



DOI: 10.18503/1992-0431-2018-4-62-17–28

ОТКРЫТИЕ ПОСЕЛЕНИЙ ЭПОХИ ПОЗДНЕЙ БРОНЗЫ С ДВОЙНЫМИ ЗАГОНАМИ В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ КРЫМУ С ПОМОЩЬЮ ДИСТАНЦИОННЫХ И ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Т.Н. Смекалова

Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Россия
tnsmek@mail.ru

Аннотация. В 2007–2018 гг. в Северо-Западном Крыму с помощью дистанционных и геофизических методов были открыты многочисленные поселения позднего бронзового века с двойными каменными загонами диаметром до 50 м, ранее неизвестные археологической науке. Всего к настоящему времени выявлено 17 таких загонных сооружений, и число их, по мере систематического изучения региона, постоянно растет. Рядом с загонами обнаружены жилища в виде заглубленных котлованов, стены которых состоят из плит, поставленных на ребро. Новый культурно-хозяйственный пласт в виде двойных загонных сооружений и жилища-полуземлянки удалось обнаружить только благодаря магнитной съемке в сочетании с анализом космических снимков, так как в силу полной «погруженности» в землю на поверхности нет никаких внешних признаков этих объектов, кроме растительных. Проведенный на одном из поселений эксперимент показал, что электромагнитная съемка эффективна для выявления аномалий не только от полуземлянок, но и от других объектов на поселении (глинобитных площадок). Каменные двойные ограды позднего бронзового века являются загонами для скота, а, значит, говорят о скотоводческом характере экономики племен позднего бронзового века. Поселения занимают определенную ландшафтную нишу и приурочены к балочным системам, располагаясь на мысах или берегах крупных балок. То, что на поселениях с несколькими жилыми и хозяйственными строениями присутствует обычно только один двойной загон, говорит об особенностях социальной структуры общества. Дома, очевидно, принадлежали отдельным семьям, а стадо смешанного состава являлось собственностью всей общины.

Ключевые слова: археология, поздний бронзовый век, Северо-Западный Крым, загонные сооружения для скота, полуземлянки, магнитная съемка, космические снимки, электромагнитная съемка

Данные об авторе: Смекалова Татьяна Николаевна – доктор исторических наук, заведующий отделом естественнонаучных методов в археологии Крымского федерального университета им. В.И. Вернадского.

Статья написана при финансовой поддержке проектов № 18-49-910001 РФФИ «Северо-Западный Крым в позднем бронзовом веке по данным естественно-научно-археологических исследований» и № 18-00-00486 «Зарождение и ранняя эволюция сельского хозяйства в равнинном и предгорном Крыму. Экономические модели и адаптационные стратегии древнего населения к изменяющимся природным, социальным и политическим условиям».

ВВЕДЕНИЕ

В эпоху поздней бронзы (XIII–X вв. до н.э.) Крым населяли племена, ведущие оседлый образ жизни и занимающиеся земледелием и скотоводством. Им соответствуют поселения сабастиновской и белозерской культур. В Северо-Западном Крыму эти памятники исследовались В.А. Колотухиным¹, который также составил карту их распространения. Главным результатом раскопок В.А. Колотухина было выявление на каждом из поселений по несколько (до 10) помещений, представлявших собой неглубокие прямоугольные котлованы размером от 4 до 8 м, стенки которых были облицованы плоскими камнями, стоящими на ребре. Входы часто устраивались в виде узких коридоров, устроенных так, что одна из их стенок являлась продолжением стены помещения². В жилищах находились очаги, зольные ямы, по несколько хозяйственных ям. В глинобитных или песчаных полах выявлены столбовые ямки, идущие по оси помещения, от опор, которые поддерживали двускатную кровлю³. Поселение Бурун-Эли (рис. 1, а, ВЕг) В.А. Колотухин относил к развитому этапу сабастиновской культуры и определял его нижнюю дату второй половиной XIV в. до н.э., а белозерское поселение Бай-Кият (рис. 1, а, ВКг) датировал XII–XI вв. до н.э.⁴

Г.Н. Тощев в своей обобщающей монографии сравнил результаты, полученные В.А. Колотухиным для Северо-Западного Крыма, с материалами других крымских памятников эпохи поздней бронзы⁵.

