

International joint research project



Report
2013



Archaeological and Geological Researches in Ukraine



**Center for Obsidian and Lithic Studies (COLS),
Meiji University (Tokyo)**

**Archaeology and Museology Department,
National Taras Shevchenko University of Kiev (Kiev)**

**Institute of Archaeology of the National Academy
of Sciences of Ukraine (Kiev)**

This report is published as a part of the project “Comparative studies of obsidian in Eurasia and the international standardization of obsidian samples” (Project leader: Professor Akira Ono) supported by the Organization for the Strategic Coordination of Research and Intellectual Properties at Meiji University, Tokyo, Japan.

Title of this volume: International joint research project, report 2013

Archaeological and Geological Researches in Ukraine

Editor of this volume: Dr. Masayoshi Yamada

Published and distributed by: Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University.

3670-8, Daimon, Nagawa-cho, Nagano, 386-0601, Japan.

Tel. +81- 268-41-8815, Fax. +81-268-69-0807

Email : meiji-ob@ace.ocn.ne.jp, <http://www.meiji.ac.jp/cols/english>

(Branch office)

Meiji University, Global Front 410M, 2-1, Kanda-Surugadai, Chiyoda-ku,

Tokyo, 101-0062, Japan. Tel.+81-3-3296-1864

© 2014. Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University.

All rights reserved. No parts of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University.

Cover design by Sergei Ryzhov,

Ukrainian obsidian piece and map of around the Malj Rakovets site in Transcarpathian region.

Contents

Contributors

Masaysoshi Yamada

Center for obsidian and lithic studies, Meiji University
1-1, Kanda Surugadai, Tokyo, 101-0064, Japan
email: urayosha@gmail.com

Yoshimitsu Suda

Center for obsidian and lithic studies, Meiji University
3670-8, Daimon, Nagawa-machi, Nagano, 386-0601, Japan
email: geosuda@gmail.com

Sergeii Ryzhov

Taras Shevchenko National University of Kyiv
Department of Archaeology and Museum Studies
64, Volodymirska St, Kyiv, 0601, Ukraine
email: seryzh@gmail.com

Vadim Stepanchuk

Institute of Archaeology, National Ukrainian Academy Sciences
12, Geroiv Stalingrada Ave, 04210, Kyiv, Ukraine
email: vadimstepanchuk@gmail.com

Abstracts in Japanese	1
Introduction	7
Emergence and colonization of Hominid in the western Ukraine	
	By Masayoshi Yamada
Chapter 1	11
Preliminary report on obsidian petrography from the Transcarpathian region in Ukraine	
	By Yoshimitsu Suda, Masayoshi Yamada, Sergii Ryzov and Vadim Stepanchuk
Chapter 2	19
The Palaeolithic site of Malyj Rakovets IV in Transcarpathia (Ukraine)	
	By Sergeii Ryzhov
Chapter 3	27
Studies of Lower Palaeolithic sites in Medzibozh	
	By Vadim Stepanchuk
Figures and Tables	79
Color figures	167

序 論

国際共同研究プロジェクト： 更新世前期・中期のウクライナ西部における 初期人類の出現と植民

山田 昌功¹

明治大学黒耀石研究センターは、2013年から、明治大学研究・知財戦略機構の「国際共同研究プロジェクト」の一環として、ウクライナ国立タラスシェフチェンコ・キエフ大学、そしてウクライナ科学アカデミー国立考古学研究所との間で共同研究協定の締結と共同研究に取り組んでいる。共同研究の計画は、ウクライナ西部にある前期・中期更新世のメジューボジ遺跡とマリ・ラコベツェ遺跡の調査と研究をとおして、初期人類のユーラシア大陸への登場、植民化の様相を把握しようというものである。

メジューボジ遺跡は、ブリューヌ・マツヤマの地磁気境界（約775,000年前）の下部から中部旧石器時代に渡って存続した。この時代は、180万前にコーカサ

ス地方に足跡を印した人類がユーラシア大陸に進出していった時代に相当している。当該遺跡が包含している石器、動物遺体、植物相の研究をとおして人類史の複合的な再構成をおこなう。

マリ・ラコベツェ遺跡は中部旧石器時代から黒曜石を石材として使用した数少ない遺跡のひとつである。当該遺跡の黒曜石を自然科学的に分析し、その成果をもとに、石材の獲得と流通を実体的に把握する。

この二つの遺跡の研究成果を総合し、前期そして中期更新世における、初期人類のユーラシア大陸への出現と植民の包括的な歴史を解明する。

1 明治大学黒耀石研究センター
東京都千代田区神田駿河台1-1 明治大学黒耀石研究センター

Chapter 1

ウクライナ, トランスカルパチア地方における 黒曜石の記載岩石学的特徴

隅田祥光¹・山田昌功²・S. リゾフ³・V. ステパンチューク⁴

要 旨

筆者らは、ウクライナ, トランスカルパチア地方における黒曜石の地質調査と岩石学にかんする研究を実施した。この地域の黒曜石中にはマグネシウムに富むかんらん石, カルシウムに富む斜長石, チェルマーク角閃石により構成される苦鉄質捕獲岩がしばしば含まれる。鉱物組合せと元素組成に基づくと苦鉄質捕獲岩は斑れい岩類に相当し, 斜長石-角閃石地質温度圧力計から 4.5-7.9kbar, 1185-1358°C の形成条件が見積もられた。この苦鉄質捕獲岩は, カルパチア火山弧の下部地殻を構成していた斑れい岩類に由来するものであろうと想定され, 新第三紀におけるカルパチア地方のテクトニクスを明らかにする上で重要な情報源になるであろう。

1 明治大学黒曜石研究センター

〒 386-0601 長野県小県郡長和町大門 3670-8

2 明治大学黒曜石研究センター

〒 101-0064 東京都千代田区神田駿河台 1-1

3 ウクライナ国立タラス・シェフチェンコ・キエフ大学

64, Volodymirska St, Kyiv 01601, Ukraine

4 国立ウクライナ科学アカデミー考古学研究所

12, Geroiv Stalingrada ave., 04210, Kyiv-210, Ukraine

Chapter 2

トランスカルパチア (ウクライナ) 旧石器時代の遺跡 マリ・ラコヴェツIV遺跡

セルゲイ・リゾフ¹

要 旨

本稿は、ウクライナのトランスカルパチア地方の、ビリキ・ショレス山脈にあるイルシャヴァ・フスト地方のマリ・ラコヴェツ、ロコソヴォ村近郊に位置する旧石器時代の遺跡の地理学的、地質学的、考古学的研究について報告である。

カルパチア山脈のヴゴラット・グティン火山地帯の東部にあるマリ・ラコヴェツIV遺跡は、いくつもの堆積層を有している。ほとんどの石器遺物は、至近で調達された石材、黒曜石から作られている。石材産地は、カルパチアⅢと分類されるものである。この遺跡の主な堆積層を、先史土壌学、ミクロ土壌学によって分析し、ウクライナ全体の土壌堆積学の観点から整理すると次のようになる:完新世 (hi)、ブグ (bgt)、ヴィタチェブ (vt)、ウダイ (ud)、カイダーキ (kd)、ドゥニエプル (dn) そしてザヴァドフカ (zv) である。

土壌堆積学の成果に基づき、火山岩石の構成、堆積の状態などを見極めながら、考古学的遺物を分類した。その結果は、Ⅰ:上部旧石器時代 (bg)、Ⅱ-Ⅳ:中部旧石器時代 (vt-dn)、Ⅴ-Ⅶ:下部旧石器時代 (zv-pl) と

いう、3群に分類できた。遺物の大部分は、第Ⅱ群(中部旧石器時代)に由来している。石核を型式学的に分類すると、中心となるのは源基的角柱型のもので、剥離方向の並行型とそうでないものがある。ルヴァロワ剥片のための石核、円盤型石核、あるいは分類が困難なものも見いだされたが、これらは少数派に属している。剥離方法は、並行型、あるいは中央収斂型の剥離方向を有する石核を産み出すようなものの増加によって特徴づけられる。

Ⅱ群の石器群には、整った二次加工を有するものとそうでないものがある。後者は、使用痕とみなすべきものを含んでいる。ハンマーストーンも確認されている。石器群は、サイドスクレイパー、ナイフ型石器、鋸歯縁型石器、ノッチ型石器などからなっている。

Ⅱ群の特徴は、ルヴァロワ型尖頭器を含んでいることである。この石器の基部には幅広で、両面加工や際だつような二次加工を有するものも見受けられる。

下部旧石器時代の遺物の特徴は、未発達な石器技術に淵源する不規則な二次加工を有する大形の剥片の存在である。

1 ウクライナ国立タラス・シェフチェンコ・キエフ大学

Chapter 3

前期更新世のメジューボジ遺跡の研究

ヴァディム・ステパンチューク¹

要 旨

メジューボジ1とメジューボジA遺跡のうち、前者は、いわゆる「基幹的」(ザヴァドフカ期、OIS11に相当)として位置づけられ、後者は、「古典的」(ルヴニ期、OIS13-15あるいはこれを遡る可能性がある)と把握される。新しい時期に属する堆積には、大量の動物遺体が包含されている。この層が、ホルシュタイン期に位置づけられるということは、動物層の研究からも十全に裏付けられている。

メジューボジA遺跡の堆積の下部には、動物遺体をあまり出土しない層を含めて、最低6つの考古学遺物を含んだ層が確認できる。これらの文化層は、今のところ、ザヴァドフカ期(OIS11)、(OIS13-15)、ルヴニ期(OIS13-15)、マルトノシャ期(OIS17-19)、そしてシロキノ期(OIS20-21)に相当するものとみなされている。

る。上部に位置する層には、炉と見なしうる痕跡がある。これは、メジューボジA遺跡で初めて確認された面としての居住の痕跡である。

両遺跡のすべての資料は考古学的な調査によって発掘されたものであり、それらは、Mode I(Oldowan)型テクノロジーとして分類されるのが適当である。それは、上部の層(400,000B.P.)から出土する、チョッパー、チョッピングツールそして数は少ないが二次加工のある剥片あるいは剥片、また、剥離生産物、破砕物、断片化した物など、多様な石材から産み出されたこれらの遺物から裏付けられる。

これらの事実は、東ヨーロッパにおける初期人類の分散の自然的、社会・文化的背景の解明に貢献するものである。

1. 国立ウクライナ科学アカデミー考古学研究所

International joint research project



Report
2013



Archaeological and Geological Researches in Ukraine

*Edited by
Masayoshi Yamada*

Center for Obsidian and Lithic Studies (COLS),
Meiji University (Tokyo)

Archaeology and Museology Department,
National Taras Shevchenko University of Kiev (Kiev)

Institute of Archaeology of the National Academy
of Sciences of Ukraine (Kiev)

Tokyo 2014

Introduction

International joint research project “Emergence and Colonization of Hominids in the Western Ukraine during Lower and Middle Pleistocene”

Masayoshi Yamada

1. International joint research project

The Center for Obsidian and Lithic Studies (COLS), Meiji University, founded in April 2001, is unique because it is the only research center in Japan with facilitated various research aspects of obsidian studies, both of natural and the social sciences.

The Center was newly reorganized in April, 2010 for the further enhancement of obsidian studies and international research collaboration networks, as one of the member of institutes comprising the Organization for the Strategic Coordination of Research and Intellectual Properties at Meiji University.

In 2012, the Center had invited two researchers from Ukraine to the International Symposium, titled “Lithic Raw Material Exploitation and Circulation in Prehistory: a Comparative Perspective in Diverse Palaeoenvironment” (Yamada and Ono, 2014), and we had discussed on the future collaborations.

In 2013, we were preparing to conclude an agreement of the international joint research project with the key organizations for archaeological research in Ukraine; Department of Archaeology and Museology, National Taras Shevchenko University of Kiev, and the Institute of Archaeology of the National Academy of Sciences of Ukraine. This opportunity was supported by the “International joint research project” proposed by the Organization for the Strategic Coordination of Research and Intellectual Properties at Meiji University. We organized archaeological and geological research group and have caught out expeditions from August 3 to 26 in Ukraine.

Collected papers in this volume represent results of earlier and new expeditions and researches.

2. Regional diversity: Upland, mountain, ravine and plain.

The climate of Western Ukraine can be characterized as moderately warm. A maximal precipitation is in the form of rain falls in the warm months (July and August). The thickest snow covers 20-30cm per year in the vicinity of the Carpathians.

The Western Ukraine consists of different topographic regions; Carpathian mountain regions in the west and central Russian Plain in the east. The former is the west part of Central Europe and the latter is Eastern Europe. These two characteristic regions are drawn a boundary by Dniester ravine. Dniester river runs through “broken topography” which results in a complex and diversified mix of biotic resource. This is the reason why the settlements of Neanderthal peoples were concentrated in this region. The Russian plain region consist of “hyperzonal” and decreasing in resource diversity (Soffer 1989; 1994) and of loess sediments.

3. When the first appearance of hominids began in this region?

The Pleistocene layers have been securely dated between 1.0-1.8 Ma, with exception of a few sites. The first apparition of Hominid in the Eurasia was observed in the site of Dmanisi located in the Caucasus of Republic of Georgia, about 85 Km southwest of the Tbilisi. Discovered Hominid fossils, extinct animal bones and stone artefacts were dated 1.7-1.8 Ma. Hominid skulls can be classified as *Homo ergaster* or *Homo erectus*. The stone artefacts share similarities with artefacts found in Olduvai Gorge in Africa (Mgeladze et al. 2011).

After long interpretation, new traces of hominid were found in layers VIII positioned under the paleomagnetic boundary Bruhnes-Matuyama (0.775 Ma) in the site of

Korolevo in the region of Transcarpathia. This Lower Palaeolithic industry was made on local raw material of andesite and associated with cores, flakes, debris, choppers, and “proto-biface,” correspond to Mode I technology (Oldowan or pebble industry).

The stone artefacts of Middle Palaeolithic were recognized in the layer V, Va and Vb (OIS 7), because of the first demonstration of Levallois technology in the layer Vb (Гладилин и Ситливый 1990).

The Medzhibozh Lower Palaeolithic sites, located in the basin of southern Buh river, east European part of Ukraine, are the only known in Ukraine correspond to the Middle Pleistocene. The lithic artefacts and faunal remains were unearthed in stratigraphic context and accompanied by a full range of rich biostratigraphical records.

Medzhibozh lithic assemblages are more adequately identified as the Mode I. It means that Medzhibozh 1 and Medzhibozh A are potentially very important for the further studies on the early stages of hominid settlement of areas in eastward of the Carpathian Arc during the end of the Lower and the early Middle Pleistocene, roughly between minimum 0.7 till 0.4 Ma (Rekovetz et al 2007; Степанчук 2009; Степанчук 2012; Степанчук и др. 2012).

The Malyj Rakovets IV in Transcarpathia is Lower and Middle Paleolithic site and the lowest culture-bearing horizons are dated back at least to the Zavadovka (OIS 11) geostratigraphical episode, which is local analogy of the Holstein interglacial in Central Europe (Рыжов и др. 2003).

4. When the first colonization of hominids began in this region?

There are many Middle Paleolithic sites in the Dniester ravine. Molodova I site showed the characteristic dwelling structure (5x8m), formed by mammoth bone and ivories, and with several fire places. In the 11 layers of Molodova V, has been found section limited by big mammoth and rhinoceros bones. These were the first dwelling of Hominid in the Dniester ravine. The lithic industry of Molodova I and V are characterized by Levallois and blade production techniques (Борисковский 1984).

5. Obsidian studies

The field survey in 2013 has been carried out for the mineralogical and petrological research works focusing on obsidian in the Neogen Carpathian volcanic arc area. The obsidian in this area has a unique petrological aspect, in which the gabbroic xenoliths are characteristically observed. The whole-rock composition would become quite specific because of this petrological character. These results are further indicating various possibility of identification of geologic source of obsidian from archaeological sites, irrespective of prehistory or historic times. Explicit interest

provides high potential for the elucidation of human cultural interaction and social boundaries among diverse palaeoenvironmental contexts.

Carpathian obsidian sources shared cross over to Slovakia (Lower Zemplín), Hungary (Tokaj Mountains), and Ukraine (Eastern Carpathian Mountains). Recent field work near the villages of Rokosovo and Malyj Rakovets showed continuous use of local obsidian sources throughout the Lower, Middle, and Upper Paleolithic. Artefacts from Malyj Rakovets IV are similar to geological samples from western Ukraine, suggesting that obsidian procurement focused on local sources. (Rosania 2008; Ryzhov 1998, 1999, 2003; Ryzhov et al. 2005).

Through the ongoing obsidian researches, our goal prospects to understand various regional interaction and long-distance transportation in the context of the emergence and colonization of hominid in this region.

We gratefully acknowledge the invaluable helps provided by Professor A.Ono (Director of Center for obsidian and lithic studies, Meiji University, Japan), Dr.Y.V.Kuzmin (Institute of geology and mineralogy, Siberian branch of Russian academy of sciences, Russia), and Ms.L.Dogiama (Department of Anthropology, McMaster University, Canada).

References

- Mgeladze, A., Lordkipanidze, D., Moncel, M.H., Desprée, J., Chagelishvili, R., Nioradze, M. and Nioradze, G. 2011 Hominin occupation at the Dmanisi site, Georgia, Southern Caucasus: Raw materials and technical behaviours of Europe's first hominins. *Journal of Human Evolution* 60 (5) : 571-596.
- Rekovets, L., Chepalyga A., Povodyrenko, V. 2007 Geology and mammalian fauna of the Middle Pleistocene site Medzhibozh, Ukraine. *Quaternary International* 160; 70–80.
- Rosania, C.N., Boulanger, M.T., Biró, K.T., Ryzhov, S., Trnka, G. and Glascock, M.D. 2008 Revisiting Carpathian obsidian. *Antiquity* 82; 318.
- Soffer, O. 1989 The Middle to Upper Palaeolithic transition on the Russian Plain. In *The Human Revolution: behavioural and biological perspectives on the origins of modern humans*, edited by P.Mellars and Ch.Stringer, pp. 714-742. Edinburgh, Edinburgh University Press.
- Soffer, O. 1994 Ancestral lifeways in Eurasia - the Middle and Upper Palaeolithic recorded. In *Origins of anatomically modern humans*, edited by O.Soffer, M.H.Niteck and D.V.Nitecki, pp. 101-119. New York, Plenum.
- Yamada, M, and Ono, A. 2014 *Lithic Raw Material Exploitation and Circulation in Prehistory: a Comparative Perspective in Diverse Palaeoenvironments*. 230p. ERAUL 138. Liège.
- Борисковский П.Т. Археология СССР: Палеолит. Наука, 1984. с 391.

- Гладилин В.Н. и Ситливый.В.И. Ашель Центральной Европы. Київ: Наук. думка, 1990. 279 с.
- Рыжов С.М. Некоторые аспекты обработки камня на мустьерской стоянке М.Раковец IV в Закарпаттье, *Vita Antiqua*. 1999. №. 1 С.3-17.
- Рыжов С.М. Стоянка Малий Раковец IV на Закарпатті, Кам'яна доба України. Київ, Інститут археології НАН України, 2003. С. 35-44. 11-13
- Рыжов С.Н, Матвишина Ж.Н., Пудовкина А.С., Левчук П.А. Стратиграфические и планиграфические исследования палеолитической стоянки Малий Раковец IV в Закарпатье, *Vita Antiqua*. 2009. №. 7-8.
- Степанчук В.М. 2009. Древнейшие миграции человека в Евразии, Новосибирск: ИАЭ СО РАН, С. 291-300.
- Степанчук В.М. 2012. Нижнепалеолитическое местонахождение Меджибож на Южном Буге: новые данные и интерпретации. *STRATUM*, 1, С. 47-65.
- Степанчук В.М. С.М. Рыжов, О.Г. Погорілець. 2012. Меджибіж, нижньопалеолітична пам'ятка на схід від Карпат. *Археологія*, №. 4, С. 6-14

Chapter 1

Preliminary report on obsidian petrography from the Transcarpathian region in Ukraine

Yoshimitsu Suda¹, Masayoshi Yamada²,
Sergii Ryzhov³ and Vadim Stepanchuk⁴

Abstract

This paper reports the field occurrence, mineralogy, and whole-rock chemistry of the obsidian from the Neogen Carpathian volcanic arc area. The study area encompasses the Transcarpathian (Zakarpattia) region in Ukraine. A mafic xenolith comprising of a plagioclase, amphibole, and olivine mineral assemblage was found from the obsidian in this area. SEM-EDS analysis indicates that the olivine has high magnesium content. The forsterite (Mg_2SiO_4) content varies from 77% to 80%. The chemical composition of plagioclase remains constant, and is enriched in calcium. The anorthite ($CaAl_2Si_2O_8$) content varies from 89% to 94%. The amphibole is classified into the tschermakite following the nomenclature of Leake et al. (1997). Based on the compositions of the amphibole and the plagioclase, pressure and temperature conditions of the mafic xenolith were estimated to be 4.5–7.9 kbar and 1185–1358°C respectively. These results indicate that this mineral aggregate is not genetically associated with the rhyolitic magma from which the obsidian was derived, but is considered to be of an exotic xenolith originated from the gabbroic rocks of the lower crustal level of the Carpathian volcanic arc. The finding of mafic xenolith will help in characterizing the obsidian from this area, and is a key in understanding the tectonic and evolutionary history of the Carpathian volcanic arc.

¹ Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University, 3670-8 Daimon, Nagawa-cho, Nagano 386-0601, Japan

² Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University, 1-1 Kanda Surugadai, Tokyo 101-0064, Japan

³ Taras Shevchenko National University of Kiev, Department of Archaeology and Museum Studies, 64, Volodymirska St, Kyiv 01601, Ukraine

⁴ Institute of Archaeology, National Ukrainian Academy of Science, 12, Geroiv Stalingrada ave., 04210, Kyiv-210, Ukraine

1. Introduction

The Carpathian mountain range in Ukraine is located in the northeastern part of the Alpine orogenic belt (Rosenbaum and Lister 2002; Schmid et al. 2004, 2008) (Fig. 1a). The subduction of the European Plate beneath the Pannonian Plate formed the Carpathian arc and Pannonian Basin during the Mesozoic era (Mason et al. 1998; Seghedi et al. 2004; Pecskey et al. 2006, 2009; Rasser and Harzhauser 2008). The Carpathian mountain range is generally composed of molasses and flysch belts. The components are the equivalents of an accretionary complex that formed by the subduction of the European Plate (Foldvary 1988).

The Carpathian volcanic arc is situated between the Pannonian Basin and the Carpathian mountain range, and it is characterized by the occurrence of the Neogene calc-alkaline volcanic rocks with andesitic to rhyolitic composition (Pecskey et al. 2009; Lexa 2010). The Pannonian basin is the back-arc basin that formed by the upwelling of the upper mantle due to the subduction of the European Plate (Konecny et al. 2002). Most of this basin region is covered by volcanoclastic deposits and sediments (Foldvary 1988; Oszczytko 2004).

Pecskey et al. (2000) indicated that the Carpathian volcanic arc in the Transcarpathian (Zakarpattia Oblast) region is divided into the three areas: 1) outer arc volcanic area, 2) inner arc volcanic area, and 3) intermediate area (Fig. 1b). The outer arc volcanic area is composed of a chain of volcanic mountains. The whole-rock K-Ar age of 13.4–9.1 Ma is reported from this area (Pecskey et al., 2000).

In August 2013, we performed a geological and archaeological field survey targeting the obsidian sources at the Tolstoy-Tupoi volcanic mountain (Pecskey et al. 2000). This mountain is a part of the outer arc volcanic area, and is located in the northwestern part of the Khust City (Fig. 1b). Whole-rock K-Ar age of 10.6 ± 0.5 Ma (Pecskey et al., 2000) is determined from the pyroxene dacite in this volcanic mountain.

Previous studies have revealed that a cluster of obsidian sources can be found in this mountain area (e.g. Rosania et al. 2008). The obsidian in this area has been widely used as the lithic raw material for the production of obsidian artefacts in the Central Europe and Mediterranean region (e.g. Yamada 2012, 2013). Furthermore, Lower, Middle and Upper Paleolithic occupations at the archaeological sites Malyj Rakovets IV and Rokosovo V seem to be closely associated with this cluster of obsidian sources (e.g. Gladilin and Sitlivyj 1990; Sitlivyi and Ryzhov 1992; Ryzhov et al. 2005, 2009; Stepanchuk et al. 2010; Ryzhov 2012).

Therefore, the geological characterization of the obsidian source in this mountain is significant for the provenance identification of the lithic raw material used in the manufacture of obsidian artefacts found in European archeological sites. This paper reports the preliminary results of field survey, and petrological analysis for the Carpathian obsidian in this area. Obsidian is defined as “a black or dark-colored volcanic glass, usually of rhyolitic composition, characterized by conchoidal fracture” after the definition by Jackson ed. (1997: p.441).

2. Specimens

2-1 Field occurrences

We collected obsidian samples from six sources in the study area (Fig. 2: CAU229, 230, 231, 232, 239 and 251). Obsidian in the study area occurs naturally in the form of nodules within clayey loess (Fig. 3). Their specific locations (i.e. longitude and latitude) are listed in Table 1.

All of the specimens collected are rounded in shape and their size varies from a few centimeters to several tens of centimeters. The specimens of larger size are found around a mountain ridge (the site of CAU239). The smaller nodules are mostly found around a valley (the sites of CAU229, 230 and 251).

2-2 Appearance and texture

The specimens collected are shown in Fig. 4. Their surface is somewhat white due to hydration. The banded texture becomes even more distinct by the uneven weathering. Underneath their weathered surface the samples are completely lustrous or glassy with the characteristic black color.

Thin sections of all samples were prepared and observed under a petrologic microscope (Fig. 5). The texture of all specimens is characterized by the foliation or the banded texture, in which minute phenocrysts (measuring some millimeters) are observed.

3. Mineralogy

3-1 General components

The obsidian samples are composed of the matrix glass, crystallite (microphenocryst), and phenocryst. The major components for each of the specimens can be found in Table 1. Modal composition of the matrix glass is 95–96%, that of crystallite is 3–4%, and that of phenocryst reaches 1.1–1.6% for all of the specimens.

3-2 Matrix glass

The matrix glass is the most abundant component in the specimens. When observed under a polarized microscope, it is possible to see that the glassy matrix is characterized by colorless with high transparency under plane-polarized light conditions, and dark non-transparent under crossed polars. These results indicate the characteristics of the optically isotropic body.

3-3 Microphenocrysts

According to the glossary of geology (Jackson ed. 1997: p.155), crystallite is “a broad term applied to a minute body of unknown mineralogical composition or crystal form that does not polarize light. Crystallites represent the initial stage of crystallization of a magma and of a glass”. On the other hand, the microlite is defined as a “microscopic crystal that polarizes light and has some determinable optical properties” (Jackson ed. 1997: p.407).

These definitions indicate that the microlite is relatively larger in size than the crystallite, and the microlite can be identified as a mineral with the help of polarized microscopy. The microphenocrysts that occur in the specimens cannot assign them as any type of a mineral under the polarized microscopy. Therefore, the microphenocrysts found in the specimens are all classified as “crystallites” following the definitions of the abovementioned glossary (Jackson ed. 1997). The occurrence of crystallite in the specimens takes the form of fine needles of a few microns in length. The foliated or banded texture developing in the specimens is characterized by the alignment and aggregate of these crystallites.

3-4 Phenocrysts

3-4-1 Occurrence

The occurrence of phenocrysts in the specimens is roughly classified into 1) isolated crystal, and 2) glomeroporphyritic aggregates (i.e. clot of crystals). Both types are found in all specimens. The mineral components of the phenocrysts are shown in Table 1.

3-4-2 Isolated crystal

The phenocryst formed by an isolated crystal includes plagioclase, orthopyroxene, amphibole and opaque minerals. The plagioclase phenocryst is found in all specimens, and it

has a characteristic euhedral shape with a length of 0.5–2.0 mm. The orthopyroxene phenocrysts are also found in all specimens and have a euhedral shape with 0.5–1.0 mm in length, and it sometimes coexists with fine grains of ilmenite. Euhedral amphibole is found in the CAU229 specimen. The grain size is 10–100 μm in length. The opaque mineral is composed of ilmenite and pyrite. Their grain sizes are several tens of microns. Ilmenite can be found in all specimens, while pyrite is found predominantly in the CAU229 specimen.

3-4-3 Glomeroporphyritic aggregate

The glomeroporphyritic aggregate is divided into three types on the basis of their mineralogical composition: 1) olivine + plagioclase + amphibole (Fig. 6a: ol-bearing aggregate), 2) orthopyroxene + plagioclase + ilmenite (Fig. 6b: opx-bearing aggregate), and 3) multiple grains of plagioclase (i.e. plagioclase aggregate).

The olivine-bearing aggregate occurs in the CAU230, 232, 239 and 251 specimens (Table 1). This aggregate is <2.0 mm in diameter, and composed of euhedral and subdural olivine, plagioclase and amphibole grains. The modal composition of the olivine in this aggregate reaches up to 40%; whereas amphibole and plagioclase are ca. 30%. These occurrences indicate that this aggregate corresponds to mafic rocks with ultramafic composition ($\text{SiO}_2 < 45\text{wt.}\%$). According to the classification of the gabbroic rocks (Streckeisen 1976), this aggregate is classified into the amphibole-bearing troctolite.

The opx-bearing aggregate occurs in all specimens (Table 1). This aggregate is <2.0 mm in diameter, and it is composed of euhedral to subdural grains of plagioclase and orthopyroxene. The mineralogical composition of this aggregate relates to a norite according to the classification of the gabbroic rocks (Streckeisen 1976).

The plagioclase aggregate is also found in all specimens. The aggregate is 0.1–0.3 mm in diameter, and it is composed of the aggregate of several euhedral plagioclase grains with of 10–100 μm in length.

4. Mineral chemistry

4-1 Analytical method

SEM-EDS (Scanning Electron Microscopy Energy Dispersive Spectroscopy) analysis was performed to determine the elemental composition of the minerals in the specimens. The analysis was carried out with the non-standard method using the software of the JED Series Analysis Station. Accuracy and reliability of the results generated with this method are approximately estimated by the comparison with the results of analysis by the EPMA (Electron Probe Micro Analyzer) method (Appendix 1). The representative composition of plagioclase, clinopyroxene, olivine, amphibole and ilmenite in the specimens are shown in Tables 2–4.

SEM-EDS analysis was carried out using a JEOL JSX-3100II housed at the Center for Obsidian and Lithic Studies (COLS), Meiji University. EPMA analysis was carried out using a JEOL JXA-8200 at the National Institute of Polar Research (NIPR), Japan.

4-2 Crystallite

The crystallites are distinguished in the backscattered electron (BSE) image by its brightness, while the matrix glass is darker, because of the chemical contrast between these portions (Fig. 9c). The crystallites are relatively rich in heavy elements with respect to the matrix glass. From this BSE image, the modal composition of crystallite in the specimens was estimated to be ca. 3.0%.

The result of element mapping further indicated that calcium, iron and magnesium are enriched in crystallites with respect to the matrix glass (Fig. 9d-f). The results of element mapping suggest that the crystallite analyzed in the present study would be the equivalent of the Ca-pyroxene or clinopyroxene crystallite.

4-3 Plagioclase

4-3-1 Occurrence

The BSE images of the plagioclase in the specimens indicate two types: 1) the plagioclase with zonal structure, and 2) the plagioclase without zonal structure (i.e. compositionally uniform). Both types are found in all specimens. The zonal structure type can also be identified by means of a polarization microscope.

4-3-2 Plagioclase with zonal structure

The plagioclase with zonal structure occurs as isolated phenocrysts, within opx-bearing aggregates, and plagioclase aggregates. The zonal structure type is completely absent in the ol-bearing aggregate.

Results of BSE imagery indicate that some plagioclase with zonal structure have distinct core, mantle and rim portions. The core is several microns in size and it is characterized by its irregular shape, or edges with inhomogeneous compositional texture. The mantle completely surrounds the core, which is also of irregular shapes or with inhomogeneous compositional texture at its edges. On the other hand, the rim is characterized by the distinct texture of oscillatory zonal structure. Occurrences of these kinds of structures suggest that the core and mantle portions experience the dissolution and chemical diffusion processes, while the rim portion experiences the normal crystal growth from molten magma or melt (e.g. Shcherbakov et al. 2011).

The results of elemental mapping can be found in Fig. 7. The results indicate that the concentration of sodium (Na) is clearly decreasing from the core to the rim. On the other

hand, the concentration of calcium is increasing from the core to the rim. The elemental analysis by means of SEM-EDS indicates that the anorthite (An: $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) and albite (Ab: $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) content of plagioclase is varied from $\text{An}_{60}\text{Ab}_{40}$ to $\text{An}_{88}\text{Ab}_{12}$ in the core–mantle portions, and from $\text{An}_{49}\text{Ab}_{51}$ to $\text{An}_{62}\text{Ab}_{38}$ in the rim portions (Fig. 8; Table 2).

