

УДК 549.283(477.75)

Е.Ф.Шнюков¹, Н.А.Маслаков¹, А.Н.Скорик²,
И.В.Гаврилюк², В.А.Кутний¹

О ЗОЛОТОНОСНОСТИ ПЕСЧАНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Приведены результаты исследований золотоносности песчаных отложений Керченского полуострова, в т.ч. новые данные о содержании Au в наиболее изученном участке — Акташской низменности, на которой выделена перспективная площадь. Отмечена решающая роль древних речных систем в накоплении золотоносных песков и перспективы золотоносности нижнего Днепра.

Создание и внедрение в геологоразведочную практику В.Т.Кардашем новой методики обогащения при помощи установки “Говерла”, позволяющей извлекать из рыхлых пород тонкое и дисперсное золото, придало новый стимул исследованиям золотоносности континентальных отложений и морских осадков, продвинуло вперед изучение золотоносности Азово-Черноморского бассейна и примыкающих прибрежных территорий [16].

Одним из регионов, золотоносность которого изучалась в последние годы научными и производственными организациями, является Керченский полуостров [18, 20].

В этом регионе выявлены десятки точек, в которых установлена золотоносность (табл.1, рис.1).

Литологическим фоном находок золота, как правило, являются кварцевые пески и алевриты, недостаточно четко датируемые стратиграфически (от верхнего плиоцена до голоцена).

Среди всех выявленных к настоящему времени рудопроявлений наибольший интерес представляют Заморская и Акташская площади [19]. Фактически это единая площадь развития кварцевых песков.

Опробование стекольных песков Заморского месторождения на золотопроявление выявило перспективный участок. Площадь его составляет 284 тыс.м². В 1981 г. здесь проведена доразведка стекольного песка, подсчитаны запасы по категории С₁ в количестве 18,6 млн.т. Пески в основном кварцевые, мелкозернистые, мощностью 4,0-20,5 м., залегают на глубине 2,6-5,0 м, не обводнены. Минеральный состав песков характеризуется преобладанием кварца, содержание глинистых минералов колеблется от 5 до 40%. Попутно могут извлекаться ильменит, циркон, рутил [15]. Содержание золота крайне неравномерно. В разрезе выявлены три золотоносных пласта (мощностью 0,9; 1,6 и 1,0 м), по которым

¹ ©Е.Ф.Шнюков, Н.А.Маслаков¹, А.Н.Скорик², И.В.Гаврилюк², В.А.Кутний¹

¹ Отделение морской геологии и осадочного рудообразования НАН Украины

² Казенное предприятие „Южэкогеоцентр”

Таблица 1.

Результаты обогащения осадочных пород Керченского п-ова и илов южной части Азовского моря на лабораторной установке "Говерла"

№ п/п	№ обр.	Место отбора	Количество определений	Содержание Au, мг/м ³
1	25-29	Казантипский залив, донные отложения	2	+(2)
2	1к	м.Казантип, четвертичная терраса	1	+
3	19	пляжевый песок у с.Семеновка	1	+4
4	14/96	скв.2, долина р.Самарли	>10	до 869,5
5	8/96	Акташская низм., 1,3 км к Е от скв.2	>100	до 833,3
6	97/5	Заморское песчаное м-ние	>300	до 1521
7	2к	пляжевый песок у с.Новоотрадное	4	до 1500
8	4/96	Темешское песчаное м-ние	5	до 136,3
9	Л-2	Ленинское песчаное м-ние	4	до 59,2
10	21	Горностаевка, кварцевый песок	2	до 40,2
11	1/96	Булганак, песчаное м-ние	1	11,6
12	3к	оз.Чурбаш, береговые пески	1	+
13	7/96	Карангатская терраса, 250 м от оз.Тобечик	3	до 652,1
14	Z-1	с.Заветное, кварцевый песок	2	до 17,3
15	4к	пляжевый песок у м.Опук	1	+
16	Э-1	хр.Биюк-Эгет, песчаные отл.	2	до 28
17		Ачинская вдавленность, надрудные пески	1	+
18		вдавленность г.Ак-Тубе,	1	+
19	1А/98	Чокракский Кут (север Арабатской стрелки)	1	44,5
20	22-24	Арабатский залив, донные илы	2	-

Примечание: +(2) — содержание частиц золота в знаках. Аналитик Комаров А.В.

прогнозные ресурсы по категории Р₂ оцениваются в 155 кг [18] при содержаниях на пласт 0,15; 0,89; 0,62 г/м³.

Акташская площадь расположена западнее с.Песчаное. Это обширная заболоченная низина, вытянутая в виде полосы длиной до 10 км и шириной 0,5-4,0 км вдоль южной границы Казантипского залива. Уровень поверхности относительно уреза Азовского моря — от -0,4 до +1,0 м.

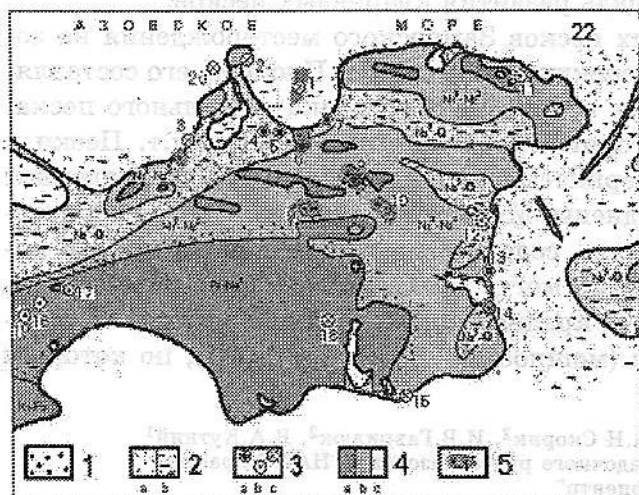


Рис. 1. Находки тонкого золота в различных генетических типах песчаных отложений Керченского п-ова

1 — аллювиальные отложения; 2 — морские песчаные отложения: а — прибрежные, б — донные; 3 — содержание золота ("Говерла", мг/м³): а — более 100, б — до 100, с — знаки; 4 — возраст отложений: а — чокракские, б — чокрак-киммерийские, с — верхнеплиоцен-четвертичные.; 5 — аллювиальные песчаные тела

Усредненный разрез Акташской морской террасы в целом однообразен. В основании залегают карангатские глины бурые, пластичные, вязкие. Древнеазовские отложения голоцена в нижней части представлены илами пелитовыми с морской фауной, мощностью 0,4–1,2 м. Ил выше сменяется илистым алевритом мощностью 0,8–1,6 м, а с глубины 7–8 м и до дневной поверхности залегают пески кварцевые мелкозернистые с ракушей. Верхние, слабоглинистые слои песка с растительным детритом в районе оз.Акташ относятся к новоазовским слоям голоцена. В направлении современной береговой линии древнеазовские отложения фациально сменяются новоазовскими кварцево-детритовыми песками с ракушей.