В 2007–2018 гг. разведками автора в Северо-Западном Крыму было открыто и исследовано с помощью комплексной методики, сочетающей анализ космических снимков, магнитную съемку и выборочные раскопки, более 30 новых поселений эпохи поздней бронзы, что говорит о высокой степени заселенности региона в этот период (рис. 1а, б). Выявленные поселения дали новый материал для изучения системы расселения в эпоху позднего бронзового века, хозяйственных типов населения, а также социальной структуры общества⁶.

ЛАНДШАФТНАЯ ПОЗИЦИЯ ПОСЕЛЕНИЙ ПОЗДНЕГО БРОНЗОВОГО ВЕКА В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ КРЫМУ

Поселения позднего бронзового века, так же, как и сменившие их поселения раннего железного века, занимают особую ландшафтную нишу, располагаясь на мысах между двумя сходящимися балками или на их берегах⁷. Такой выбор местоположения объясняется возможностью использования рельефа местности для укрытия людей и скота от холодных ветров в осенне-зимнее и особенно в весеннее время, когда у домашних животных появляется приплод. Кроме того, у дна глубоких балок, прорезающих многометровую толщу известняков, легче достигнуть

¹ Колотухин 1990, 2000, 2003.

² Колотухин 2003, 102–114.

³ Колотухин 2003, 115.

⁴ Колотухин 1990, 139; 1997, 151–153; 2000, 526–553; 2003, 56.

⁵ Тощев 2007, 195–197.

⁶ Смекалова 2010; Смекалова, Кутайсов 2017.

⁷ Смекалова, Кутайсов 2017, 93, 94.

водонесущего горизонта путем рытья колодцев. В верховьях оврагов сооружались дамбы для удержания талой воды в зимне-весенний период.

Приметы поселений эпохи бронзы – проявляющийся в обнажениях мощный гумусированный грунт золистого цвета, насыщенный обломками костей животных и лепной керамики. С наличием этого слоя связаны и другие внешние признаки поселений: многочисленные норы грызунов, лис и густая растительность с преобладанием чертополоха колючего (*Onopordum acanthium*), дикого лука, полыни, льна дикого⁸.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Археологические разведки поселений эпохи поздней бронзы в Северо-Западном Крыму проводились по мультидисциплинарной методике, сочетавшей дистанционные, геофизические и традиционные археологические методы⁹. Большую часть поселений эпохи поздней бронзы удалось выявить на весенних и летних космических снимках из интернет-ресурса Google Earth Pro по контрастным пятнам растительности, а также по золистому цвету почвы на вспаханных полях. GPS-координаты интересующих объектов считывались с космических снимков, и по ним прокладывались маршруты для натурных *автомобильно-пеших обследований*. Выявление поселений эпохи поздней бронзы представляет известную сложность, так как каменные сооружения этого времени почти полностью «утоплены» в землю и не видны на поверхности в силу нарастания с течением времени почвенного слоя.

Окончательный ответ о существовании и планировке поселения эпохи поздней бронзы дают только *магнитная и электромагнитные съемки*, которые проводились с использованием Оверхаузеровской четырехдатчиковой системы на базе канадского магнитометра GSM-19WG фирмы Gem Systems и электромагнитного измерителя EM38 канадской фирмы Geonix. На геофизических картах положительные аномалии показаны темным, а отрицательные – светлым тонами. Дома позднего бронзового века на магнитных картах отражаются в виде положительных аномалий приблизительно прямоугольной формы (магнитное заполнение полужемлянок) с отрицательным обрамлением (немагнитные известняковые стены). На картах электрической проводимости, заснятых с помощью EM38, над полуземлянками фиксируются положительные аномалии, так как их заполнение лучше проводит электрический ток, чем вмещающая среда.

РЕЗУЛЬТАТЫ МАГНИТНОЙ СЪЕМКИ НА ПОСЕЛЕНИЯХ ПОЗДНЕГО БРОНЗОВОГО ВЕКА

Наиболее примечательным открытием, сделанным с помощью магнитной съемки, является обнаружение в Северо-Западном Крыму больших (45–50 м) двойных каменных загонов на 16 поселениях позднего бронзового века. Открытие этих загонов является новым словом в исследовании памятников эпохи поздней бронзы в Крыму, так как данные объекты в силу своих значительных размеров,

⁸ Смекалова 2010.

⁹ Smekalova et al, 2016.

