керченского полуострова Крыма. Эти исследования мы выполняли по договорам с Геологическим объединением "Крымгеология" (Генеральные директора Едешко Н.В. и позднее Яценко Ю.Г.). Несколько проб со дна Черного моря были промыты по заданию Отделения морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины. По этим результатам была составлена карта золотоносности

Таблица 5

Подсчет прогнозных ресурсов россыпного золота в прибрежно-морских россыпях Одесского залива и Тендровской косы по результатам обогащения проб на установке "Говерла".

Название россыпи	Мощность, м		Содерж. золота мг/куб.м на массу	Площадь россыпи, кв.м.	Запасы	
	пласта	массы			горной массы, кубм	золота, кг
Одесская - 307	2,45	2,45	68	3000000	7350000	500
Одесская - 304	8,0	16,4	181	6400000	104960000	18998
Тендровская	0,68	0,84	128	51000000	42840000	5483
Всего:						24981

донных осадков Азовского моря (рис. 3), а затем и сводная карта экзогенной золотоносности (рис. 4).

Золото черноморского шельфа в основном имеет размер от 0,1–0,2 до 0,005 мм. Одна из самых крупных золотинок имела размер по длинной оси 0,5мм, но толщина ее составляла около 0,1мм. Тогда было замечено, что сильнее всего уплощены самые крупные золотины, а с уменьшением их размера уплощенность закономерно снижается, и при размере менее 0,1–0,05 мм все они имеют комковатую форму без следов ударов по ним галькой и гравием. Это наблюдение подтвердило теоретическое предположение, что тонкое (менее 0,1мм) золото может переноситься речным по-

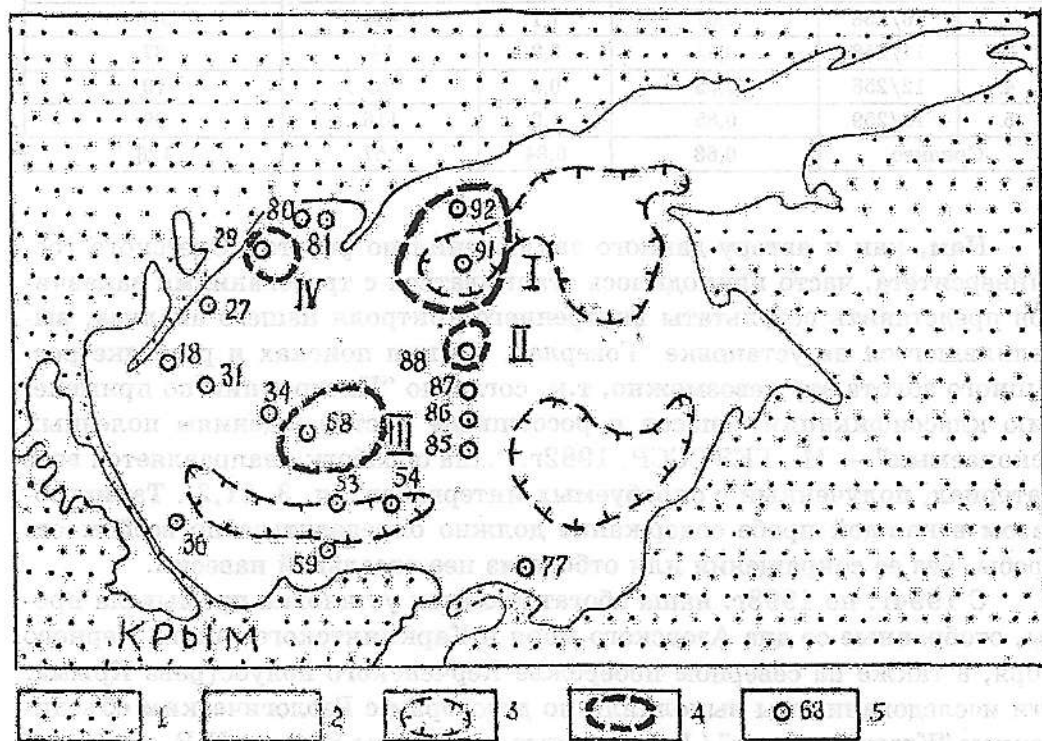


Рис. 3. Геохимические и шлиховые ореолы золота в донных осадках Азовского моря. 1 — суша; 2 — Азовское море; 3 — геохимические ореолы золота по данным Шнюкова Е.Ф.(1974); 4 — шлиховые ореолы пылевидного самородного золота по результатам обогащения проб на установке "Говерла" (Kardash, 1995).