4-3-3 Plagioclase without zonal structure

The plagioclase without zonal structure occurs as isolated phenocrysts, and within ol-bearing aggregate. This type of plagioclase is completely absent in opx-bearing aggregate and the plagioclase aggregate.

Their BSE images indicate that this type of plagioclase does not show any compositional inhomogeneity, as it is completely uniform. Results of the SEM-EDS elemental analysis indicate that the composition the plagioclase grains are varied from $\text{An}_{89}\text{Ab}_{11}$ to $\text{An}_{94}\text{Ab}_6$ (Fig. 8; Table 2). This means that the compositions of the plagioclase without zonal structure do not overlap with those of the plagioclase with the zonal structure. Namely, the plagioclases with diverse origins coexisted within a single specimen.

4-4 Orthopyroxene

Orthopyroxene occurs as isolated phenocryst, and in opx-bearing aggregate. BSE images indicate that some orthopyroxene occur as isolated phenocryst have zonal structure (Fig. 9a). The core portion is relatively bright in comparison to the rim portion. The results of SEM-EDS elemental mapping support this conclusion as well, because the concentration of magnesium is increasing slightly from core to rim (Fig. 9b).

Compositions of orthopyroxene are shown in the wollastonite (Wo: $\text{Ca}_2\text{Si}_2\text{O}_6$)-enstatite (En: $\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$)-ferrosilite (Fs: $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$) ternary diagram (Fig. 10). The compositions do not have a wide range. The compositions are varied from $\text{Wo}_{42}\text{Fs}_{55}\text{En}_3$ to $\text{Wo}_{49}\text{Fs}_{49}\text{En}_2$ (Table 3), which is classified into the ferrosilite (Fig. 10). The orthopyroxene with compositional zoning texture cannot be detected with the SEM-EDS method of analysis. The reason for this may be the limited resolution of the EDS method.

4-5 Olivine

Olivine predominantly occurs in the ol-bearing aggregate. Compositions of the olivine are shown in the tephroite (Te: MnSiO_4)-forsterite (Fo: Mg_2SiO_4)-fayalite (Fa: Fe_2SiO_4) ternary diagram (Fig. 10b). The compositions of the olivine in all specimens are varied from $\text{Te}_0\text{Fo}_{77}\text{Fa}_{23}$ to $\text{Te}_0\text{Fo}_{80}\text{Fa}_{20}$ (Table 3). These are characteristically rich in magnesium contents.

4-6 Amphibole

The structural formulae of amphibole are calculated based

on $\text{O}=23$ per unit cell, and the $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ ratio was estimated on the basis of total cations excluding Ca, Na and K (Leake et al. 1997). The results of this calculation can be found in Table 4. Amphibole occurs in the phenocryst of ol-bearing aggregate that was analyzed.

The results indicate that the Si [tetrahedral site] content varied from 6.04 to 6.21, while the Na + K [A site] content varied from 0.27 to 0.44 (Table 4). According to the nomenclature developed by Leake et al. (1997), all of the analyzed amphiboles are classified into the “tschermakite”.

5. Whole-rock chemistry

5-1 Sample preparation methodology

The whole-rock chemistry for the specimens containing ol-bearing aggregate (i.e. CAU230 and 239 specimens), and the specimens free from ol-bearing aggregate (i.e. CAU29 specimens) was analyzed by means of WDXRF (Wavelength Dispersive X-ray Fluorescence Spectrometer). The model Rigaku ZSX Primus III+, located in the Center for Obsidian and Lithic Studies, Meiji University, was used for this analysis. Following the methodology was developed by Suda (2013), where the fusion bead with dilution rate (flux weight/sample weight ratio) of 4.000 was applied for the measurement of the whole-rock concentrations of the major oxides (SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , T- Fe_2O_3 , MnO, MgO, CaO, Na_2O , K_2O and P_2O_5). The Merck Spectromelt A12 (di-lithium tetraborate 66% + lithium metaborate 34%) was used as the flux. The heating temperature was 120°C and the time for the absorbed water (H_2O -) in samples to be removed was 12 hours. The pulverized samples were prepared using the methods detailed below.

Weathered and altered portions were removed with a rock-cutting saw (Maruto MC-420). The specimens were cut into a thin slab with ca. 2.0 mm in thickness using a precision rock-cutting saw (Struers Accutom-50). The cut surfaces were then polished using a grinding machine (Maruto ML-110NT and 3M 400 mesh diamond disc). A total of 10–15g of the thin slabs were roughly pulverized using a vibratory micro mill (Fritsch P-0 with agate ball mill). The vibration time was ca. 3 minutes. Subsequently, the samples were further pulverized for ca. 3 minutes using the beat and mortar machine (Ishikawa AGB with agate bowl and agate beetle). The pulverized samples were kept in a glass bottle with 20 ml capacity. Additional description for the sample preparation can be found in Suda (2012, 2013, in press).

5-2 Results

The results of whole-rock analysis for the CAU229, 230 and 239 specimens are shown in Table 5. The methodology used to determine whole-rock composition with the WDXRF method has recently been described by Suda (2013). This

analysis was performed to make the two fusion beads per one specimen. The measurements were repeated three times for each bead average value of all the results is used as the final result. Precision and errors in the final values were also estimated in order to calculate the standard deviation (2σ) for all results.

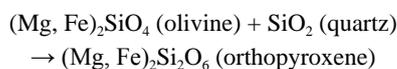
The compositional variation diagrams with respect to the concentration of SiO_2 can be found in Fig. 11. The $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ versus SiO_2 diagram (Fig. 11a) indicates that the samples have rhyolitic composition, and can be classified under the subalkaline rock series (Miyashiro 1978; Le Maitre 2002). The SiO_2 wt.% contents are quite uniform, ranging from 70.71 to 71.15. On the K_2O versus SiO_2 diagram (Fig. 11b), these specimens are classified into the high-K calc-alkaline rock series (Le Maitre 2002). The K_2O wt.% contents range from 3.70 to 3.76.

Whole-rock compositions of the mafic xenolith (ol-bearing aggregate) were estimated after the modal compositions of the olivine, plagioclase and amphibole, and the chemistry of these minerals (Appendix 2). The calculated compositions of the mafic xenolith, and the composition of Ukraine Transcarpathian obsidian (i.e. analyzed specimens) are plotted in the $\text{MgO}+\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ versus SiO_2 diagram (Fig. 11c). The result indicates that the whole-rock composition of the $\text{MgO}+\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ is slightly influenced by the modal composition of the mafic xenolith in the specimens. Indeed, the specimen with the most abundant quantity of mafic xenolith (CAU230 specimens) are relatively enriched in the $\text{MgO}+\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ content and plotted on the mixing line with the mafic xenolith (Fig. 11c).

6. Discussion

6-1 Origin of ol-bearing aggregate (mafic xenolith)

The compositional relation between olivine and orthopyroxene is expressed by the following chemical equilibria (Enami 2013: p.35):



This relation indicates that the olivine cannot generally coexist with the SiO_2 phase. Therefore, the olivine will predominantly exist in basic and ultrabasic rocks (i.e. SiO_2 poor rocks). On the other hand, the Fe-rich orthopyroxene becomes quite unstable under pressure and temperature conditions that fall below the solidus line of general felsic magma. Such conditions are not favorable for the occurrence of orthopyroxene, but they provide a suitable environment for the Fe-rich olivine with quartz. Therefore, the occurrence of Mg-rich olivine in obsidian of rhyolitic composition is quite unusual in the context of its textural setting.

Microscopic analysis indicates that the olivine is

found to occur predominantly in association with the Na-rich plagioclase and amphibole. Such occurrence and the composition of the olivine suggest that the ol-bearing aggregate is fundamentally an exotic material, or that the “xenolith” is derived from the gabbroic rocks in the lowermost crust beneath the Carpathian arc.

On the basis of the elemental composition of the amphibole and the coexisting plagioclase, the pressure and temperature conditions of the gabbroic xenolith were estimated using geothermobarometry (Hammarstrom and Zen 1986; Hollister et al. 1987; Johnson and Rutherford 1989; Schmidt 1992; Holland and Blundy 1994; Anderson and Smith 1995). The results of these calculations are shown in Table 3. We followed the methodology of Suda (2004: p.356) for the calculation of the temperature conditions (Holland and Blundy 1994), which were calculated based on the An90% in plagioclase.

The result indicates that the estimated temperature is 1185–1358°C, while the pressure is 4.5–7.9kbar. These conditions suggest that gabbroic xenolith found in the specimens is solidified at the deeper crustal level of 20–30km in depth. This depth corresponds to the lower crust or lowermost crust of an island arc (e.g. Takahashi 2007). The genesis of this gabbroic or mafic xenolith does not correlate with the genesis of the rhyolitic magma that became the source of the obsidian in the Carpathian volcanic arc region.

6-2 Origin of Ca-rich plagioclase

Microscopic observation has shown that the Ca-rich plagioclase (i.e. An content >89%) is characterized by compositionally homogenous crystals lacking the zonal structure (Fig. 8; Table 2). Furthermore, these plagioclase grains are found either as isolated phenocrysts, or in the ol-bearing aggregate (mafic xenolith). Elemental compositions of this type of Ca-rich plagioclase do not overlap with those of the plagioclase with zonal structure.

These results suggest that the genesis of all Ca-rich plagioclase occurring in the specimens is homogenous, even though their occurrences vary. Ca-rich plagioclase occurring as isolated phenocrysts would have originated from the ol-bearing aggregate or the mafic xenolith, which is also a relic of the lower crustal components underneath the Carpathian volcanic arc.

7. Conclusions

1. The obsidian in the Tolstoi-Tupoi volcanic mountain, at the northwestern part of Khust City, is characterized by the occurrence of mafic or gabbroic xenolith comprising of Mg-rich olivine + Ca-rich plagioclase + amphibole (tschermakite).
2. The temperature and pressure conditions of the mafic xenolith are estimated to be 1185–1358°C and 4.5–7.9kbar,

respectively. The conditions are the equivalent of the conditions of the crust of 20–30 km in depth, which corresponds to the lower crustal level of an island arc.

3. The mafic xenoliths found in the obsidian originated from the lower crustal components or gabbroic rock underneath the Carpathian volcanic arc. This mafic xenolith would become a key in reconstructing the tectonic history of the Alpine orogeny in the Transcarpathian region, and would also help to reveal the petrogenesis of the obsidian or rhyolitic magma in this area.

Acknowledgements

This study was supported by Grants-in-Aid for International Research Promotion from Meiji University in 2013, and by a grant from the Strategic Research Foundation Grant-aided Project for Private Universities from Ministry of Education, Culture, Sport, Science, and Technology of Japan (MEXT), 2011–2016 (S1101020), and partly supported by grant 53.5/005-2013 by the State Fund for Fundamental Researches, Ukraine.

The manuscript was improved by the constructive reviews and comments by Prof. Dr. M. Satish Kumar (Niigata University, Japan). We extend our sincere thanks to the following colleagues: Dr. Y. V. Kuzmin (Institute of Geology and Mineralogy, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia) for the English to Russian translation of this manuscript; Dr. T. Hokada (National Institute of Polar Research, Japan) for conducting the EPMA analysis; Ms. L. Dogiama (McMaster University, Canada) for improving an earlier version of the manuscript; Mr. P. Levchuk (Institute of Archaeology, Ukraine) for supporting the fieldwork in the Transcarpathian area; and to Prof. Dr. A. Ono (Meiji University, Japan) for coordinating this research project on Carpathian obsidian.

References

- Anderson, J. L. and Smith, D. R. 1995 The effects of temperature and fO_2 on the Al-in-hornblende barometer. *American Mineralogist* 80: 549–559.
- Enami, M. 2013 Introduction to Modern Earth Science Series vol. 16 Petrology. 254p., Tokyo, Kyoritsu Shuppan (in Japanese).
- Foldvary, G. Z. 1988 Geology of the Carpathian region, 571p., Teaneck (USA), World Scientific.
- Hammarstrom, J. M. and Zen, E. 1986 Aluminium in hornblende: An empirical igneous geobarometer. *American Mineralogist* 71: 1297–1313.
- Gladilin, V. N. and Sitlivyj, V. I. 1990 Achel Tzentralnoy Evropu [The Acheulian of Central Europe], 267p., Kiev, Naukova dumka.
- Holland, T. and Blundy J. 1994 Non-ideal interactions in calcic amphiboles and their bearing on amphibole-plagioclase thermometry. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 116: 433–447.
- Hollister, L. S., Grisson, G. C., Peters, E. K., Stowell, H. H. and Sisson, V. B. 1987 Confirmation of the empirical correlation of Al in hornblende with pressure of solodification of calc-alkaline plutons. *American Mineralogist* 72: 231–239.
- Jackson, J. A. (editor) 1997 Glossary of Geology Fourth edition, 769p., Alexandria (USA), American Geological Institute.
- Johnson, M. C. and Rutherford, M. J. 1989 Experimental calibration of aluminum-in-hornblende geobarometer with application to Long Valley caldera (California) volcanic rocks. *Geology* 17: 837–841.
- Konecny, V., Kovac, M., Lexa, J. and Sefara, J. 2002 Neogen evolution of the Carpatho-Pannonian region: an interplay of subduction and back-arc diapiric uprising in the mantle. EGU Stephan Mueller Special Publication Series 1: 105–123.
- Le Maitre, R. W. 2002 Igneous rocks – a classification and glossary of terms. Recommendations of the IUGS subcommission on Systematics of Igneous rocks 2nd edition, 256p., Cambridge: Cambridge University Press.
- Leake, B. E., Woolley, A. R., Arps, C. E. S., Birch, W. D., Gilbert, M. C., Grice, J. D., Hawthorne, F. C., Kato, A., Kisch, H. J., Krivovichev, V. G., Linthout, K., Laird, J., Mandarino, J., Maresch, Nickel, E. H., Rock, N. M. S., Schumacher, J. C., Smith, D.C., Stephenson, N. C. N., Ungaretti, L., Whittaker, E. J. W. and Youzhi G. 1997 Nomenclature of amphiboles: report of the subcommittee on the international mineralogical association, commission on new minerals and mineral names. *Mineralogical Magazine* 61: 295–321.
- Lexa, J., Seghedi, L., Nemeth, K., Szakacs, A., Konecny, V., Pecskey, Z., Fulop, A. and Kovacs, M. 2010 Neogene-Quaternary volcanic forms in the Carpathian-Pannonian Region: a review. *Central European Journal of Geosciences* 2(3): 207–270.
- Mason, P. D., Seghedi, I., Szakacs, A. and Downes, H. 1998 Magmatic constraints on geodynamic models of subduction in the East Carpathians, Romania. *Tectonophysics* 297: 157–176.
- Miyashiro, A. 1978 Nature of alkali volcanic rock series. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 66: 91–104.
- Oszczypko, N. 2004 The structural position and tectonosedimentary evolution of the Polish Outer Carpathians. *Przegląd Geologiczny* 52: 780–791.
- Pecskey, Z., Lexa, J., Szakacs, A., Seghedi, I., Balogh, K., Konecny, V., Zelenka, T., Kovacs, M., Poka, T. and Fulop, A. 2006 Geochronology of Neogene magmatism in the Carpathian arc and intra-Carpathian area. *Geologica Carpathia* 57(6): 511–530.
- Pecskey, Z., Seghedi, I., Downes, H., Prychodko, M., Mackiv, B. 2000 K/Ar dating of neogene calc-alkaline volcanic rocks from Transcarpathian Ukraine. *Geologica Carpathica* 51: 83–89.
- Pecskey, Z., Seghedi, I., Kovacs, M., Szakacs, A. and Fulop, A. 2009 Geochronology of the Neogene calc-alkaline intrusive magmatism in the “Subvolcanic Zone” of the Eastern Carpathians (Romania). *Geologica Carpathia* 60(2): 181–190.
- Rasser M. W. and Harzhauser M. 2008 In Geology of Central Europe: Paleogene and Neogene of Central Europe vol.

- 2, pp.1030–1139, Mesozoic and Cenozoic, London, Geol. Soc. London, Publ. House.
- Rosania, C. N., Boulanger, M. T., Biro, K. T., Ryzhov, S., Trnka, G. and Glascock, M. D. 2008 Revisiting Carpathian obsidian. *Antiquity* 82: 318.
- Rosenbaum, G. and Lister, G. S. 2002 Reconstruction of the evolution of the Alpine-Himalayan Orogen – an introduction. *Journal of the Virtual Explorer* 8: 1–2.
- Ryzhov, S., Matviishina, J. N., Pudovkina, A. S. and Levchuk, P. A. 2009 The study stratigraphy and planigraphy of the Malyj Rakovets IV site in Transcarpathia. *Vita Antiqua* 7–8: 60–71 (in Russian with English abstract).
- Ryzhov, S., Stepanchuk, V. and Sapozhnikov, I. 2005 Raw materials provenance in Palaeolithic of Ukraine: approaches and first results. *Archaeometriai Műhely* 4: 17–25.
- Ryzhov, S. 2012 Obsidian Outcrops in Transcarpathia and their Use during the Paleolithic Time. *Natural Resource Environment and Humans* 3: 125–126.
- Schmid, S. M., Fugenschuh, B., Kissling, E., and Schuster, R. 2004 Tectonic map and overall architecture of the Alpine orogen. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 97: 93–117.
- Schmid, S. M., Bernoulli, D., Fugenschuh, B., Matenco, L., Schefer, S., Schuster, R., Tischler, M. and Ustaszewski, K. 2008 The Alpine-Carpathian-Dinaridic orogenic system: correlation and evolution of tectonic units. *Swiss Journal of Geosciences* 101(1): 139–183.
- Schmidt, M. W. 1992 Amphibole composition in tonalite as a function of pressure: an experimental calibration of the Al-in-hornblende barometer. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 110: 304–310.
- Seghedi, I., Downes, H., Szakacs, A., Mason, P. D., Thirlwall, M. F., Rosu, E., Pecskey, Z., Marton, E. and Panaiotu, C. 2004 Neogene-Quaternary magmatism and geodynamics in the Carpathian-Pannonian region: a synthesis. *Lithos* 72: 117–146.
- Shcherbakov, V. D., Plechov, P. Y., Izbekov, P. E., and Shipman, J. S. 2011 Plagioclase zoning as an indicator of magma processes at Bezymianny Volcano, Kamchatka. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 162: 83–99.
- Siliviy, V. and Ryzhov, S. 1992 The late middle Palaeolithic complex of Malyj Rakovets IV in Transcarpathia (Preliminary results). *Archäologisches Korrespondenzblatt* 22: 301–314.
- Stepanchuk, V., Ryzhov, S., Rekovets, L., Matviishina, Z. 2010 The Lower Palaeolithic of Ukraine: Current Evidence. *Quaternary International* 223–224: 131–142.
- Streckeisen, A. L. 1976 To each plutonic rock its proper name. *Earth-Science Reviews* 12: 1–33.
- Suda, Y. 2004 Crustal anatexis and evolution of granitoid magma in Permian intra-oceanic island arc, the Asago body of the Yakuno ophiolite, Southwest Japan. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences* 99: 339–356.
- Suda, Y. 2012 Chemical analysis of obsidian by Wave Length-dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry: application to nondestructive analysis of archeological obsidian artifacts. *Natural Resource Environment and Humans* 2: 1–14.
- Suda, Y. 2013 Quantitative analytical methodology for major elements in silicate rocks by wavelength dispersive X-ray fluorescence spectrometry. *Natural Resource Environment and Humans* 3: 31–45 (in Japanese with English abstract).
- Suda, Y. Application of internal standard method to non-destructive analysis of obsidian artifacts by Wavelength dispersive X-ray fluorescence Spectrometry. In *Methodological issues for characterisation and provenance studies of obsidian in Northeast Asia*, edited by A. Ono, M. D. Glascock, Y. V. Kuzmin and Y. Suda, Oxford (UK), Archaeopress (in press).
- Takashi, N., Kodaira, S., Klemperer, L., Tatsumi, Y., Kaneda, Y. and Suyehiro, K. 2007 Crustal structure and evolution of the Mariana intra-oceanic island arc. *Geology* 35(3): 203–206.
- Yamada, M. 2012 Notes on the studies of lithic raw material sources: a case of European Upper Paleolithic. *Natural Resource Environment and Humans* 2: 37–48 (in Japanese with English abstract).
- Yamada, M. 2013 Obsidian studies in the Mediterranean region: an overview of research. *Natural Resource Environment and Humans* 3: 47–64 (in Japanese with English abstract).

Chapter 2

The Palaeolithic Site of Malyj Rakovets IV in Transcarpathia of Ukraine

Sergii Ryzhov

Abstract

The aim of this paper is to show a geological, geomorphological and archaeological of researches of the Paleolithic localities in the region of the Velykyj Sholes ridge (villages Malyj Rakovets and Rokosovo, Irshava and Hust regions of Transcarpathia, Ukraine).

The Malyj Rakovets IV of multilayer Paleolithic site located on range of the Vygortat-Gutin volcanic mountain ridge in the East Carpathians. Most archaeological material were from local volcanic glass - obsidian procured from obsidian outcrops (category of Carpathian III).

The main stratigraphic profile of this site is presented by the paleopedological and micromorphological analysis. The Ukrainian regional stratigraphic scheme showed the following horizons: Holocene (hl), Bug (bg), Vitachev (vt), Uday (ud), Priluki (pl), Kaydaski (kd), Dnepr (dn) and Zavodovka (zv).

Based on the basis of stratigraphy context, morphology and state of preservation of volcanic materials, artefacts can be classified in several complexes: I - Upper Palaeolithic (bg); II-IV - Middle Palaeolithic (vt-dn); V-VII – Lower Palaeolithic (zv-pl).

Most of obsidian artifacts had been discovered in the cultural complex II (Middle Palaeolithic). The types of cores can be considered as the protoprismatic (radial) or parallel types, included Levallois cores for flakes. Discs and unsystematic cores were not characteristic for this complex. The technique of primary flaking had been developed in the direction of the parallel and convergent reduction strategy.

The complex II contained not only well-retouched tools, but also flakes with used traces and hammerstones. The stone tools are presented by side-scrapers, knives, denticulates, include notches.

This complex is characterized by Levallois points with large base, correspond to bifacial and stepped retouched knives or side-scrapers.

Lower Palaeolithic assemblages are characterized by

presence of tools on massive natural flakes with irregular retouch. Obsidian finds with intensively corroded surfaces should be considered as more primitive artefact types.

1. Introduction

The Palaeolithic site of Malyj Rakovets IV (48°14'18.71"N; 23°10'45.65"E) is located on the volcanic Vihorlat-Gutinian mountain range (Velykyj Sholes ridge), southeast of the Malyj Rakovets village between the towns Khust and Irsava in Transcarpathia, western Ukraine. (Fig. 1, <Color figure 1>, and Figs 3, 8).

The Vihorlat-Gutinian mountain volcanic range begins in the territory of Slovakia and extends in a southeastern direction through Transcarpathia and into Romania. The valleys formed by the rivers Uzh, Latorytsia, Borzhava, and Tisza separate the ridge into the following regions: Vihorlat (its main part is in Slovakia), Makovytsya, Velykyj Dil (Buzhora), Velykyj Sholes and Oash (Figs. 2, 3) (Geologija SSSR 1966; Gofstein 1995).

Most of the well-studied Lower and Middle Palaeolithic sites in Transcarpathia are situated on the Velykyj Sholes ridge (Rokosovo, Malyj Rakovets) and the Oash Ridge (Korolevo I, II).

2. History of Palaeolithic research in the Velykyj Sholes region

The geologist V.F. Petrougne was the first one to collect obsidian finds, firstly in 1948 and then again in 1967-1968, from the Velykyj Sholes ridge on the eastern slopes of the Vihorlat-Gutinian mountain range in the Ukrainian Carpathians (Petrougne 1972).

In the 1970-80s, during an archaeological expedition

led by V. Gladilin two Palaeolithic sites were discovered in the vicinity of the villages Rokosovo and Malyj Rakovets (Irshava and Khust districts). Obsidian was the main raw material used at these sites. Unfortunately, most of the artefacts collected were surface finds. Only the site of Malyj Rakovets IV has yielded artefacts from secure stratigraphic contexts (Petrougne 1972; Sitlivyj 1989; Gladilin and Sitlivyj 1990; Sitlivyj and Ryzov 1992).

The geostratigraphic and techno-typological studies carried out to well know a preserved condition of volcanic materials. This study resulted in discerning several cultural stratigraphic horizons in the Malyj Rakovets IV (Gladilin and Sitlivyj 1990; Sitlivyj and Ryzhov 1992; Ryzhov 1998; Ryzhov et al. 2003, 2009).

3. Geology and geomorphology of the area

The formation of relief in the Ukrainian Carpathians began during the transition from the Palaeogene to the Neogene. The final relief formation occurred during the late Pliocene - early Pleistocene orogeny in the final stage of the Carpathians. This period was crucial in shaping the current landscape of the Ukrainian Carpathian.

In the late Neogene and early Pleistocene the entire Carpathian region was mostly rising. In the early Pleistocene vertical tectonic movements continued to occur, increasing the growth tempo of the movement. As a result of these processes the Subcarpathian and Transcarpathian troughs were formed (Fig. 2) (Voznesenskyj 1988).

At present tectonic activity continues and the result is a rise of the Vihorlat-Gutinian volcanic ridges within the Transcarpathian trough (Shevkopljas et al. 1986: 133).

The Transcarpathian trough is divided into two cavities, Mukachevo (Chop-Mukachevo, Chop) and Solotvino (Marmoroshskaya, Verhnetisenskaya), and has three zones of tectonic dislocations, namely Vihorlat-Gutinian and Berehovo, and the edge of the north-eastern part of the Great Hungarian depression (Pannonia, Alfeld). The formation time of the Transcarpathian trough is estimated to have taken place within the Pliocene period (Geology of the USSR 1966; Shvydky 1968; Shevkopljas et al. 1986; Voznesenskyj 1988).

The Transcarpathian trough formation began in the early Neogene period. At this time the folded region of the Inner Carpathians anticlinal zone became definitive land and began to rapidly rise. Near the Carpathian Mountains in the South the crust grew and eventually subsided causing the formation of a deep trough. The development of this

depression continued from the end of the Palaeogene to the Quaternary period. During this time, the territory saw intense volcanic activity with magma eruptions. These processes resulted in the widespread formation of Sarmatian, Pannonian and Quaternary effusive tuffaceous rock strata in this area. Outpourings occurred mainly in zones of tectonic dislocations, forming depressions on the verge (Shvydky 1968: 149).

Local thin glaciers—remnants of which now can be traced on acute tops and rocky cliffs—participated actively in the formation of mountain reliefs. During the Anthropocene thin glaciers covered most of the Poloninian Mountains. Moraines were not widespread in Transcarpathia (Zamoriy 1961: 406).

Most of the Palaeolithic sites on the territory of Transcarpathia are located near centres of former volcanic eruptions.

Volcanic activity in the territory of Transcarpathia is divided into the following chronological stages: 1) Eocene - Oligocene, 2) Tortonian - Lower Sarmatian 3) Pannonia - Pliocene 4) Quaternary (Nasedkin 1963: 30).

In the early Neogene the geosynclinal trough folding was completed and the rising of the Carpathians began. The Carpathian foredeep in the East and the Transcarpathian trough in the West were simultaneously formed, as the folded region of the Carpathians rose at the same time that filled molasses type sediments sank down. The deflection of the Transcarpathian depression formed deep faults that helped the rise of magma, thus causing intense volcanism in the region (Maleev 1964).

Throughout the late Tertiary, volcanic activity in the Carpathian island arc formed a kind of an "island mountain", including the regions of Beregovo and Koshino-Zapson (Ukraine), Tokay (Hungary), Presov (Slovakia). At the end of Pannonia within the Transcarpathian trough and folded area there is a series of deep faults northwestward trending; in one of those, the Vihorlat-Gutinian, a structural seam was formed (Nasedkin 1963).

The Vihorlat-Gutinian mountain range is mainly composed of andesite, andesite-basalts and basaltic pyroclastic rocks. Most of the lava flows of the Vihorlat-Gutinian mountain range belong to the last phase (IV) of the orogenic cycle of volcanic activity. The main centres of the outpouring of magma are concentrated in the northwest ridge interval along the Marmorosh deep fault (Geology of the USSR in 1966; Gofshtein 1995; Maleev 1964; Zaytseva and Piotrovskaya 1966).

The formation of the Vihorlat-Gutinian mountain range was carried out in two phases: the accumulation of lava and

tuff rocks and the predominant accumulation of lava. During the first phase the ridge looked like a low and wide shaft, which now constitutes the "pedestal" ridge. In the interval between the first and second stage the weathering of the crust on the slopes ceased (period without eruptions). The second stage is divided into two phases, namely Hutina and Buzhora. The first phase is characterized by strong lava flows up to 800 m, while the second one by small streams and subvolcanic bodies. Potassium-argon and paleomagnetic dating indicate that the geological age of the Hutina and Buzhora formations is 8-15.7 mya (Zaytseva and Piotrovskaya 1966; Shevkopljas et al. 1986).

At the beginning of the Quaternary the Mukachevo cavity completely drained and only in the central part within the tectonic faults did deflection occur, accumulating strong alluvial pebble deposits with small lenses of sand and lake marl. The process of accumulation of thick lake-alluvial deposits created the Transcarpathian lowland. The accumulation of pebbles is associated with the cutting of the Carpathian rivers at the Vihorlat-Gutinian mountain range (Zaytseva and Piotrovskaya 1966).

4. Volcanic formations of the Velykyj Sholes ridge

The Velykyj Sholes ridge is located in the eastern part of the Vihorlat-Gutinian mountain range and oriented meridian (Fig.4, 5). At its present stage it has three peaks: Ostryj, Tupoy (Kytytsja) and Tolstyj Verh (778 m). Its length is 15 km and width from 5 to 10 km. In the South it is composed mainly of tuffs overlapping with andesite, whereas in the central part of tuffs with liparite intrusions (Maleev 1964).

The volcanic obsidian bombs of the last stage of orogeny now can be found in the area of Velykyj Sholes ridge. The last time there was any volcanic activity in the region is estimated to approximately 8 to 15 million years ago (Nasedkin 1963; Shevkopljas et al. 1986; Pécskay et al. 2000).

It is in the southern and southeastern part that there are numerous remains of Palaeolithic sites (Fig. 4, 5). Tuff rocks can overlook the modern surface and the often partially agglomerate of block origin. Between Tupoy and Tolstyj Verh of mountain peaks exposed blocky laminated tuff agglomerate. They mostly look like curly bombs (spherical, oblate, or pear-shaped) of andesite-basalt typical of strombolian type explosions. The surface of some of the bombs and boulders is oxidized (Nasedkin 1963; Maleev 1964).

The mass of layered tuffs dominating the peripheral parts of the ridge refers back to the aquatic and terrestrial facies intermediate zone eruptions. Tuffs are inclined bedding from

the central part of the ridge.

In the central part of the Velykyj Sholes ridge, geologists have found six liparite outcrops (upper lava flows). In the western part of the spine liparite tuffs occur within a small area. On the north hillside a thick top closer to the centre of the region is where liparite outcrops are located, confined to hydrothermal rocks (Nasedkin 1963; Maleev 1964).

According to geologist E. Maleev, the Velykyj Sholes ridge was destroyed by polygenic stratovolcano of Plinian or Strombolian types. Volcanic material was deposited in the aqueous medium in the lower portions of the relief after which the material suffered temporary water and mudflows. The diameter of the main part of the volcano was about 10 km and a height of about 2 km. The eruption of lava flows liparites happened in the later life stages of the volcano when its structure was already largely destroyed (Fig. 5) (Maleev 1964).

Obsidian, as a pyroclastic material is associated with the liparites, and it was the main raw material for knapped tools in the Palaeolithic sites of this region (Malyj Rakovets, Rokosovo).

In the region of the Velykyj Sholes ridge six liparite outcrops were found (Pliocene). Generally speaking, pyroclastic material can be widely found within the ridge extending north of the village Rokosovo and east of the village Malyj Rakovets (Nasedkin 1963; Maleev 1964).

According to the geologist V. Nasedkin, the obsidian from the village of Rokosovo is black matte and shiny. Thin shards of glass do not reflect light. Obsidian has phenocrysts, which are mainly represented by glandular hornblende, hypersthene and plagioclase. During the crystallization of glass around phenocrysts spherulites occur with potassium-sodium feldspar and cristobalite or tridymite. The volcanic glass from Rokosovo differs because of its lower water content ranging from 0.01 to 0.05% (Nasedkin 1963).

The source of the dark grey volcanic glass from Rokosovo (Bykchachy Yar; Fig. 6) is located within the dome of the volcano (Pliocene). The occurrence of volcanic glass in this part is from 1 to 30 m in depth and is often traced to the erosion surface slopes. To the east part of the mouth of a volcano in one of the sections of natural volcanic rocks traced dark grey glass obsidian type. Edge portion of the outlet area is 0.75-0.8 m. The obsidian has matte colour and is sometimes translucent at the edges with the characteristic conchoidal fracture. The water content is in the range of 0.01 to 0.06 %. Obsidian nodules are covered by intensive hydration crust. In other parts of the Velykyj Sholes ridge pure obsidian glass layers are virtually absent. Only obsidian perlite layers can be found there (Nasedkin 1963: 44-45).