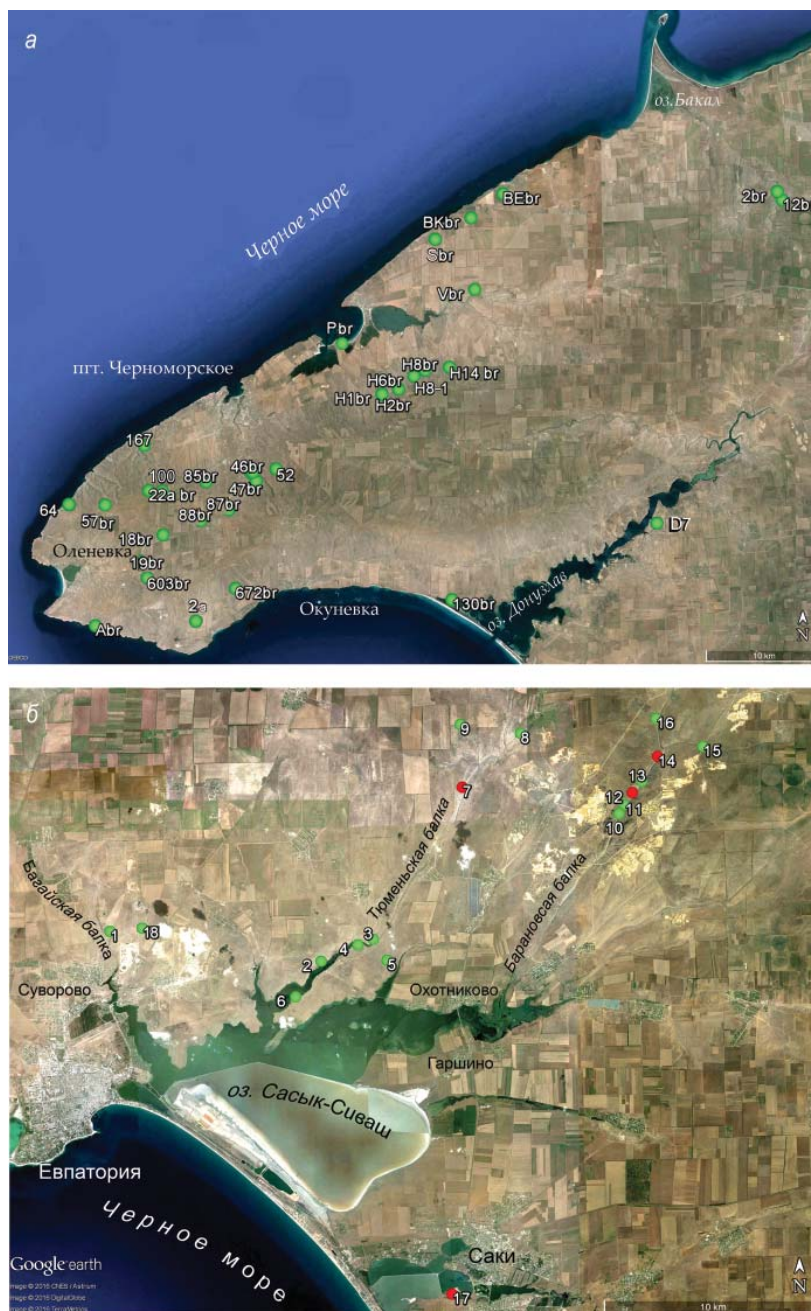


Рис. 1. Памятники эпохи поздней бронзы на Тарханкутском п-ве (а) и в системе водосбора оз. Сасык-Сиваш (б).

Sbr – Скалистое 2, VEbr – Бурун-Эли, VKbr – Бай-Кият, Abg – Атлеш, D7 – Донузлав 7, 1- Багай 1 и 2; 2 – Тюмень 15; 3 – Тюмень 7; 4 – Тюмень 1а; 5 – Тюмень 3; 6 – Тюмень 4; 7 – Тюмень 16; 8- Тюмень 10; 9 – Тюмень 11; 10 – Бораш 2; 11, 12 – Бораш 3 и 4; 13 – Бораш 5; 14 – Бораш 6; 15 – Бораш 9; 16 – Бораш 10; 17 – Тузла; 18 – Багай 3

полной погруженности в землю и задернованности ранее не были известны науке и открыты только благодаря магнитной съемке.