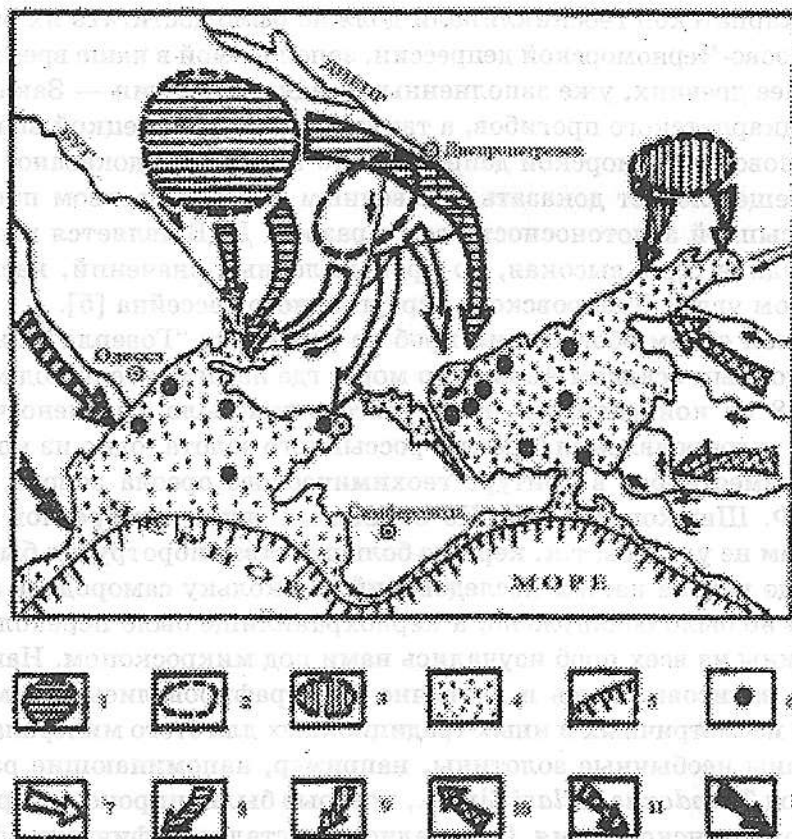


Рис. 4. Карта фактического материала золотоносности шельфа Азовского и Черного моря (по данным обогащения проб на установке "Говерла").

1 - 3 — эндогенные источники золота (по Аверину и др., 1992): 1 — Центральноукраинский, 2 — Приднепровский, 3 — Донецкий; 4 — шельф; 5 — уступ континентально склона; 6 — участки с весовым золотом; 7 — 12 — генеральные направления сноса пылевидного золота: 7 — Приднепровское, 8 — Центрально-украинское, 9 — Донецкое, 10 — Кавказское, 11 — Прикарпатское, 12 — Карпато-Альпийско-Балканское.

током во взвешенном состоянии, не касаясь дна. Более того, при промывке в лотке или ковше концентратов, полученных на нашей установке, было замечено, что даже незначительно уплощенные золотины на границе трех сред — твердой, жидкой и газообразной — приобретают плавучесть и остаются на поверхности воды неопределенно долгое время (более нескольких суток). Лишь удары твердым предметом по воде сверху заставляют золотины полностью погрузиться в нее и только тогда осесть на дно ковша. Это явление мы назвали природной флотацией.