Минеральный состав древнеазовских песков: в легкой фракции (98,5–99,9%) преобладает кварц (90–97%) прозрачный, полупрозрачный и белого цвета, встречаются обломки (3–8%) кремнистых пород, раковин и др. В тяжелой фракции, которая содержится в количестве 0,1–0,4, в отдельных линзах — до 1,5%, преобладают минералы титана (ильменит, рутил, лейкоксен), в меньшей степени присутствуют циркон, дистен, силлиманит, гидроксиды железа и др.

Золото (до 0,05 г/м³) установлено во многих керновых пробах, а промышленные его значения встречаются реже. На установке “Говерла” были выявлены содержания золота от 0,05 до 0,75 г/м³, с максимальным — 1,02 г/м³(рис.2). На одном из участков Акташской площади, между оз.Акташ и Астанинским болотом, В.Т.Кардаш в 1997 г. подсчитал перспективные ресурсы золота по кат. Р₂ в количестве 1638 кг при содержании 0,55 г/м³ (площадь 1 кв.км, мощность 3 м). При этом следует учесть, что на 1 т песка возможен выход минералов титана и циркона массой от 3 до 5 кг.

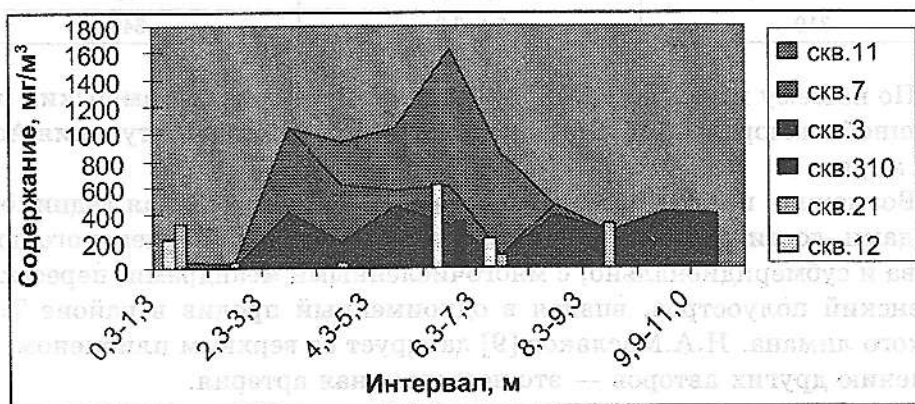


Рис.2. Распределение золота по разрезу некоторых скважин Акташской низменности
Примечание. Сплошными линиями показаны вновь пробуренные скважины

В 2006-2007 гг. проведенное КП “Южэкогеоцентр” бурение позволило расширить зону оруденения к северо-западу. Возможно и дальнейшее уточнение размеров рудной залежи (рис.3). Из 17 пробуренных скважин обработано 15. В 9 из них получены положительные результаты (табл.2). Таким образом, прослежен стабильно выдержанный золотоносный горизонт. При обогащении акташских песков на центро-

бежном концентраторе, винтовом сепараторе и концентрационном столе установлены содержания до 50 мг/м^3 , а при обогащении песков на установке "Говерла" содержания значительно выше.

Таблица 2.

Результаты обогащения на установке "Говерла" песков из скважин, пробуренных в 2007 г.

№ скважины	интервал, м	содержание, мг/м^3
13	4,4-4,8	280
14	4,8-5,2	290
	6,8-7,2	120
15	1,6-2,0	570
	3,6-4,0	130
20	4,8-5,2	940
	5,2-5,6	960
21	0,0-0,4	70
	0,4-0,8	70
	0,8-1,2	190
	1,2-1,6	50
	2,8-3,2	50
	5,2-5,6	90
	8,4-8,8	330
22	8,8-9,2	160
	0,8-1,2	80
24	6,8-7,2	70
25	4,4-4,8	70
	4,8-5,2	50
	5,2-5,6	60
310	5,6-6,0	340

По нашему мнению, золото привнесено в Акташско-Заморский район мощной палеорекой в один из регрессивных моментов отступления Азовского моря.

Возможно, именно тогда мощная река, сформированная ледниковыми водами, достигала по осушенному Азовскому морю Керченского полуострова и субмеридионально, с многочисленными меандрами, пересекала Керченский полуостров, впадая в одноименный пролив в районе Тобечикского лимана. Н.А.Маслаков [9] датирует ее верхним плиоценом, но, по мнению других авторов — это четвертичная артерия.

В Казантипском заливе, в пределах стыка Акташской равнины и моря, преобладают аккумулятивные берега. По мнению В.П.Зенковича [3], преобладание аккумулятивных участков берега над абразионными свидетельствует о поступлении основной массы наносов со дна прилежащего моря и первично отмелом характере берега. "При этом иногда возможно по морфологии клифов и строению рельефа суши оценить количество материала, которое могло поступить с абразионных участков на смежные аккумулятивные, и выявить таким образом несоответствие в протя-