Самый северный из найденных двойных загон обнаружен нами в балочной системе, впадающей в оз. Бакал (рис. 1а). По карте магнитного поля в мысовой части поселения был выявлен двойной каменный загон диаметром большей части 48 м и малой – 17 м¹⁰ и несколько полуземлянок с каменной обкладкой стен котлована [там же, рис. VI.2.20, 2]. Почвенный разрез, заложенный в месте расположения двойного каменного загона, установил наличие особого слоя светло-серого цвета, насыщенного мелкими фрагментами костей животных и лепной керамики позднего бронзового века. Проведенный А.В. Борисовым (Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН) почвенно-химический анализ показал, что золистый цвет почвы является следствием не сжигания, а микробиологической минерализации растительного материала (навоза) и его нагрева вследствие экзотермических реакций при разложении.

Наибольшее число двойных загон (8) выявлено на п-ве Тарханкут. Первый двойной загон, наряду с заглубленными жилищами, был открыт в 2007 г. на поселении Н1, находящемся на мысу между двумя глубокими балками в 1,5 км юго-восточнее п. Снежное (рис. 1а).¹¹ Здесь же обнаружены группы прямоугольных полуземлянок¹². На месте этого поселения позднее возникло поселение раннего железного века, к которому относятся каменные постройки-дома и группы зерновых ям¹³, составляющие, вероятно, единые комплексы «дом-зернохранилище».

Поселение Н2 занимает аналогичное предыдущему положение в ландшафте: на мысу между глубокими балками (рис. 1а). Здесь по результатам магниторазведки обнаружен двойной загон, состоящий из каменного круга диаметром 28 м и примыкающего к нему овала размером 48 м (рис. 2а, 1). В 200 м к югу от первого загона с помощью космических снимков и магнитной съемки был открыт еще один овальный загон примерно таких же размеров, что и первый (рис. 2а, 2). Полуземлянок здесь пока не обнаружено.

Следующее к востоку поселение Н6 занимает такое же положение в ландшафте, что и поселения Н1 и Н2 – на мысу между двумя балками (рис. 1, а). По магнитным данным, здесь выявлен двойной загон, состоящий из малой круглой загородки диаметром около 28 м и примыкающей к нему большой овальной ограды размером примерно 45 м¹⁴. Вся исследованная территория покрыта линейными чередующимися положительными и отрицательными аномалиями, расстояние между которыми 17–18 м. Это следы границ пахотных полос – «длинных полей» раннего железного века¹⁵.

Поселение Н8-1 располагается в верховьях следующей к востоку глубокой балки (рис. 1а) и занимает площадь не менее 1 га. Магнитная съемка выявила овальный загон диаметром 43 м (рис. 2б, 1) и не менее пяти заглубленных в землю жилищ, стенки которых сложены из камня (рис. 2б, 2).

¹⁰ Смекалова, Кутайсов 2017, рис. VI.2.20, 1.

¹¹ Смекалова, Кутайсов 2017, рис. VI.3.26, 1.

¹² Смекалова, Кутайсов 2017, рис. VI.3.26, 1-1, 1-2.

¹³ Смекалова, Кутайсов 2017, рис. VI.3.26, 2, 4.

¹⁴ Смекалова, Кутайсов 2017, рис. VI.3.36, 1.

¹⁵ Смекалова, Волошинов, Гарипов 2016, 287–290; Смекалова, Лисецкий, Буряк 2017, 67–70.



Рис. 2. а – Магнитная тоновая карта поселения позднего бронзового века Н2 в районе Джарылгачского озера. Хорошо видны чередующиеся темные и светлые полосы – следы распашки плугом с боковым отвалом, два двойных овальных загонов (1, 2) и маленькая каменная постройка к северу от загона.

б – Магнитная карта, заснятая на поселении Н8-1, показанная на фоне космического снимка. 1 – овальный каменный загон, 2 – полуземлянки с котлованами, обложенными камнями. в – Магнитная карта поселения позднего бронзового века 22а. 1, 2 – овальные каменные двойные загоны, 3 – каменное строение. г – Магнитная карта поселения 57вг. 1 – каменное строение Нового времени, 2 – каменный двойной загон и 3 – полуземлянки позднего бронзового века 4 – каменные наземные постройки и 5 – группа ям раннего железного века

Поселение Н8 занимает такую же ландшафтную позицию, как и поселения Н1, Н2 и Н6: на мысу между двумя сходящимися оврагами. Здесь был выявлен крупный двойной загон, состоящий из каменного круга диаметром 28 м и примыкающего к нему овала диаметром 45 м¹⁶. В южной части поселения на магнитной карте фиксируются прямоугольные полуземлянки, отстоящие друг от друга на 50 м¹⁷. Общая протяженность поселения вдоль берега балки – 200 м. Шурфы, заложенные на месте загона и полуземлянки, дали керамический материал позднего бронзового века и фрагменты костей крупного и мелкого рогатого скота¹⁸.