5. The raw material of Malyj Rakovets IV Palaeolithic site

Local obsidian is the most common raw material for Malyj Rakovets IV, with quartzite, flint, slate, sandstone, quartz and andesite comprising the rest of the assemblage. Non-volcanic material is found in the form of pebbles.

Recent collaborative studies have confirmed the presence of local obsidian. XRF and NAA data indicate that Ukrainian obsidian is chemically different from other Carpathian obsidians, and suggest that the Ukrainian material is internally homogenous and belongs to the so-called Carpathian 3 source (Rosania et al. 2008).

Petrographic studies of obsidian in this area showed that obsidian occurs in two distinct forms: 1. clear translucent, banded, and 2. dark, almost opaque, and banded. Obsidian has a black colour and frosted glass glitter. Its surface lacks shine, it is rough and “vesicular” (Petrougne 1972; Ryzhov et al. 2009).

The raw material does not occur naturally on site and was transported by numerous streams (0,5-3 km) in the vicinity of the settlement. It is important to note that the artefacts of this site that are made of volcanic materials show varying degrees of surface preservation, patination and cellular leaching (corrosion) depending on the chronological stratum they come from. In other words, the oldest artefacts are the ones with the most surface damage, which by extent makes the better preserved ones the most recent implements (Fig. 7, <Color figure 2>).

Through several years of research at the site 8 stratigraphic levels have been identified: 0 – Neolithic and Bronze age; I - Upper Palaeolithic; II, III, IV - Middle Palaeolithic; V, VI, VII - Lower Palaeolithic (Ryzhov et al. 2009).

The total area of the excavation was 208 m² (Figs. 8, 9). Approximately 6,000 artefacts were recovered. The majority (75%) of these finds belong to Level II (Middle Palaeolithic). Faunal and human remains have not found.

Recently detailed studies on the stratigraphy of the site (palaeopedological, macro and micromorphological studies) were undertaken by the Institute of Geography of the Academy of Sciences of Ukraine (Matviyishyna and Karmazynenko 2011). Figure 10 shows a more detailed stratigraphic column (Ryzhov et al. 2009; Matviyishyna et al. 2011; Stepanchuk et al. 2013).

5-1 Stratigraphy

The deposits of stratigraphic horizons are marked as follows: Holocene (hl), Bug (bg), Vitachev (vt), Uday (ud),

Priluki (pl), Kaydaki (ud), Dnipro (dn) and Zavadovka (zv) (Veklych et al. 1993).

The following profile appears at the north-eastern wall of the excavation, squared H-5. From top to bottom of this section (Fig. 10, <Color figure 3>):

Holocene stratigraphic horizon (hl): 0.0 – 0.10 m - mixed material pale grey, sandy-silty, lumpy, crumbly friable light loam. Intensively penetrated by tree roots (diameter 0.02 - 0.03 m) and herbaceous plants. Plant roots penetrate to a depth of 0.50 m.

Bug stratigraphic horizon (bg): 0.10 – 0.34 m - whitish-fawn, light, sandy-silty uniform light medium loam, carbonate, with delicate plant roots. Very light, it enters through cracks in the underlying horizon. Fair boils only at the bottom.

Vitachev stratigraphic horizon (vt) – 0.34 – 0.83 m - represented by monolithic soil binomial structure. From top to bottom, the colour has changed from darker grayish-brown material light yellowish-brown, due to the carbonate horizon in Uday loess. The upper limit in the less deposit is not clear and should be changed gradually.

Vitachev soil conventionally can be divided into 3 stages: vtc - 0.33 - 0.43 m; vtb2 – 0.43 – 0.70 m; vtb1 – 0.70 – 0.83 m. Most likely these are genetic horizons of the brown forest soil (Syrenko and Turlo 1986).

Conventionally they are be divided into the following:

Hp (trans.) – 0.33 – 0.43 m - light yellowish brown, friable loess. Small and medium nuciform with clear light brown and brown iron oxide films. Material sandy-silty, medium loam with gradual transition.

Hi – 0.43 – 0.70 m - average of the soil, dirty, light brown with dark brown spots, with the remains of trees and grass roots, where else is manganese with clear nuciform. Ochre-brown and dark brown film of iron within structurally separated traced amid orange-brown color masses. Many small (2-3 mm to 0.01 m) fragments of tuff gradual marked by consolidation and an increase of structural isolation, brighter colouring.

Ip – 0.70 – 0.83 m - the densest and darkest material in the Vitachev horizon. Dust-brown, small and big nuciform with plant roots, ferruginization with structurally separated reddish brown spots on the iron hydroxide within. Brightly coloured with yellowish and whitish spots carbonates mainly through cracks that come in the underlying horizon. Clearly distinguished dark brown ferruginous spots at the bottom.

Uday stratigraphic horizon (ud) – 0.83 – 0.90 m - transitional horizon, almost completely redesigned following Vitachev soil. In the cleaned condition manifests as enlightened carbonate horizon, CaCO₃ focused on cracks between dark brown and orange-brown material. There is extreme weakness and fractures part between fragments of orange-brown and yellow-brown material. It is possible that it is a Vitachev carbonate horizon, which would explain the high concentration of carbonates.

At the top of the Uday carbonate horizon there are specific materials that appear fragmented due to solifluction: weathered tuff, detritus, significant manganese and iron-manganese films. Migrate plant roots. Gradual transition. Perhaps this part corresponds to the final stage of the Priluki soil.

Priluki, Kaydaki stratigraphic horizons (pl + kd) – 0.83 – 1.30 m : very bright with buffy and manganese, especially at the top. The marble-coloured soil consists of dense monolithic fragments (width 0.01-0.15 m), and whitish fragments of the streaks through the cracks. Material generally is bright orange-brown with manganese dendrite streaks and films. Carbonate (P_K) horizon - a whitish mealy of the streaks carbonates. There are a traces from two generations of fragments with thick of hard loam or clay material.

Relatively isolated genetic horizons:

Eh – 0.83 – 1.0 m - bluish-whitish-light grey material, placed between the light-brown fragments. Effervescence is very weak at the top. The whitish material is loose, on the borders of brownish-orange powder streaks seen SiO₂. Partly this horizon penetrating by fragments of brown material with Vitachev soil.

It -1.0 -1.20 m - uniformly dense fragments, painted bright orange-yellow-brown material between the cracks of whitish material. Many films of iron, manganese and dendrite oxides. The most striking dense material in the middle of the horizon. Prismatic nuciform of spur separately with clear separation of iron oxide films and manganese.

Ipe - 1.20 - 1.30 m - yellowish-brown, thick, bright in colour. Lighter than the overlying horizon, nuciform with manganese and dendrites. The border crossing is on the sharp cracks.

It is likely that this is the layer (0.83 - 1.20 m) where the Priluki and Kaydaki horizons, which are directly imposed on the Zavadovka horizon, joined.

Pl + Kd soil - podzolic brown soil (0.40 m) with a clear Eh and It genetic horizons. The gleisty soil and ferruginized eluvial horizon formed by stagnant water in illuvial horizon.

Dnipro stratigraphic horizon (dn) – 1.25 – 1.35 m - a light bluish-whitish band with the fragments of brown material from sorted whitish material. This layer is underlying beneath eluvial orange-brown horizon Eh that is more significant than the Priluki brownsoil-podzolic soil. This layer contains tuff blocks (halloysite) ranging from 0.05 to 0.25 m.

Zavadovka stratigraphic horizon (zv) – 1.20 – 1.80 m - orange-brown, represented by brown forest soil. This formation occurred in warmer conditions than those during the formation of Priluki. Well-developed eluvial and illuvial horizons.

dn + Eh (zv) – 1.20 – 1.40 m - eluvial horizon, which is superimposed by a carbonate horizon of Priluki soil. Therefore, on top of this material a boiling fragmentary was present, whereas just above this horizon there were no carbonates.

Iht – 1.40 – 1.80 m - uniformly coloured; bright, rusty-brown with bluish-brown and orange-brown spots with films of iron and manganese.

5-2 Archaeological assemblages of the Palaeolithic site Malyj Rakovets IV

As mentioned above, eight cultural layers were recognized at the site based on the geostratigraphic datum and technical-typological studies: Neolithic-Bronze age (0), Upper Palaeolithic (I), Middle Palaeolithic (II, III, IV), Lower Palaeolithic (V, VI, VII).

Level I (Upper Palaeolithic)

Most of the artefacts occur at depths of 0.30-0.50 m at the top of the Vitachev horizon (vt). The obsidian industry (83%) differs from the one in the previous level by the presence of industry (complex A) and their opaque crust leaching with a blue tint patina. In total 177 implements were found: debitage – 150, tools – 27 (Fig. 11, 15, 16 <Color figure 4>, 17).

Its technological and typological characteristics allowed us to distinguish this industry from the other ones at Malyj Rakovets IV. Complex B comprises blades (17%) and burins (1.7%). The assemblage includes one backed bladelet made on non-local obsidian.

Level II (Middle Palaeolithic)

This cultural layer occur at depths of 1.40-1.20 m in the south-eastern part of the excavation area, while in the north-western part the majority of artefacts were recovered at a depth of 1.00-1.20 m. The majority of artefacts were recovered from the lower section of forest soil of Vitachev age (vtb1).

The assemblage of Layer II comprises 4,210 finds: debitage products - 3765/89%, tools - 236/5%, unidentifiable - 209/4%. The following tool types were identified: side-scrapers and knives - 67/28% (Figs. 12, 20), notches - 17/7%, retouched flakes - 34/14 %, and denticulates - 16/6 %, Levallois points - 4/1 %, blades retouched - 2/0 %, end-scrapers - 8/3 %, burin - 1/0 %, blanks for tools - 4/1 %, hammerstones – 28/ 3.51%, and anvils - 2/0 % (Figs. 12, 13, 19, 20, 23).

The primary raw materials for tools were the following: obsidian (85,5%), quartzite (6%), slate (3%), and flint (1,5%). Hammerstones were made of sandstone, quartzite and quartz in the form of pebbles. Most of the tools were prepared on flakes or blades. Their length varies between 3-10.8 cm, the width is between 2.7-7.8 cm, and their thickness 0.7-4 cm. Their average proportions are 6 x 4.4 mm, 8 cm. Generally the retouch on tools is unifacial scalariform, to a lesser extent pearl-like, step, and sub-parallel. The tools with retouch on their dorsal side dominate (79,3%); ventral retouching seems to be less important (18,9%).

From a typological point of view, retouched side-scrapers, knives and denticulates are simple usually of convex, concave, straight, or sinuous shape (Figs. 12, 20). The double and multiple-side retouched tools are rare. Points are not numerous but typical. They are represented by retouched Levallois points and points on blades. Upper Palaeolithic type tools are rare and atypical.

Malyj Rakovets IV, level II is characterized by Mousterian forms with prevailing simple side-scrapers and knives, followed by denticulates and notches. The important character of this industry can be seen in the Levallois points with broad base, and in the bifacial and stepped retouched knives and side-scrapers. This assemblage was attributed to the typical Mousterian characterized by the domination of simple scrapers and backed knives made on flakes.

Level III (Middle Palaeolithic)

Artefacts of this level were unearthed directly in the upper part of Priluky soil (pl). Obsidian artefacts exhibit more intensive weathering and rough patina. One of the artefacts had leach residues of Priluky soil on its surface, with hydroxides of iron and manganese.

The assemblage of this level consists of debitage products (115 pieces) and tools (15 pieces). The method of debitage is of the typical Middle Palaeolithic style in this region. Artefacts contain Levallois products which comprises flakes – 62, cores – 15, pieces – 25, small flakes or chips up to 2 cm - 13. Tools: denticulates - 3, side-scrapers – 2, retouched flakes - 4, retouched flakes - 1, broken tools - 4, retoucher – 1 (Figs. 14, 21).

Although a relatively small collection, this industry has been attributed to the Middle Palaeolithic assemblages with Levallois technique.

Level IV (Middle Palaeolithic)

The finds were recovered from the middle part of the Priluky soil and have stronger leaching than the cultural layer E. The collection consists of 72 finds: debitage – 67, tools - 5. Among the tools allocated andesite back knife and quartzite Levallois flake with retouch.

Levels V, VI, VII (Lower Palaeolithic)

Artefacts were recorded within Zavdovka soil at different levels. The obsidian artefacts have varying degrees of surface preservation. These assemblages are rather small (V - 16 pcs, VI - 6 pcs, VII - 9 pcs.) and do not represent homogeneous typological groups (Fig. 22, <Color figure 5>).

Lower Palaeolithic assemblages are characterized by the presence of tools on massive natural flakes with irregular retouch. This time mostly black obsidian nodules of larger dimensions were used. Some obsidian finds with highly corroded surfaces represent the morphologically earlier artefact types, like proto-Levallois and cubic cores. These are assigned to the Acheulian period.

6. Conclusions

At present, the research we have undertaken at the multi-layered Palaeolithic site of Malyj Rakovets IV in Transcarpathia has provided us with good-quality data that inform and guide our interpretations.

According to the stratigraphic study, the site's formation can be traced from the Holocene to the Pleistocene based on its sediments: hl, bg, vt, ud, pl, kd, dn, zv. The degree of preservation of the archaeological material corresponds to specified stratigraphy and enables us to trace cultural adaptation of the Palaeolithic inhabitants of the Eastern Carpathians during the Pleistocene.

The inhabitants of the site exploited the local obsidian outcrops during the Pleistocene and early Holocene. The Palaeolithic people visited these sources repeatedly to acquire the material located near the modern village of Malyj Rakovets close to the Velykyj Sholes volcanic ridge. The surface collection of obsidian artefacts in the south-western part of ridge (near the villages Malyj Rakovets, Velykyj Rakovets and Rokosovo) confirm our assumptions.

During the Middle Palaeolithic period (cultural level II), the site was used most likely by hominids. We have found individual obsidian knapping spots and as well as deposits of other everyday activities on the excavated layer that was associated with tuff breccia.

Geological, paleogeographical and further archaeological studies in the Eastern Carpathian will allow us to reconstruct in detail the natural and cultural landscape of volcanic areas during the Palaeolithic.

References

- Geologija SSSR (Geology of the USSR), 1966, V. XVIII, ch.1. Moscow.
- Gladilin, V. N. and Sitlivyj, V. I., 1990, *Achel Tzentralnoj Evropy* (The Acheulian of Central Europe). Naukova dumka, Kiev.
- Gofshtein I.D. 1995, *Geomorfologicheskij ocherk Ukrainskikh Karpat* (Geomorphological essay of the Ukrainian Carpathia), Naukova dumka, Kiev.
- Maleev E.F. 1964 *Neogenovuy vulkanizm Zakarpattya* (The Neogene Volcanism in the Transcarpathia), Science, Moscow.
- Matviyishyna J., Ryzhov S., Karmazynenko S. Zadvernyuk G. 2011. Rezultatu pedologichnyh i arheologichnyh doslidzheny paleolitychnoi stojanky Malyj Rakovets IV na Zkarpatti (The results of Pedological and Archaeological Research at the Palaeolithic site of Malyj Rakovets IV in Transcarpathia). In *Glyatsial i Pereklyatsial Ukrainskogo Peredkarpattja*, Lviv, pp. 240-263.
- Nasedkin V.V. 1963, *Vodosoderzhashie vulkanicheskie stekla kislogo sostava, i genezis ih izmeneniy* (Water-containing Volcanic Glasses of Sour Structure, and the Genesis of their Change), Trudu Instituta Geologii, vypusk 98, Moscow.
- Pécskay Z., Seghedi I., Downes H., Prychodko M. and Mackiv B. 2000, K/ar Dating of Neogene Calc-alkaline Volcanic Rocks from Transcarpathian Ukraine. *Geologica Carpatyha* 51 (2):83-89, Bratislava.
- Petrougne V.F. 1972, Levalluzskie masterskie obsidianovyh orudij Zakarpatt'ja i problemy syr'ja (The Obsidian Levallois Workshops in Transcarpathia and the Issue of Raw Material). In *Materialy 13-oy konferencii*, pp. 86-92. Institut Arheologii AN USSR, Kiev.
- Petrougne V.F. 1986, About Some Species of Lithic Raw Materials in Archaeological Complexes of the Carpathians and Adjoining Territories of the USSR, *Papers for the 1-st Internatinal Conference on Prehistoric Flint Mining and Lithic Raw Material Identification in the Carpatian Basin*. Budapest: Magyar Nemzetimuzem, pp. 229-231.
- Rosania Corinne N., Matthew T. Boulanger, Katalin T. Biró, Sergey Ryzhov, Gerhard Trnka & Michael D. Glascock 2008. Revisiting Carpathian obsidian. *Antiquity* 82 (318).
- Ryzhov S.M. 1998, Must'ers'ka obsidianova stojanka M. Rakovec' IV na Zakarpatti (The Mousterian site of Malyj Rakovets IV in Transcarpathia). *Arheologija* 4: 91-107.
- Ryzhov S.M. 1999, Nekotorye aspekty obrabotki kamnja na must'erskoj stojanke M. Rakovec IV na Zakarpatt'e (Some Aspects of Knapping Stone on the Mousterian Site of Malyj Rakovets IV in Transcarpathia). *Vita Antiqua* 1: 3-17.
- Ryzhov S.M. 2003, Stojanka Malyj Rakovets IV v Zakarpt'e (The Site of Malyj Rakovets IV in Transcarpathia). In *The Middle Paleolithic variability on the territory of Ukraine, The proceedings as round table discussion*, «Shliakh», Kiev, pp. 35-44.
- Ryzhov S.M., Matviishina J.N, Pudovkina A.S., Levchuk, P.A. 2009, Stratigraficheskie i planigraficheskie issledovanija paleolitycheskoj stojanky Malyj Rakovec IV v Zakarpat'e (Stratigraphic and Planigraphic Study of the Palaeolithic site Malyj Rakovets IV in Transcarpathia). *Vita Antiqua* 7-8: 60-71.
- Shevkoptyas V.N., Gozhik P.F.(eds) 1986, *Antropogenovye otlogenija Ukrainy* (Antropogenic Deposits of Ukraine). Naukova Dumka, Kiev.
- Shvydky J.M. 1968, Struktura zahidnoi chastyny Zakarpatskogo prognyu nta vuzraznistj ii v relejfi. (The Structure of the Western Part of the Transcarpathian Trough and its Severity in Relief). In *Pryrodni umovu ta pryrodni resursu Ukrainskyh Karpat*, Naukova Dumka, Kiev, pp. 148-158.
- Sitlivyj V.I. 1989, Rannepaleolitycheskie komplekxy Malogo Rakovca v Zakarpat'e (The Early Palaeolithic Complex of Malyj Rakovets IV. In Transcarpathia). In *Chetvertichnuy period: paleontologija i arcileologija*, Kishinev, pp. 146-154.
- Sitlivyj V. and Ryzhov S. 1992, The Late Middle Palaeolithic of Malyj Rakovets IV in Transcarpathia, *Archaologisches Korrespondenzblatt* 22, Mainz, Verlag des Römisch - Germanischen Zentralmuseums, pp.301-314.
- Stepanchuk V., Matviishina Zh., Ryzhov S., Karmazinenko S., 2013, *Davnja lydyna: paleogeografiya i arheologija*. (Ancient Man: Paleogeography and Archaeology). Naukova Dumka, Kiev.
- Stepanchuk V., Ryzhov S., Rekovets L., Matviishina Zh. 2009. The Lower Palaeolithic of Ukraine: Current Evidence. *Quaternary International* 23: 131-142.
- Syrenko N.A. and Turlo C.I. 1986. Razvitii pochvy i rastitelnosti Ukrainu v pliotzene i pleystotzene (The Development of Soils and Vegetation of Ukraine in the Pliocene and Pleistocene). Naukova Dumka, Kiev.
- Veklych M.F., Sirenko N.A., Matviishina G.N., Melnichuk I.V., Gerasimenko N.P., Perederij V.I., Turlo S.I. 1993. *Stratigraficheskaja shema chetvertichnyh otlozheniy Ukrainu* (Stratigraphic sequence of the Quaternary of Ukraine. Naukova Dumka, Kiev.
- Voznesenskyj A.I. 1988, *Istorija formirovanija neogenovyh otlozenij Zakarpatskogo progiba* (The History of the Neogene Sediments of the Transcarpathian Trough). Moskva: Nauka.
- Zamoriy P.K.1961, *Chetvertynni vidklady URSR*. (Quaternary Deposits of the URSR), Kiev.
- Zaytzeva V.N., Piotrovskaja T.U. 1976 Etapu neotektonicheskogo razvitija Zakarpatskogo progiba (Stages of the Development Neotectonic Transcarpathian Trough). In: *Ocherki po geologii Sovetskikh Karpat*, Moscow, pp.152-163.

Chapter 3

Studies of Lower Palaeolithic Sites in Medzhibozh

Vadim. Stepanchuk

Abstract

Two localities are studied here; these are Medzhibozh 1 and Medzhibozh A. Two assemblages recovered at Medzhibozh 1, so-called "the main" (which age is defined as the beginning of Zavadovka episode, OIS 11) and "the ancient" (minimum Lubny time, OIS 13-15). Artifacts of younger assemblage are accompanied by abundant paleontological remains. Holstein age of occupation is unanimously confirmed by various biostratigraphic data.

No less than six distinct horizons of artifact occurrences, sometimes accompanied by relatively infrequent fauna, were shown in the lower section of profile of Medzhibozh A locality. The culture-bearing horizons are provisionally correlated with Zavadovka (OIS 11), Lubny (OIS 13-15), Martonosha (OIS 17-19), and Shirokino (OIS 20-23) stratigraphic horizons. The upper culture-bearing horizons provide likely remains of hearths. By its parameters the first culture-bearing horizon of Medzhibozh A resembles a living floor.

All of materials of Medzhibozh 1 and Medzhibozh A from archaeological point of view should most adequately be defined as the industries of technological Mode 1 (Oldowan). Even the youngest part of assemblages (about 400 Ka) are characterized by the predomination of choppers, chopping-tools, and retouched flakes or flakes were not numerous, included fragments of knapped, broken and fragmented pieces made on various raw materials.

The data obtained allow to revise and significantly improve the existing reconstruction of natural and socio-cultural circumstances of initial human dispersals at Eastern Europe.

1. Introduction

The Lower Palaeolithic sites near the town of Medzhibozh, in the Letichiv district of Khmelnytsky, western Ukraine, represent a group of sites with multiple occupation layers located on the left bank of Southern Bug River on its upper flow. Two sites are known to date, Medzhibozh 1 and Medzhibozh A, whose profiles comprises Lower and Middle

Pleistocene deposits with faunal remains, stone tools, and presumably traces of hearths.

According to the geophysical zoning, the location of these sites is part of the western segment of the so-called Podholian Bug River basin belonging to the Dniester-Dnieper steppe province (Popov et al. 1968). The sites are situated on the border between the Podholian and Dnieper elevations, but also on the border between the Upper and Middle Bug basin (Gozhik 1971). The Upper Bug plateau represents a major watershed area of the Dniester, Dnieper and Southern Bug basins. Apparently a relic structure of the main orographic and river systems has survived here, while the hydrographic system of the area did not undergo any radical restructuring (Geologiya SSSR 1958).

The palaeontological site of Medzhibozh 1 near the eponymous town has been well-known among geologists and palaeontologists for approximately the last 100 years (Laskarev 1914; Bondartschuk 1931; Gozhik 1969). Emphasis was given on studying the flint industries, interpreting and evaluating their importance for the home Palaeolithic studies belongs to V.K. Piasetski. The first published references to the discovery of lithic artifacts associated with numerous palaeontological remains appeared at the very beginning of this century (Piasetski 2001; Rekovets 2001a; 2001b). These preliminary reports were quite essential in raising awareness about the archaeological sites of Medzhibozh 1 (Stepanchuk 2006; Mishra et al. 2007). The archaeological character of the sites has been confirmed by archaeological expeditions that have been undertaken since 2008. Research at a new Medzhibozh A site started in 2011.

Systematic archaeological surveys in Medzhibozh started in 2008 by the Medzhibozh Palaeolithic (since 2013 – Lower Palaeolithic) expedition of the Institute of Archaeology of the National Academy of Sciences of Ukraine (hereafter NASU-director V.N.Stepanchuk) in close collaboration with the Kiev National University of Taras Shevchenko (S.N. Ryzhov) and the support of the State Historical and Cultural Reserve "Mezhibizh" (O.G. Pogorilets).

These studies are conducted in collaboration with experts in various disciplines of the Natural Sciences from different institutes of NASU and Ukrainian universities.

Discovered between 2008-2013, the archaeological and palaeontological finds from the sites Medzhibozh 1 and A are stored at the Institute of Archaeology NASU, together with lithic artifacts unearthed by V.K. Piasecki and L.I. Rekovets. The main part of palaeontological collection discovered at Medzhibozh 1 by L.I. Rekovets is kept at the Institute of Zoology of NASU (Kiev).

The Medzhibozh projects were funded as part of the state research programs 0105U001383 (2005-2009) and 0109U008921 (2010-2014) of the Stone Age department of IA NASU, by the State Fund for Fundamental Researches, Ukraine 0113U004362 (F53.5/005-2013). The Faculty of History of the Kiev National University of Taras Shevchenko provided the students that participated in the fieldwork.

This paper will provide a short history of research and a brief summary of the main aspects of archaeological research at Medzhibozh. Some of the research pertaining to the archaeology of Medzhibozh has already been published (Matviishina et al. 2010; 2013; Stepanchuk 2012; Stepanchuk et al. 2010; 2012; 2013; Stepanchuk 2009).

2. History of research

The site of Medzhibozh 1 is located at a granite quarry near the town of Medzhibozh on the left bank of Southern Bug river (Figs. 1; 2). As mentioned previously, the site was previously known to palaeontologists and geologists. The geologist V.K. Piasecki was the first one to recognize lithic artifacts there (Piasecki 1996; 2001). Geological and palaeontological fieldwork was occasionally conducted here since the beginning of the 20th century until very recently (Piasecki 1996; 1997; 1998; 1999; 2000; 2001; Rekovets 2001a; 2001b; Rekovets et al. 2007), while systematic archaeological investigation was started since 2008 (Stepanchuk 2009; Stepanchuk et al. 2010a; 2012a).

In a nutshell, the generalized outline of the Medzhibozh profile (Rekovets et al. 2007) can be described as follows. The profile consists of subaerial sequence constituted by Upper Pleistocene loess and buried soils and twofold Middle Pleistocene alluvial pack, covering in turn the basal Archean granites (Fig. 2). This twofold alluvial pack of sediments yields is rich in pollen, malacological, and micro- and megafaunal remains. There are certain and rather important differences in the content of palaeontological remains and pollen samples originated from the sediments of so-called First (the lowermost) and Second (the uppermost) alluvial cycles of Medzhibozh, and also from the intermediate stratum between the two.

Coming from biostratigraphical data after M. Komar, L. Rekovets, and A. Chepalyga, the lowermost alluvial cycle of Medzhibozh is characterized by the predomination (up to 80%) of arboreal pollen, represented by numerous pine and oak pollen followed by lime, hornbeam, elm, and hornbeam. Exotic taxa are also represented and include walnut,

mulberry etc. Small and medium theriofauna is represented by Rodentia (*Marmota* sp.; *Trogontherium cuvieri*; *Trogontherium* cf. *minus*; *Micromys* sp.) and Arvicolidae (*Clethrionomys glareolus*; *Arvicola mosbachensis*; *Microtus agrestis*; *Microtus nivaloides*; *Microtus arvalidens*). Megafauna species include *Mammuthus* cf. *trogontherii* Pohlig, 1885; *Dicerorhinus* cf. *kirschbergensis* Jaeger, 1939; *Megaloceros* sp.; *Cervus* cf. *elaphus* L. 1758; *Cervus* sp.; *Capreolus* sp.; *Sus* cf. *scrofa* L. 1758; *Ursus* cf. *deningeri* Richenau, 1904; *Canidae* (1–2 sp.). The list of mollusks comprises 49 species, predominantly of fresh-water origin (Rekovets et al. 2007).

We should note here that according to the latest data on medium and large mammal species at Medzhibozh 1 from Zavadovka deposits (OIS 11), besides the previously identified Elephantidae, *Stephanorhinus kirschbergensis*, *Cervus elaphus*, *Sus scrofa*, *Ursus deningeri*, *Trogontherium cuvieri*, *Lepus* sp., remains of *Dama clactoniana*, *Capreolus sussenbornensis* and *Ursus thibetanus* have also been identified (data by A.-M. Moigne, faunal remains from the 2011 excavations).

All in all, it should be stressed that the available geological and biostratigraphical data are in good accordance and unanimously point to a likely Zavadovka = Likhvino = Mindel-Riss = Holstein age of the lowermost alluvial sediments in particular, as well as both alluvial cycles of Medzhibozh in general.

The lowermost part of the profile contains lithic artifacts which – according to L.I. Rekovets, (Rekovets et al. 2007)—are associated with a thin horizon of tight marlacious clayey sediments overlying granites and underlying above alluvial sediments from the first alluvial cycle of Medzhibozh. Keeping in mind the episode of climatic deterioration between the first and second alluvial cycles, artifact-bearing sediments were preliminarily assigned to the Holstein episode, MIS 11 (Stepanchuk and Rekovets 2009). Recent palaeoenvironmental reconstructions allow us to state that during the First cycle of sedimentation Medzhibozh 1 experienced a warm and humid climate of temperate zone (phase Reinsdorf, OIS 11) (Rekovets et al. 2013).

Archaeological findings from Medzhibozh 1 were quite limited before 2008. Some likely artifacts were recovered by V.K. Piasecki in 1950 but were lost long ago. Core-like artifacts, sidescraper, flakes, mainly small, debris and isolated knapped granite artifact (later redefined as sandstone) were identified by V.K. Piasecki and L.I. Rekovets during the 1996-2006 excavations and then published (Piasecki 2001; Rekovets 2001a; Rekovets et al. 2007). The re-examination of collected lithics revealed a few flint pebble tools as well.

It is worth noting that artifacts, alongside with faunal remains, were unearthed by V.K. Piasecki in sediments of the 12th horizon of Zavadovka (Holstein) age (after this author), represented by quartz light-grey, sometimes brightly red, sands with isolated fragments of oolite limestone, small eroded flint pebbles, and also big flat flint pebbles of “marine

type of erosion”.

A pilot archaeological survey of Medzhibozh 1 in 2008 attested the presence of artifacts in the above mentioned marlacious clayey sediments, but also in the lowermost part of sandy sediments of the First alluvial cycle. Alongside the lithics, culture-bearing sediments containing numerous intensively fragmented faunal remains, sometimes with well-recognizable cutmarks and one isolated case of a chopmark (Fig. 3). There are also isolated bone flakes and possibly retouched (?) pieces (Fig. 4: 4, 7).

An excavation area of ca. 23 square meters at Medzhibozh 1 was decided upon in 2009, but only about three square meters of the sediments were undisturbed by earlier fieldwork, while ca. 10 squares contained incompletely investigated deposits from the lowermost part of the profile (Stepanchuk et al. 2010). The profile was also studied by palaeopedologists. Fragments of animal bones of Chosarian faunal assemblage partly demonstrating presumably anthropogenic damages, isolated flint pebbles and their fragments, objects from other types of rocks, some of which showing signs of intentional modification (such as chopping on piece of dark gray granite), were recovered from sediments of the Zavadovka horizon of stages zv1 and zv3 (Zh.N. Matviishina and S.P. Karmazinenko (Matviishina et al. 2013), or in 12th (V.K. Piasetski, 2001), or in 15th and 16th (A.L. Chepalyga see Rekovets et al. 2007) lithohorizons, which are also referred to by the above mentioned authors to belong to the Zavadovka period (Likhvin, Holstein, Mindel - Riss).

The extensive studies of 2011 were conducted at Medzhibozh 1, at the newly surveyed Medzhibozh A, located downstream, and also at the left bank of the Southern Bug. At Medzhibozh 1 for the first time areas without alluvial sandy sediments were found, where several artifacts and remains of likely hearth were identified. The stratigraphic position of these finds is defined as the beginning of the Zavadovka period (OIS 11), and presumably the Lubny episode (OIS 13-15). The presence of two chronologically different archaeological assemblages was for the first time demonstrated for the site. Both unquestionable and likely artifacts were also found at the new site of Medzhibozh A in sediments, whose time of formation was previously referred to the Zavadovka episode (OIS 11).

The 2012 fieldseason was conducted at Medzhibozh 1 and Medzhibozh A. Additional palaeontological, archaeological and archaeozoological evidence were obtained at Medzhibozh 1 supporting the presence of two different archaeological assemblages, that is of the so-called “main” (whose age coincides with the beginning of the Zavadovka episode (OIS 11) and the “ancient” one (possibly of Lubny date).