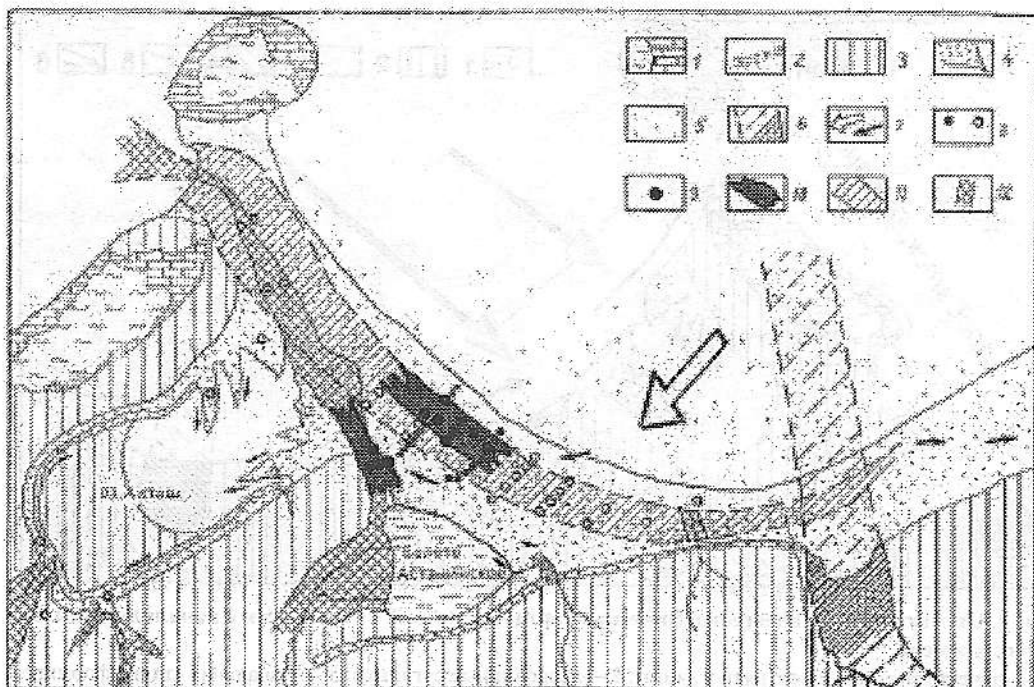


Рис. 3. Схематическая литологическая карта Акташской низменности с контуром выявленной площади золотопоявления

1 — дочетвертичные известняки и глины; 2 — куяльницкие песчаные отложения; 3 — лессовидные суглинки; 4 - древнеазовские пески кварцевые с раковинным детритом, 5 - новоазовские кварцево-раковинные пески; 6 — аллювиальные пески; 7 — направление перемещения золотосодержащих наносов; 8 — буровые скважины на золото: а — пробуренные, б — намеченные к бурению; 9 - буровые скважины с промышленным содержанием золота; 10 — контуры оплодотворенных участков с промышленным содержанием золота; 11 — зона древнеазовских прибрежно-морских песков с потенциальным золотым оруденением; 12- участки с возможным перераспределением золота мелкими водотоками.

жении тех и других” (с. 452). Казантипский залив — пример такого рода (рис.4).

По итогам наших более ранних работ, полоса кварцевых песков развита в Казантипском заливе. Здесь в скважине №17 в 2 км к северу от Заморского карьера в море была пройдена достаточно мощная (до 13 м) толща кварцевых песков, аналогичных золотосодержащим пескам в карьере. Надо полагать, это фрагменты аллювиального ложа реки, наблюдаемого в карьере. Кварцевые пески были встречены и в ряде других скважин в Казантипском заливе. При этом фиксируется размыв аллювиальной песчаной толщи, что, очевидно, и привело к возникновению в древнеазовское время косы, связывающей сложенный миоценовыми известняками остров Казантип с берегом и отделившей Акташский залив от основной акватории Азова, создав Акташское озеро. Представляется, что Казантипский залив — это одна из перспективных на золото акваторий Азовского моря. По всей вероятности, в Казантипском заливе встречена более северная часть русла палеореки, предположительно протекавшей из района Заморского месторождения песков на юго-восток Керченского полуострова.

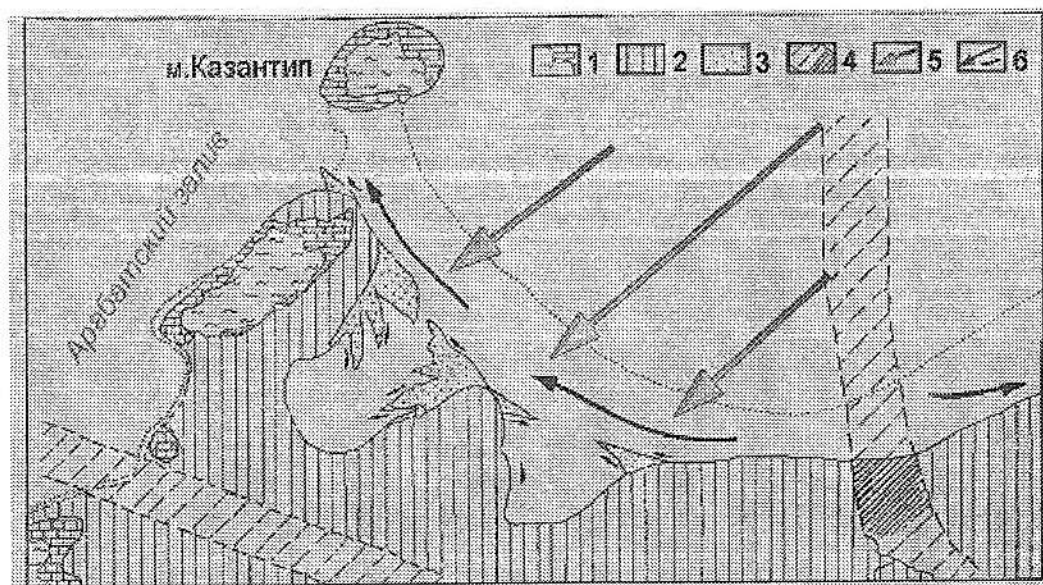


Рис. 4. Схематическая палеогеографическая карта Акташской низменности в начале древнеазовского времени.

1 — дочетвертичные известняки и глины, 2 — лессовидные суглинки; 3 — начальная стадия формирования древнеазовских песчаных кос и пересыпи, 4 — источник песчаного материала — аллювиальные отложения древних рек, 5 — преобладающее направление ветра в древнеазовское время, 6 — вдольбереговые перемещения золотосодержащих осадков.