Поселение Н14 расположено в 2,5 км к востоку от поселения Н8, на мысу между двумя балками, спускающимися к оз. Джарылгач (рис. 1а). Здесь с помощью магнитной съемки удалось выделить до 6 жилых и хозяйственных комплексов. Разведочный шурф выявил на одном из них каменный короб из тонких плит в углу заглубленного помещения с каменными стенами. Керамический материал относится к позднему бронзовому веку¹⁹.

Поселение 603 находится на мысу, образованном Южной Оленевской балкой и ее южным притоком (рис. 1). Магнитная съемка обнаружила овальный двойной загон эпохи поздней бронзы²⁰.

Поселение 22а располагается традиционным образом: на мысу между двумя западными притоками крупнейшей на Тарханкуте балки Кипчак (рис. 1а). Магнитная съемка показала, что здесь находилось два больших двойных овальных загона, смыкающихся друг с другом (рис. 2в, 1, 2). В 50 м к востоку от них располагалась крупная прямоугольная каменная постройка (рис. 2в, 3).

Поселение 100, открытое автором в 2018 г., занимает аналогичное предыдущему поселению положение: находится на соседнем к востоку мысу, образованном двумя сходящимися восточными отрогами балки Кипчак (рис. 3а). Здесь располагался большой двойной каменный загон наибольшим диаметром 50 м. Размеры меньшей части загона примерно 25 x 20 м. На выбитой проселочной дороге, пересекающей этот загон, были найдены многочисленные мелкие обломки лепной керамики с характерными «расчесами», фрагмент толстостенного сосуда с налепным валиком и резным орнаментом «елочка» вокруг горла (рис. 3б), обломок обуха каменного шлифованного топора.

Поселение 57бр. занимает мыс в верховьях Малой Кастельской балки (рис. 1а). Магнитная съемка, проведенная в 2017 г., выявила в центральной части поселения крупный двойной загон размером более 50 м (рис. 2г, 2) и, к юго-востоку от него, полуземляночные жилища (рис. 2г, 3).

Поселение Донузлав 7 располагается на мысу юго-восточного берега оз. Донузлав (рис. 1а). На магнитной карте отчетливо проявился двойной каменный загон диаметром около 60 м²¹ и более десяти заглубленных жилищ²².

Второй из исследованных районов Северо-Западного Крыма – обширная территория балочной системы оз. Сасык-Сиваш (рис. 1б). Особенно обжитым в древ-

¹⁶ Смекалова, Кутайсов 2017, рис. VI.3.43, 2.

¹⁷ Смекалова, Кутайсов 2017, рис. VI.3.43, 1.

¹⁸ Смекалова, Кутайсов 2017, 116–117, рис. VI.3.43.

¹⁹ Смекалова, Кутайсов 2017, 118–119.

²⁰ Смекалова, Кутайсов 2017, рис. VI.3.53, 1.

²¹ Смекалова 2017, рис. 17, 1.

²² Смекалова 2017, рис. 17, 2.