According to our preliminary estimates, no less than six distinct cultural layers, separated by sandy-gravel and clayish layers without finds, were revealed in the lower portion of profile of Medzhibozh A. Some levels contain

relatively few faunal remains, among which bovidae, horse, deer, and wild boar. A preliminary assessment of the upper limit of geological age of these finds is set to the Mindel-Rissian time, ca. 380-420 kya. The lower limit on the basis of stratigraphic and palaeopedologic data was attributed to the Günz-Mindel time, ca. 700 kya.

In 2013 the investigations continued at Medzhibozh A at the 2012 excavation area. After its re-conservation, we opened a trench into the body of terrace which allowed us to obtain a more complete profile spanning from the Holocene to probably the Shirokino stratigraphic horizon (ca. 1.2 Mya), where overlaying layers with remains of marine Sarmatian sediments were found. The uppermost cultural layer 1, representing a living surface, was also studied. The age of the layer after stratigraphic indication constitutes ca. 400 kya and includes remains of one more likely hearth. Up to seven distinct archaeological horizons have been identified in the profile. Archaeological artifacts have been found in sediments of Zavadka, Lubny, Martonosha, and Shirokino stratigraphic horizons represented by sod-podzolic, meadow and marshy soils, and by lacustrine-fluvial floodplain materials.

Materials of Medzhibozh 1 and Medzhibozh A from archaeological point of view should most adequately be defined as belonging to the industries of technological Mode 1 (Oldowan). The further study of the Early and Middle Pleistocene archaeological sites of Medzhibozh will undoubtedly yield important new evidence and add essentially to our knowledge of the most ancient pages of prehistory of the country.

3. Medzhibozh 1

The site is situated approximately one kilometer west of the town of Medzhibozh, Letichiv district of the Khmelnytsky region, on the left bank of the Southern Bug river, on a sharp turn of the river (coordinates: N 49° 35' 40", E 27° 42' 23") (Fig. 1).

Several areas were studied in different years within the wider area of site; these are: the Main excavation, Deer excavation, the Northern and Southern trenches (Fig. 3). The most important difference in the depositional sequence is the dating revealed for the Main excavation and the Southern trench. For this reason, their stratigraphic and spatial features are described below separately. There are also meaningful differences in the composition of the finds discovered. Specifically, palaeontological remains are almost completely absent in the area of the Southern trench. Then, such common regularities of lithic inventory as the presence of artifacts with different degrees of preservation and their confinement to sediments different in age, remain constant over all areas of the site.

Standard methods of investigation of deposits in accordance with lithological peculiarities were used during the excavations and were accompanied by the

denoting of finds within each square in a system of three-dimensional coordinates. Photography and drawing were also implemented in documentation, while separate features were also recorded on video. Culture-bearing sediments were sieved, but not entirely.

3-1 The Main excavation area: spatial and stratigraphic features

Areas of sq. 11-16 cd and most of the line e, were completely investigated earlier, as it turned out in the course of studying the overlying sediments. Isolated small boulders up to 25-35 cm, boulders and blocks of stone from 0.5 to 1.3 m in diameter were recovered from the floor surface of a granite base (Fig. 4). Almost all boulders and blocks have intensively smoothed surfaces. The surface of matrix granite slab is sometimes dense, sometimes eroded. Between individual boulders and stones there are cracks and areas containing dense clay sediment in the form of lenses about 12 cm long. This sediment is composed by reddish greenish brown clay and lies directly on the crust of weathering. Its traced thickness varies between 1, 3, and 5 cm (in exceptional cases up to 15cm).

The column of undisturbed sediments in the Main excavation is composed of sediments of 13, 14, 15 and 16 lithohorizons (after A.L. Chepalyga [Rekovets et al. 2007]), lying on a granite shield (Figs. 4, 6). The following stratigraphic levels were recognized:

- o Horizon 13a - alluvial loam. Painted red by ferruginous;
- o Horizon 13b - the same sediment with a large inclusion of carbonates, light gray in color;
- o Horizon 13c - light gray sediment, analogous to 13b, but without carbonates;
- o Thin layer 13/14 - 3cm in thickness horizon with Mg oxides;
- o Horizon 14 - layer of monotonous light colored deposits with reddish stripes at the top;
- o Horizon 15a – intensively red colored horizon;
- o Horizon 15b – grey alluvial sand,
- o Horizon 15c – manganese (15c1) and ferruginized (15c2) (earlier 15d) thin layers;
- o Horizon 16a - soft light gray alluvial sand with many shells;
- o Horizon 16b - bottom layer, variously colored, in varying extent saturated by clayey inclusions. Clay thin layers more gravitate to granites. The horizon fills all irregularities and depressions of the surface. Includes small and tiny fragments of clay sediment of intensively red-brown color. Malacofauna is absent.

A dense manganese-rich sandy surface covered with

valves (*Unio* spp), often paired was uncovered in 2009 at the base of horizon 15a. Likely surface -presumably representing the bottom of a well-preserved ancient reservoir – was also recorded in horizon 15c representing the manganese-rich layer, only 1-2 cm in thickness. A similar horizon of “dead mollusks” was also traced at the top of horizon 16, in the form of a yellowish-reddish-brown medium-grained sandy sediment. It should be emphasized that these surfaces are rather extensive, and therefore may play a role of microstratigraphic markers.

In 2013 the distribution of palaeontological remains in sediment sequence appeared to be somewhat different. Square 14f provides no faunal remains in the manganese sediments of 15c sub-horizon, even though large fragments were recovered here in 2009. No traces of expressive horizon of *Unio* spp. were traced in manganese-rich and dense horizon 15c in 2011, perhaps because it contains fewer paired mollusks valves. Instead, another horizon from the so-called “bottom of the reservoir” was recovered somewhat below, on the contact zone between 15c and underlying 16a. We cannot exclude the possibility, however, that it represents the extension of the surface of “dead mollusks” unearthed in 2009 in the uppermost part of 16th horizon. Suspected or undoubted stone artifacts were recovered in small amounts within the 16a and 16b horizons (Fig. 6). Some local differences in the sedimentological sequence were noticed in square 15f and studied in 2012, but also in the Deer excavation area (Figs. 7, 8, 9).

Zh.N. Matviishina and S.P. Karmazinenko's interpretation of the generalized stratigraphic sequence of the Main excavation area of Medzhibozh 1 is presented in figure 10 (Matviishina et al. 2013).

3-2 Southern trench: spatial and stratigraphic features

This area is located about 6-7 meters south of squares 14f and 16f. At the moment of completion of the 2011 fieldseason it appeared to be a trench about 5 m length, with a sediment sequence of ca. 6 m in thickness at the deepest western sector (Fig. 11).

Sediments contained no malacofauna, save for extra-rare exceptions. It is even more unusual that sandy alluvial deposits rich in malacofauna existed only three or four meters northward. Mammalian fauna is also completely absent. Both these observations indicate fundamentally different conditions in the accumulation of deposits, apparently mostly subaerial.

A new, unknown in the area of the Main excavation, pack of sandy-clayey manganese and ferruginous sediments has been recovered in the lower part of the sequence (Fig. 11: 2). Rather thick, sometimes tight, sometimes soft, the manganese horizon is traced in this part of the profile. Only the manganese sediments contain worked lithics in the lower

level; there are also some granite fragments, which could also have been used by humans.

Two levels with artifact occurrence are clearly traced in the profile. The first, so-called «upper level», comparable with the main assemblage from the Main excavation area, is traced on depths between -1240 and 1265 and recovered at square 5f and close area of 5e. Remains of likely hearth in square 5f are associated with this level. This latter feature, discovered in the southern part of the square, at the moment of recovery looked like part of an irregular circle ca. 50 cm in diameter, with uneven boundaries. The unstudied segment of the feature goes southwards into square 4f, whereas the eastern part was partly destroyed during sediment analysis; its northern border is well visible in plan. The spot consists of laminated conglomerate of mainly dark and red-brown lenses and streaks; its thickness is about 15 cm (Fig. 12: 1, 2). In the eastern part about one half of the visible area is covered by a lens of more light-colored —perhaps due to carbonization) dense sediment—, while diffused dark-colored laminated ashy (or manganese) streaks are traced beneath.

The second level with artifact occurrences is linked to the lower part of the sequence, i.e. with various lithohorizons close to the granite bottom, and is traced through practically the entire area of the trench on the squares 5d-5f. The depth of the finds varies between -1310 to -1350.

Zh.N. Matviishina and S.P. Karmazinenko's interpretation of the generalized stratigraphic sequence of the southern trench of Medzhibozh 1 is presented in figure 13 (Matviishina et al. 2013).

3-3 Finds from undisturbed sediments

Description of the main categories of finds recovered at different areas of the site is given below.

3-3-1 Faunal remains

85 bone fragments were recovered in sq. 13e, 25 in sq. 14e, 69 sq. 15e (Figs. 14, 15). The bones are largely mineralized, and differ little in their state of preservation. The differences in appearance, however, are quite sharp: some bones are colored in dark with manganese oxide; others have yellow and brown spots of ferrugination, sometimes zonally restricted and abruptly distinct from the general gray background; another is generally dark, lustrous, and complemented by rare brown, light pale, and even pink fragments. There is no doubt that the different appearance of bones is a result of their occurrence in different horizons of sandy alluvial sediment, in varying extent colored by oxides of manganese and iron. Described type of preservation is common for bones recovered in 16a horizon, in no dependence of area of site. It should be emphasized that bones from 16b horizon are eroded and heavily rounded, often covered with manganese incrustations.

The following patterns were observed in respect with vertical and horizontal distribution: the most numerous finds

were recovered in sub-horizon 15b; finds of horizon 15 are more than twice frequent than in horizon 16; finds of 15th horizon are relatively evenly distributed throughout the area, while the finds of 16th horizon seem spatially localized and gravitate towards square 13e.

Patterns of vertical distribution of bone fragments appeared to be somewhat different at other areas, however, the preponderant gravitation to the horizon 16a is still the same:

Fragments vary in size from 1-2 cm (though there are smaller pieces) up to 14 cm. 1-4 cm fragments statistically dominate. There is well-observed tendency of fragment dimensions increasing from the uppermost to the lowermost sub-horizons.

Several bones demonstrate various kinds of damage. Fragments with traces of rodent and, probably, medium-sized predator gnawing are of interest. The scarcity of pieces showing dry cracks should also be noted. Samples with weathered surface are rare as well. Some unusual findings were three fragments with groups of short (up to few mm) and thin parallel cuttings/ scratches (Fig. 16, Color figure 6), which are probably the result of mechanical contact with a sharp face of a natural object. These traces, however, may also be results of multiple cuttings with the edge of a stone tool. All these finds are associated with different subphases of horizon 15 and were unearthed at square 15e.

Less questionable regarding their origin are the cutmarks very similar to that – e.g. in materials of the Crimean Middle Palaeolithic – routinely associated with dismembering and butchering of hunted animals. Such objects are rather numerous (more than 10) and are represented by splinters with rarer isolated, double, or numerous thin cutmarks varying in length from a few to 20 mm and located under different angles to the long axis of bone (Fig. 17, Color figure 7). This group is complemented by pieces, whose damage is also likely to have developed during the processing of animal carcasses. Among these are bone fragments with signs of striking by a blunt object; the bone flakes too are sometimes very typical of that procedure (Fig. 18). One fragment with chopmarks, that is a trace from the striking by a sharp object, was recovered in 2008. According to the 2009 coordinates, this find was unearthed in frames of sq.14e, on the level of horizon 15, in sub-horizon 15b (Fig. 19). Some items no longer seem to be waste due to haphazard breaking but a product of intentional bone knapping (Fig. 20).

Therefore, certain part of the faunal assemblage provides evidence of human activity, and this is equally evident in both the 15th and 16th horizons.

According to Palaeontology experts, the physical completeness of the faunal remains from Medzhibozh 1 is unusual for palaeontological sites. Bones are intensively

fragmented, and the notion was proposed that this is because of human activity (Rekovets et al. 2007). It should be admitted that the degree of fragmentation of Medzhibozh 1 bone assemblage finds direct analogies with materials of other Ukrainian Upper and Middle Palaeolithic sites, known to the author. The conclusion about the anthropogenic nature of the faunal assemblage from Medzhibozh 1 was confirmed by A.-M. Moigne, who worked on the 2011-2012 material.

Furthermore, some important additional evidence is provided by statistical data on the type of breakages, which are differentiated into those that would have occurred at a time when a bone was still fresh (so-called “green” breakages), and those that occurred when a bone had significantly lost in organics (“dry” breakages).

As seen in the table above, half of 54 bones demonstrate green breakages, while the second half portrays dry breakages. Additionally, up to one fifth of the splinters with dry breakages also have green breakages. This pattern was also confirmed in other parts of the site.

It can be stated that the majority of bones were utilized while they were fresh. Objectively, one can assume activity of large predators, activity of humans, and to a lesser extent the effect of natural factors. The “large predator” version, however, cannot account for the aforementioned cutmarks, chopmark, and flakes, and certainly not for the level of detail in fragmenting faunal remains such as rhinoceros teeth; none of the predators will dispose such energetically useless animal parts.

The list of natural factors which can a priori result in the intensive fragmentation of the faunal assemblage of Medzhibozh 1 is not so long. In fact, there are only two possibilities: either trampling or mechanical damage caused by collision of bones and stones due to water flow. Fresh bone breakages may appear in both cases, but due to their frequency and intensity it is hardly possible. Moreover, the position of the site in soft sediments next to the quite plain river or lake would have prevented that. One more important feature is worth mentioning: fragments of broken bones occur in sandy alluvial deposits containing a significant number of fragile shells, both complete and incomplete, sometimes forming surfaces covered with paired valves of freshwater mollusks. It is difficult to imagine remains of so drastically different degrees of preservation occurring together!

In general, the peculiarities of the faunal assemblage of Medzhibozh 1 can be explained in terms of influence of a series of factors, but the human factor is definitely predominant.

3-3-2 Stone finds

Sediments of the 15th and 16th lithohorizons lie on the surface of Archean granites. The surface of granite base in varying degrees is dotted by blocks, boulders and pebbles with smoothed surfaces, ranging in size from 25 to 130

cm. Since the natural form is usually that of “a large stone with smoothed and rounded surfaces”, special attention was given during the excavation to abnormal pieces recovered in intact position; these are irregularly shaped, small-sized, and especially sharp-edged. Individual numbers were assigned to these objects.

Patterns of distribution of individual stone finds within the sediment sequence were analyzed, and the results are presented in the tables below. Data on flint finds were also included.

The following observations can be made: stone finds are few in the uppermost sub-horizon of 15th horizon; the total number of stone finds in horizon 15 is about a third more than in horizon 16; finds of both horizons are distributed throughout the investigated area uniformly.

Size of stone fragments range between 2 and 17 cm. Fragments of 2-3 cm are statistically dominant. As for the series of bones, there is a trend of size increase in fragments from the uppermost to the lowermost sub-horizon.

Some stones exhibit better or worse expressed signs of modifications. Recently we started distinguishing between unquestionable artifacts, probable artifacts (arti VS geo), and unquestionable natural pieces of stone (geofact). Individual stones with signs of knapping as well as knapping debris can be identified. Modified raw materials (mostly medium-grained granites) are very specific and often do not allow us to read easily and clearly the order of removals, their direction, or number of flakes. However, some indirect clues occurring in different combinations allow us to distinguish between artifacts and geofacts; some of these clues are the contours of negatives, the sharp ridges between neighboring planes, the combination of intense rounded and not (or lesser) rounded surfaces, serial repetition of “unnatural” forms of boulders, reconstructed order of knapping, analogues of striking platform, and ventral and dorsal surfaces.

Stone artifacts and intentionally modified stones were found in lithohorizons 15 and 16 at areas studied during 2008-2009. However, there is a tendency of gravitation of stone objects to the lowermost portion of profile, and this coincides with greater frequency in larger size finds in these sediments. Artifacts, probable artifacts, and geofacts were recovered only in 16a and 16b horizons at areas studied in 2011-2012 (Fig. 9, 11-13).

The notion on the use of granite as a raw material for stone tool manufacture in Medzhibozh 1 is not very common. However, similar rocks were indeed exploited during the Lower Palaeolithic, even though, whenever given the choice, other materials were preferred. Sources reported granite products, sometimes isolated, sometimes serial, in the Lower Palaeolithic of Africa and Asia (Braun et al. 2008; Chauhan 2009; Howell and Clark 2004 (1964); Leakey 1994; Momin

1995; Nelson 1993; Pappu 2001 etc.). These are also present in some European pebble assemblages. During the Middle Palaeolithic the exploitation of granite becomes rarer, although still present in the European continent (e.g. Vaquero et al. 2004).

We also conducted experiments on the manufacture of choppers, chopping, and on bifaces made on medium-grained granite of local origin. A boulder of the same material was used as hammerstone. As it appeared, working with granite does not require any special muscular efforts and making a product of pre-planned shape requires the same skills as working with isotropic rocks. That was to be expected, however, we should note that granite is much less predictable than isotropic rocks; the obtained products are coarse, and any attempt in refinement is essentially impossible; the contours of the removals are often hard to read, and the waste is mainly shapeless fragments and debris. Among the latter, nevertheless, there are some isolated pieces with flake features. The final products, after close examination, allow us to identify the intentionality of forms, restoring of scheme of treatment and order of removals. The general conclusion is that experimental products are principally similar to some materials found on site during fieldwork.

Some of the Medzhibozh 1 stone artifacts include: a chopper on a dark gray granite (Figs. 21, 22), an artifact formally resembling an oval biface, but likely also a chopper (Fig. 23), three flakes of similar light gray granite (Fig. 24: 3-5), and primary flakes of laminated siliceous rocks (Fig. 24: 1, 2). There are more examples of utilization of non-siliceous rocks in the material recovered at Medzhibozh 1 during the earlier years of investigation. It is worth mentioning the presence of a quartzite flake discovered by L.I. Rekovets and a sandstone flake published by V.K. Piasetski (2001).

Some other objects, mainly made of light gray granite, could have been part of a number of possible artifacts. There are the likely flake debris (Fig. 25: 1-3), individual pieces with one and more negatives of knapping, and also the so-called “dissected boulders”, which are mostly analogous to choppers (Fig. 26).

Later it became clear that stone artifacts from different lithological horizons have different preservation. Thus, the preservation of artifacts and probable artifacts from the upper part of sediments (16a) and their lower part (16b, close to the granite bottom) is significantly different. Finds from the “upper level” are in better state, less eroded and patinated, not covered by manganese and iron oxides. Finds from the lowermost sediments tend to exhibit all these features (Figs. 27, 28).

3-3-3 Flint finds

There are two types of preservation of flint artifacts. The initially hypothetical distinction between the more recent “main” assemblage and the more ancient one has been confirmed by the difference in preservation of flint artifacts from lithological horizons 16a and 16b. Horizon 16a is

associated with the Holstein time (Mindel-Riss; OIS 11), and 16b horizon with the Lubny time (Mindel I-II of Alpine scheme; OIS 13-15) (Matviishina et al. 2013). The important difference in age may explain the different preservation of artifacts and accompanying fauna.

A fine-grained brown-greenish variety of flint (Fig. 29) of likely local origin (Senkovskiy 1973) was used as the main raw material for artifacts of the “main”, Holsteinian, assemblage. Artifacts are relatively few, the total number of flints of the “main” assemblage of Medzhibozh 1 recovered in different parts of site constitutes up to 40 pieces. A typical find of flint assemblage represents flakes and chips. Small thin retouched flakes are common; there also are flakes, fragments, and debris with retouch of utilization. No actual cores, side-scrapers, or any pieces with convergent form exist, and also there are no any signs of bifacial technique. Fragmented tools on pebbles and small flint pebbles with isolated scars are present (Figs. 30, 31, 32).

Instances of refitting are of particular interest. There is an almost, but one small piece, complete, refitted elongate flat pear-shaped flint pebble consisting of three fragments (Fig. 33). One of the pebble’s long edges shows one isolated and three adjoining well-visible scars of knapping in alternate manner (Fig. 34). After it was knapped, the pebble was intentionally fragmented; the fragments’ sharp edges show use-were that resemble retouching retouches of utilization.

The earlier flint assemblage, presumably of Lubny date (OIS 13-15), has a few intensively rolled pieces of dark color due to manganese and iron oxides. There are also finds less smoothed with well-preserved surfaces. The total number of flints of this assemblage amounts to 30 pieces. There are pebble tools (micro-choppers and micro-chopping tools), products of knapping and fragments of pebbles, as well as small flakes. There are some tools as well, such as points, end scraper-like forms, retouched flakes, but these are isolated occurrences. In the more recent assemblage also there are no cores, good flakes and tools on such flakes. There are no signs of bifacial technique (Figs. 35: 1-6, and 36-40). Similar technical and morphological parameters are typical for products made of other types of raw materials. Mainly flint and sometimes quartzite pebbles, and also rare fragments of vein quartz, fragments of granite and other coarse-grained rocks served as raw materials both for Lubny and Zavadovka assemblages. The final products are also similar: these are isolated pieces of raw materials with one or serial scars (choppers and chopping tools), isolated flakes, fragments and debris, sometimes with light secondary working.

4. Geomorphological reconstruction of the site

In very general terms, one can assume the following. As a result of the living activities of a group of early hominids, artifacts accumulated throughout all excavated areas of

the site during the Lubny period. However, the conditions were not conducive to the preservation of organic residues. Particularly, sediments contained practically no bone, mollusk shells or ostracods.

However, it cannot be excluded that no initial accumulation took place during the Lubny period, but re-deposition of artifacts and other remains, which are related to the earlier period. It is important that the finds of the lower level of the southern trench occur almost on the same depth as finds from the horizon 16b at areas studied north of the trench (-1320-1340).

During the early Zavadovka period (zv1; OIS 11) the place was populated again and a new cycle of artifacts and organic material accumulation took place. But this time there is a facial divergence of areas after composition of surviving remains. In the southern trench sediments of the Zavadovka episode (OIS 11) contain lithic artifacts and likely remains of hearth, but no bones, and virtually no mollusk shells. Zavadovka sediments on other areas of the site include artifacts and well-preserved bones alongside abundant remains of freshwater mollusks, diverse fish fauna and ostracods (P.F. Gozhik, L.I. Rekovets, N.I. Dykan and others, pers.com. 2012: 2013). It is noteworthy, that artifacts of the “main”, Holstein, assemblage from the mainly subaerial deposits of the Southern trench lay hypsometrically 50-60 cm higher than the finds in predominantly subaqueous alluvium of the Main and Deer excavation areas (lithohorizons 15 and 16a).

These facts can be agreeing if we are to assume that at the time of close or nearly simultaneous with the living activity there was an episode of partial – involved not all inhabited area – water erosion and accompanying re-deposition of artifacts and faunal remains into alluvial sediments. At the same time, this water erosion could be responsible for redepositing Lubny alluvium with artifacts of an earlier episode of occupation.

One can also suppose that a pond existed here before the moment of accumulation of artifacts and megafauna of the Holstein occupation episode. This reservoir had already existed at the time of occupation, and living activity waste accumulated at the bottom and moved a little afterward.

This version agrees with the following evidence, which are: not rolled flints with light-lustered surface, similar or identical state of preservation of flint artifacts in alluvium and mainly subaerial deposits, presence of multiple levels of bottom with finds of flint and fauna in alluvium, obviously different taphonomy of organic residues, absence of signs of intensive re-working of alluvial sediments. The presence of two types of landscape (water reservoir and low bank) at the time close to the accumulation of organic remains, also may explain the recovery of bone fragments with signs of desiccation and surface erosion in alluvium. These finds indicate, at the very least, a relatively long exposure of bone fragments, as well as fluctuations of the water level, erosion of the low bank and subsequent re-deposition and

accumulation of remains in the coastal zone.

Therefore, the Holstein complex of Medzhibozh 1 likely represents the remains of hominid occupation of low bank area located right at the water. The nature of reservoir, which could be either lake or river, remains unclear yet.

4. Medzhibozh A

Medzhibozh A is further away from the site of Medzhibozh 1, about 500 m as the crow flies from the town, and also located on the left bank of the river (coordinates: N 49° 25' 48", E 27° 23' 08") (Fig. 1, 41). The site was identified in 2011.

The first trench was dug on the left bank of the Southern Bug, at the bottom of a fairly steep slope, ca. 30 m above the flood plain; preliminary estimations show that there are Middle Pleistocene deposits and artifacts. The sequence is not more than 1.5 m. The first artifacts were found in Pleistocene sediments just a few tens of centimeters over the level of the modern water edge (Fig. 42).

A two-meter wide trench oriented perpendicularly to the valley was started on the slope of the left bank of southern Bug (Fig. 43) in 2012. It revealed some new artifact-bearing horizons, sometimes accompanied by fauna, and also the probable remains of hearth (Fig. 44, Color figure 8). Remains of a similar nature were identified in 2013 as well (Fig. 45).

Observations regarding some archaeological aspects of the site as well as some specific features of some of lithological horizons are presented below.

A layer of light-yellow greenish alluvial sands with non-fossilized shells and isolated bone fragments was recovered at the bottom of the sequence. Its traced thickness is about 60 cm. A thin layer of fine white sand with fragments of granite and isolated Sarmatian fossil shells lies above it. It is overlain by an alluvial horizon with numerous granite fragments, oolitic limestone, and fragments of sandstone and quartz most likely. This ca. 25 cm thick conglomerate horizon is overlain by a very dense manganic sand stratum, which in turn covered by ferriferous ocher-colored sandy loams and light-colored silty sediment. Isolated artifacts and probable artifacts were recovered in 2011 in the uppermost horizon of conglomerate, in a dense layer of manganic sandy sediment, and in ferriferous sandy loam.

Flint pebbles ranged in size between half-inch to 15-20 cm are found in horizon of conglomerate (Fig. 46). There are also some flakes here. As a rule, these flakes are primary, often represented by small fragments, possibly of natural origin. Pebble tools and flakes were recovered in this conglomerate in 2012 as well. Flint is the predominant raw material; some tools, however, are also made of quartzite. Among finds there are the expressive chopper on quartzite pebble (Fig. 47), several choppers on flat flint pebbles (Fig. 48) and a few flint flakes and fragments of possibly intentionally broken flints (Fig. 49).

The conglomerate underlies a ca. two-meter thick pack of striped ferriferous and ocher-colored sediments composed by various lenses, bands and streaks. Usually black in color flakes, resembling marine type preservation were discovered in its lower third and also in the middle part in deposits which possibly represent remains of buried soil. At least a dozen finds are unquestionably artifacts (Figs. 50, 51).

The so-called horizon of the “hearth” (the first “fireplace level” or the first horizon with finds) was found in the upper part of banded sandy alluvium, associated with episode zv 1 (OIS 11). This ocher-colored thin layer cannot be traced in the entire excavated area. Several spots that look like hearths with ashy content were identified in the excavated area (Figs. 44, 45).

The color intensity of this thin layer is better seen in the northern profile, while in the southern one it practically disappears, probably due to water erosion. Artifacts on small flint pebbles and flakes (Figs. 52, 53), as well as numerous likely intentionally fragmented pieces of vein quartz were recovered here. It should be emphasized that at least one flake demonstrates explicit markings of fire exposure. Isolated teeth and fragments of bones, mainly destroyed ones, were recovered in close association. One more supposed “hearth horizon”, similar by parameters, was recognized below. Proving the use of controlled fire would need substantial argumentation. The chemical composition of the soil (abundance of Ca at low rates of Mn and Fe), and the presence of likely burnt flints (Fig. 53: 26) give credibility to the “fire” version for the origin of “hearth spots”. Recent data of further geochemical studies conducted by Yu.M. Dmytruk (pers.com. 2013) also support the “hearth” version.

According to preliminary data, at least six distinct artifact-bearing horizons separated by sandy-gravel and clayish layers without finds were identified in the lower part of the Medzhibozh A sequence. Some horizons contain relatively little fauna, among which the remains of bovidae (further non-identifiable), horse, deer, and wild boar. The upper limit of the geological age of the finds is tentatively estimated to Mindel-Riss, not less than 380-420 Kya, while the lower limit might be attributed to the Günz-Mindel, about 700 Kya ago.

Zh.N. Matviishina and S.P. Karmazinenko's (Matviishina et al. 2013) version of interpretation of the 2012 stratigraphic sequence of Medzhibozh A can be seen in figure 54 (Color figure 9).

In 2013 we reopened the 2012 trench and a completely new sequence of sediment was studied, covering the time span between the Holocene and supposedly the Shirokino episode (in absolute dates from the present time to about 1.2 Mya ago) and overlying marine Sarmatian sediments.

Only the upper cultural-bearing horizon was investigated, which in all respects represents a so-called living surface. The layer contained stone artifacts and objects, fragments of bone and remains of hearths. Its date, according to stratigraphic, palaeopedologic and preliminary biostratigraphic indications

is estimated to about 400 Kya.

Medzhibozh A culture-bearing horizon 1 industry is represented by two main types of raw materials: flint and quartz. These are complemented by a small number of quartzite, sandstone, limestone, and granite finds.

4-1 Flint finds

The majority of flint finds are flat oval pebbles of the so-called marine type of preservation. About 60 percent of these pebbles have serial or isolated damages on their surfaces and edges. Some of these damages are unquestionably man-made and demonstrate signs of intentional knapping. In particular, the isolated breakages at the edges of pebbles, provide no indisputable signs of processing by humans. However, keeping in mind the given geological context of these finds – they all occur in soft sandy sediments of flood plain soil of alluvial origin— there is no reason to suggest the cause of these damages would be natural agents.

A statistically abnormal frequency of damaged pebbles in the upper culture-bearing horizon of Medzhibozh A can be regarded as additional argument. The quota of damaged pebbles and morphology of damages make the materials of the first cultural horizon of Medzhibozh A different from the series of natural pebbles that are found, in particular, in alluvial gravels of Dniester and Tisza rivers.

4-2 Quartz finds

The horizon contains a large number (70) of sharp-edged fragments of quartz, whose dimension ranged between 5 to 50 mm. In the studied area these fragments sometimes were concentrated in small clusters. Flint and quartz finds were found at the same level, under the same stratigraphic and spatial conditions, within the same archaeological horizon. The degree of fragmentation of quartz from horizon 1 contrasts sharply to the corresponding indices for the pieces of this kind of rock recovered in the lower layers of the Medzhibozh A sequence, i.e. directly in the layer of conglomerate. Quartz from the first culture-bearing horizon of Medzhibozh A is comparatively much more crushed and fragmented, and the preservation state of their surfaces and edges is different from the quartz found in conglomerate, the latter being more rounded and weathered. Therefore, a combination of available evidence indicates a rather intentional and preplanned fragmentation of quartz pieces.

Generally, the studied assemblages portray rather simplified technological schemes. The main purpose of processing lithic raw materials was to obtain an angled edge, but not exclusively a flake or a sharp edge. It cannot be excluded, that such archaism was determined (or significantly intensified) by the micro-habitus of the major portion of available raw materials. Transformed edges on small flint pebbles or pieces of other raw materials were often obtained

by fragmentation, dissection or crushing on anvil with the help of a heavy hammerstone. Direct knapping was used as well.

Only in exceptional instances was a fragment of raw materials knapped more regularly, and the resulting flakes used afterwards. But this was only possible in the case of flint; regular knapping of local vein quartz was not possible due to the physical properties of this material. The technotypical features of the assemblage of the first culture-bearing horizon of Medzhibozh A fit well with pebble industries of Mode I common in the initial stages of human culture.

Lower culture-bearing layers were not studied in 2013. Investigations were focused on the study of the spatial features of the upper layer (living floor) and on natural science aspects. In particular, geological and palaeopedological descriptions of sediment sequence were made, micromorphology, magnetic susceptibility, palynology, malacofauna and microteriofauna samples were collected. Palaeontological materials were processed. According to current interpretations, artifacts and other archaeologically meaningful remains were recovered in sediments of Zavadovka (OIS 11), Lubny (OIS 13-15), Martonosha (OIS 17-19), and Shirokino (OIS 35-21) stratigraphic horizons represented by sod-podzolic, meadow and marshy soils and lacustrine-fluvial floodplain materials. The so-called “living floors” dated to ca. 400 Kya were for the first time found in Ukraine. New evidence for the use of fire during the Lower Palaeolithic was discovered; these are currently the oldest hearths known in Ukraine.

It should be emphasized that the site of Medzhibozh A is at the very beginning of research and at this stage many aspects are still unknown or poorly understood. Research regarding the chronology, stratigraphy, planigraphy, taphonomy, and many others has only begun. Even the number of identified horizons with archaeological material might be reconsidered in future.

5. Conclusions

Systematic archaeological surveys of the Lower Palaeolithic sites of Medzhibozh are conducted by the Palaeolithic expedition of the Institute of Archaeology of the National Academy of Sciences of Ukraine in close collaboration with the Kiev National University of Taras Shevchenko, with the support of the State Historical and Cultural Reserve “Mezhibizh”. The discovery of numerous culture-bearing layers of the Middle and, presumably, Lower Pleistocene age represents the main result of 2008, 2009, 2011-2013 fieldwork seasons.