Весь комплекс выполненных работ позволяет рассматривать обнаруженную рудную залежь как захороненную прибрежно-морскую россыпь древнеазовского моря. Эта залежь представляет собой систему пляжей, береговых кос, валов, эоловых образований — в целом аккумулятивную террасу, вытянутую вдоль древнеазовского берега, сложенного лессовидными позднеплейстоценовыми суглинками, песками и другими более древними породами, а также осадками заливов на месте современных Акташского озера и Астанинского болота (см. рис. 3).

Образование этих относительно глубоководящихся заливов связано с трансгрессией древнеазовского бассейна [14]. Разрез скв. 11/2000 показывает, что на участке Плавни-Песчаное первоначально накапливались алеврито-глинистые и песчано-глинистые осадки мощностью до 4 м. Затем произошло частичное обмеление бассейна, приведшее к образованию мелкозернистых песчаных отложений преимущественно кварцевого состава с примесью характерного комплекса тяжелых минералов, не свойственных породам окружающей суши (исключение — пески Заморской площади и некоторых других песчаных толщ, являющиеся фрагментами древней речной сети северного происхождения). В дальнейшем происходил размыв и переотложение мелкозернистого обломочного первично аллювиального материала, реликты которого остались на дне Азовского моря, в том числе и в Казантипском заливе [21].

При этом, очевидно, палеогеографическая ситуация в Азовском море и, в частности, в районе северного побережья Керченского п-ова значительно отличалась от современной. Уровень моря превышал современную

отметку на 4–5 м [14]. Господствующим фактором осадконакопления было ветровое волнение, вызванное преобладающими, как и в наши дни, северо-восточными ветрами. Поэтому вдольбереговые потоки наносов, под влиянием господствующего норд-оста, сформировали в Акташском заливе древнеазовского моря аккумулятивные тела сначала в виде кос, что в последующем привело к обособлению от моря Акташского озера и Астанинского болота. Механизм формирования подобного типа аккумулятивных форм подробно освещен В.П.Зенковичем [3].

Проведенная реконструкция, таким образом, подтверждает прибрежно-морской характер россыпи Акташского месторождения. Возраст рудоносных отложений — древне- и новоазовский. Рудоносность новоазовских отложений вторична, связана с перемывом и переотложением древнеазовских песков.

В разрезе мощной плиоценово-четвертичной толщи Акташской низменности в настоящий момент промышленный интерес представляют верхние, примерно десять метров, песчаные отложения. При этом имеются основания предположить наличие повышенной золотоносности и в более глубокозалегающих породах.

Можно прогнозировать дальнейшее продолжение залежи на северо-запад. Необходимо пробурить хотя бы несколько скважин для полной оценки рудной залежи, вероятные запасы золота в которой могут быть оценены примерно в 5-10 тонн металла.

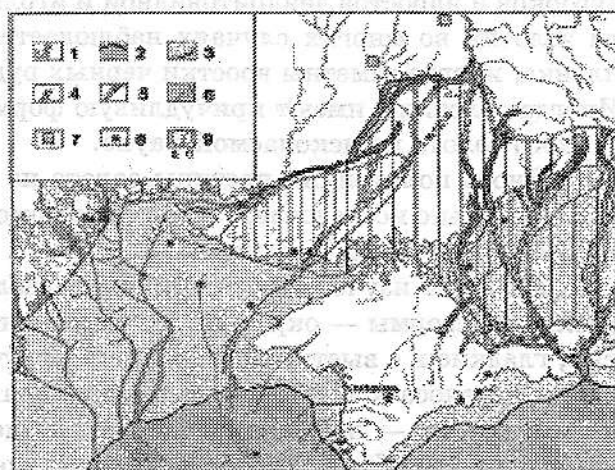
Существует несомненная связь золотоносных проявлений на севере Керченского п-ова и в Азовском море [10, 21], рис. 5.

По данным В.Т.Кардаша и О.Н.Туреги [5] в западной части акватории Азовского моря выявлено 8 ореолов тонкого золота со знаковыми содержаниями. Внутри 3-х не менее чем по 3-м значащим пробам были околонтурены морские россыпи с весовым содержанием золота.

Первый из них расположен в прибрежной полосе у юго-западной окраины г.Бердянск. Ориентировочно имеет следующие параметры: длина — 10 км, ширина — 1,5 км, средняя опробованная мощность пласта — 0,8 м, средневзвешенное содержание золота — 105 мг/м³, прогнозные

Рис. 5. Палеоречная сеть севера Азово-Черноморского бассейна и места локализации золотого оруденения.

1 — современные лиманы и озера, 2 — береговая линия моря в период максимальной верхнеплиоценовой регрессии, 3 — осушившая шельфовая зона, 4 — долины палеорек, установленные в результате буровых работ, 5 — предполагаемые долины палеорек, 6 — современные реки; 7 — подводные конуса выноса палеорек, 8 — золоторудные месторождения на УКЩ, 9 — находки и рудопроявления тонкого золота.



запасы золота (категория P_2) 1,3 т. Необходимо отметить, что колонковыми трубками вскрыта только верхняя часть залежи. Истинная ее мощность будет явно большей, что соответственно повлечет и увеличение запасов золота.

Второй ореол расположен в 15 км к югу от дистального окончания косы Обиточной, имеет форму полосы различной ширины, вытянутой в меридиональном направлении. Она имеет следующие параметры: длина — до 20 км, средняя ширина — 3 км, средняя опробованная мощность пласта — 1,2 м, средневзвешенное содержание золота — 608 мг/м^3 , прогнозные запасы золота (категория P_2) — 43,8 т.

Третья россыпь расположена в 35 км южнее оконечности Бердянской косы, имеет, ориентировочно, овальную форму, вытянутую с северо-востока на юго-запад. Необходимо отметить, что эта россыпь пересечена скважиной 088, и это позволяет судить об ее истинной мощности. Ориентировочно россыпь имеет следующие параметры: длина — около 25 км, средняя ширина — 10 км, средняя мощность пласта — 6,5 м, средневзвешенное содержание золота 76 мг/м^3 , прогнозные запасы (категория P_2) — 123,5 т.

Остальная часть дна Азовского моря еще практически не изучена. Имеются лишь единичные сведения, по которым можно сделать выводы о ее золотоносности.