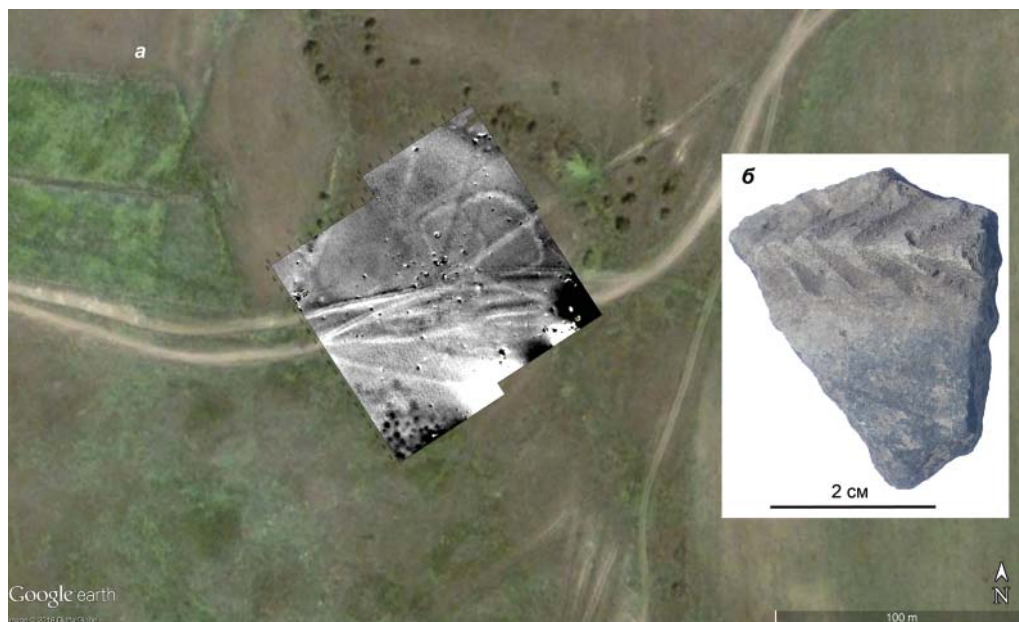


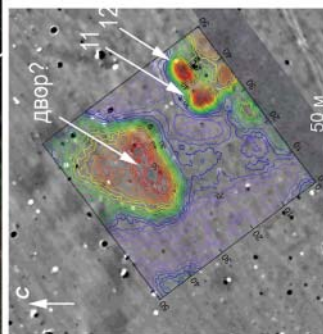
Рис. 3. а – Карта магнитного поля пос. Тюмень 15, помещенная на космический снимок от 4 мая 2010 г. Цифрами отмечены полуземлянки, проявившиеся в виде положительных аномалий с отрицательным «обрамлением». Синим квадратом отмечена площадь электромагнитной съемки, показанная на рис. 3б. б – Карта изменения электрической проводимости, полученная на участке пос. Тюмень 15 (см. рис. 1а), показанная на фоне магнитной карты. Цифрами отмечены полуземлянки (11 и 12) и хозяйственный двор с глинобитным полом, проявившиеся в виде положительных аномалий. в – Двойной каменный загон для скота на поселении позднего бронзового века Госпитальный 2 на окраине Керчи. Фотография Смекаловой Т.Н., май, 2017 г.

ности было нижнее течение Тюменской балки, там, где она обводняется за счет родников.

На водоразделе Тюменской и Катурской балок с помощью космических снимков и наземных разведок открыто большое поселение Тюмень 3 эпохи поздней бронзы (рис. 1б, 5). Магнитная съемка выявила не менее двух десятков жилых домов-полуземлянок и группы хозяйственных ям²³. Дома располагаются вдоль овальной линии. Двойной каменный загон здесь пока не обнаружен.

Поселение Тюмень 15 находится на правом пологом берегу Тюменской балки (рис. 1б, 2). Магнитная съемка выявила не менее 32 прямоугольных жилищ-полуземлянок в ряд (рис. 4а, 1–32). Карта электрической проводимости, заснятая в средней части поселения, показала, что электромагнитный метод эффективен для выявления аномалий не только от полуземлянок (рис. 4б, 11, 12), но и от хозяйственной площадки-двора с глинобитным полом (рис. 4в). Двойной загон здесь пока не обнаружен.

²³ Смекалова, Кутайсов 2017, рис. VI.4.17.



Поселение Тюмень 7 находится на мысу Тюменской балки и ее притоком (рис. 1б, 3). Магнитная съемка выявила овальный каменный загон размерами 45 x 28 м, а также группу из пяти жилищ-полуземлянок, расположенных в ряд, и еще пять небольших ям или полуземлянок, находящихся поблизости²⁴.

На западном берегу соседней к востоку Барановской балки, в верхнем ее течении, находится поселение Бораш 10. Проведенная магнитная разведка выявила двойной загон диаметром примерно 48 м²⁵.

Поселение Багай 1 находится на пологом мысу на левом берегу Багайской балки, впадающей в северо-западный угол оз. Сасык-Сиваш (рис. 1а, 1). Магнитная съемка выявила крупное поселение позднего бронзового века, состоящее из четырех компактных групп заглубленных в землю прямоугольных жилищ (всего не менее 56), типичных для поселений позднего бронзового века в Северо-Западном Крыму (рис. 4в).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДЫ

Главным результатом проведенных в Северо-Западном Крыму исследований с помощью космических снимков и магнитной съемки было выявление двойных загонов для скота на многочисленных открытых за последнее десятилетия поселениях позднего бронзового века. На многих из них по данным магнитометрии обнаружены также дома-полуземлянки с котлованами, облицованными каменными плитами.