Two archaeological assemblages are recognized in the sequence of Medzhibozh 1, namely: the so-called “main” (whose age is defined as the beginning of the Zavadovka episode, OIS 11) and “the ancient” (minimum Lubny time,

OIS 13-15). The artifacts of the more recent assemblage are accompanied by an abundance of palaeontological remains. The Holstein age of the more recent occupation is unanimously confirmed by various biostratigraphic data.

No less than six distinct horizons of artifact occurrences, sometimes accompanied by relatively infrequent fauna were shown in the lower section of the Medzhibozh A profile. Geological, palaeopedological, and preliminary biostratigraphic data suggest a correlation of the upper horizons with Mindel-Riss. The subsequent culture-bearing horizons are provisionally correlated with the Lubny (OIS 13-15), Martonosha (OIS 17-19), and Shirokino (OIS 35-21) stratigraphic horizons. The upper culture-bearing horizons provide in all likelihood remains of hearths. By its parameters the first culture-bearing horizon of Medzhibozh A resembles a living floor.

The stone tools of all –without exceptions— cultural horizons and assemblages of Medzhibozh 1 and Medzhibozh A from archaeological point of view should most adequately be defined as belonging to the industries of technological Mode 1 (Oldowan). Even the most recent assemblages, despite of a relatively late age (approximately 400 Kya) are characterized by the predomination of choppers, chopping-tools, with only a few isolated retouched flakes, not many flakes, and also fragments of knapped, broken and fragmented pieces of various raw materials showing a minimum of secondary working. The assemblages contain no good examples of core knapping, as well as almost no morphologically stable shaping of flake tools and no signs of bifacial technology. Perhaps the reason for this technological archaism can be to some extent explained by the peculiarities of the available raw materials.

Research at the Medzhibozh sites is directly relevant to the study and reconstruction of ancient migration paths in North-Western Eurasia, and especially its Eastern European region. The data obtained allow us to revise and significantly improve the existing reconstruction of natural and socio-cultural circumstances of the initial human dispersals in Eastern Europe.

Acknowledgements

Author is thankful to Ms.L.Dogiama (McMaster University, Canada) for improving English version of this paper.

References cited

(Cyrillic references are transliterated)

- Bondarchuk, V.G. 1931 Fauna solodkovodnih pokladiv Medzhibozha. *Zbirnik pam'yati akademika P.A. Tutkovskogo*. Kiiv.
- Braun D.R., Plummer T., Ditchfield P., Ferraro J.V., Maina D., Bishop L.C., Potts K. 2008. Oldowan behavior and raw material transport: perspectives from the Kanjera Formation. *Journal of Archaeological Science* 35; 2329-2345.

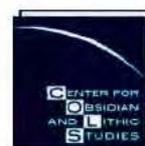
- Chauhan P.R. 2009 Paleolithic exaration of rounded and sub-angular quartzites in the Indian subcontinent. In *Lithic Materials and Paleolithic Societies*, edited by B.Adams and B.S. Blades. pp. 97-115. Blackwell Publishing Ltd.
- Geologiya, SSSR 1958 T.V. Ukrainskaya SSSR, Moldavskaya SSSR. Ch.1. *Geologicheskoe opisanie platformennoj chasti*. Moskva, Gos. NTIlit po geologii i ohrane neдр, 1000 p.
- Gozhik, P.F. 1969 O vozraste medzhibozhskoj fauny. *Materialy po chetvertichnomu periodu Ukrainy*. Kiiv.
- Gozhik, P.F 1971 Geomorfologichna budova dolini r. Pivdenного Bugu, *Geografichni doslidzhennya na Ukraini*, V 3: 67-74.
- Howell F.C. and Clark J.D. 1964, 2004 (reedited) Acheulean Hunter-Gatherers of Sub-Saharan Africa, In *African ecology and human evolution Rutledge*, edited by C.F. Howell and F. Bourlière, pp. 458-533. London.
- Laskarev, V.D 1914 Obschaya geologicheskaya karta Evropejskoj Rossii. *List 17-j, Tr. geol. k-ta. Nov. ser, V 77: 730.*
- Leakey M.D. 1994 The Masek Beds and sites in uncertain stratigraphic positions. In *Olduvai Gorge, 1951-1961: Excavations in beds III, IV, and the Masek beds*, edited by M.D. Leakey and D.A. Roe, pp. 116-129. Cambridge. Cambridge University press.
- Matviishina Zh. M., Karmazinenko S. P., Stepanchuk V. M., Ryzhov S. M. 2010. Rezul'tati paleopedologichnih (mikromorfologichnih) ta arheologichnih doslidzhen' paleolitychnogo pam'yatnika Medzhibozh. *Fizychna geografiya ta geomorfologiya*, Kyiv: VGL, Obrii, Vip.2(59). S.123-129.
- Matviishina, Zh.M., Stepanchuk, V.M, Karmazinenko,S.P., Ryzhov, S.M., Pogorilec',O.G. 2013 Paleopedologichni ta arheologichni doslidzhennya rann'opaleolitichnih misceznahodzhen' bilya smt Medzhibizh, *Lesovij pokriv Pivnichnogo Prichornomorya*, Lyublin: 187-196.
- Mishra, S., White, M.J, Beaumont, P. Antoine, P. Bridgland, D.R. , Limondin-Lozouet, N. Santistebanf, J.I. Schreve,D.C. Shaw, A.D. , Wenban-Smith, F.F. Westaway, R.W.C., and White, T.S. (2007). Fluvial deposits as an archive of early human activity. *Quaternary Science Reviews* 26 (22-24): 2996-3016.
- Momin K.M. 1995 Recent discovery of prehistoric sites in the Ajibode area of Ibadan, Nigeria: a preliminary report. *Nyame Akuma* 44: 38-42.
- Nelson S.M. 1993 *The archaeology of Korea*. 312p, Cambridge, Cambridge University Press.
- Pappu Sh. 2001 Introducing Indian Prehistory. *Teaching South Asia*, Volume I, No. 1. <http://projectsouthasia.sdstate.edu/TSA/VIN1/Pappu.htm>
- Piasetski, V.K. 1996 O raskopkah sredneashel'skogo mestonahozhdeniya Medzhibozh na r. Yuzhnyj Bug v 1996 godu. *NA IA NANU*, 37 p., FE 26056.
- Piasetski, V.K. 1997 Zvit pro rozkopki paleolitichnoi stoyanki Gryadki v Dubens'komu rajoni Rivnens'koi oblasti ta ashel'skogo misceznahodzhennya Medzhibizh v Letichevs'komu rajoni Hmel'nic'koi oblasti za 1997 r. *NANU*, 6 p., FE 26167.
- Piasetski, V.K. 1998 Zvit pro arheologichni doslidzhennya v Medzhibozhi na Pivdenному Buzi; v Malomu Polissi i na Volins'kij visochini v 1998 r. *NA IA NANU*11, FE 26387.
- Piasetski, V.K. 1999 Zvit Zvitna zapiska pro deyaki roboti na seredn'oashel's'komu misceznahodzhenni Medzhibizh v 1999 r. *NA IA NANU* 26 p., FE 26590.
- Piasetski, V.K. 2000 Zvitna zapiska pro rozkopki seredn'oashel'skogo misceznahodzhennya Medzhibizh na Pivdenному Buzi v Letichiv's'komu rajoni Hmel'nic'koi oblasti v serpni 2000 roku. *NA IA NANU*, 5 p., FE 26756.
- Piasetski, V.K. 2001 Sredneashel'skoe mestonahozhdenie Medzhibozh. *Vita Antiqua* 3-4: 125-134.
- Popov, V.P., Marinich, A.M., Lan'ko, A.I. (red) 1968 *Fiziko-geograficheskoe rajonirovanie Ukrainskoj SSR*, Kiev, Naukova dumka: 683 p.
- Rekovets, L.I. 2001a Teriofauna i material'naya kul'tura mestonahozhdeniya Medzhibozh. *Vita Antiqua* 3-4:135-137.
- Rekovets, L.I. 2001b Medzhibozh - mestonahozhdenie teriofauny i mnogoslajnaya paleolitcheskaya stoyanka cheloveka v Ukraine. *Vestnik Zoologii*, 35 (6): 39-44.
- Rekovets L., Chepalyga A., and Povodyrenko V. 2007 Geology and mammalian fauna of the Middle Pleistocene site Medzhibozh, Ukraine. *Quaternary International* 160 : 70–80.
- Rekovets L. I., Soha P., Demeshkant V. I. 2013 Paleoekologiya mnogoslajnogo mestonahozhdeniya teriofauny Medzhibozh v srednem plejstocene Ukrainy. *VIII Vserossijskoe soveshanie po izucheniyu chetvertichnogo perioda: Fundamental'nye problemy kvartera, itogi izucheniya i osnovnye napravleniya dal'nejshih issledovanij*: sb. statej (Rostov-na-Donu, 10-15 iyunya 2013 g.). R n/D: Izd-vo YuNC RAN, 2013. C. 538-540.
- Sen' kovskij, Yu.N. 1977 *Litogenez kremnistyh tolsch Yugo-Zapada SSSR*. Kiev, Naukova dumka. 127 p.
- Stepanchuk, V.N. 2006 *Nizhnij i srednij paleolit Ukrainy*. Chernovcy. 463 p.
- Stepanchuk, V.N. 2009. Otchet ob arheologicheskoy rekognoscirovke paleontologicheskogo mestonahozhdeniya Medzhibozh v Hmel'nickoj oblasti v 2008 g. *NA IA NANU* 5, FE26756. 56 s. 56 p.
- Stepanchuk V.N. 2009 Medzhibozh, Ukraine: early Middle Pleistocene evidence of human dispersal at the East European Plain. *Drevneishie migracii cheloveka v Evrazii, Novosibirsk: IAE SO RAN*, pp.291-300.
- Stepanchuk, V.N. 2012 Nizhnepaleoliticheskoe mestonahozhdenie Medzhibozh na Yuzhnom Buge: novye dannye i interpretacii, *STRATUM* 1: 47-65.
- Stepanchuk, V.N., Matviishina, Zh.N., Karmazinenko, S.P. 2010 Otchet o rekognoscirovochnyh raskopchnyh rabotah v Letichevskom r-ne Hmel'nickoj oblasti v 2009 g. *NA IA NANU*: 142 p.
- Stepanchuk, V.M., Matviishina, Zh.M., Ryzhov, S.M., Karmazinenko, S.P. 2013 *Davnya lyudina: paleogeografiya ta arheologiya* , Kyiv. Naukova dumka: 207 p.

- Stepanchuk, V.N., Rekovets, L.I. 2009 Sovremennoe sostoyanie i blizhajshie perspektivy issledovanij po nizhnemu paleolitu Ukrainy. In *Rannij paleolit Evrazii: Novye otkrytiya*. SPB, pp.160-171.
- Stepanchuk, V.M., Ryzhov, S.M, Matviishina, Zh.M., Karmazinenko, S.P. 2010 Ponovlennya robot na misceznahodzhenni Medzhibizh: rezul'tati 2008-2009 rr. *Kam'yana doba Ukraini* 12: 33-44.
- Stepanchuk, V.M., Ryzhov, S.M, Matviishina, Zh.M., Karmazinenko, S.P. 2012a Otchet o raskopkah 2011 g. bliz pgt Medzhibozh Letichevskogo r-na Hmel'nickoj oblasti. *NA IA NANU*: 145 p.
- Stepanchuk, V.M., Ryzhov, S.M., Pogorilec', O.G. 2012b Medzhibizh, nizhn'opaleolitichna pam'yatka na skhid vid Karpat, *Arheologiya* 4: 6-14.
- Vaquero M., Rando J.M., Chacón M.G. 2004. Neanderthal Spatial Behavior and Social Structure: hearth-related assemblages from the Abric Romani Middle Palaeolithic Site, In *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*, edited by N.J. Conard, pp 367-392. Tübingen: Kerns Verlag, t.II.

Международный научно-исследовательский
проект сотрудничества



Отчет
2013



*Археологические и геологические
исследования в Украине*

*Главный редактор
Масайоши Ямада*

Центр по изучению обсидиана и каменных орудий
при университете Мейдзи
(Токио)

Кафедра археологии и музееведения
Национального университета имени Тараса Шевченка
(Киев)

Институт археологии
Национальной академии наук Украины
(Киев)

Токио 2014

Содержание

Авторы

Масайоши Ямада

Центр по изучению обсидиана и каменных орудий, университет Мейдзи
1-1, Kanda Surugadai, Tokyo, Japan, 101-0064
email: urayosh@gmail.com

Йошимицу Суда

Центр по изучению обсидиана и каменных орудий, университет Мэйдзи
3670-8, Daimon, Nagawa-cho, Nagano, 386-0601, Japan
email: geosuda@gmail.com

Сергей Рыжов

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченка
кафедра археологии и музееведения
Владимирская 64, 0601, Киев, Украина
email: seryzh@gmail.com

Вадим Степанчук

Институт археологии Национальной академии наук Украины
пр.Героев Сталинграда12, 04210, Киев, Украина
email: vadimstepanchuk@gmail.com

Введение	43
"Появление и расселение гоминид на территории Западной Украины в нижнем и среднем плейстоцене". Масайоши Ямада	
Глава 1	47
Предварительное сообщение о петрографии обсидиана из Закарпатья (Украина) Йошимицу Суда, Масайоши Ямада, Сергей Рыжов, Вадим Степанчук	
Глава 2	55
Палеолитическая стоянка Малый Раковец IV в Закарпатье (Украина) Сергей Рыжов	
Глава 3	65
Изучение нижнепалеолитических местонахождений у Меджибожа Вадим Степанчук	
Рисунки и таблицы	79
Цветные рисунки	167

Введение

Международный научно-исследовательский проект "Появление и расселение гоминид на территории Западной Украины в нижнем и среднем плейстоцене"

Масайоши Ямада

1. Международный научно-исследовательский проект сотрудничества

Центр по изучению обсидиана и каменных орудий (ЦИОКО-COLS) при университете Мейдзи (Япония) был основан в апреле 2001 года. Это уникальный научно-исследовательский центр, который дает возможность заниматься непосредственно исследованиями различных аспектов изучения обсидиана с точки зрения естественных и социальных наук.

В апреле 2010 года, для дальнейшего повышения уровня исследований. Центр был реорганизован и включен в сеть международного научно-исследовательского сотрудничества в качестве одного из институтов, входящих в Организацию по стратегической координации исследований и интеллектуальной собственности при университете Мэйдзи.

В 2012 г. Центр по изучению обсидиана и каменных орудий в рамках Международного симпозиума "Каменные сырьевые ресурсы, эксплуатация и обращение в преистории : сравнительный анализ в различных палеоэкологических обстановках" (Yamada and Ono 2014) посетили исследователи из Украины. Во время симпозиума были обсуждены и намечены планы дальнейшего сотрудничества.

В 2013 году с целью международного сотрудничества были подписаны соглашения с ведущими организациями археологических исследований в Украине: кафедра археологии и музееведения Национального университета имени Тараса Шевченка (Киев) и Институт археологии Национальной академии наук Украины.

Благодаря поддержке «Международного исследовательского проекта по сотрудничеству», предложенной Организацией по стратегической координации исследований и защиты интеллектуальной собственности при университете Мэйдзи, была создана георхеологическая исследовательская группа, которая с

3 по 26 августа проводила экспедиционные исследования на территории Украины.

Предлагаемый сборник статей содержит результаты предшествующих, а также новых совместных экспедиционных исследований.

2. Региональное разнообразие: возвышенности, горы, ущелье и равнины

Климат Западной Украины можно охарактеризовать как умеренно теплый. Максимальное количество осадков в виде дождя выпадает в теплое время года (июль и август). Максимальный снежный покров - 20-30 см в год, фиксируется в непосредственной близости от Карпат.

Западная Украина состоит из различных топографических регионов: Карпатские горные районы на западе и Русская равнина на востоке. Западный регион частично входит в Центральную Европу (Закарпатье), остальная территория является частью Восточной Европы. Эти два характерных района разделяются речной долиной Днестра, что, в свою очередь, приводит к сложной и диверсифицированной смеси биотических ресурсов в связи с расчлененностью рельефа. Очевидно, это являлось базовой причиной для активного освоения территории первобытным населением. Область же Русской равнины состоит из "гиперзональных" и с тенденцией к уменьшению разнообразия природных ресурсов (Soffer 1989; 1994) и лессовых отложений.

3. Когда появились первые гоминиды в этом регионе?

Плейстоценовые отложения надежно датируются 1,0-1,8 млн лет назад, за исключением нескольких стоянок. Появление первых гоминид в Евразии зафиксировано на стоянке Дманиси, которая расположена на Кавказе - в Республике Грузия, примерно в 85 км юго-западнее

Тбилиси. Обнаруженные останки гоминид и каменные артефакты датируются в рамках 1.7-1.8 млн, лет назад. Краниологический анализ позволяет утверждать принадлежность некоторых гоминид к *Homo ergaster* или *Homo erectus*. Каменные орудия проявляют сходство с найденными артефактами из ущелье Олдувай в Африке (Mgeladze et al. 2011).

Новые следы гоминид были найдены на стоянке Королево (Закарпатье), в слое VIII, расположенном под палеомагнитной границей Брюнес - Матуяма (0,775 млн). Сырьем для изготовления орудий в нижнепалеолитической индустрии служил андезит. Нуклеусы, отщепы, осколки, чопперы и "протобифасы" этой каменной индустрии соответствуют технологической модели I (олдувайской).

Каменные артефакты среднего палеолита были найдены в слое V, Va и Vb (OIS 7). Появление леваллуазской технологии связано со слоем Vb (Гладилин и Ситливый 1990).

Стоянка нижнего палеолита Меджибож расположена в бассейне реки Южный Буг на восточно-европейской части Украины; она является единственной стоянкой среднего плейстоцена известной в Украине. Положение каменных артефактов и фаунистических находок сопровождалось богатым набором биостратиграфических данных.

Каменные коллекции Меджибожа соотносятся с технологической моделью I (олдувайская или галечная индустрия), соответственно, стоянка Меджибож обладает огромным потенциалом для дальнейших исследований по изучению ранних этапов появления гоминид на восток от Карпатской; дуги в конце нижнего и в начале среднего плейстоцена, от 0,7 до 0,4 млн лет назад (Rekovetz et al 2007; Степанчук 2009 ; Степанчук 2012; Степанчук и др. 2012).

Нижнепалеолитические комплексы многопослойной стоянки Малый Раковец IV (Закарпатье) датируются Завадовским геостратиграфическим эпизодом, который является местным аналогом межледниковья Гольштейн в Центральной Европе (Рыжов и др. 2003).

4. Когда начался этап первоначального заселения гоминидами этого региона?

Существует много стоянок среднего палеолита в долине Днестра. Стоянка Молодова I раскрывает характерную структуру жилища 8м (5x8м) из мамонтовой и слоновой кости с несколькими кострищами. В 11-м слое Молодова V был зафиксирован участок который имел ограничения в виде крупных костей мамонта и носорога. Это первое жилище гоминид в долине Днестра. Каменные индустрии Молодова I и V характеризуются наличием леваллуазских и пластинчатых методов расщепления (Борисковский 1984).

5. Исследования обсидиана.

В 2013 году были проведены полевые минералогические и петрологические исследования. Основные усилия в научных исследованиях были сфокусированы на изучении обсидиановых месторождений в неогеновой зоне Карпатской вулканической области. Обсидиан этого района имеет уникальный петрологические особенности благодаря присутствию габброидных ксенолитов. Полный состав породы имеет совершенно специфическую характеристику, которая в дальнейшем допускает возможность определения коренных месторождений обсидиана. Явная заинтересованность в таких исследованиях обеспечивает высокий потенциал для социокультурной реконструкции и изучения взаимодействия человека и окружающей среды.

Карпатские источники обсидиана были найдены на территории Словакии (Нижний Земплин), Венгрии (Токайские горы) и Украины (Восточные Карпаты). Полевые работы в районе сел Рокосово и Малый Раковец показали непрерывное использование местных обсидиановых источников на этой территории в течении длительного времени - нижний, средний и верхний палеолит. Каменные артефакты и геологические образцы из Малого Раковца IV указывают на возможность использования и транспортировки обсидиана из этих выходов на других местонахождениях Западной Украины (Rosania et al. 2008; Ryzhov 1998, 1999, 2003; Ryzhov et al. 2005).

Благодаря исследованиям обсидиана, появляются перспективы изучать различные региональные особенности заселения территории и транспортировки сырья на далекие расстояния в контексте взаимодействия человека и окружающей среды.

Мы выражаем искреннюю благодарность за неоценимую помощь и ценные советы профессору Акире Оно (директор Центра по изучению обсидиана и каменных орудий при Университете Мэйдзи, Япония), Кузьмин Ярослав Всеволодович (Доктор географических наук. Институт геологии и минералогии Сибирского отделения Российской Академии наук, Новосибирск, Россия), магистру Павлу Левчуку (Институт археологии Национальная академия наук, Украина) и Лилиан Догиама (Университет МакМастер, Канада).

Литература

- Mgeladze, A., Lordkipanidze, D., Moncel, A.H., Desprée, J., Chagelishvili, R., Nioradze, M. and Nioradze, G. 2011 Hominin occupation at the Dmanisi site, Georgia, Southern Caucasus: Raw materials and technical behaviours of Europe's first hominins. *Journal of Human Evolution* 60 (5): 571-596.
- Rekovets, L., Chepalyga A., Povodyrenko, V. 2007 *Geology*

- and mammalian fauna of the Middle Pleistocene site Medzhibozh, Ukraine. *Quaternary International* 160: 70–80.
- Rosania, C.N., Boulanger, M.T., Biró, K.T., Ryzhov, S., Trnka, G. and Glascock, M.D. 2008 Revisiting Carpathian obsidian. *Antiquity* 82: 318.
- Soffer, O. 1989 The Middle to Upper Palaeolithic transition on the Russian Plain. In *The Human Revolution: behavioral and biological perspectives on the origins of modern humans*, edited by P.Mellars and C.Stringer, pp. 714-742. Edinburgh, Edinburgh University Press.
- Soffer, O. 1994 Ancestral lifeways in Eurasia—the Middle and Upper Palaeolithic recorded. In *Origins of anatomically modern humans*, edited by O.Soffer, M.H.Niteck and D.V.Nitecki, pp. 101-119. New York, Plenum.
- Yamada, M, and Ono, A. (eds) 2014 *Lithic Raw Material Exploitation and Circulation in Prehistory: a Comparative Perspective in Diverse Palaeoenvironments*. 230p. ERAUL 138. Liège.
- Борисковский П.Т. Археология СССР: Палеолит. Наука, 1984. С. 391.
- Гладилин В.Н. и Ситливый.В.И. *Ашель Центральной Европы*. Київ: Наук. думка, 1990. С. 279.
- Рыжов С.М. Некоторые аспекты обработки камня на мустьерской стоянке М.Раковец IV в Закарпаттье, *Vita Antiqua*, 1999. No.1, С.3-17.
- Рыжов С.М. Стоянка Малий Раковец IV на Закарпатті, *Кам'яна доба України*. Київ, Інститут археології НАН України, 2003. С. 35-44.
- Рыжов С.Н, Матвишина Ж.Н., Пудовкина А.С., Левчук П.А. Стратиграфические и планиграфические исследования палеолитической стоянки Малий Раковец IV в Закарпаттье, *Vita Antiqua*, 2009, No.7-8. С.60-74.
- Степанчук В.М. Древнейшие миграции человека в Евразии, Новосибирск: *ИАЭ СО РАН*, 2009. С. 291-300.
- Степанчук В.М. Нижнепалеолитическое местонахождение Меджибож на Южном Буге: новые данные и интерпретации. *STRATUM*, 2012, No.1, С. 47-65.
- Степанчук В.М. С.М. Рыжов, О.Г. Погорілець. Меджиб'іж, нижньопалеолітична пам'ятка на схід від Карпат. *Археологія*, 2012, No.4, С. 6-14

Глава 1

Предварительное сообщение о петрографии обсидиана из Закарпаття (Украина)

Йошимицу Суда¹, Масайоши Ямада²
Сергей Рыжов³, Вадим Степанчук⁴

Резюме

В данной работе приводятся данные полевых работ, минералогии и общего химического состава обсидиана из неогеновой вулканической области Карпатских гор. Область работ включает в себя Закарпатье (Закарпатская область) на Украине. Мафический ксенолит, состоящий из плагиоклаза, амфибола и оливина, найден в обсидиане в данном районе. Анализ с помощью энерго-рассеивающей спектроскопии сканирующего электронного микроскопа (СЭМ-ЭРС) показал, что оливин имеет высокое содержание магния. Содержание форстерита (Mg_2SiO_4) меняется от 77% до 80%. Химический состав плагиоклаза достаточно постоянен, и отличается высоким содержанием кальция. Содержание анортита ($CaAl_2Si_2O_8$) варьирует от 89% до 94%. Амфибол определен как чермакит (см. Leak et al. 1997). На основании данных по составу амфибола и плагиоклаза давление и температура для мафического ксенолита определены как 4.5–7.9 килобар и 1185–1358°С соответственно. Полученные данные указывают на то, что данный минеральный агрегат не связан генетически с риолитовой магмой, от которой происходит обсидиан, и может рассматриваться как экзотический ксенолит из габброидных пород нижней части земной коры Карпатской вулканической дуги. Находка мафического ксенолита поможет в изучении происхождения обсидиана в данном районе, и также является ключом в понимании тектонической и эволюционной истории Карпатской вулканической дуги.

1 Центр изучения обсидиана и каменных орудий, Университет Мейдзи, Даймон, Нагава-чо, Префектура Нагано, Япония

2 Центр изучения обсидиана и каменных технологий, Университет Мейдзи, Канда Суругадай, Токио, Япония

3 Национальный университет имени Тараса Шевченко, кафедра археологии и музееведения, Владимирская ул. 64, Киев, Украина

4 Институт археологии, Национальная академия наук Украины, просп. Героев Сталинграда 12, Киев, Украина

1. Введение

Карпатская горная страна в пределах Украины находится на северо-востоке Альпийского горного пояса (Rosenbaum and Lister 2002; Schmid 2004; Schmid et al. 2008) (Рис. 1а). Субдукция Европейской плиты под Паннонскую плиту сформировала Карпатскую дугу и Паннонский бассейн в мезозое (Mason et al. 1998; Seghedi et al. 2004; Pecskey et al. 2006, 2009; Rasser and Harzhauser 2008). Карпатские горы в целом состоят из молассовых и флишевых осадков. Эти компоненты являются эквивалентами аккреционного комплекса, который формировался в результате субдукции Европейской плиты (Foldvary 1988).

Карпатская вулканическая дуга расположена между Паннонским бассейном и Карпатской горной страной и характеризуется присутствием неогеновых известково-щелочных пород андезит–риолитового состава (Pecskey et al. 2009; Lexa 2010). Паннонский бассейн является задуговым образованием, которое сформировалось в результате апвеллинга верхней мантии из-за субдукции Европейской плиты (Koncsu et al. 2002). Основная часть бассейна сложена вулканокластическими осадками (Foldvary 1988; Oszczytko 2004).

Pecskey et al. (2000) указали, что Карпатская вулканическая дуга в Закарпатье (Закарпатская область) делится на три района: 1) внешняя дуга; 2) внутренняя дуга; 3) переходный район (Рис. 1б). Внешняя дуга состоит из цепи вулканических гор. Возраст пород, полученный калий-аргоновым методом, составляет 13.4–9.1 миллионов лет назад (млн. л.н.).

В августе 2013 г. мы провели геологическую и археологическую разведку с целью поиска источников обсидиана в Толстой-Тупойском вулканическом массиве (Pecskey et al. 2000). Эта гора является частью внешней дуги и расположена к северу-западу от города Хуста (Рис. 1б). Возраст 10.6 ± 0.5 млн. л.н. (Pecskey et al. 2000) получен калий-аргоновым методом для пироксена из

дацитовый породы этого массива.

Предыдущие исследования выявили скопление источников обсидиана в этом горном районе (см., например: Rosania et al. 2008). Обсидиан использовался как сырье для изготовления каменных орудий в Центральной Европе и Средиземноморье (см., например: Yamada 2012, 2013). Кроме этого, представляется, что ниже-, средне- и верхнепалеолитические комплексы стоянок Малого Раковца и Рокосово тесно связаны со скоплением обсидиановых источников (см. Гладилин и Ситливый 1990; Sitlivyi and Ryzhov 1992; Ryzhov et al. 2005; Рыжов и др. 2009; Stepanchuk et al. 2010; Ryzhov 2012).

Таким образом, геологическая характеристика источника обсидиана в этом горном районе имеет важное значение для определения места происхождения каменного сырья, использовавшегося для изготовления обсидиановых артефактов, которые найдены на ряде европейских стоянок. В данной работе сообщается о предварительных результатах полевых работ и о петрографическом анализе карпатского обсидиана в данном районе. Под обсидианом мы понимаем “черное или имеющее черный оттенок вулканическое стекло, обычно риолитового состава, с характерным конхоидальным (раковистым) изломом” (“a black or dark-colored volcanic glass, usually of rhyolitic composition, characterized by conchoidal fracture”) (Jackson 1997: p.441).

2. Образцы

2-1 Образцы, отобранные в поле

Мы собрали образцы обсидиана из шести источников в исследованном районе (Рис. 2, CAU229, 230, 231, 232, 239 и 251). Обсидиан в виде нодулей найден в глинистом лессе (Рис. 3). Координаты местонахождений (широта и долгота) представлены в Табл. 1.

Отобранные образцы имеют округлую форму; их размер варьирует от нескольких сантиметров до десятков сантиметров. Самые большие по размеру образцы были собраны в районе горного хребта Великий Шолес у подножья вершины Толстый Верх (Velykuj Sholes ridge at the foot of peak Tolstij Verh) (местонахождение CAU239). Нодули меньших размеров были найдены в пределах долины (местонахождения CAU229, 230 и 251).

2-2 Внешний вид и текстура

Отобранные образцы представлены на Рис. 4. Их поверхность выглядит белесой из-за гидратированности. Полосчатая текстура подчеркивается выветриванием поверхности, под которой порода выглядит блестящей или стекловатой, с характерным черным цветом.

Шлифы образцов были изготовлены и изучены с

помощью петрографического микроскопа (Рис. 5). Все образцы характеризуется листоватой или полосчатой текстурой, в которой видны мелкие включения вкрапленников (размером несколько миллиметров).

3. Минералогия

3-1 Общие компоненты

Образцы обсидиана состоят из основной массы, кристаллов (микровкрапленников) и собственно вкрапленников. Основные компоненты для каждого образца показаны в Табл. 1. Модальный состав основной массы равен 95–96%, кристаллов – 3–4%, и вкрапленников – 1.1–1.6%.

3-2 Стекловатая основная масса

Стекловатая основная масса является главным компонентом всех образцов. В поляризованном свете можно увидеть, что стекловатая масса является бесцветной и очень прозрачной; в скрещенных николях – темной и непрозрачной. Эти данные указывают на то, что стекловатая масса является оптически изотропной.

3-3 Микровкрапленники

Согласно геологическому словарю (см. Jackson 1997: p.155), вкрапленник – это “термин широкого пользования, используемый для описания вещества неизвестного минерального состава или кристаллических форм, которые не видны в поляризованном свете. Вкрапленники представляют собой начальную стадию кристаллизации магмы и стекла” (“a broad term applied to a minute body of unknown mineralogical composition or crystal form that does not polarize light. Crystallites represent the initial stage of crystallization of a magma and of a glass”). С другой стороны, микролит определяется как “микроскопический кристалл, который поляризует свет и имеет измеряемые оптические свойства” (“microscopic crystal that polarizes light and has some determinable optical properties”) (Jackson 1997: p.407).

Эти определения указывают, что микролит имеет гораздо больший размер, чем микрокристалл, и то, что минеральная принадлежность микролита может быть определена с помощью поляризующего микроскопа. Микрокристаллы, которые наблюдаются в образцах, не могут быть определены до минерала в поляризованном свете. Таким образом, микрокристаллы могут быть классифицированы как “вкрапленники”, следуя определениям в упомянутом словаре (см. Jackson 1997). Вид вкрапленников в изученных образцах напоминает иголки длиной всего несколько микрон. Листовидная или полосчатая текстуры, наблюдающиеся в образцах,

характеризуется расположением на одной линии и центровкой этих вкрапленников.

3-4 Вкрапленники

3-4-1 Общий вид

Общий вид вкрапленников в образцах можно грубо разделить на два типа: 1) изолированные кристаллы; 2) гломеропорфиновые агрегаты (т.е. сгустки кристаллов). Оба типа обнаружены в исследованных образцах. Минеральный состав вкрапленников показан в Табл. 1.