Частицы золота из россыпных проявлений Азовского моря и Акташской низменности были тщательно изучены. По данным В.Т.Кардаша и др. [5] золотишки из донных отложений Азовского моря представлены дисперсными и мелкими частичками размером от 0,05 до 0,3 мм. Золотишки имеют разнообразный облик — уплощенные изометричные частицы с признаками механического воздействия, кристаллографические формы (кубооктаэдрические и призматические), глобулярные, овальные гроздья, объемные зерна удлиненной или изометрической формы, как хорошей степени окатанности, так и совсем не окатанные и другие. Под микроскопом можно выделить кластогенные и гипергенные частички, при этом гипергенное золото часто нарастает на кластогенном в виде бугорков и наростов дендритовидной и игольчатой формы. На поверхности золотишек во многих случаях наблюдается побежалость и железистая пленка, иногда заметны вростки черных рудных минералов и силикатов. Иногда золотишки имеют причудливую форму в виде псевдоморфоз хемогенного золота по ископаемой фауне.

Вновь полученные частицы золота из Акташского рудопроявления были детально исследованы авторами с помощью микроанализатора JSM-6061A (аналитик Д.П.Деменко).

Размеры изученных золотишек колеблются от 0,05 до 0,4 мм. Они различной формы — округлые, асимметричные, удлиненные, пластинчатые, гладкие и с выступами. Во многих случаях поверхность зерен имеет следы переноса в водной среде в виде царапин, следов волочения (рис. 6 а-г). В других — наблюдаются признаки деформации, разъедания и растворения (рис. 7 а), иногда вместе со следами механического воздей-

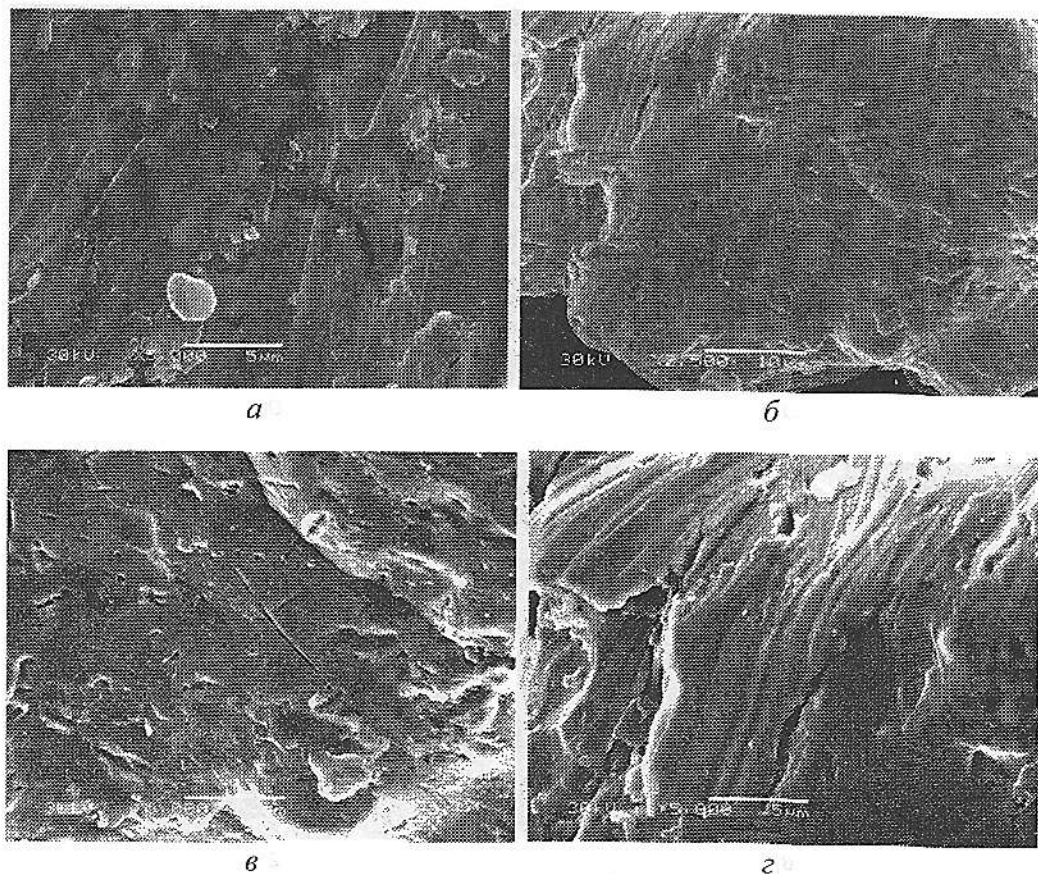


Рис.6. Золотинки со следами транспортировки в водной среде.

ствия при транспортировке (рис.7 б), в то же время на отдельных золотинках фиксируются бугорки нарастания (рис.7 в) и более сложные глобулярные и гроздевидные новообразования (рис. 7 г). Эти новообразования напоминают инкрустированные золотом псевдоморфозы по микроводорослям и бактериям, описанные В. Г. Моисеенко и др [11] в Кировском и Токурском месторождениях Амурской области. Такие коллоидальные новообразования имеют истинную кристаллическую структуру и служат центрами кристаллизации золота в дальнейшем.

Ранее в Акташском рудопроявлении нами наблюдались дендритовидные и даже игольчатые формы золотинок.

Обращения к литературе показывают примерно такую картину переноса золота. По данным, приведенным в капитальной обобщающей работе Н.Г.Патык-Жара и А.М.Ивановой [13, 4], золото переносится равнинными реками в виде кластогенных частиц тонкой и ультратонкой размерности, в виде истинных и коллоидных растворов, металлоорганических соединений, в составе частиц тонкого органического детрита. При этом выпадение ультратонкого золота размерностью $<5 \mu\text{m}$ происходит в пелитах, осаждение тонкого золота размерностью $10-50 \mu\text{m}$ подчиняется закономерностям механической дифференциации вещества. Выпадение