Каменные двойные загоны были ранее не известны на поселениях эпохи поздней бронзы и никогда ранее археологами в Крыму не обнаруживались. Первые раскопки подобных сооружений были осуществлены в 2017 г. на поселении позднего бронзового века Госпитальный 2 при строительстве трассы «Таврида» на северной окраине г. Керчи (рис. 4з).

Археологи, возможно, и раньше встречали при раскопках части подобных загонов, но полностью понять их структуру не могли из-за небольших открытых площадей. Поэтому в археологической литературе мы не смогли найти аналогий, но имеются, как нам кажется, довольно точные этнографические параллели. В Греческой Македонии, в горной стране Пиндос, до сих пор сохранились каменные и деревянные двойные и тройные загоны, служащие для доения овец²⁶. Подобные загородки с отделениями могли служить также для стрижки овец.

Безусловно, выявление одинаковых двойных каменных загонов на обширной территории от окрестностей оз. Бакал (Раздольненский р-н) на севере до Тюменской балочной системы (Сакский р-н) на юге в сочетании с полуземляночными жилищами позволяет поставить вопрос о единой археологической культуре и хозяйственном типе населения позднего бронзового века в Северо-Западном Крыму. Небольшие родственные группы, состоящие из отдельных семей, жили в отдельных домах, а стадо смешанного состава являлось собственностью всей общины.

Для характеристики этого населения необходимы дальнейшие исследования по разработанной нами междисциплинарной методике, а также раскопки.

²⁴ Смекалова, Кутайсов 2017, рис. VI.4.13.

²⁵ Смекалова, Кутайсов 2017, рис. VI.4.27, 16.

²⁶ Chang, Tourtellotte 1993, 260, рис. 6.

ЛИТЕРАТУРА

- Колотухин, В.А. 1990: Поселение Бурун-Эли в Северо-Западном Крыму. *Древности Степного Причерноморья и Крыма* 1, 137–144.
- Колотухин, В.А. 2000: *Киммерийцы и скифы Степного Крыма (Подкурганские погребения Степного Крыма начала железного времени)*. Симферополь.
- Колотухин, В.А. 2003: *Поздний бронзовый век Крыма*. Киев.
- Смекалова, Т.Н. 2010: *Памятники эпохи бронзы и раннего железного века на полуострове Тарханкут: Каталог*. (Материалы к археологической карте Крыма II). Симферополь.
- Смекалова, Т.Н. 2017: Новые археологические памятники в верховьях оз. Донузлав в Северо-Западном Крыму. *ПИФК* 1, 149–173.
- Смекалова, Т.Н., Кутайсов, В.А. 2017: *Археологический атлас Северо-Западного Крыма. Поздний бронзовый век. Ранний железный век*. Санкт-Петербург.
- Смекалова, Т.Н., Лисецкий, Ф.Н., Буряк, Ж.А. 2017: Изучение позднескифского поселенческого и агрохозяйственного комплекса Борут-Хане в предгорном Крыму естественными методами. *Stratum Plus* 4, 57–80.
- Смекалова, Т.Н., Волошинов, А.А., Гарипов, А.С. 2016: Дистанционные и геофизические методы в изучении системы расселения, пространственной структуры и хозяйственных типов позднескифских поселений Юго-Западного Крыма. *Stratum plus* 4, 269–298.
- Тошев, Г.Н. *Крым в эпоху бронзы*. Запорожье.
- Chang, C., Tourtellotte, P.A. 1993: Ethnoarchaeological Survey of Pastoral Transhumance Sites in the Grevena Region, Greece. *Journal of Field Archaeology* 20, 249–264.
- Smekalova, T.N., Yatsishina, E.B., Garipov, A.S., Pasmanskii, A.E., Ketsko, R.S., Chudin, A.V. 2016: Natural science methods in field archaeology, with the case study of Crimea. *Crystallography Reports* 61, 533–542.