Основываясь на этих двух явлениях (переносе во взвешенном состоянии внутри речного потока и флотации на его поверхности) было сделано заключение, что в нашу формулу расчета дальности сноса частиц золота речным потоком [2] необходимо вводить поправочный коэффициент, обратно пропорциональный их крупности. И тогда дальность переноса рекой глубиной 6м частиц золота мельче 0,1мм существенно превысит расчетные 60км, причем самых мелких — в несколько раз. Следовательно, пылевидное золото эродируемых эндогенных источников Украинско-

го щита и Карпатской геосинклинали должно было достигать их базисов эрозии — Азово-Черноморской депрессии, заполняемой в наше время осадками, и более древних, уже заполненных осадками впадин — Закарпатского и Предкарпатского прогибов, а также Днепровско-Донецкой впадины. Если для Азово-Черноморской депрессии это теперь уже доказано, то для остальных еще следует доказать. Косвенным доказательством промышленной россыпной золотоносности всего разреза ДДВ является выявленная в последние годы высокая, до промышленных значений, насыщенность золотом углей Днепровского бурогоугольного бассейна [5].

Основной объем обогащения проб на установке "Говерла", был выполнен по донным осадкам Азовского моря, где нами изучено под микроскопом 1478 их концентратов. В результате там было выделено четыре россыпных рудопоявления (ореола) россыпного золота, одно из которых частично разместилось в контуре геохимического ореола золота, выделенного Е.Ф. Шнюковым [13]. Из остальных таких же ореолов пробы получить нам не удалось, т.к. керн из большинства вибротрубок был ликвидирован до начала наших исследований, поскольку самородное золото ранее в нем не было обнаружено, а кернохранилище было переполнено.

Золотины из всех проб изучались нами под микроскопом. Наиболее интересные зарисовывались и частично фотографировались. Кроме бесформенных изометричных и иных традиционных для этого минерала форм были описаны необычные золотины, например, напоминающие раковины гастропод *Theodoxus pallasi* Zindh., которые были широко распространены в новозвксинское время. Отмечались кристаллографические формы типа октаэдров. Но наиболее типичными были разные по форме золотины с округлыми бугорками, нередко почти шаровидной формы (фото 1,2), вплоть до шаровидных гроздей (фото 3). Самая крупная золотина размером 1,8мм была отпрепарирована нами из обломка бурого лимонита. Это было амебовидное выделение с жильными ответвлениями. Следовательно, золото может переноситься в обломке вмещающей породы речным осадком на значительные расстояния. И, освобождаясь от нее, попадать в осадок, нарушая закон гидравлической крупности, причем зачастую без следов механического воздействия.

Особый интерес вызвало золото, отмытое из проб ракушечника с примесью ила и песка, а также из чистого, отмытого и затем дробленого ракушечника. Содержание золота в этих пробах достигало промышленных концентраций — до 357 мг/куб.м. Они были отобраны в Черном море с разных глубин путем драгирования с научно-исследовательского судна, выполнявшего исследование под руководством академика Е.Ф. Шнюкова в 1993–1995 гг. Золото было в основном мелкое и тонкое (преобладала фракция 0,1 мм), хотя было встречено зерно размером 0,8×0,5×0,4 мм. Оно представляло собой сросток пластинчатых выделений, округленных лишь с одной стороны. Пластинки размещены в основном субпараллельно, а две срощены с ними под углом 70–90°. Такие сростки обычно образуются в пересекающихся рудоносных трещинах и относятся к интерстициальному типу. Можно полагать, что именно это выде-

ление транспортировалось речным потоком внутри обломка вмещающей породы, окатываясь лишь с одной стороны. А после раскалывания этого обломка и освобождения заключенного в нем выделения оно уже не испытывало механических воздействий, т.к. погрузилось в донный осадок (ил).

Золото из донных осадков Азово-Черноморской депрессии довольно четко делится на два основных морфогенетических типа — кластогенный и хемогенный (аутигенный). Предполагается и третий тип — биогенный. Около 80% золота представлено выделениями разной формы со следами механического воздействия. Обычно они окатаны в среднем до 50%, реже — до 100%. Это кластогенный тип.