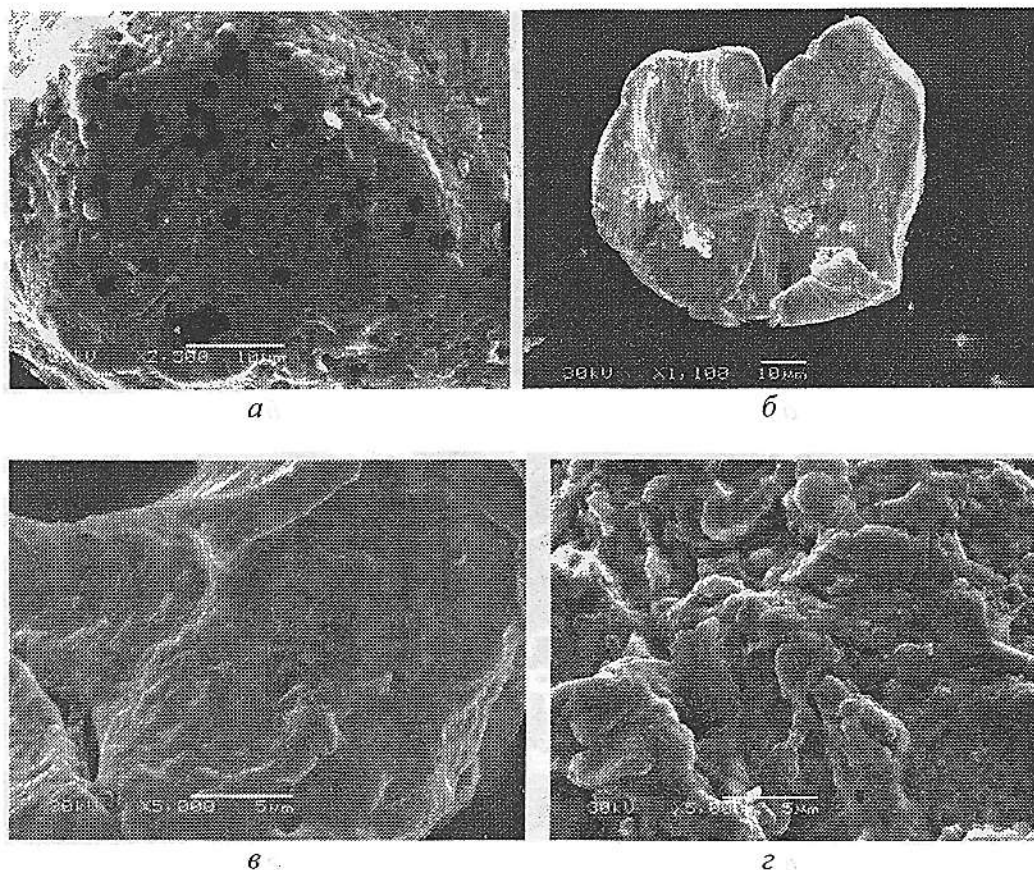


Рис.7. Золотинок со следами растворения, механической деформации и нарастания.

растворенного золота обуславливается смешанными физико-химическими барьерами (солевым, электрохимическим, окислительно-восстановительным).

Размерность золотинок в осадках Азовского моря и Керченского полуострова свидетельствует о дальнем переносе; исследование габитуса зерен под электронным микроскопом — еще одно свидетельство этого. Надо полагать, золото в Азовское море и на Керченский п-ов выносилось в разнообразных формах, но чаще всего в виде тонкозернистого материала, обеспечивавшего “плавучесть” золотинок. Как свидетельство механического переноса остались царапины, борозды, корродированность частичек Au. В осадках оно нарастает за счет хемогенного (м.б. растворенного?) золота.

Сопоставление химизма золота из разных регионов позволяет делать вывод в пользу северного источника для рудопроявлений Керченского п-ова. С целью определения возможных источников поступления золота в пределы региона нами проведено исследование образцов, подготовленных по стандартной методике на рентгеновском микроанализаторе JXA-5 в ИГМР НАН Украины (аналитик И.Н.Бондаренко). Проанализировано несколько десятков золотинок из песчаных отложений Акташс-

кой изменности, Заморского месторождения, а также различных районов Горного Крыма, осадков Азовского моря и юга Херсонской области.

Основными элементами в исследованных образцах являются Au и Ag. Содержание золота колеблется в основном в пределах 80-95%, с отклонениями в отдельных случаях от 69% до 99%. Количество серебра отмечено в обратной пропорции — преимущественно от 5 до 17%, иногда до 30%, а в трех образцах его всего 0,6, 1,5 и 1,8%. Из других элементов-примесей наиболее представлены Cu до 2,5%, Zn до 0,2%, установлено также наличие Sn, Bi, Fe, Sb, Te, Hg, Pb.

Большинство проб золота Заморского месторождения, Акташской изменности и четвертичных отложений дна северо-западной части Азовского моря обогащены Cu, Te и Zn, в меньшей мере Sn, Sb, иногда Bi, присутствуют также металлы платиновой группы — Pd и Pt. Часто самородное золото покрыто рубашкой из оксидов железа. Четкой зависимости между размерами золотин и содержанием элементов-примесей на основании проведенных анализов не наблюдается.

Частицы золота из песчаных отложений юга Херсонской области характеризуются сокращенным набором элементов-примесей — в небольшом количестве постоянно присутствует Cu, реже Fe и Te.

Судя по результатам изучения химизма, основными источниками тонкого золота для Керченского п-ова, как и для всего Приазовья, являются коренные месторождения и рудопроявления центральной части Украинского щита, Приазовский массив — Сорокинская зона [10]. Одним из прямых доказательств миграции палеорусел Дона и рек Северного Приазовья в район Керченского п-ова является наличие здесь мощных залежей чистых кварцевых песков, чуждых по своему минеральному составу для этого региона и, несомненно, принесенных с севера.

Пути переноса золота из пород Украинского кристаллического массива на юг до сих пор остаются неясными.

Локализация золотопроявлений в аллювиальных кварцевых песках, не характерных четвертичным отложениям Керченского п-ова, определенно указывает на перенос огромных масс песчано-алевритового кварцевого материала мощными речными артериями. Имеющиеся в составе кварцевых песков акцессорные минералы, в частности циркон, показывают изотопный возраст, определенный свинцовым методом, в 1,8 млрд лет (Заморское месторождение стекольных песков) и свидетельствуют о выносе обломочного материала с Украинского кристаллического массива [12].

По данным Н.А.Маслакова [9] минеральный состав песчаных отложений северо-западного Приазовья и Керченского п-ова идентичен составу аллювия р.Молочная и других рек северного Приазовья и представлен относительно стабильными минеральными комплексами. В них содержится приблизительно одинаковое количество таких минералов как ильменит, рутил, циркон, ставролит, дистен и силлиманит. Указанные минералы имеют также близкий химический состав и набор элементов-примесей, т.е. они имеют общий источник происхождения.