3-4-2 Изолированный кристалл

Вкрапленник, сформированный как отдельный кристалл, может быть представлен плагиоклазом, ортопироксеном, амфиболом и непрозрачными минералами. Плагиоклазовые вкрапленники обнаружены во всех образцах; они идиоморфны и имеют длину 0.5–2.0 мм. Ортопироксеновые вкрапленники также обнаружены во всех исследованных образцах, имеют идиоморфную форму и длину 0.5–1.0 мм; иногда они сосуществуют с тонкими зернами ильменита. Идиоморфные амфиболы найдены в образце CAU229; размер зерен составляет 10–100 микрон. Непрозрачные минералы представлены ильменитом и пиритом; размеры их зерен составляют несколько десятков микрон. Ильменит отмечен во всех образцах, тогда как пирит – в основном в образце CAU229.

3-4-3 Гломеропорфиновый агрегат

Гломеропорфиновый агрегат делится на три типа, в соответствии с минералогическим составом: 1) оливин + плагиоклаз + амфибол (Рис. 6а: оливиносодержащий агрегат); 2) ортопироксен + плагиоклаз + ильменит (Рис. 6б: ортопироксенсодержащий агрегат); 3) плагиоклазовый агрегат (т.е. содержащий многочисленные зерна плагиоклаза).

Оливиносодержащие агрегаты установлены в образцах CAU230, 232, 239 и 251 (Табл. 1). Они имеют размер менее 2 мм в диаметре и состоят из идиоморфных и субдуральных зерен оливина, плагиоклаза и амфибола. Модальный состав оливина в этих агрегатах составляет до 40%, тогда как состав амфибола и плагиоклаза составляет около 30%. Эти данные говорят о том, что оливиносодержащий агрегат соответствует мафическим породам ультрамафического состава (содержание SiO₂ менее 45 весовых процентов). Согласно классификации габброидных пород (Streckeisen 1976), этот тип агрегатов может быть определен как амфиболосодержащий троктолит.

Ортопироксеносодержащие агрегаты присутствуют во всех изученных образцах (Табл. 1). Этот тип агрегатов имеет диаметр менее 2 мм, и состоит из идиоморфных и субдуральных зерен плагиоклаза и ортопироксена. Согласно минералогическому составу, эти агрегаты

относятся к нориту в соответствии с классификацией габброидных пород (Streckeisen 1976).

Плагиоклазовые агрегаты также обнаружены во всех исследованных образцах. Они имеют диаметр 0.1–0.3 мм, и состоят из скопления нескольких идиоморфных зерен длиной 10–100 микрон каждое.

4. Химический состав минералов

4-1 Аналитические методы

Анализ с помощью энерго-рассеивающей спектроскопии сканирующего электронного микроскопа (СЭМ-ЭРС) был проведен для определения элементного состава минералов в образцах. Анализ был проведен нестандартным методом, с использованием программы JED Series Analysis Station. Точность и надежность полученных результатов были предварительно оценены путем сравнения с результатами анализа методом электронного микроанализатора (Electron Probe Micro Analyzer, EPMA) (см Приложение 1). Состав плагиоклаза, клинопироксена, оливина, амфибола и ильменита в образцах показан в Табл. 2–4.

СЭМ-ЭРС анализ был проделан с помощью прибора JEOL JSX-3100II в Центре изучения обсидиана и каменных технологий, Университет Мейдзи. Анализ методом электронного микроанализатора был проведен с помощью прибора JEOL JXA-8200 в Национальном институте полярных исследований, Япония.

4-2 Кристаллы

Кристаллы выделяются на рисунке, полученном методом рассеянных электронов, по их яркости; основная масса более темная из-за различий химического состава. Кристаллы сравнительно богаты тяжелыми минералами по отношению к основной массе (Рис. 9с). Судя по результатам анализа методом рассеянных электронов, модальный состав кристаллов в образцах был определен около 3%.

Результаты элементного картирования показывают, что кристаллы обогащены кальцием, железом и магнием по отношению к основной массе (Рис. 9d-f). Эти результаты также позволяют предположить, что изученные кристаллы соответствуют кальциевому пироксену или клинопироксену.

4-3 Плагиоклаз

4-3-1 Общий вид

Образы, полученные методом рассеянных электронов, указывают на два типа плагиоклаза: 1) плагиоклаз с зональной структурой; 2) плагиоклаз без зональной структуры (т.е. гомогенный по составу). Оба типа

обнаружены в исследованных образцах. Тип с зональной структурой также может быть выделен на основании анализа с помощью поляризационного микроскопа.

4-3-2 Плагноклаз с зональной структурой

Плагноклаз с зональной структурой наблюдается в отдельных вкрапленниках, внутри ортопироксенсодержащих агрегатов, и в плагноклазовых агрегатах. Зональная структура полностью отсутствует в оливинсодержащих агрегатах.

Результаты, полученные методом рассеянных электронов, указывают, что некоторые плагноклазы с зональной структурой имеют явно выраженные ядро, мантию и внешнюю кольцевую часть. Ядро имеет диаметр в несколько микрон, и характеризуется нерегулярной формой или краями с гетерогенной текстурой. Мантия окружает ядро, и также имеет нерегулярную форму или некоторую гетерогенность текстуры по краям. С другой стороны, внешнее кольцо характеризуется отчетливой текстурой с колеблющейся зональной структурой. Присутствие этих типов структур означает, что ядро и мантия подверглись процессам растворения и химической диффузии, в то время как внешняя кольцевая часть прошла нормальный процесс роста кристалла из жидкой магмы или расплава (см., например: Shcherbakov et al. 2011).

Результаты элементного картирования приведены на Рис. 7. Они четко указывают на то, что концентрация натрия (Na) уменьшается от ядра к внешнему кольцу. С другой стороны, концентрация кальция увеличивается от ядра к внешнему кольцу. Элементный анализ методом СЭМ-ЭРС указывает, что содержание анортита (An: $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) и альбита (Ab: $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) в плагноклазе изменяется от $\text{An}_{60}\text{Ab}_{40}$ до $\text{An}_{88}\text{Ab}_{12}$ в ядре и мантии, и от $\text{An}_{49}\text{Ab}_{51}$ до $\text{An}_{62}\text{Ab}_{38}$ во внешнем кольце (Рис. 8; Табл. 2).

4-3-3 Плагноклаз без зональной структуры

Плагноклаз без зональной структуры наблюдается в изолированных вкрапленниках и внутри оливинсодержащих агрегатов. Этот тип плагноклаза отсутствует в ортопироксенсодержащих агрегатах и плагноклазовых агрегатах.

Результаты, полученные методом рассеянных электронов, указывают на то, что этот тип плагноклаза не имеет гетерогенности химического состава и совершенно однороден. Результаты анализа методом СЭМ-ЭРС указывают, что содержание плагноклазов в зернах изменяется от $\text{An}_{89}\text{Ab}_{11}$ до $\text{An}_{94}\text{Ab}_6$ (Рис. 8; Табл. 2). Это означает, что по химическому составу плагноклаз без зональной структуры не перекрывается с плагноклазом, имеющим зональную структуру. Таким образом, плагноклазы различного происхождения сосуществуют в одном и том же образце.

4-4 Ортопироксен

Ортопироксен встречается в виде отдельных вкрапленников и ортопироксенсодержащих агрегатов. Результаты, полученные методом рассеянных электронов, указывают, что некоторые ортопироксены, существующие в виде отдельных вкрапленников, имеют зональную структуру (Рис. 9а). Ядро у них сравнительно яркое по отношению к внешней части. Результаты картирования методом СЭМ-ЭРС также поддерживают этот вывод, поскольку концентрация магния несколько увеличивается от ядра к внешней части (Рис. 9б).

Состав ортопироксенов показан на диаграмме воластонит (Wo: $\text{Ca}_2\text{Si}_2\text{O}_6$) – энстатит (En: $\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$) – ферросиллит (Fs: $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$) (Рис. 10а). По составу ортопироксен достаточно однороден, и варьирует от $\text{Wo}_{42}\text{Fs}_{55}\text{En}_3$ до $\text{Wo}_{49}\text{Fs}_{49}\text{En}_2$ (Табл. 3), что позволяет определить его как ферросиллит (Рис. 10а). Ортопироксен с зональной структурой не может быть определен с помощью метода СЭМ-ЭРС, что можно объяснить ограниченными возможностями этого метода.

4-5 Оливин

Оливин найден в основном в оливинсодержащих агрегатах. Его состав отражен на диаграмме тефроит (Te: MnSiO_4) – форстерит (Fo: Mg_2SiO_4) – файлит (Fa: Fe_2SiO_4) (Рис. 10б). Состав оливина во всех образцах изменяется от $\text{Te}_0\text{Fo}_{77}\text{Fa}_{23}$ до $\text{Te}_0\text{Fo}_{80}\text{Fa}_{20}$ (Табл. 3). Оливины в изученных образцах отличаются высоким содержанием магния.

4-6 Амфибол

Структурные формулы амфибола вычислены на основании $O=23$ для каждой ячейки, и отношение $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ было определено на основе общего содержания катионов, кроме кальция, натрия и калия (Leak et al. 1997). Результаты вычислений приведены в Табл. 4. Амфиболы присутствуют во вкрапленниках оливинсодержащих агрегатов.

Результаты исследования указывают, что содержание кремния (в четырехгранной форме) изменяется от 6.04 до 6.21, тогда как содержание $\text{Na} + \text{K}$ [A site] варьирует от 0.27 до 0.44 (Табл. 4). Согласно номенклатуре, разработанной Leak et al. (1997), все проанализированные амфиболы можно определить как чермакиты.

5. Химический состав горных пород

5-1 Подготовка образцов и методы исследования

Химический состав горных пород для образцов, в которых есть оливинсодержащие агрегаты (CAU230 и 239), и образцы без оливинсодержащих агрегатов

(CAU29), были проанализированы методом волнового рассеяния рентген-флуоресценции (WDXRF). Спектрометр Rigaku ZSX Primus III+, имеющийся в Центре изучения обсидиана и каменных технологий (Университет Мейдзи), был использован для проведения анализов. Была использована методика, разработанная Й. Суда (см. Suda 2013); расплавленные сферы с коэффициентом разбавления (вес флюса/вес образца), равным 4.000, были использованы для определения содержания основных оксидов (SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , $\text{T-Fe}_2\text{O}_3$, MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O и P_2O_5) в горной породе. Порошок Merck Spectromelt A12 (66% дилитиевого тетрабората и 34% литиевого метабората) был использован как флюс. Температура нагрева составляла 120°C ; время, необходимое для удаления абсорбированной воды, равно 12 часам. Измельченные в порошок образцы были приготовлены по методике, описанной ниже.

Выветрелые и измененные части образцов были удалены с помощью пилы (модель Maruto MC-420). Затем образцы были распилены на тонкие пластины (толщиной около 2 мм) с помощью высокоточной пилы (модель Struers Accutom-50). Поверхности распила были отполированы с помощью прибора Maruto ML-110NT, с алмазным диском 3М (400 меш). Около 10–15 г образца от тонких срезов было измельчено в порошок с помощью вибромикромельницы (модель Fritsch P-0, с мельницей из агатовых шариков). Время измельчения составляло около 3 минут. После этого образцы были еще раз измельчены в течение около 3 минут с помощью автоматической ступки (модель Ishikawa AGB, с агатовой чашей и агатовыми шариками). Измельченные образцы были помещены в стеклянные сосуды емкостью 20 мл. Детали методики приготовления образцов могут быть найдены в работах Й. Суда (Suda 2012, 2013, in press).

5-2 Результаты

Результаты химического состава горных пород образцов CAU229, 230 и 239 представлены в Табл. 5. Методология анализа описана в работе Suda (2013). Для анализа каждого образца использовались две сферы. Измерения были проделаны по три раза для образцов, и результаты были усреднены. Точность и ошибки анализа также были оценены для вычисления среднеквадратического отклонения (2σ) для всех образцов.

Диаграммы химического состава (по отношению к концентрации SiO_2) показаны на Рис. 11. Диаграмма $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$ (Рис. 11а) указывает на то, что образцы имеют риолитовый состав, и могут быть определены как субщелочные породы (Miyashiro 1978; Le Maitre 2002). Содержание SiO_2 (в весовых процентах) весьма равномерное, от 70.71% до 71.15%. На диаграмме $\text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$ (Рис. 11б) эти образцы классифицированы как

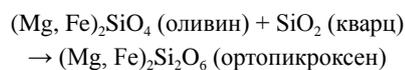
высококальциевые известково-щелочные породы (Le Maitre, 2002). Содержание K_2O (в весовых процентах) составляет от 3.70% to 3.76%.

Химический состав мафического ксенолита (оливинсодержащего агрегата) был определен после выяснения модального состава оливина, плагиоклаза и амфибола, а также химического состава этих минералов (см. Приложение 2). Вычисленный состав мафического ксенолита и украинского закарпатского обсидиана (т.е. проанализированных образцов) представлен на диаграмме $\text{MgO}+\text{T-Fe}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ (Рис. 11с). Результат исследования показывает, что содержание $\text{MgO}+\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ в некоторой степени зависит от модального состава мафического ксенолита в образце. Действительно, образец со значительным количеством мафического ксенолита (CAU230) сравнительно богат $\text{MgO}+\text{T-Fe}_2\text{O}_3$, и находится на линии смешивания с мафическим ксенолитом (Рис. 11с).

6. Обсуждение результатов

6-1 Происхождение оливинсодержащих агрегатов (мафического ксенолита)

Соотношение состава оливина и ортопироксена выражается следующим химическим равновесием (Epani 2013: p.35):



Это отношение указывает на то, что оливин обычно не может сосуществовать с кварцем в одной фазе. Таким образом, оливин должен существовать в основных и ультраосновных породах (т.е. бедных в отношении SiO_2). С другой стороны, богатые железом ортопироксены могут быть весьма нестабильными под влиянием температуры и давления, если эти факторы находятся ниже линии солидуса кислой магмы общего типа. Такие условия не являются благоприятными для существования ортопироксена, но весьма благоприятны для богатого железом оливина с кварцем. Таким образом, наличие богатого магнием оливина в обсидиане риолитового состава весьма необычно в плане текстурных особенностей.

Анализ с помощью микроскопа указывает, что оливин встречается в основном в связи с богатыми натрием плагиоклазом и амфиболом. Такое состояние и состав оливина дают возможность предположить, что оливинсодержащие агрегаты являются несомненно экзотическим материалом, или что “ксенолит” происходит от габброидных пород в нижней части земной коры под Карпатской вулканической дугой.

На основании элементного состава амфибола и существующего вместе с ним плагиоклаза давление и

температура габброидного ксенолита были оценены с помощью термобарометрии (см. Hammarstrom and Zen 1986; Hollister et al. 1987; Johnson 1989; Schmidt 1992; Holland and Blundy 1994; Anderson and Smith 1995). Результаты вычислений показаны в Табл. 3. Мы следуем методике Й. Суды (см. Suda, 2004: p.356) для подсчета температурных условий (Holland and Blundy 1994), которые принимают содержание анортита в плагиоклазе, равное 90% (An90%).

Результаты указывают на то, что температура составляет 1185–1358° С, а давление – 4.5–7.9 килобар. Эти условия позволяют предположить, что габброидный ксенолит, найденный в образцах, затвердел в более низких частях земной коры, на глубине 20–30 км. Эта глубина соответствует нижней или самой нижней части земной коры вулканической дуги (см., например: Takahashi 2007). Происхождение габброидного мафического ксенолита не коррелируется с происхождением риолитовой магмы, которая является источником обсидиана в Карпатской вулканической дуге.

6-2 Происхождение обогащенного кальцием плагиоклаза

Наблюдения под микроскопом показали, что обогащенный кальцием плагиоклаз (с содержанием анортита > 89%; An > 89%) отличается гомогенным составом и отсутствием зональной структуры (Рис. 8; Табл. 2). Более того, эти зерна плагиоклаза найдены или в изолированных вкрапленниках, или в оливинсодержащих агрегатах (мафический ксенолит). Элементный состав этого типа обогащенного кальцием плагиоклаза не перекрывается с таковым для плагиоклаза с зональной структурой.

Эти результаты позволяют сделать вывод о том, что происхождение всех обогащенных кальцием плагиоклазов одинаково, даже если их вид отличается друг от друга. Обогащенный кальцием плагиоклаз, присутствующий в изолированных вкрапленниках, вероятно, происходит из оливинсодержащих агрегатов или из мафического ксенолита, который является реликтом компонентов нижней части земной коры под Карпатской вулканической дугой.

7. Заключение

1. Обсидиан в Толстой-Тупойской вулканической зоне, в северо-западной части г. Хуст, характеризуется присутствием мафического или габброидного ксенолита, состоящего из богатого магнием оливина, богатого кальцием плагиоклаза и амфибола (чермакита).
2. Температура и давление для мафического ксенолита

были определены как 1185–1358°С и 4.5–7.9 килобар соответственно. Они соответствуют условиям в земной коре на глубине 20–30 км, в нижней части коры вулканической дуги.

3. Мафический ксенолит, найденный в обсидиане, происходит из нижнекорового компонента или габброидной породы под Карпатской вулканической дугой. Этот ксенолит может стать ключом к реконструкции тектонической истории альпийского орогенеза в Закарпатье, и также может помочь выявить особенности петрогенеза обсидиана или риолитовой магмы в данном регионе.

Литература

- Anderson, J. L. and Smith, D. R. 1995 The effects of temperature and fO_2 on the Al-in-hornblende barometer. *American Mineralogist* 80: 549–559.
- Enami, M. 2013 Introduction to Modern Earth Science Series vol. 16 Petrology. 254p., Tokyo, Kyoritsu Shuppan (in Japanese).
- Foldvary, G. Z. 1988 Geology of the Carpathian region, 571p., Teaneck (USA), World Scientific.
- Hammarstrom, J. M. and Zen, E. 1986 Aluminium in hornblende: An empirical igneous geobarometer. *American Mineralogist* 71: 1297–1313.
- Гладилин, В. Н. и Ситливый, В. И. 1990 Ашель Центральной Европы. – Киев: Наук. думка, 279 с.
- Holland, T. and Blundy J. 1994 Non-ideal interactions in calcic amphiboles and their bearing on amphibole-plagioclase thermometry. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 116: 433–447.
- Hollister, L. S., Grisson, G. C., Peters, E. K., Stowell, H. H. and Sisson, V. B. 1987 Confirmation of the empirical correlation of Al in hornblende with pressure of solidification of calc-alkaline plutons. *American Mineralogist* 72: 231–239.
- Jackson, J. A. (editor) 1997 Glossary of Geology Fourth edition, 769p., Alexandria (USA), American Geological Institute.
- Johnson, M. C. and Rutherford, M. J. 1989 Experimental calibration of aluminum-in-hornblende geobarometer with application to Long Valley caldera (California) volcanic rocks. *Geology* 17: 837–841.
- Konecny, V., Kovac, M., Lexa, J. and Sefara, J. 2002 Neogen evolution of the Carpatho-Pannonian region: an interplay of subduction and back-arc diapiric uprising in the mantle. *EGU Stephan Mueller Special Publication Series* 1: 105–123.
- Le Maitre, R. W. 2002 Igneous rocks – a classification and glossary of terms. Recommendations of the IUGS subcommission on Systematics of Igneous rocks 2nd edition, 256p., Cambridge: Cambridge University Press.
- Leake, B. E., Woolley, A. R., Arps, C. E. S., Birch, W. D., Gilbert, M. C., Grice, J. D., Hawthorne, F. C., Kato, A., Kisch, H. J., Krivovichev, V. G., Linthout, K., Laird, J., Mandarino, J., Maresch, Nickel, E. H., Rock, N. M. S., Schumacher, J. C., Smith, D.C., Stephenson, N. C. N., Ungaretti, L., Whittaker, E. J. W. and Youzhi

- G. 1997 Nomenclature of amphiboles: report of the subcommittee on the international mineralogical association, commission on new minerals and mineral names. *Mineralogical Magazine* 61: 295–321.
- Lexa, J., Seghedi, L., Nemeth, K., Szakacs, A., Konecny, V., Pecskay, Z., Fulop, A. and Kovacs, M. 2010 Neogene-Quaternary volcanic forms in the Carpathian-Pannonian Region: a review. *Central European Journal of Geosciences* 2(3): 207–270.
- Mason, P. D., Seghedi, I., Szakacs, A. and Downes, H. 1998 Magmatic constraints on geodynamic models of subduction in the East Carpathians, Romania. *Tectonophysics* 297: 157–176.
- Miyashiro, A. 1978 Nature of alkali volcanic rock series. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 66: 91–104.
- Oszczypko, N. 2004 The structural position and tectonosedimentary evolution of the Polish Outer Carpathians. *Przegląd Geologiczny* 52: 780–791.
- Pecskay, Z., Lexa, J., Szakacs, A., Seghedi, I., Balogh, K., Konecny, V., Zelenka, T., Kovacs, M., Poka, T. and Fulop, A. 2006 Geochronology of Neogene magmatism in the Carpathian arc and intra-Carpathian area. *Geologica Carpathia* 57(6): 511–530.
- Pecskay, Z., Seghedi, I., Downes, H., Prychodko, M., Mackiv, B. 2000 K/Ar dating of neogene calc-alkaline volcanic rocks from Transcarpathian Ukraine. *Geologica Carpathica* 51: 83–89.
- Pecskay, Z., Seghedi, I., Kovacs, M., Szakacs, A. and Fulop, A. 2009 Geochronology of the Neogene calc-alkaline intrusive magmatism in the “Subvolcanic Zone” of the Eastern Carpathians (Romania). *Geologica Carpathia* 60(2): 181–190.
- Rasser M. W. and Harzhauser M. 2008 In *Geology of Central Europe: Paleogene and Neogene of Central Europe* vol. 2, pp.1030–1139, Mesozoic and Cenozoic, London, Geol. Soc. London, Publ. House.
- Rosania, C. N., Boulanger, M. T., Biro, K. T., Ryzhov, S., Trnka, G. and Glascock, M. D. 2008 Revisiting Carpathian obsidian. *Antiquity* 82: 318.
- Rosenbaum, G. and Lister, G. S. 2002 Reconstruction of the evolution of the Alpine-Himalayan Orogen – an introduction. *Journal of the Virtual Explorer* 8: 1–2.
- Рыжов С. Н., Матвишина Ж. Н., Пудовкина А. С. и Левчук П. А. 2009 Стратиграфические и планиграфические исследования палеолитической стоянки Малый Раковец IV в Закарпатье. *Vita Antiqua*. No.7–8.
- Ryzhov, S., Stepanchuk, V. and Sapozhnikov, I. 2005 Raw materials provenance in Palaeolithic of Ukraine: approaches and first results. *Archaeometrical Mieheli* 4: 17–25.
- Ryzhov, S. 2012 Obsidian Outcrops in Transcarpathia and their Use during the Paleolithic Time. *Natural Resource Environment and Humans* 3: 125–126.
- Schmid, S. M., Fugenschuh, B., Kissling, E., and Schuster, R. 2004 Tectonic map and overall architecture of the Alpine orogen. *Eclogae Geologicae Helvetiae* 97: 93–117.
- Schmid, S. M., Bernoulli, D., Fugenschuh, B., Matenco, L., Schefer, S., Schuster, R., Tischler, M. and Ustaszewski, K. 2008 The Alpine-Carpathian-Dinaridic orogenic system: correlation and evolution of tectonic units. *Swiss Journal of Geosciences* 101(1): 139–183.
- Schmidt, M. W. 1992 Amphibole composition in tonalite as a function of pressure: an experimental calibration of the Al-in-hornblende barometer. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 110: 304–310.
- Seghedi, I., Downes, H., Szakacs, A., Mason, P. D., Thirlwall, M. F., Rosu, E., Pecskay, Z., Marton, E. and Panaiotu, C. 2004 Neogene-Quaternary magmatism and geodynamics in the Carpathian-Pannonian region: a synthesis. *Lithos* 72: 117–146.
- Shcherbakov, V. D., Plechov, P. Y., Izbekov, P. E., and Shipman, J. S. 2011 Plagioclase zoning as an indicator of magma processes at Bezymianny Volcano, Kamchatka. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 162: 83–99.
- Siliviy, V. and Ryzhov, S. 1992 The late middle Palaeolithic complex of Malyj Rakovets IV in Transcarpathia (Preliminary results). *Archäologisches Korrespondenzblatt* 22: 301–314.
- Stepanchuk, V., Ryzhov, S., Rekovets, L., Matviishina, Z. 2010 The Lower Palaeolithic of Ukraine: Current Evidence. *Quaternary International* 223–224: 131–142.
- Strecheisen, A. L. 1976 To each plutonic rock its proper name. *Earth-Science Reviews* 12: 1–33.
- Suda, Y. 2004 Crustal anatexis and evolution of granitoid magma in Permian intra-oceanic island arc, the Asago body of the Yakuno ophiolite, Southwest Japan. *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences* 99: 339–356.
- Suda, Y. 2012 Chemical analysis of obsidian by Wave Length-dispersive X-ray Fluorescence Spectrometry: application to nondestructive analysis of archaeological obsidian artifacts. *Natural Resource Environment and Humans* 2: 1–14.
- Suda, Y. 2013 Quantitative analytical methodology for major elements in silicate rocks by wavelength dispersive X-ray fluorescence spectrometry. *Natural Resource Environment and Humans* 3: 31–45 (in Japanese with English abstract).
- Suda, Y. Application of internal standard method to non-destructive analysis of obsidian artifacts by Wavelength dispersive X-ray fluorescence Spectrometry. In *Methodological issues for characterisation and provenance studies of obsidian in Northeast Asia*, edited by A. Ono, M. D. Glascock, Y. V. Kuzmin and Y. Suda, Oxford (UK), Archaeopress (in press).
- Takashi, N., Kodaira, S., Klempner, L., Tatsumi, Y., Kaneda, Y. and Suyehiro, K. 2007 Crustal structure and evolution of the Mariana intra-oceanic island arc. *Geology* 35(3): 203–206.
- Yamada, M. 2012 Notes on the studies of lithic raw material sources: a case of European Upper Paleolithic. *Natural Resource Environment and Humans* 2: 37–48 (in Japanese with English abstract).
- Yamada, M. 2013 Obsidian studies in the Mediterranean region: an overview of research. *Natural Resource Environment and Humans* 3: 47–64 (in Japanese with English abstract).

Глава 2

Палеолитическая стоянка Малый Раковец IV в Закарпатье (Украина)

Сергей Рыжов

Резюме

Малый Раковец IV многослойная палеолитическая стоянка, которая расположена на отрогах Выгорлат-Гутинского вулканического горного хребта в Восточных Карпатах (Закарпатье, Украины). Большинство археологических материалов стоянки изготовлено из местного вулканического стекла - обсидиана (Карпатский обсидиан III).

В статье представлены результаты геологических, геоморфологических и археологических исследований палеолитических местонахождений хребта Великий Шолес (села Малый Раковец и Рокосово, Иршавский и Хустский районы Закарпатье). Особое внимание уделяется характеристике обсидиановых выходов.

Стратиграфические исследования представлены палеопедагогическим анализом основного профиля Малого Раковца IV. Исходя из палеогеографических этапов Украинской стратиграфической схемы были выделены следующие горизонты: голоцен (hl), бугский (bg), витачевский (vt), удайский (ud), прилукский (pl), кайдакский (kd), днепровский (dn) и заводовский (zv).

На основании стратиграфических, типологических исследований, а также сохранности вулканического сырья, было выделено несколько культурных комплексов: I - верхний палеолит (bg), II - IV - средний палеолит (vt - dn); V - VII - нижний палеолита (zv - pl).

Большинство обсидиановых артефактов было отнесено к культурному комплексу II (средний палеолит). Среди нуклеусов преобладают протопризматические (радиальные) и призматические формы. В коллекцию вошли и леваллуазкие нуклеусы для отщепов. Дисковидные и бессистемные нуклеусы практически отсутствуют.

Стратегия первичного расщепления проходила в направлении от протопризматического к конвергентному.

Культурный комплекс II включает в себя хорошо ретушированные изделия, отщепы со следами от

использования и отбойники. Среди орудий преобладают скребла-ножи и зубчатые. К специфическим характеристикам комплекса можно отнести наличие леваллуазских острий с широким основанием. В комплексе, в небольшом количестве, присутствуют двусторонние формы на простых ножах и скреблах.

Нижнепалеолитические комплексы (V-VII) характеризуются наличием орудий на массивных первичных отщепах с нерегулярной ретушью. Obsидиановые артефакты имеют сильно выветренную поверхность и представляет собой морфологически более примитивные типы по сравнению с вышележащими комплексами.

1. Вступление

Палеолитическая стоянка Малый Раковец IV (48°14'18.71"N, 23°10'45.65"E) расположена в пределах Выгорлат-Гутинского вулканического хребта на юго-восточной окраине села Малый Раковец, между городами Хуст и Иршава в Закарпатье (Рис. 1 <Цветной рисунок 1>, 3, 8).

Выгорлат-Гутинский вулканический хребет начинается на территории Словакии и проходит в юго-восточном направлении через территорию Закарпатье в Румынию. Речные долины Ужа, Латорицы, Боржавы и Тисы расчленяют вулканический горный массив на отдельные хребты: Выгорлат, Маковица, Великий Дил, Великий Шолес и Оаш (Рис. 2, 3) (Геология СССР 1966; Гофштейн 1995).

Большая часть хорошо изученных раннепалеолитических стоянок на территории Закарпатья расположены на хребтах Великий Шолес (Рокосово, Малый Раковец) и Оаш (Королево I, II).

2. История исследования палеолитических стоянок в районе хребта Великий Шолес

В 1940-х и 1960-х годах геолог В.Ф. Петрунь на восточных склонах вулканического хребта Великий Шолес собрал первые обсидиановые находки (Петрунь 1972).

В 1970-80-х годах XX века во время работ археологической экспедиции на стоянке Королево под руководством В.Гладилина, в районе сел Рокосово (Хустский район) и Малый Раковец (Иршавский район), были обнаружены палеолитические местонахождения. Основным материалом для изготовления орудий на этих стоянках был обсидиан. К сожалению, большинство артефактов были собраны на поверхности и, только пункт сбора подъемного материала Малый Раковец IV, представил обсидиановые находки в стратиграфическом положении (Петрунь 1972; Ситливый 1989; Гладилин, Ситливый 1990; Sitlivyj and Ryzov 1992).

В процессе геостратиграфического и технико-типологического изучения палеолитических стоянок в этом районе, была разработана методика расчленения находок по степени сохранности (выщелачивания) изделий из вулканических материалов (Гладилин, Ситливый 1991; Sitlivyj and Ryzov 1992).

В результате многолетних археологических исследований на стоянке Малый Раковец IV было выделено в стратиграфической последовательности несколько культурных комплексов палеолитического времени (Ситливый 1989; Sitlivyj and Ryzov 1992; Рыжов 1998, 2003, 2009, 2012).

3. Геология и геоморфология района

Образование рельефа Украинских Карпат началось на рубеже палеогена и неогена. Окончательное формирование рельефа произошло в конце плиоцена - начале антропогена на заключительной стадии так называемого орогенеза Карпат. Этот период имел решающее значение в формировании современного рельефа Украинских Карпат.

В начале антропогена проходит активизация вертикальных тектонических движений и нарастание темпа движений. В конце неогена и в начале антропогена проходит преимущественное поднятия всей Карпатской области. Благодаря этим движениям произошло формирование Предкарпатского и Закарпатского прогибов (Рис. 2) (Вознесенский 1988).

За счёт тектонической деятельности на современном этапе происходит подъем Вигорлат-Гутинской вулканической гряды в пределах Закарпатского прогиба (Шевкопляс и др. 1986: 133).

В геологической литературе Закарпатский прогиб разделяется на две впадины – Мукачевская (Чоп-Мукачевская, Чопская) и Солотвинская (Марморошская, Верхнетисенская), и на две зоны тектонических дислокаций - Вигорлат-Гутинская и Береговская, а также на краевую северо-восточную часть Великой венгерской впадины (Панон, Альфёльд). Время образования Закарпатского прогиба приходится на плиоценовый период (Геология СССР 1966; Швидкий 1968; Шевкопляс и др. 1986; Вознесенский 1988).

Формирование Закарпатского прогиба началось в начале неогена. В это время складчатая область Внутренней антиклинальной зоны Карпат окончательно становится сушей и начинает интенсивно подниматься. Рядом с растущими Карпатами на юге происходит прогибание земной коры и формирование глубинного прогиба. Развитие впадины проходило с конца палеогена до четвертичного времени. На протяжении этого времени на территории прогиба проходили извержения вулканов и излияния магмы. В результате этих процессов на этой территории широко развиты туфогенные и эффузивные толщи пород сарматского, панонского и четвертичного времени. Излияния происходили главным образом в зонах тектонических дислокаций, которые образовывались на грани впадин (Швидкий 1968: 149).

В формировании горного рельефа принимали активное участие местные маломощные ледники, остатки которых и сейчас прослеживаются в виде острых верхушек, скалистых обрывов. В антропогеновой периоде маломощные ледники покрывали большую часть Полонинских гор. Морены были мало распространены на территории Закарпатья (Заморій 1961: 406).