К аутигенному золоту мы относим зерна изометричной, неправильной, угловатой и шаровидной форм с ямчато-бугорчатой (бородавчатой) поверхностью, нарастами чистого, блестящего, типично высокопробного желтого цвета.

Нередко наросты на золотилах имеют извилисто-дырчатые ячейки, похожие на лопнувшие пузырьки. Примерно такие же структуры наблюдались в аллювиальном золоте Приамурья [6].

Такое золото с ситовидными структурами мы относим к биогенному типу, который может совмещаться с хемогенным, образуя комплексный тип аутигенного золота. Видимо, биогенное происхождение имеют и золотины, отмытые из дробленого ракушечника. Их размер был настолько мал (менее 0,005мм), что выявить какие-либо морфологические особенности под микроскопом МВС-9 не представилось возможным.

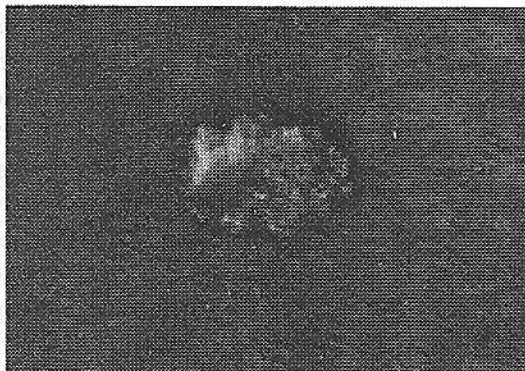


Фото 1. Бугорки "молодого" золота на слабо окатанной золотине. Азовское море. Ув×200.

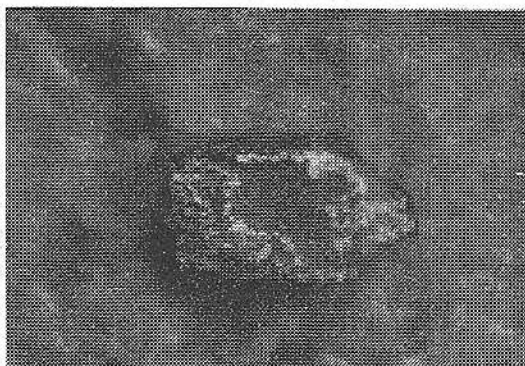


Фото 2. Ямчато-бугорчатая поверхность золотины. В углублениях — железомарганцевая пленка. АСТАРАТ I 108. 62×200.



Фото 3. Гроздевидное скопление шаровидных выделений золота, сцементированных золотом. Северный шельф Черного моря. Проба 1675, станция 161. Размер: 0,08×0,06×0,02 мм.

В Австралии в музее истории золотодобычи в городе Балларате мне разрешили изучить, пользуясь только лупой, поверхность муляжа крупнейшего самородка, найденного в элювии на глубине всего 2,5 см. Он не имел следов механических воздействий. Мне не удалось увидеть на нем каких-либо новообразований типа, например, шаровидных наростов. Но в то же время в древней россыпи месторождения Соверейн Хилл на некоторых золотилах была видна ямчато-бугорчатая поверхность, что может свидетельствовать об аутигеном происхождении по крайней мере их наружного слоя, состоящего из наростов “молодого” золота.

Представляется целесообразным с практической точки зрения выделенную академиком Шнюковым Е.Ф. Южноукраинскую провинцию россыпного (пылевидного) золота расчленить на две основные зоны — шельф и зоны надводных дельтовых, лиманных и болотных фаций. Разведка и освоение последних в данный период предпочтительней из-за не столь высокой себестоимости этих работ по сравнению с подводным шельфом. Но в то же время затопленные рукава дельты Дуная в районе острова Змеиный вполне могут содержать еще более богатые по содержанию и по запасам пылевидного золота россыпи, чем описанные выше, т.к. западная часть черноморского шельфа является зоной выгрузки благородных металлов из многочисленных эродируемых эндогенных месторождений, размещенных на водосборе Дуная (например, из румынских месторождений “Золотого треугольника”).