Геологическая история Азовского моря позволяет предположить существование мощных речных артерий в плиоцене и в квартере лишь в моменты регрессивного отступления Азовского моря, когда его акватория осушалась. Наиболее вероятны такие моменты в позднем плиоцене, в постчауде и посткарангате. Судя по рельефу дна Азовского моря, конфигурации песчаных тел, можно предположить существование в эти моменты мощной водной артерии — палео-Днепра, подпитывавшегося за счет таяния ледников. Последний, самый мощный ледник доходил до района Днепропетровска 240 тыс. лет тому назад. Именно таяние ледников обусловило полноводность палео-Днепра, перенос огромных масс песчано-алевритового материала, включая тонкое и ультратонкое золото, на огромные расстояния. Не только палео-Днепр, но и другие реки Северного Приазовья были достаточно полноводными.

Впрочем, мнения о палеогеографической ситуации в районе Азовского моря в плиоцене-квартере были различны. Так, Л.Ф.Лунгерсгаузен [7] утверждал, что прото-Дон протекал в куюльницкое и послекуюльницкое время в северной части Азовского моря с востока на запад через Сиваш и Перекопский перешеек и в районе Каркинитского залива сообщался с палео-Днепром. Г.И.Молявко [8] оспаривал эти выводы, исходя из наличия куюльницких и акчагыльских морских осадков в пределах Присивашья. По его мнению, в раннечетвертичное время система палео-Дона, по-видимому, поворачивала на юг, не пересекая Азовское море в широтном направлении.

Вопрос о возможном направлении русла палео-Днепра также остается предметом дискуссии. По некоторым версиям палео-Днепр или один из его рукавов направлялся в Азовское море по долине палео-Молочной. П.К.Заморий [2] обращает внимание на наличие водораздела в верхнем течении р.Молочной, что является препятствием для проникновения вод палео-Днепра в долину этой реки. Некоторые исследователи допускают молодые тектонические движения, нарушившие связь бассейнов Днепра и Молочной. Так, А.А.Мулика и Н.К.Вирвикленко [12] отмечают, что при буровых работах было установлено существование погребенных речных долин на междуречье Днепр-Молочная. Эти авторы допускают существование двух погребенных долин субмеридионального направления, представляющих собой протоки пра-Днепра, в средне- и верхнеплиоценовую эпохи. На границе верхнего плиоцена и раннего антропогена произошли значительные эпейрогенические поднятия, которые привели к подпруживанию русел, а затем к их отмиранию.

В [12] приведена схематическая карта эрозионной нижнеплиоценовой поверхности, а также два субширотных разреза между Днепром и Молочной (по линии Князе-Григоровка — Молочная, Каиры — Верхние Серогозы — Мелитополь), подтверждающие эти выводы. Предположение о том, что палео-Днепр по системе Конки впадал в Молочную и далее на юг, приводили в кандидатских диссертациях Н.Маслаков и В.Бортников.

По нашему мнению, это вполне вероятные предположения (см. рис.4). Нам представляется, что Днепр в своем нижнем течении под действием

сил Кориолиса постепенно изменил направление течения на запад, создав в этом секторе огромную по площади и по мощности толщу аллювиального песчано-алевритового материала. В этой связи левобережье нижнего Днепра можно рассматривать как район потенциального накопления тонкого золота. Выносимое ранее в Азовское море и на Керченский п-ов тонкое золото нашло другой адрес и сосредоточилось в песчаных пространствах между нижним Днепром и побережьем Каркинитского залива Черного моря.

Поиски золота здесь представляют сложную задачу. Первые данные о присутствии золота в песчано-алевритовой толще имеются. Необходимы критерии поисков концентраций золота. По нашему мнению, для удешевления работ можно провести опробование песков вдоль береговой линии Джарылгачского залива и далее на запад; при наличии повышенных концентраций на пляжах двигаться вглубь суши по близлежащим рекам и водотокам. Так, в районе г.Скадовск обнаружено тонкое золото. Объектом работ может быть долина реки Каланчак и ее морское продолжение, тем более, что в южной части морской долины палео-Каланчака золото встречено в количестве более 300 мг/т. Возможна, правда, дополнительная подпитка золотом отложений субмаринной части палеодолины Каланчака из пород Ломоносовского массива, но наличие золота севернее массива говорит о об участии северного выноса.

Еще одним источником золота для отложений Керченского п-ова в его западной части являются породы Горного Крыма, точнее восточной оконечности Крымского мегантиклинория, в частности Карадагского вулканического узла. Золото на Карадаге найдено давно на р.Отузка, у Карадага и на пляже близ Феодосии. Надо полагать, вынос золота реками северного направления обусловил накопление его вдоль северной границы хребта, перенос в восточном и северо-восточном направлении (например, в районе хребта Эгет, в обнажениях у сел Журавка и Ближнее, в верхнекимерийских аллювиальных песчано-алевритовых отложениях Ачинского железорудного проявления). Возможен гипотетически и вынос части золота реками далее на северо-восток.

Выводы.

1. На Керченском п-ове установлены многочисленные находки золота по всей территории и несколько рудопроявлений в его северной части.

2. Источником золота для осадочных толщ Керченского п-ова являются, по всей вероятности, УКЩ, и, отчасти, восточная оконечность Горного Крыма, включая Карадагский вулканический узел.

3. В течение куальяника произошли две-три крупных регрессии морского бассейна, что повлекло за собой развитие речных долин в пределах шельфа Черного и Азовского морей. Это подтверждается наличием мощных толщ аллювиальных песков на Таманском и Керченском п-овах, а также в низовьях долин Днепра и Молочной. Несколько регрессивных стадий отмечено и в квартере в периоды крупных материковых оледенений. Судя по облику и химизму золотинок, золото поступало в виде тон-

кодисперсных частиц с аллювиальным песчано-алевритовым материалом по руслам палеорек, вероятнее всего палео-Днепра, продолжавшегося и в пределах современного Керченского п-ова.