4. История вулканической активности района

Большинство памятников древнейшей эпохи существования человека на территории Закарпатья расположена возле выходов бывших вулканических извержений.

Вулканическая деятельность на территории Закарпатья делится на следующие этапы: 1) эоцен - олигоцен, 2) тортон - нижний сармат 3) панон - плиоцен 4) четвертичный период (?) (Наседкин 1963: 30).

В начале неогена в пределах геосинклинального

прогиба складчатость завершилась и началось подъем Карпат. Одновременно на востоке образовался Предкарпатский краевой прогиб, а на западе - Закарпатский прогиб, которые по мере подъем складчатой области Карпат погружались и заполнялись отложениями молассового типа. Прогиб Закарпатской впадины осуществлялось по глубоким разломам, которые одновременно служили путями для подъем магмы и, таким образом, обусловили интенсивный вулканизм этого района (Малеев 1964).

На протяжении конца третичного периода благодаря вулканической деятельности в пределах Карпатской островной дуги были сформированы "островные горы" типа Береговских и Косино-Запсонских (Украина), Токайских (Венгрия), Прешовский (Словакия). В конце Панона в пределах Закарпатского прогиба и складчатой области возникает серия глубинных разломов северо-западного простирания, один из которых - Выгорлат-Гутинский структурный шов (Наседкин 1963).

Выгорлат-Гутинская гряда в основном составлена из андезитов, андезито-базальтов, базальтов и пирокластических пород. Большинство лавовых потоков Выгорлат-Гутинской гряды принадлежат последней фазе (IV) орогенного цикла вулканической деятельности. Основные центры излияния магмы сконцентрированы на северо-западном промежутке гряды. Они расположены вдоль Марморощинского глубинного разлома (Геология СССР 1966; Гофштейн 1964, 1995; Малеев 1964; Зайцева, Пиотровская 1966).

Формирование Выгорлат-Гутинской гряды проходило в две стадии: накопление лавовой и туфовой толщи и преобладающее накопление лавы. В первый период гряда выглядела в виде низкого и широкого вала, который сейчас составляет "пьедестал" гряды. В промежутке между первым и вторым этапом, когда извержение не производилось, на склонах была отложена кора выветривания. Вторую стадию разбивают на две фазы: гутинская и бужорская. Для первой фазы характерны крепкие лавовые потоки до 800 м, а для второй - небольшие потоки и субвулканические тела. За калий-аргоновым и палеомагнитным методами датирования геологический возраст гутинской и бужорской свиты составляет 8-15,7 млн. лет назад (Зайцева, Пиотровская 1966; Шевкопляс, Гожик и др. 1986).

В начале четвертичного периода Мукачевская впадина полностью осушается и только в её центральной части в пределах тектонических разломов проходит прогиб и накапливаются крепкие аллювиальные галечные отложения с небольшими линзами песка и озёрной глины. Процесс аккумуляции толщи озерно-аллювиальных отложений создаёт Закарпатскую

низменность. Накопление гальки связано с пропила карпатским рекам Выгорлат-Гутинской гряды. Среди галечных пород преобладают флишевые и более древние породы, но вулканическая галька попадает очень редко (Зайцева, Пиотровская 1966).

5. Вулканические образования хребта Великий Шолес

В восточной части Выгорлат-Гутинской гряды расположен хребет Великий Шолес, ориентированный меридионально. На нем выделяются три вершины: Острый, Тупой и Толстый Верх (778 м). Протяжённость хребта 15 км, ширина от 5 до 10 км. Он составлен преимущественно туфами, на юге перекрывается покровом андезитов; в центральной части туфы прорваны экструзиями липаритов (Рис. 4, 5) (Малеев 1964).

Вулканические обсидиановые бомбы этапа последнего горообразования и сейчас можно встретить в районе хребта Великий Шолес. Время последней региональной вулканической активности определяется примерно от 8 до 15 млн. лет назад (Наседкин 1963; Малеев 1964; Шевкопляс др. 1986; Pécskay et.al 2000).

Именно в южной и в юго-восточной части расположены многочисленные остатки палеолитических стоянок (Рис. 4, 5).

Туфовые породы, которые выходят на современную поверхность частично агломератного и часто глыбового происхождения. В центральной части хребта преобладают автохтонные фации жерловой и промежуточной зоны. Между горными вершинами Тупой и Толстый Верх обнажаются глыбовые неслоистые агломератные туфы, которые преимущественно имеют вид фигурных бомб (шаровых, сплюснутых, грушевидных) андезито-базальта, типичных для взрывов так называемого стромболианского типа. Глыбы представлены плотным, слабопористым и шлаковидным андезито-базальтом. Поверхность некоторых бомб и глыб окисленная. Обломочный материал малых форм присутствует в небольшом количестве.

В периферических частях хребта преобладает масса слоистых туфов, которая относится к водной и наземной фации промежуточной зоны извержений. Туфы имеют наклон залегания от центральной части хребта Великий Шолес (Наседкин 1963; Малеев 1964).

В центральной части хребта геологами были обнаружены шесть площадок липаритовых выходов (верхние слои лавовых потоков). В западной части хребта залегают липаритовые туфы которые имеют небольшое

распространение. На северном склоне горы Толстый Верх ближе к центральной части существуют области выходов липарита, которые приурочены к гидротермальным породам (площадь около 0,5 км²). В верхней части они представлены монокварцитами, а в нижней - породами с большим количеством пирита (Наседкин 1963; Малеев 1964).

По мнению геолога Е.Ф.Малеева, хребет Великий Шолес представляет собой разрушенный полигенный стратовулкан стромболианского и плинианского типа. Вулканический материал откладывался в водной среде в пониженных частях рельефа, после чего переносился временными водными и грязевыми потоками. Диаметр основной части вулкана был порядка 10 км, а высота примерно 2 км. Извержение лавовых потоков липарита проходило на последних этапах жизни вулкана, когда сооружение его в значительной степени было уже разрушено (Рис. 5). (Малеев 1964).

К липаритовым породам относится пирокластический материал обсидиан, и именно он выступал главным сырьём для изготовления орудий труда на ранне - и среднепалеолитических стоянках хребта Великий Шолес: Рокосово, Малый Раковец (Рис. 5).

На территории хребта Великий Шоллес найдено около 6 выходов липаритов, которые говорят о центрах извержений в этом районе. Эти выходы относятся к верхнеплиоценовому периоду. Вообще пирокластический материал широко распространён в пределах хребта: от северной части села Рокосово и восточнее села Великий Раковец (Наседкин 1963; Малеев 1964).

По описанию В.В.Наседкина, обсидиан из разреза у с.Рокосово в районе хребта Великий Шоллес имеет чёрный цвет и матовый блестящий оттенок. Тонкие осколки стекла не пропускают свет. Obsидиан имеет вкрапленники, которые представлены преимущественно железистой роговой обманкой, гиперстеном и плагиоклазом. При кристаллизации стекла вокруг вкрапленников возникают сферолиты с калий-натриевым полевым шпатом и с кристобалитом или тридимитом. Вулканическое стекло разреза из Рокосово отличается низким содержанием воды от 0,01 до 0,05 % (Наседкин 1963).

Вулканическое стекло темно-серого цвета в районе горы Быкчачий Яр (с.Рокосово; Рис. 6) находится в радиусе купола вулкана (поздний плиоцен). Прочность залегания вулканического стекла в этой части от 1 до 30 м и часто прослеживается на эрозионной поверхности склонов. К востоку от горловины вулкана в одном из природных разрезов среди эффузивных пород прослеживается темно-серое стекло обсидианового

типа. Краевая часть зоны выхода шириной 0,75-0,8 м. Obsидиан матового цвета, иногда просвечивается по краям и имеет характерный раковистый излом. Содержание воды находится в пределах от 0,01 до 0,06 %. Obsидиановые конкреции покрыты интенсивной гидратационной коркой. В других разрезах Великого Шоллеса слои чисто обсидиановых стекла практически отсутствуют. Присутствуют только обсидианово-перлитные слои (Наседкин 1963: 44-45).

6. Характеристика сырья палеолитической стоянки Малый Раковец IV

Основным сырьём для производства каменных орудий на многослойной палеолитической стоянке Малый Раковец IV служил местный обсидиан. Остальная часть каменных коллекций представлена: андезит, кварцит, кремень, песчаник, кварц.

Недавние совместные исследования подтверждают наличие на территории хребта Великий Шоллес местного обсидиана. Рентгенофлуоресцентная спектрометрия (XRF) и нейтронно-активационный анализ (NAA) показали, что представленные образцы обсидиан из коллекций палеолитической стоянки Малый Раковец IV и территории хребта Великий Шоллес химически гомогенны и имеют существенные различия от вулканических стёкол сопредельных территорий. Представленные образцы были выделены в отдельную группу источников обсидиана в Карпатском бассейне – *Карпатский обсидиан №3* (Rosania et al. 2008).

Предварительные петрографические и археологические исследования обсидиановых артефактов данного района показывают наличие двух типов вулканического стекла (обсидиана): 1 – отчётливо просвечивающийся, полосчатый; 2 – тёмный, почти непросвечивающийся, полосчатый. В основном обсидиан имеет матово-темный цвет и выветренную («дырчатую») поверхность (Петрунь 1972; Рыжов и др. 2009; 2012).

В процессе археологических исследований природные выходы обсидианов не были найдены на самой стоянке. Скорее всего, природные блоки транспортировались на стоянку с ближайшей территории (0,5-3 км).

Необходимо отметить, что артефакты из вулканического материала (обсидиан, андезит) в зависимости от стратиграфического положения имели разную степень сохранности поверхности – ячейки выщелачиваемости. Исходя из стратиграфического контекста, древний материал имеет глубокие ячейки разрушения и, более шероховатую поверхность (Рис. 7).

Следует отметить, что в одном и том же культурно-хронологическом горизонте поверхность обсидиановых артефактов имеет более глубокие следы разрушения (ячейки) по сравнению с андезитовыми находками (Рис. 7, ; цветной рисунок 2).

Таким образом, за годы исследований на стоянке было выделено восемь культурно-хронологических горизонта: 0 - неолит-бронза; I - поздний палеолит; II, III, IV - средний палеолит; V, VI, VII - нижний палеолит (Рыжов и др. 2009).

Общая площадь раскопок составила 208 м², было выявлено около 6 тыс. артефактов (Рис. 8, 9). Основная часть (75%) этих находок принадлежала II-му культурно-хронологическому горизонту (средний палеолит). Фаунистических и палеоантропологических находок не было найдено.

В 2006 году, научными сотрудниками Института географии НАН Украины (Ж.Н. Матвишина, С.П. Кармазиненко) были проведены палеогеографические (палеопедологические, макро и микроморфологические) исследования отложений основного раскопа Малого Раковца IV. В результате была получена более детальная стратиграфическая колонка (Рис. 10) (Рыжов и др. 2009; Матвишина и др. 2011; Степанчук и др. 2013).

7. Стратиграфия

Расчистка была заложена в северо-восточной части стенки раскопа, в квадрате Н-5. Здесь были прослеженные следующие отложения за Векличем М.Ф. (Веклич и др. 1993): hl, bg, vt, ud, pl, kd, dn, zv.

Сверху вниз разреза (Рис. 10, Цветной рисунок 3):

Голоцен (hl) – 0, 0-0,10 м – смешанный материал, палево-серый, песочно-пылеватый, комковато-розсыпчатый лёгкий суглинок. Интенсивно пронизанный корням деревьев (диаметром 0,02-0,03 м.) и травянистых растений. Корни растений проникают на глубину 0,5 м. Голоцен представлен слаборазвитой дерновой палево-серой почвой.

Бугский горизонт (bg) – 0,10-0,34 м. – беловато-палево-серый, светлый, рыхлый, песочно-пылеватый однородный лёгкий средний суглинок, карбонатный. С тонкими корнями растений. Очень светлый, по трещинам из поверхности заходит в нижележащий витачевский горизонт. Слабо вскипает и только в нижней части. Переход и граница постепенные, слабозатечные, заметные только за изменением окраски и структуры.

Витачевский горизонт (vt) – 0,34-0,83 м. – представлен монолитной почвой двучленного строения: в верхней части желтовато-светло-бурой, в нижней – более тёмный, серовато-бурый материал с чётким Рк уже в удайском лёссе. Условно можно выделить 3 стадии витачевского почвообразования: vtc – 0, 33-0,43 м.; vtb 2-2 - 0,43-0,7 м.; vtb 1-1 - 0,7-0,83 м.

Скорее всего, это генетические горизонты данной монолитной бурой лесной короткопрофильной почвы. Условно выделяются:

Нр (пер) – 0, 33-0,43 м. – желтовато-светлый бурый, рыхлый переходной к лёссу материал. Мелко- и средне-ореховатый с чёткими светло-бурыми и бурыми плёнками оксидов железа по границам ореховатых структурных обособлений. Материал песочно-пылеватый среднесуглинистый. Слабо вскипает с 10% раствором соляной кислоты. Переход постепенный, заметный за плотностью.

Ні – 0,43-0,7 м. – средняя часть почвы, грязно-светло-бурого цвета с темно-бурыми пятнами. С остатками корней деревьев и трав, где размещённый марганец. Плотный с чёткой ореховатой структурой. С очень стойкими остроганными структурными обособлениями. Охристо-бурые и темно-бурые плёнки железа по границам структурных отдельностей. Прослеживается на фоне оранжево-бурой окраски массы. Много мелких 2-3 мм. до 0,01 мм. обломков туфа с марганцевыми плёнками, лишь в нижней части появляются частички марганца. Переход и граница постепенная, заметные за уплотнением и увеличением структурных обособлений, более яркой окраске.

Ір – 0,7-0,83 м. – наиболее плотный и тёмный материал среди витачевского материала. Серовато-бурый, мелко- и крупноореховатый. Проникают корни растений, ожелезнений с красно-бурыми пятнами гидрооксидов железа по границам структурных отдельностей. Ярко окрашенный с желтоватыми и беловатыми пятнами карбонатов в основном по трещинам и затёкам, которые заходят в нижележащий горизонт. Чётко выделяются темно-бурые железистые пятна, в нижней части с марганцевым заполнением по ходам корней растений. Вскипает более интенсивно, чем два предыдущих горизонта. Переход и граница чётко заметные за проявлением белёсости в окраске в основном в виде глубоких языков и затёков.

Удайский горизонт (ud) – 0,83-0,9 м. – переходной горизонт, почти полностью переработанный следующим витачевским почвообразованием. В зачищенном состоянии проявляется как освещённый карбонатный горизонт, СаСО₃ сосредоточенный по трещинам между темно-бурым и оранжево-бурым

материалом. Наблюдается чрезвычайная разбитость и трещиноватость между фрагментами оранжево-бурого и жёлто-бурого материала. Возможно это Rk vt, поэтому здесь сосредоточенное большое количество карбонатов. В верхней части удайского горизонта карбонаты в форме пропитки. Материал отдельных обломков составляет выветренный туф, детрит, заметные марганцу и железисто-марганцевой плёнки, разбитость фрагментов вследствие солифлюкции. В целом проявляется неоднородность на фоне беловато-бурой окраски. Проникают корни растений. Переход постепенный, граница затечная. Возможно это материал заключительной стадии прилукского почвообразования, переработанный карбонатным иллювием вышележащего витачевского горизонта.

Прилукский, кайдакский горизонты (pl+kd) – 0, 83-1,5 м. – очень яркий охристый и омарганцованный, особенно в верхней части. Почва мраморовидная, состоит из плотных монолитных фрагментов шириной до 0, 01-0,15 м. Края фрагментов с беловатыми затёками по трещинам, охристый. Материал в целом оранжево-ярко-бурый, охристый с марганцевым дендритом, прожилками и плёнками. Rk - в беловатых затёках. Прослежено две генерации фрагментов с плотным тяжело суглинистым или глинистым материалом. Условно выделяют горизонты.

Eh – 0, 83-1,0 м – сизо-беловато-светло-серый материал размещён между светло-бурыми фрагментами. Вскипание очень слабое в верхней части. Беловатый материал рыхлый по границам буро-оранжевых натёков проявляется присыпка Si2. Частично в этот горизонт проникают и фрагменты бурого материала из витачевского горизонта. Переход и граница по затёкам, резкий за цветом, но и в It горизонте чётко проявляется присыпка Si2 по границам структурных отдельностей.

It – 1,0-1,2 м. – неоднородно окрашенный с плотными фрагментами оранжевого, ярко-жёлто и бурого материала между беловатыми трещинами. Большое количество плёнок оксидов железа, марганца и дендрита. Наиболее яркий плотный материал в средней части горизонта. Призматически-ореховый с чёткими островидными обособлениями с плёнками оксидов железа и марганца.

Ire – 1,2-1,3 м. – жёлто-бурый плотный, яркий за цветом. Светлее вышележащего, ореховидный с марганцевым дендритом и сизо-беловатой присыпкой Si2. Переход резкий по трещинам.

Возможно в этом пласте (0,83-1,2 м) вместе объединились прилукский и кайдакский горизонты, которые непосредственно накладываются на завадовский оранжевый горизонт.

Возможно, в этом слое (0,83 - 1,20 м) объединились прилукский и кайдакский горизонты, которые непосредственно залегают на завадовском горизонте.

Pl + Kd почвы – буроземно-подзолистые (0,40 м), с четкими Eh и It генетическими горизонтами. Эти почвы железистые и оглеенные, элювиальный горизонт образовался в застойной воде над плотным иллювиальным горизонтом.

Днепровский (dn) – 1, 25-1,35 м. – прослеживается в виде сизо-беловатой светлой полосы между фрагментами бурого материала. Одновременно это элювиальный горизонт Eh нижележащего оранжево-бурого, более мощного, чем прилукский, буроземно-подзолистого горизонта.

pl + kd почва – буроземно-подзолистая короткопрофильная, мощностью около 0,4 м., но с чётким Eh и It горизонтами. Грунт ожелезненный, оглеенный, где элювиальный горизонт сформировался благодаря застою воды над более плотным иллювиальным горизонтом.

dn + Eh zv почвы выраженный чётко в виде полосы с сортированным беловатым материалом. В самый раз в этом беловатом пласте над оранжевым материалом в интервале 0,8-1,3 м. на одной из стенок встречаются большие 5-25 см. окатанные валуны туфа (галлуазита).

Завадовский горизонт (zv) – оранжево-бурый, бурый лесной псевдоподзолистая почва более влажных и тёплых условий формирования, чем в прилукское время. Хорошо развитые элювиальный и иллювиальный горизонты.

dn + Eh (zv) – 1,20-1,40 м. – элювиальный горизонт, на который накладывается карбонатный горизонт прилукской почвы. Поэтому этот материал в верхней части вскипает фрагментарно, но непосредственно над It безкарбонатный. Карбонаты прилукского горизонта проникают по затёкам и трещинам в рыхлый материал. Масса почти сплошь состоит из присыпки Si2. Нижняя граница затечная, волнистая.

Iht – 1, 40-1,80 м. – неоднородно окрашенный, яркий, ржаво-бурый с сизо-бурыми, оранжево-бурыми пятнами. Имеющиеся плёнки железа и марганца, встречаются фрагменты туфа и обсидиана.

8. Археологические коллекции палеолитической стоянки Малого Раковца IV

За степенью сохранения поверхности и за своим стратиграфическим залеганием все артефакты были

разбиты на 8 культурно-хронологических комплексов (далее культурный комплекс): неолит-бронза (0), поздний палеолит (I), средний палеолит (II, III, IV), нижний палеолит (V, VI, VII).

Культурный комплекс I (поздний палеолит)

Большинство находок этого слоя залежали на глубине 0,30-0,50 м. в верхней пачке витачевского горизонта (vtc). Обсидиановые находки (83%) отличались от предыдущего комплекса наличием корки выщелачиваемости и матовой с синим отливом патиной. Комплекс насчитывает 177 находок: отходы производства - 152, орудия - 27 (Рис. 11, 15, 16<Цветной рисунок 4>, 17).

За технико-типологическими характеристиками этот слой отличается от всех остальных культурных комплексов Малого Раковца IV большим количеством пластин (17%) и присутствии орудий с резцовым сколом (1,7%). В коллекцию вошли пластинки с притупленным краем (2 шт.), изготовленные из словацкого обсидиана.

Разнообразие сырья, используемого на стоянке, возрастает в период верхнего палеолита. В каменном собрании этого комплекса присутствуют находки из импортного обсидиана, радиолярита, гидрокварцита, кремня. Преобладают ретушированные обсидиановые пластины и концевые скребки. Присутствует резец на радиолярите (Рис. 11, 17).

Таким образом, за своими технико-типологическими характеристиками и стратиграфическим залеганием каменный инвентарь этого комплекса отнесён ко времени позднего палеолита.

Культурный комплекс II (средний палеолит)

Артефакты этого комплекса были найдены на глубине 1,40-1,20 м в юго-восточной части раскопа, в то время как в северо-западной части раскопа, большинство артефактов были обнаружены на глубине 1,00 - 1,20 м.

Большинство каменного инвентаря было зафиксировано в низах витачевской почвы (vtb1) на удайском лесе (ud). На клиновидных языках прилуцкой почвы были зафиксированы туфовые брекчии (Рис. 18).

Коллекция культурного комплекса II самая большая и показательная - 4210: отходы производства - 3765/89,4%, орудия труда - 236/5,6%, неопределимые - 209/4,9%.

Орудия были выполнены из обсидиана (85,5%), кварцита (6%), сланца (3%), кремня (1,5%). Наковальни сделаны из песчаника, кварцита и кварцевой гальки. Как

правило, заготовкой для орудий служили отщепы, реже, пластины. Длина колеблется от 3 до 10,8 см, ширина между 2,7-7,8 см, толщина 0,7-4 см. Средние пропорции орудий 6x4,4x,8 см.

Среди орудий преобладает односторонняя, подпараллельная и чешуйчатая ретушь. Преобладают орудия с ретушью на дорсальной стороне (79,3%).

К орудиям труда были отнесены: скребла-ножи - 67/28,3%, скобели - 17/7,2%, отщепы с ретушью - 34/14,4%, зубчато-выемчатые - 16/6,8%, леваллуазские острия - 4/1,7%, пластины с ретушью - 2/0,8%, скребки - 8/3,9%, резец - 1/0,4%, заготовки орудий - 4/1,7%, отбойники - 28/11,8%, наковальни - 2/0,8% (Fig. 19, 26, 27, 30).

Индекс протопризматической техники составил - 42,8%. Индекс примитивной техники - 47%. Остальные индексы: II - 9,1%, IIam - 7,5%, IFlarge - 33%, IFst - 3,5%.

Данный комплекс артефактов был отнесен к типичному мустье с преобладанием простых скребел и односторонних ножей с обушками (Рижов, 2003).

С типологической точки зрения, в коллекции преобладают простые скребла, ножи и зубчатые: выпуклые, вогнутые, прямые, извилистые (Рис. 12, 20). Орудия, с более чем одним ретушированным краем (двойные, конвергентные), редко встречаются. Острия типологически невыразительны. В коллекции присутствуют немногочисленные атипичные леваллуазские острия и отщепы. Верхнепалеолитические орудия немногочисленны и типологически невыразительны.

Археологический культурный комплекс II Малого Раковца IV характеризуется типичными среднепалеолитическими формами с преобладанием простых скребел и ножей и стандартным, для этого времени, набором зубчатых и выемчатых форм. Спецификой комплекса является наличие поперечных скребел и ножей с искусственным и, частично подправленным, обушком. В технике первичного расщепления преобладает радиальная техника расщепления. Однако, в коллекции каменного инвентаря присутствуют леваллуазские предметы.

Культурный комплекс III (средний палеолит)

Находки этого культурного комплекса залежали непосредственно в верхах прилуцкой почвы. В отличие от предыдущего слоя, обсидиановые артефакты имеют более глубокую степень выветривания и шероховатую

патину. Одна сторона находок, как правило, имела в ячейках выщелачивания остатки прилуцкой почвы с гидроокислами железа и марганца.

В коллекцию этого комплекса вошли: отходы производства - 115, орудия труда - 15 (Рис. 14, 21).

Отходы производства представлены типичными среднепалеолитическими нуклеусами и сколами, включая леваллуазские формы: отщепы - 62, нуклевидные - 15, осколки - 25, чешуйки - 13.

Орудия труда представлены типичными среднепалеолитическими формами: зубчатые - 3, скребла - 2, отщепы с ретушью - 4, пластина с ретушью - 1, обломки орудий - 4, ретушёр - 1.

Относительно малая коллекция этого комплекса, на современном этапе, даёт возможность отнести его к односторонним среднепалеолитическим комплексам с присутствием леваллуазской техники.

Культурный комплекс IV (средний палеолит)

Находки залегают в средней части прилуцкой почвы и имеют более сильную степень выщелачивания нежели культурный комплекс III.

Коллекция насчитывает 72 находки: отходы производства - 67, орудия труда - 5.

Среди орудий выделяется андезитовый нож с обушком и кварцитовый леваллуазский отщеп с ретушью.

Культурные комплексы V, VI, VII

Артефакты были зафиксированы в завдовской почве на разных уровнях. Obsидиановые находки отличаются между собой за степенью сохранности поверхности. Эти культурные комплексы малочисленны (V - 16 шт., VI - 6 шт., VII - 9 шт.) и не составляют однородных типологических групп (Рис. 22, 22б <Цветной рисунок 5>).

Нижнепалеолитические комплексы (V-VII) характеризуются наличием орудий на массивных первичных отщепах с нерегулярной ретушью. Obsидиановые артефакты имеют сильно выветренную поверхность и представляют собой морфологически более примитивные типы по сравнению с вышележащими комплексами.

9. Заключение

На современном этапе исследования многослойная палеолитическая стоянка Малый Раковец IV на

Закарпатье приобретает новое качество изучения и интерпретации.

Согласно стратиграфическим исследованиям на стоянке Малый Раковец IV, были прослежены голоценовые и плейстоценовые отложения: hl, bg, vt, ud, pl, kd, dn и zv. Степень сохранности материала соотносится с указанным стратиграфическим расчленением и даёт возможность проследить культурную адаптацию палеолитических обитателей Восточных Карпат в период плейстоцена.

Особенностью стоянки Малый Раковец IV есть использование obsидиановых выходов местного происхождения в течении всего плейстоцена и раннего голоцена. Палеолитический человек неоднократно посещал одно и то же место возле современного села Малый Раковец в районе вулканического хребта Великий Шоллес. Пункты поверхностного сбора obsидиановых артефактов в юго-западной части хребта Великий Шоллес (с. Малый Раковец, с. Великий Раковец, Рокосово) подтверждают наши предположения.

Более длительное пребывание гоминид зафиксировано на период среднего палеолита - культурный комплекс II. В этот период нам удалось зафиксировать отдельные производственные участки по обработке obsидиан и участки жилой поверхности связанные с туфовыми брекчиями.

Дальнейшие археологические, геологические и палеогеографические исследования могут дать возможность детально реконструировать среду обитания и культурные особенности палеолитических жителей вулканических районов Восточных Карпат и Карпатского бассейна.

Литература

- Антропогенные отложения Украины. Шевкопляс В.Н., Гожик П.Ф., Христофорова Т.Ф. и др. Киев: Наукова думка, 1986. 152 с.
- Веклич М.Ф., Сиренко Н.А., Матвишина Ж.Н., Мельничук И.В., Герасименко Н.П., Передерий В.И., Турло С.И. и др. Стратиграфическая схема четвертичных отложений Украины. Киев: Наукова думка, 1993. 40 с., 8 табл.
- Вознесенский А.И. История формирования неогеновых отложений Закарпатского прогиба. Москва: Наука, 1988. С.182
- Геология СССР. Москва: Недра, 1966. Т. XVIII, ч.1. 540 с.
- Гладилин, В.Н., Ситливый, В.И. Ашель Центральной Европы. Київ: Наук. думка, 1990. 279 с.
- Гофштейн И.Д. Геоморфологический очерк Украинских Карпат. Київ: Наукова Думка, 1995. 54 с.
- Гофштейн И.Д. Неотектоника Карпат. Киев: Издательство АН УССР, 1964. 257 с.

- Зайцева В.Н., Пиотровская Т.Ю. Этапы неотектонического развития Закарпатского прогиба, Очерки по геологии Советских Карпат. Москва, МГУ, 1966. С.152-163.
- Заморій П.К. Четвертинні відклади УРСР. Київ, 1961. 497с.
- Малеев Е.Ф. Неогеновый вулканизм Закарпатья. Москва, Наука, 1964. 250с.
- Наседкин В.В. Водосодержащие вулканические стекла кислого состава, и генезис их изменения, Труды Института Геологии, Вып. 98. Москва. 1963. 345с.
- Петрунь В.Ф. Леваллуазские мастерские обсидиановых орудий Закарпатья и проблемы сырья, Материалы 13-ой конференции. Ин-т Археологии АН УССР. Киев. 1972. С. 86-92.
- Рижов С.М. Мустьєрська обсидіанова стоянка М.Раковець IV на Закарпатті, Археологія. №4. 1998 р. С.91-107.
- Рыжов С.М. Некоторые аспекты обработки камня на мустьерской стоянке М.Раковец IV в Закарпатье, Vita Antiqua. 1999. No.1 С.3-17.
- Рыжов С.М. Стоянка Малий Раковець IV на Закарпатті, Кам'яна доба України. Київ, Інститут археології НАН України, 2003. 191–207.
- Рыжов С.Н, Матвишина Ж.Н., Пудовкина А.С., Левчук П.А. Стратиграфические и планиграфические исследования палеолитической стоянки Малий Раковец IV в Закарпатье, Vita Antiqua. 2009. No.7-8.
- Ситливый В.И. Раннепалеолитические комплексы Малеого Раковца в Закарпатье, Четвертичный период. Палеонтология и археология. Кишинев. 1989. С.146-153.
- Степанчук В.М. Матвіїшина Ж.М., Рижов С.М., Кармазиненко С.П. 2013. Давня людина: палеогеографія та археологія, Київ, Наукова думка. 207 с.
- Швидкий Ю.М. Структура західної частини Закарпатського прогину та виразність її в рельєфі, Природні умови та природні ресурси Українських Карпат, Київ, Наукова думка, 1968. 148-158 с.
- Corinne N. Rosania, Matthew T. Boulanger, Katalin T. Biró, Sergey Ryzhov, Gerhard Trnka and Michael D. Glascock 2008. Revisiting Carpathian obsidian, Antiquity 82, Issue 318, December.
- Pécskay Z., Seghedi I., Downes H., Prychodko M. and Mackiv B. 2000, K/ar dating of neogene calc-alkaline volcanic rocks from Transcarpathian Ukraine. Geologica Carpathica 51, 2, Bratislava: 83-89.
- Ryzhov, S. 2012. Obsidian Outcrops in Transcarpathia and their Use during the Palaeolithic time. Natural resource environment and humans 3: 125-126. Tokyo.
- Sitlivyj V. and Ryzov S. 1992. The late middle Palaeolithic of Malyj Rakovets IV in Transcarpathia, Archaeologisches Korrespondenzblatt 22, Mainz, 301-314.

Глава 3

Изучение нижнепалеолитических местонахождений у Меджибожа

Вадим Степанчук

Резюме

Исследуются два местонахождения: Меджибож 1 и Меджибож А. В Меджибоже 1 открыто два комплекса: т.н. "основной" (возраст которого сопоставляется с началом завадовского эпизода, OIS 11) и "древнего" (минимум лубенское время, OIS 13-15). Артефакты более молодого комплекса сопровождаются обильными палеонтологическими остатками. Гольштейнский возраст более позднего обитания согласно подтверждается различными биостратиграфическими данными.

На местонахождении Меджибож А в нижней части профиля выявлено не менее шести отдельных горизонтов залегания артефактов, иногда в сопровождении немногочисленной фауны. культуросодержащие горизонты в предварительном плане соотносятся с завадовским (OIS 11), лубенским (OIS 13-15), мартоношским (OIS 17-19) и широкинским (OIS 20-23) стратиграфическими горизонтами. В верхних культуросодержащих горизонтах выявлены вероятные остатки кострищ. По своим параметрам 1 слой Меджибожа А близок жилым поверхностям.

Материалы Меджибожа 1 и Меджибожа А наиболее адекватно определяются как принадлежащие к индустриям технологической модели 1 (олдованской). Даже наиболее молодые комплексы, несмотря на свой сравнительно поздний возраст (порядка 400 тыс. лет назад), характеризуются преобладанием чопперов, чоппингов, лишь единичными ретушированными сколами, немногочисленными сколами, а также фрагментами расщепленного, разбитого и фрагментированного разнотипного сырья.

Полученные данные позволяют пересмотреть и существенно уточнить имеющиеся реконструкции естественнонаучных и социокультурных обстоятельств первоначального заселения Восточной Европы.