1. Кардаш В.Т. Выталкивающая сила — основная причина гравитационной дифференциации минералов в твердой среде. Минералогический сборник, №33, выпуск 2, Львов, 1979, стр. 107-109.

2. Кардаш В.Т. Гравитационная дифференциация минералов при образовании аллювиальных россыпей. // Состав, происхождение и размещение осадочных пород и руд. Киев. Наукова думка, 1981 — С 210-217.

3. Кардаш В.Т. Геология и условия формирования экзогенных золотоносных отложений Украинских Карпат. Автореф. дисс. канд. Геол.-мин наук, Ивано-Франковск, Львов, 1984 — 243с.

4. Львович М.Н. Гидравлическая крупность частиц россыпного золота // Тр. Треста Золото-разведка ин-та НИГРИЗОЛОТО. М.-Л. вып.8. 1938 — С.99-129.

5. Панов Б.С., Алехин В.И., Юшин А.А. Редкие и благородные металлы в углях Днепровского бурогоугольного бассейна http://geo.web.ru/conf/Litsov_2000/Litsov51.htm.

6. Патык-Кара Н.Г., Гореликова Н.В., Магазина Л.О., Кардаш В.Т. Процессы минералообразования в техногенных золотоносных россыпях. — Тр. научно-практической конференции. Симферополь-Судак, 2002г — с.92-97.

7. Соболевский В.И. Благородные металлы. Золото. М.:Знание. Серия Наука о земле. №3, — 1970 — 48с.

8. Хрущев Д.П., Нечаев В.Т. Кардаш В.Т., Галлий С.А. Медное оруденение стратифицированного в отложениях, парагенетически связанных с соленосными формациями Украины. Препринт Ин-та геохимии и физики минералов АН УССР, Киев, 1977 — 46с.

9. Черепанов А.А. Благородные металлы в золошлаковых отходах Дальневосточных ТЭЦ. Тихоокеанская геология, т. 27, 2008, с.16-28.

10. Шило Н.А. Основы учения о россыпях. — М., Наука, 1981 — 383с.

11. Шнюков Е.Ф. и др. Геология Азовского моря. Киев. Наукова думка. 1974 — 247с.

12. Шумилов Ю.В. К вопросу об изучении россыпеобразования методами эксперимента и моделирования. // Древние и погребенные россыпи в СССР. ч.1. Киев, Наукова думка, 1977 — С 55-57.

13. Viktor Kardash. Genesis of Native Gold in Botton Sediments of Inland Seas (with the example from the Azov Sea). International Earth Sciences Colloquium on the Aegean Region, 9-14 October 1995, Turkey — P.577-587.

Викладено тези нової гіпотези гравітаційної диференціації дрібних твердих часток у твердому, але дезінтегрованому середовищі. На цій основі прогнозується утворення розсипів пилоподібного золота в дельтах Дону, Дніпра, Дністра й Дунаю, а також на прилеглих до них частинах шельфу Азово-Чорноморського басейну. Наведено докази біогенного й хемогенного генезису деякої частини пилоподібного золота. Наведено результат підрахунку прогнозних ресурсів самородного найдрібнішого золота по трьох відкритих автором розсипах на шельфі Чорного моря, які дорівнюють 25т металу. Розсипи були відкриті тільки завдяки використанню пристрою "Говерла".

It is expounded theses for the new theory about gravitational differentiation of title rocky particles inside rocky environment. On this basis it is forecasted formation of gold flour placers in the deltas of Don, Dnieper, Dniester and Danube, and also on the adjoining part of the Azov-Black Sea shelf. There are introduced the evidence of biogenetical and chemogenetical genesis of some part of the gold flour. It is represented the prognosical resources of three gold placers which was discovered by author on the Black Sea shelf only due to using his device "Goverla". They are amount to 25 ton of gold flour.