4. Основными концентраторами золота на Керченском полуострове являются отложения аллювиального происхождения. Рудопроявления же Акташской низменности и, возможно, других аналогичных участков (Акмонайская прибрежная равнина — урочище Красный Кут, Карангатская терраса — западный берег Керченского пролива, южнее г. Керчи) возникли за счет перемива аллювиальных толщ прибрежно-морскими процессами.

5. Учитывая плавучесть тонкого золота, возможно перераспределение его в золотоносных толщах мелкими водотоками, например, на Керченском п-ове рекой Самарли и р. Каланчак близ г. Скадовск.

6. Следует продолжить изучение золотоносности Керченского п-ова, в первую очередь Акташской низменности.

7. В Азовском море наиболее перспективными следует считать голоценовые отложения, т.к. в них уже на нынешнем этапе обнаружены россыпи с промышленными содержаниями золота. Что касается доголоценовых четвертичных и неогеновых отложений, вскрытых буровыми скважинами, то практически весь изученный разрез в большей или меньшей степени заражен тонким россыпным золотом.

8. После поворота палео-Днепра в западном направлении основной вынос тонкого золота поступал на левобережье нижнего Днепра. Этот район следует детально изучить и провести рекогносцировочные буровые работы

1. Гурский Д.С., Есипчук К.Е., Калинин В.И. и др. Металлические полезные ископаемые. — Киев-Львов: "Центр Европы", 2005. — Т. 1. — С. 572-574.
2. Заморій П.К. Четвертинні відклади Української РСР. — К.: Вид-во КДУ, 1961. — 550 с.
3. Зенкович В.П. Основы учения о развитии морских берегов. — М.: Изд-во АН СССР, 1962. — 710 с.
4. Иванова А.М., Крейтер Е.Н. Мелкое и тонкое золото в шельфовых областях Мирового океана // Геология и полезные ископаемые Мирового океана. — 2006. — № 2006. — № 2. — С. 30-49.
5. Кардаш В.Т., Лебедь Н.И., Яценко Ю.Г. Золотоносность донных осадков Азовского моря // Мінеральні ресурси України. — 1996. — № 3. — С. 10—11.
6. Кравченко Г.Л., Квасница В.Н., Бондаренко С.Н., Бондаренко И.Н. Морфология и состав самородного золота Западного Приазовья // Мин. журн. -Т.17, №6. — 1995. — С.25-39.
7. Лунгерсгаузен Л.Ф. Плиоценовая гидрография юга Украины // ДАН СССР, 1938. -Т.19, N 4. — С. 267-270.
8. Маков К.И., Моляк Г.И. Некоторые данные о геологической истории западной части Азовского моря // Материалы по геологии и гидрогеологии. Сборник №3 за 1939 г. М. 1940. — С. 47-58.
9. Маслаков Н.А. Верхнеплиоценовая река на Керченском полуострове // Геология и полезные ископаемые Черного моря. Киев, 1999. С. 255-261.
10. Маслаков Н.А. Морфология и состав тонкого золота Южно-Украинской россыпной провинции // Мат-лы Третьего Всероссийского симпозиума с международным участием "Золото Сибири и Дальнего Востока" — Улан-Уде: Изд-во БНЦ СО РАН, 2004. — С.301-303.

11. В. Г. Моусеенко, Н. Г. Куимова, Т. Б. Макеева, Л. М. Павлова Образование биогенного золота мицеллиальными грибами. Докл.РАН. — 1999. Т. 364. — С. 535-537.

12. Муліка А.М., Вирвикленко М.К. Давні поховані річкові долини на межиріччя Дніпро — Молочна // Палеогеографічні умови території України в пліоцені та антропогені. К.: Наук.думка, 1966. — С. 119-125.

13. Патык-Кара Н.Г., Боневольский В.И., Быховский Л.З. и др. Россыпные месторождения России и других стран СНГ//Научн.мир. — М., 1997. — 430 с.

14. Федоров П.В. О колебаниях уровня Черного моря в послеледниковое время / ДАН СССР, 1956. — 10. — №10. — С. 834-837.

15. Шнюков Е.Ф., Зиборов А.П. Минеральные богатства Черного моря. — К., 2004. — 280 с.

16. Шнюков Е.Ф., Кардаш В.Т. Проявление золота в донных отложениях акватории Черного моря// Геол.журнал. 1994. №3, Киев. — С.127-128.

17. Шнюков Е.Ф., Иноземцев Ю.И. Источники сноса и абсолютный возраст терригенных минералов современных прибрежно-морских осадков Азовского моря // Литология и полезн. ископ. — 1975. — N1. — С. 120-124.

18. Шнюков Е.Ф., Маслаков Н.А. Золотоносность осадочных отложений Керченского полуострова // 36. наук. праць Ін-ту геохімії навколишнього середовища. — Київ, 2002. — Вип. 5/6. — С. 76-84.

19. Шнюков Е.Ф., Маслаков Н.А., Иноземцев Ю.И. Акташское месторождение мелкого и тонкого золота // Геологические проблемы Черного моря. — Киев, 2001. — С. 84-95.

20. Шнюков Е.Ф., Маслаков Н.А., Кардаш В.Т. Перспективы Южно-Украинской провинции мелкого и тонкодисперсного золота // Природные и техногенные россыпи, месторождения коры выветривания на рубеже тысячелетий. РКВ. — М., 2000. — С. 391-392

21. Шнюков Е.Ф., Маслаков Н.А., Сиденко О.Г., Кардаш В.Т. Состав золота из песчаных отложений севера Керченского полуострова и возможные источники питания // Доклады НАН Украины, №5, 2000. — С. 132-135.

Наведено результати досліджень золотоносності піщаних відкладів на Керченському півострові, у т.ч. нові дані про вміст Au в найбільш вивченій ділянці — Акташській низовині, на якій виділено перспективну площу. Показано вирішальну роль давніх річкових систем в нагромадженні золотоносних пісків. Намічено перспективи золотоносності палеодолини нижнього Дніпра.

Results of the investigation of the gold-bearing sand deposits on the Kerchian peninsula are given, including new data on the Au content in the most studied area — in Aktash lowland, within which a prospect site was recovered. An essential role of the ancient river systems in the deposition of gold-bearing sands is indicated. Prospects for gold dusts of the paleovalleys of the Dnieper down-river are outlined.