REFERENCES

- Chang, C., Tourtellotte, P.A. 1993: Ethnoarchaeological Survey of Pastoral Transhumance Sites in the Grevena Region, Greece. *Journal of Field Archaeology* 20, 249–264.
- Kolotukhin, V.A. 1990: Poselenie Burun-Eli v Severo-Zapadnom Krymu [The Settlement of Burun-Eli in the North-Western Crimea]. *Drevnosti stepnogo Prichernomor'ya i Kryma* [Antiquities of the Steppe Black Sea Coast and the Crimea] 1, 137–144.
- Kolotukhin, V.A. 2000: *Kimmeriytsy i skify Stepnogo Kryma (Podkurgannye pogrebeniya Stepnogo Kryma nachala zhelezного времени)* [The Cimmerians and Scythians of the Steppe Crimea (The Steppe Crimean Kurgan burials of the Early Iron Age)] Simferopol.
- Kolotukhin, V.A. 2003. *Pozdnyy bronzovyy vek Kryma* [The Crimea during the Late Bronze Age]. Kiev.
- Smekalova, T.N. 2010: Pamyatniki epokhi bronzy i rannego zhelezного veka na poluostrove Tarkhankut: Katalog [Sites of the Bronze and the Early Iron Age on the Tarkhankut Peninsula: Catalog. (Materialy k arkheologicheskoy karte Kryma [Materials to the archaeological map of Crimea]. II). Simferopol.
- Smekalova, T.N. 2017: “Vorota” na Tarkhankut. Novye arkheologicheskie pamyatniki v verkhov'yakh oz. Donuzlav v Severo-Zapadnom Krymu [The “Gate” of Tarkhankut. New Archeological Sites in the Upper Reaches of the Lake Donuzlav in the Northwestern Crimea]. *Problemy istorii, filologii, kul'tury* [Journal of Historical, Philological and Cultural Studies] 1, 149–173.

- Smekalova, T.N., Kutaysov, V.A. 2017: *Akrheologicheskiy atlas Severo-Zapadnogo Kryma. Pozdnyy bronzovyy vek. Ranniy zheleznyy vek. Antichnost'* [Archaeological Atlas of the Northwestern Crimea. Late Bronze Age. Early Iron Age]. Saint Petersburg.
- Smekalova, T.N., Lisetskiy, F.N., Buryak, Zh.A. 2017: Izuchenie pozdneskifskogo poselencheskogo i agrokhozyaystvennogo kompleksa Borut-Hane v predgornom Krymu estestvennonauchnymi metodami [A study of the Late Scythian settlement and agricultural complex of Borut Khan in the foothills of the Crimea by natural science methods]. *Stratum Plus* 4, 57–80.
- Smekalova, T.N., Voloshinov, A.A., Garipov, A.S. 2016: Distancionnye i geofizicheskie metody v izuchenii sistemy rasseleniya, prostranstvennoy struktury i khozyaystvennykh tipov pozdneskifskikh poseleniy Yugo-Zapadnogo Kryma [Remote and geophysical methods in the study of the settlement system, the spatial structure and economic types of the Late Scythian settlements of the South-Western Crimea]. *Stratum plus* 4, 269–298.
- Smekalova, T.N., Yatsishina, E.B., Garipov, A.S., Pasumanskii, A.E., Ketsko, R.S., Chudin, A.V. 2016: Natural science methods in the field archaeology, with the case study of Crimea. *Crystallography Reports* 61, 533–542.
- Toshchev, G.N. 2007: *Krym v epokhu bronzy* [Crimea in the Bronze Age]. Zaporozh'e.

DISCOVERY OF THE BRONZE AGE PINFOLDS IN NORTHWESTERN CRIMEA: REMOTE SENSING AND GEOPHYSICAL METHODS

Tatiana N. Smekalova

V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia
tnsmek@mail.ru

Abstract. The paper deals with the double pinfolds (up to 50 m in diameter) at the Late Bronze Age settlements discovered using remote and geophysical methods in 2007–2017 in Northwestern Crimea. By now, researches have already revealed fifteen oval stone double pens. These structures were first revealed here. Dwellings in the form of pits with the walls of stone slabs set on edge were found near the pens. The new economic and cultural phenomenon constituted by double pens and earth dwellings nearby could be found only thanks to large-scale magnetic surveys in combination with analysis of satellite photos. The stone double fences of the Late Bronze Age are animal pens and suggest an animal breeding character of the economy of the Late Bronze Age tribes here. Settlements of the Late Bronze Age occupy a peculiar landscape niche situated on promontories between two converging arroyos of the banks. The fact that at the settlements including several dwelling and economic buildings there is always only a single double pen suggests some peculiarities of the local social structure. The houses belonged to particular families while the entire community owned the livestock.

Keywords: archaeology, Late Bronze Age, North-Western Crimea, pinfolds, pit houses, magnetic survey, satellite images, electromagnetic survey