1. Введение

Нижнепалеолитические местонахождения возле пгт Меджибож Летичивского р-на Хмельницкой области на западе Украины, представляют собой совокупность многослойных памятников по левому берегу реки Южный Буг, в ее верхнем течении. На сегодня здесь известно два пункта, колонки которых содержат отложения раннего и среднего плейстоцена с остатками фауны, каменными артефактами и предполагаемыми следами очагов, а именно Меджибож 1 и Меджибож А.

Согласно физико-географическому районированию, участок с местонахождениями входит в западную часть Подольского Побужья Днестровско-Днепровской лесостепной провинции (Попов и др. 1968). Местонахождения находятся на границе Подольской и Приднепровской возвышенностей, и также на границе Верхнего и Среднего Побужья (Гожик 1971). Верхнебужское плато представляет собой главный водораздел бассейнов Днестра, Днепра и Южного Буга. Считается, что здесь сохранилось реликтовая структура основных орографических и речных систем и гидрографическая система района не пережила коренной перестройки (Геология СССР 1958).

Палеонтологическое местонахождение Меджибож 1 поблизости от эпонимного пгт Меджибож известно среди геологов-четвертичников и палеонтологов уже более ста лет (Ласкарев, 1914; Бондарчук, 1931; Гожик, 1969). Безусловный приоритет в находке здесь изделий из кремня, верной их трактовке и оценке значения для палеолитоведения принадлежит В.К. Пясецкому. В самом начале нынешнего века появились первые печатные указания на находку артефактов среди многочисленных палеонтологических остатков (Пясецкий 2001; Рековец 2001а; 2001б). Эта, очень предварительная, информация, тем не менее, оказалась вполне достаточной для отнесения Меджибожа 1 к числу археологических местонахождений (Степанчук 2006; Mishra et al.

2007). Такое определение было подтверждено археологическими исследованиями, проводимыми с 2008 г. Исследования нового местонахождения Меджибож А были начаты в 2011 г.

Систематические археологические изыскания в Меджибоже с 2008 г. проводятся Меджибожской палеолитической (с 2013 г. - Нижнепалеолитической) экспедицией Института археологии НАНУ (рук. В.Н.Степанчук) в тесном сотрудничестве с Киевского национального университета им. Т. Шевченко (С.Н. Рыжов) и при поддержке Государственного историко-культурного заповедника «Межибіж» (О.Г. Погорилець).

Эти работы проводятся в тесном сотрудничестве со специалистами различных естественно-научных дисциплин из различных институтов академии наук и университетов Украины.

Археологические и палеонтологические находки из местонахождений Меджибож 1 и Меджибож А, обнаруженные в период между 2008-2013 гг. хранятся в Институте археологии НАНУ, также как и каменные артефакты, найденные В.К. Пясецким и Л.И. Рековцом. Большая часть палеонтологических находок, обнаруженных на Меджибоже 1 Л.И. Рековцом, сохраняется в Институте зоологии НАНУ (Киев).

Работы в Меджибоже финансировались в рамках государственных исследовательских тем 0105U001383 (2005-2009) и 0109U008921 (2010-2014) отдела археологии каменного века ИА НАНУ, Государственным фондом фундаментальных исследований Украины 0113U004362 (F53.5/005-2013), а также Историческим факультетом Киевского национального университета им. Т. Шевченко в виде средств на полевую практику студентов исторического факультета.

Этот раздел содержит краткую историю исследований, и характеристику, в основном археологических аспектов исследований Меджибожа. Некоторые важные аспекты археологического исследования Меджибожа к настоящему моменту уже опубликованы (Матвіїшина та ін. 2010; 2013; Степанчук 2012; Степанчук та ін. 2010; 2012; 2013).

2. История исследований

Местонахождение Меджибож 1 на месте гранитного карьера близ пгт расположено на левом берегу р. Южный Буг (Рис. 1; 2). Местонахождение известно среди палеонтологов и геологов уже на протяжении почти 100 лет (Ласкарев 1914; Бондарчук 1931; Гожик 1969). Впервые обратил внимание на наличие здесь каменных изделий геолог В. К. Пясецкий (1996; 2001). С начала XX столетия и до недавнего времени здесь время от времени проводились лишь геологические и палеонтологические работы (Пясецкий 1996; 1997; 1998; 1999; 2000; 2001; Рековец 2001а; 2001б; Rekovets et al. 2007), напротив, профессиональные археологические исследования не

велись.

Естественнонаучные результаты этого периода изучения памятника существенны.

В обобщенном виде, последовательность Меджибожа по данным Л.И. Рековца и соавторов (Rekovets et al. 2007) выглядит следующим образом. Профиль составлен субэразальными отложениями, представленными верхнеплейстоценовыми лессами и почвами, и двойной среднеплейстоценовой аллювиальной пачкой, перекрывающей базальные архейские граниты. Указанная аллювиальная пачка содержит богатые палинологические, малакологические, микро- и мегафаунистические свидетельства. Имеются определенные и довольно существенные различия в составе палеонтологических остатков и споро-пыльцевых образцов, происходящих из отложений т.н. первого (нижнего) и второго (верхнего) аллювиальных циклов Меджибожа, а также и из переходного слоя между ними.

Исходя из биостратиграфических данных, полученных М. Комар, Л. Рековцем, А. Чепалыгой (Rekovets et al. 2007), нижний аллювиальный цикл Меджибожа характеризуется преобладанием (до 80%) древесной пыльцы, представленной многочисленными зернами сосны и дуба, и далее липы, вяза и граба. Экзотные виды также представлены и включают орех, шелковицу и др. Мелкая и средняя фауна представлена *Marmota sp.*; *Trogontherium cuvieri*; *Trogontherium cf. minus*; *Micromys sp.*, *Clethrionomys glareolus*; *Arvicola mosbachensis*; *Microtus agrestis*; *Microtus nivaloides*; *Microtus arvalidens*. Среди крупных млекопитающих присутствуют трогонтериевый слон, этрусский носорог, гигантский и благородный олени, медведь Денингера, косуля, кабан, волк, и др. Список моллюсков насчитывает 49 видов, главным образом, пресноводных (Rekovets et al., 2007).

Следует отметить, что по уточненным данным видового состава средних и крупных млекопитающих местонахождения Меджибож 1, здесь, в отложениях завадовского времени, кроме ранее определенных *Elephantidae*, *Stephanorhinus kirschbergensis*, *Cervus elaphus*, *Sus scrofa*, *Ursus deningeri*, *Trogontherium cuvieri*, *Lepus sp.* обнаружены также остатки *Dama clactoniana*, *Capreolus sussenbornensis* и *Ursus thibetanus* (данные А.-М. Муань, серия фауны из раскопок 2011 г.).

В целом, следует отметить, что имеющиеся геологические и биостратиграфические данные находятся в хорошем соответствии и единодушно указывают на вероятно завадовский = лихвинский = миндель-рисский = гольштейнский возраст нижних слоев аллювиальных седиментов в частности, и обоих аллювиальных циклов Меджибожа в целом.

Нижняя часть колонки содержит каменные артефакты, которые, по данным Л.И. Рековца, связаны с тонкой прослойкой плотного глинистого седимента, перекрывающего граниты и подстилающего отложения первого аллювиального цикла Меджибожа. Учитывая

эпизод ухудшения климата между первым и вторым аллювиальными циклами, горизонт с артефактами предварительно сопоставлялся с гольштейнским эпизодом (OIS 11) (Степанчук, Рековец 2009). Недавние палеоэкологические реконструкции позволяют констатировать, что Меджибож 1 (первый цикл осадконакопления) существовал в условиях теплого и влажного климата умеренной зоны (фаза *reinsdorf*, OIS 11) (Рековец и др. 2013).

Археологическая коллекция Меджибожа 1 к 2008 г. была довольно незначительной. Предположительные артефакты, обнаруженные здесь В.К. Пясецким еще в 1950 гг, были давно утеряны. Во время раскопок В.К. Пясецкого и Л.И. Рековца между 1996-2006 гг были выявлены и затем были опубликованы нуклеидная форма, скребло, сколы, в основном мелкие, осколки, единичное изделие из расщепленного гранита (позднее определенное как песчаниковое) (Пясецкий 2001; Рековец 2001; Rekovets et al., 2007). Ревизия собранных каменных находок выявила несколько орудий на кремневых гальках.

Важно отметить, что изделия, наряду с остатками фауны, были выявлены В.К. Пясецким в отложениях 12 (по этому автору) горизонта завадовского (гольштейнского) возраста, представленных кварцевыми светло-серыми, местами ярко-бурыми, песками с отдельными обломками сарматского оолитового известняка, мелкими мало окатанными кремневыми гальками, а также крупной плоской кремневой гальки «морского типа окатанности».

В 2008г., в результате краткосрочной археологической рекогносцировки Меджибожа 1, было установлено наличие каменных артефактов в вышеупомянутом плотном глинистом седименте, а кроме того – в нижней части песчаных отложений первого аллювиального цикла. Выяснилось также, что наряду с каменными находками, культурно-содержащие седименты включали многочисленные интенсивно фрагментированные остатки фауны, иногда с хорошо выраженными нарезками и единичной зарубкой (Рис. 3), костяные отщепы и ретушированные (?) фрагменты (Рис. 4: 4, 7).

В 2009 г. на Меджибоже 1 был установлен раскоп общей площадью около 23 кв.м, однако толща отложений оказалась ненарушенной работами прошлых лет лишь на участке около трех кв.м, а еще около 10 кв.м содержали остатки неполностью пробранной нижней части колонки (Степанчук и др. 2010). Профиль отложений был изучен палеопедологами. В отложениях завадовского горизонта стадии *zv1* и *zv3* (по Ж.Н. Матвишиной и С.П. Кармазиненко), или в 12 (по В.К. Пясецкому, 2001) или в 15 и 16 (по А.Л. Чепалыге, см. Rekovets et al. 2007) литогоризонтах, которые также относятся упомянутыми авторами к завадовскому (лихвинскому, гольштейнскому, миндель-рисскому) времени, были выявлены фрагменты костей животных хазарского фаунистического

комплекса, в т.ч. и с предположительно антропогенными повреждениями, единичные кремневые гальки и их фрагменты, объекты из др. пород камня, часть которых демонстрирует признаки намеренной модификации, в частности, чоппинг на отдельности темно-серого гранита.

В 2011 г. основные исследования проводились на местонахождении Меджибож 1, а также на вновь обследованном пункте Меджибож А, расположенном ниже по течению, также по левому берегу Южного Буга. Впервые на Меджибоже 1 были выявлены участки без аллювиальных песчаных седиментов, на которых выявлено несколько горизонтов залегания артефактов и предположительные остатки очага. Стратиграфическое положение этих находок определяется началом завадовского времени (OIS 11) и, предположительно, лубенским эпизодом (OIS 13-15). Т.о. впервые было установлено наличие на местонахождении двух разновременных археологических комплексов. На Меджибоже А в отложениях, время аккумуляции которых был предварительно отнесено к завадовскому эпизоду (OIS 11) также были обнаружены как несомненные, так и предположительные артефакты.

Полевые работы 2012 г. велись на пунктах Меджибож 1 и Меджибож А. На Меджибоже 1 были получены дополнительные палеонтологические, археозоологические и археологические материалы, подтверждающие наличие двух различных археологических комплексов: т.н. "основного" (возраст которого сопоставляется с началом завадовского эпизода) и "древнего" (лубенское? время).

На местонахождении Меджибож А, по предварительным оценкам, в нижней части профиля выявлено не менее шести отдельных горизонтов залегания артефактов, которые отделяются друг от друга песчано-гравийными и глеистыми слоями без находок. Некоторые горизонты содержали сравнительно немногочисленную фауну, среди которой обнаружены остатки далее не определенных быка, лошади, оленя, кабана. Предварительная оценка верхней границы геологического возраста находок - миндель-рисское время, около 380-420 тыс. лет назад. Нижняя граница на основании стратиграфических и палеопедологических данных был отнесен к гюнц-минделю, около 700 тыс. лет назад.

Исследования 2013 г. велись на Меджибоже А. В границах площади раскопа 2012 г., после его расконсервации, была сделана врезка в тело террасы, получена более полная колонка отложений, которые охватывают промежуток времени от голоцена до, вероятно, стратиграфического горизонта Широкино (т.е. до около 1,2 млн. лет назад) и залегают на слоях с остатками морских отложений сарматского времени. Исследован верхний культурный слой 1, представляющий собою т.н. жилую поверхность. Возраст слоя, по

стратиграфическим указаниям, составляет около 400 тыс. лет и содержит остатки еще одного вероятного очага. В разрезе прослеживается до семи самостоятельных археологических горизонтов. Археологические артефакты были обнаружены в отложениях завадовского, лубенского, мартоношского и ширококинского стратиграфических горизонтов, представленных дерново-подзолистыми, луговыми и болотистыми почвами и озерно-аллювиальными пойменными материалами.

С археологической точки зрения материалы Меджибожа 1 и Меджибожа А наиболее адекватно следует определять как принадлежащие к индустриям технологической модели 1 (олдованской). Ранне и среднелепесточные археологические местонахождения Меджибожа при дальнейшем изучении, несомненно, доставит новые важные данные и существенно дополнит знания о древнейших страницах доистории страны.

3. Меджибож 1

Местонахождение расположено примерно в одном километре к западу от пгт Меджибож Летичивского р-на Хмельницкой обл., по левому берегу р. Южный Буг, в месте крутого изгиба реки (Рис. 1). Координаты 49° 35' 40" сш, 27° 42' 23" вд.

В пределах местонахождения в разные годы исследовалось несколько участков, получивших наименования: основной раскоп, олений раскоп, северная и южная траншея (Рис. 3). Наиболее существенные различия в седиментологической последовательности на сегодня выявлены на участках основного раскопа и южной траншеи. Поэтому их стратиграфические и планиграфические особенности ниже охарактеризованы отдельно. Имеются также существенные различия в составе выявленного вещественного материала. В частности, на участке южной траншеи практически полностью отсутствуют палеонтологические остатки. В то же время, общие закономерности в особенностях каменного инвентаря, такие как наличие изделий двух типов сохранности и приуроченность их к разновозрастным седиментам, сохраняются неизменными на всех участках местонахождения.

При раскопках применялась стандартная методика расчистки отложений по литологическим горизонтам, с фиксацией находок в пределах каждого квадрата в системе трехмерных координат. Производилась также фото- и чертежная фиксация, а отдельные сюжеты записывались на видео. Культуросодержащие седименты промывались, но не полностью.

3-1 Основной раскоп: планиграфические и стратиграфические особенности

Участки на кв. 11-16 cd и большая часть линии е, была,

как выяснилось в процессе пробурки перекрывающих седиментов, полностью исследована ранее. На полу, поверхности гранитного цоколя, зафиксированы отдельные валунчики до 25-35 см, валуны и блоки камня от 0,5 до 1,3 м в поперечнике (Рис. 4). Практически все валуны, валунчики и блоки камня имеют интенсивно заглаженные поверхности. Поверхность материковой гранитной плиты местами плотная, местами эродированная. Между отдельными валунами и камнями имеются трещины и участки, содержащие плотный глинистый седимент в виде линз до десятка-полтора сантиметров протяженностью. Этот седимент составлен рыжевато-зеленовато-бурой глиной и лежит непосредственно на коре выветривания. Прослеженная его мощность 1-3-5 см (в исключительных случаях – до 15см).

Колонка непо потревоженных отложений в основном раскопе оказалась составленной седиментами 13, 14, 15 и 16 литогоризонтов по А.Л. Чепалыге, залегающих на гранитном щите (Рис. 4; 6). Различались следующие стратиграфические подразделения:

горизонт 13а – аллювиальная супесь, окрашенная окислением в рыжий цвет,

горизонт 13b – горизонт того же седимента с большим включением карбонатов, светло-серой окраски,

горизонт 13с – светло-серый седимент, аналог 13b, но без карбонатов,

прослойка 13/14 – 3см мощности омарганцованный горизонт,

горизонт 14 – слой монотонных светло-красных отложений с ржавистыми затеками в верхней части,

горизонт 15а – насыщенный ржавистый горизонт, 15b – сероокрашенный аллювиальный песок, 15с – омарганцованный (15с1) и железистый (15с2) (ранее – 15d) прослойки,

горизонт 16а – рыхлый светло-серый аллювиальный песок с большим числом раковин,

горизонт 16b – придонный горизонт, разноокрашенный, в разной мере насыщенный глинистыми включениями. Глинистые прослойки более тяготеют к поверхности гранитов. Сам горизонт выполняет все неровности и западины поверхности. Включает мелкие и мельчайшие фрагменты и крупинки глеистого седимента интенсивно красно-бурой окраски, малакофауна отсутствует.

В основании горизонта 15а на участках вскрытых в 2009 г. зафиксирована плотная интенсивно омарганцованная песчаная поверхность, покрытая створками перловиц (*Unio* spp), часто парными, раскрытыми преимущественно вниз. Подобная поверхность – по-видимому, представляющая собой хорошо сохранившееся дно древнего водоема – фиксировалась и в горизонте 15с, составленном интенсивно омарганцованным, плотным, хотя и немощным, в 1-2 см, прослоем. Сходный

горизонт «мертвых моллюсков» прослеживался и в верхней части 16 горизонта – в желтовато-рыжем средне-зернистом песчаном седименте. Следует подчеркнуть, что поверхности эти достаточно протяженны, и, следовательно, могут играть роль микростратиграфических указателей.

Выявленная в 2011 картина распределения палеонтологических остатков в колонке отложений несколько отличалась. Так, на квадрате 14f в омарганцованных отложениях 15с субгоризонта находки фауны вообще отсутствовали, а в 2009г. в нем были встречены крупные фрагменты. В 2011 году в омарганцованном и плотном 15с не был прослежен выразительный горизонт Unio, возможно потому, что он был менее насыщен створками моллюсков, но зато ниже, при расчистке контактной зоны между 15с и подлежащим ему 16а был прослежен другой горизонт т.н. «дна водоема». Не исключено, впрочем, что это продолжение поверхности «мертвых моллюсков», прослеженной в 2009 г. в верхней части 16 горизонта. Предположительные или несомненные каменные артефакты были встречены в небольшом количестве и в 16а, и в 16b горизонтах (Рис. 6). Некоторые локальные отличия в последовательности седиментов прослеживались и на квадрате 15f, исследовавшемся в 2012 г, а также на участках Оленьего раскопа (Рис. 7; 8; 9).

В а р и а н т и н т е р п р е т а ц и и о б о б щ е н н о й стратиграфической последовательности в месте основного раскопа Меджибожа 1, принадлежащий Ж.Н. Матвишиной и С.П. Кармазиненко представлен на Рис. 10 (Матвишина, Кармазиненко 2013).

3-2 Южная траншея: планиграфические и стратиграфические особенности

Этот участок находится в метрах в 6-7 к югу от квадратов 14f и 16f. На момент завершения работ 2011 г. представлял собой траншею длиной около 5 м, с колонкой седиментов мощностью до 6 м на наиболее заглубленном, западном участке (Рис. 11).

Седименты не содержат никакой малакофауны (за редчайшими исключениями). Это тем более необычно, что лишь в трех или четырех метрах к северу начинаются аллювиальные песчаные отложения с многочисленной малакофауной. Полностью отсутствуют также и находки фауны млекопитающих. Оба этих момента указывают на принципиально иные, по-видимому, преимущественно субаэральные условия накопления здесь отложений.

В нижней части колонки появляется пачка новых, отсутствовавших в основном раскопе песчано-глистых омарганцованных и ожелезненных отложений (Рис. 11: 2). В этой части профиля прослеживается мощный горизонт омарганцевания, временами плотный, временами рыхлый. Именно в омарганцованных отложениях

встречаются обработанные каменные изделия т.н. нижнего уровня залегания, а кроме того фрагменты гранита, которые также могли быть некогда использованы человеком.

В колонке отчетливо прослеживается два уровня залегания артефактов. Первый из них, т.н. «верхи», по сохранности сопоставимый с «основным комплексом» из основного раскопа, прослеживается на уровнях от -1240 до 1265 и выявлен на кв. 5f и прилегающем участке 5е. С этим уровнем связана находка предполагаемого кострища на кв. 5f. Этот объект, выявленный в южной части квадрата, в момент обнаружения представлял собой сегмент неправильной окружности до 50 см в максимальном измерении, с нечеткими границами. В южном направлении неисследованная часть объекта уходила в стенку кв. 4f, восточная оконечность отчасти повреждена (не распознана) во время разборки слоя, северная граница оконтуривается в плане. Пятно сложено слоистым конгломератом преимущественно черноокрашенных и охристых линз и прослоек, мощность его до 15 см (Рис. 12: 1, 2). В восточной части, примерно в половине площади видимого сегмента, на пятно села сверху линза более светлоокрашенного (обызвесткование?) плотного седимента, но размытые слоистые темноокрашенные углистые (или омарганцованные) прослойки прослеживаются под ним в разрезе.

Второй уровень залегания артефактов увязывается с нижней частью профиля, с различными придонными литогоризонтами и прослеживается практически по всей площади траншеи на кв. 5d-5f. Глубины залегания находок от -1310 до -1350.

Вариант интерпретации стратиграфической последовательности Южной траншеи Меджибожа 1, принадлежащий Ж.Н. Матвишиной и С.П. Кармазиненко представлен на Рис. 13 (Матвишина, Кармазиненко 2013).

3-3 Находки из ненарушенных отложений

Ниже приведено описание основных категорий находок из различных участков местонахождения.

3-3-1 Находки кости

В кв. 13е обнаружено 85 фрагментов кости, в кв. 14е – 25, в кв. 15е – 69 (Рис. 14; 15). Кости мало различаются по сохранности – все они в настоящий момент в значительной мере минерализованы. Но по внешнему виду различия довольно резки. Некоторые из них темноокрашенные, омарганцованные, другие имеют желтые и бурые пятна ожелезнения, иногда зонально ограниченные и резко выделяющиеся на общем сером фоне, иные имеют общий темный тон и покрыты люстром, реже встречаются коричнево-окрашенные, светло-палевые, даже розовые. Не вызывает сомнений,

что различный облик костей вызван условиями их залегания в разных горизонтах песчанистого аллювиального седимента, в неодинаковой мере окрашенного окислами марганца и железа. Описанный тип сохранности характерен для костей, которые происходят из горизонта 16а, вне зависимости от участка местонахождения. Важно, что в кости из г-та 16b - эродированные и сильно окатанные, часто в марганцевом налете.

В простирании по вертикали и в плане наблюдаются следующие закономерности: наиболее многочисленными оказались находки в подгоризонте 15b; находок в 15 горизонте более чем вдвое больше, чем в горизонте 16; находки 15 горизонта сравнительно равномерно распространены по площади, а находки 16 – как будто бы локализованы пространственно и тяготеют к кв. 13е (Табл. 1).

На других участках закономерности распределения фрагментов кости по вертикали были несколько иными, однако массовая приуроченность к горизонту 16а сохраняется (Табл. 2):

Размерность фрагментов – от 1-2 см (хотя есть и меньшие) до 14 см. Численно преобладают фрагменты размерами 1-4 см (Таб. 3). Наблюдается выраженная тенденция увеличения размерности фрагментов от верхних субгоризонтов к нижним.

Часть костей демонстрирует различного рода повреждения (Таб. 4). Интерес вызывают фрагменты со следами погрызов мелкими грызунами и, предположительно, крупным хищником. Обращает на себя внимание немногочисленность фрагментов с признаками рассыхания кости, хотя единичные такие образцы в коллекции имеются. Так же редки образцы с коррозией поверхности. Необычны фрагменты (3 экз.) с группами коротких (до нескольких мм) параллельных тонких нарезок-царапин (Рис. 16, Цветной рисунок 6), которые, возможно, являются результатом механического контакта кости с каким-либо острым предметом в естественных условиях. Эти следы, впрочем, могут быть результатом и многократного подрезания лезвием каменного орудия. Все такие находки увязываются с разными субгоризонтами 15 горизонта и происходят из одного, 15е, квадрата.

Менее дискуссионны в отношении своего происхождения нарезки, весьма напоминающие те, что в материалах среднего палеолита Крыма, например, обычно увязываются с разделкой и утилизацией добычи. Такие фрагменты довольно многочисленны (более 10) и составлены предметами с единичными (что встречается реже), парными, или группами тонких нарезок, длиной от нескольких до 20 мм, расположенных под различными углами к длинной оси кости (Рис. 17, Цветной рисунок 7). Эту группу дополняют предметы, повреждения на которых также появились, скорее всего, в процессе утилизации туши животного: фрагменты

костей с признаками ударов тупым предметом, костяные отщепы, в том числе и очень типичные (Рис. 18). В 2008 г. был обнаружен фрагмент с зарубкой, т.е. следом удара острым предметом. В координатах 2009 г. эта находка была сделана в границах кв. 14е, на уровне горизонта 15, в субгоризонте 15b (Рис. 19). Некоторые предметы представляются уже скорее не отходами разбивания, а продуктами намеренного расщепления кости (Рис. 20).

Таким образом, определенная часть фаунистических остатков доставляет свидетельства деятельности человека, и это в равной мере справедливо и для 15 и для 16 горизонтов.

По свидетельству специалистов-палеонтологов, физическая комплектность фаунистических остатков Меджибожа 1 не является нормальной для палеонтологических местонахождений. Кости в значительной мере фрагментированы, и высказывается мнение о том, что это связано с деятельностью человека (Rekovets et al. 2007). Следует признать, что по степени своей фрагментарности серия костей из Меджибожа находит прямые аналогии с материалами палеолитических стоянок. Вывод об антропном характере серии костных остатков Меджибожа 1 был подтвержден А.-М. Муань, работавшей с материалами 2011-2012 гг.

Кроме того, некоторые существенные дополнительные данные дает статистический учет сломов, среди которых различаются те, что произошли в момент, когда кость либо была еще свежей (т.н. «сломы по сырому»), либо когда кость уже значительно потеряла органику (т.н. «сухие сломы») (Табл. 5).

Как видим, из 54 костей половина демонстрирует сломы «по сырому», а вторая половина – «по сухому». При этом до 1/5 костей со сломом по сухой кости – также имеет поверхности, получившиеся при фрагментации кости в свежем состоянии.

Такая закономерность подтвердилась и на других участках местонахождения (Табл. 6).

Эта статистика свидетельствует о нескольких моментах.

Можно утверждать, что значительная часть костей была утилизирована, будучи в свежем состоянии. Объективно здесь можно предполагать и деятельность крупных хищников, и работу человека, и, в меньшей мере, работу природных факторов. В версию «крупного хищника», однако, не вписываются, кроме упомянутых выше нарезок, зарубок, отщепов, также и такая деталь, как фрагментированность зубов носорога: ни один хищник не станет утилизировать подобные, энергетически бесполезные, объекты.

Список естественных факторов, априори способных привести к интенсивной фрагментации фаунистической серии Меджибожа 1 не так велик. Фактически, он сводится к двум вариациям: вытаптывания и механического повреждения в результате соударения костей и камней под воздействием течения. И в том,

и в другом случае появление сломов свежей кости не исключено, но предполагать их массовость и высокую интенсивность фрагментации, тем более в условиях нахождения в рыхлых отложениях спокойной равнинной реки или озера, вряд ли возможно. Еще одно важное обстоятельство: фрагменты разбитых костей залегают в песчаных аллювиальных отложениях, содержащих значительное число хрупких раковин, как целых, так и обломков, а иногда и поверхности, устланные парными створками пресноводных моллюсков. Трудно представить себе совместно залегающие остатки, более несоответствующие друг другу по типу сохранности!

В целом, особенности серии костей Меджибожа 1 могут быть объяснены воздействием комплекса факторов, но преобладающим среди них следует признать антропогенный.

3-3-2 Находки камня

Седименты 15 и 16 литогоризонтов залегают на поверхности гранитов архейского времени. Поверхность гранитного цоколя в разной мере усеяна блоками, валунами и валунчиками с заглаженными поверхностями, размерами от 25 до 130 см в максимальном измерении. Поскольку естественной нормой является «крупный камень со сглаженными, окатанными поверхностями», то в процессе раскопок специальное внимание уделялось встреченным в непереотложенном состоянии аномальным отдельностям: нестандартной формы, небольшим по размеру, в особенности остроугольным. Таким объектам присваивался индивидуальный номер.

Были проанализированы закономерности распределения индивидуальных находок камня в колонке отложений; результаты изложены в табличном виде (Табл. 7). Введены также данные по находкам кремня.

Наблюдаются следующие закономерности: в верхнем субгоризонте 15 слоя находки камня оказались самыми малочисленными; всего находок в 15 горизонте примерно на треть больше, чем в горизонте 16; находки обоих горизонтов равномерно распространены по исследованной площади.

Размерность фрагментов камня – от 2 до 17 см. Численно преобладают фрагменты размерами 2-3 см. Как и для серии костей, наблюдается отчетливая тенденция увеличения размеров фрагментов от верхних субгоризонтов к нижним (Табл. 8).

Часть камней демонстрирует лучше или хуже выраженные признаки модификаций. В последнее время начали различать несомненные артефакты (артефакт), предполагаемые артефакты (*arti VS geo*), несомненные природные отдельности камня (геофакт). Могут различаться как отдельности камня с признаками оббивки, так и осколки-отходы такой оббивки. Модифицированное сырье (большой частью, среднезернистые граниты) весьма специфично и, чаще всего, не позволяет легко и однозначно читать порядок

снятий, направление и число сколов. Вместе с тем, встречающиеся в разных сочетаниях, такие признаки как контуры негативов, острые углы между соседствующими плоскостями, сочетание интенсивно окатанных и не (или менее) окатанных поверхностей, серийность в повторении «неестественных» форм валунчиков, реконструируемая схема оббивки, аналоги ударной площадки, спинки и брюшка позволяют выделить ряд артефактов и предполагаемых артефактов (Табл. 9; 10).

Каменные артефакты и предполагаемые намеренно видоизмененные камни на участках, вскрытых в 2008-2009 г. обнаруживаются и в 15, и в 16 литогоризонтах. Вместе с тем ощущается тенденция тяготения каменных объектов к низам колонки, что совпадает и с большей частотой находок в этих отложениях крупноразмерных предметов. На участках, вскрытых в 2011-2012 гг. артефакты, предполагаемые артефакты и геофакты были выявлены только в 16а и 16b горизонтах (Табл. 11, 12; Рис. 9, 11-13).

Мнение об использовании в Меджибоже 1 гранита в качестве сырья для изготовления каменных орудий, разумеется, нельзя отнести к привычным. Вместе с тем практика использования таких пород в древнем палеолите имела место, хотя, безусловно, предпочтение при наличии выбора отдавалось другим материалам. Источники сообщают о гранитных изделиях, иногда единичных, иногда серийных, в нижнем палеолите Африки и Азии (Braun et al. 2008; Chauhan 2009; Howell and Clark 2004 (1964); Leakey 1994; Momin 1995; Nelson 1993; Pappu 2001 и др.) есть указания и на наличие таких изделий в галечных индустриях Европы. В среднепалеолитическое время использование гранита становится еще более редким, хотя о таких фактах сообщают и для европейского континента (например, Vaquero et al. 2004).

Был проведен эксперимент по изготовлению чопперов, чоппингов и рубила из среднезернистого гранита местного происхождения. В качестве отбойника использовался валунчик такого же сырья. Как выяснилось, обработка не требует никаких особых мускульных усилий и при использовании навыков, полученных при работе с изотропными породами, принципиально возможно получить изделие планируемой формы. Вместе с тем, гранит, что естественно было ожидать, ведет себя гораздо менее предсказуемо, нежели изотропная порода, изделия получаются грубыми, тонкая доводка принципиально невозможна, очертания негативов снятий чаще всего читаются плохо, отходы оббивки зачастую составлены бесформенными осколками и обломками. Среди последних, однако, есть единичные предметы, которые обладают признаками сколов. Также и в конечных продуктах, при внимательном рассмотрении, можно распознать намеренность формы, восстановить схему обработки и, иногда, реконструировать последовательность снятий. Общий вывод: продукты

эксперимента принципиально сходны с некоторыми материалами, обнаруженными на местонахождении в процессе полевых работ.

Среди каменных артефактов Меджибожа I имеются: чоппинг на отдельности темно-серого гранита (Рис. 21; 22), предмет, формально напоминающий овальный бифас, однако скорее всего также являющийся чоппингом (Рис. 23), три скола из подобного светло-серого гранита (Рис. 24: 3-5), краевой скол на слоисто-кремнистой породе (Рис. 24: 1, 2). В материалах Меджибожа I, обнаруженных в прошлые годы, имеются и др. примеры использования некремневых пород. Следует упомянуть о выразительном кварцитовом отщепе из сборов Л.И. Рековца и о сколе из песчаника, опубликованном В.К. Пясецким (2001).

К числу вероятных артефактов отнесен еще ряд предметов, главным образом из светло-серого гранита. Здесь имеются предполагаемые сколы-осколки (Рис. 25: 1-3), отдельности с одним и более негативами обивки, а также т.н. «расчлененные валунчики» (преимущественно аналоги чопперов) (Рис. 26).

В дальнейшем выяснилось, что каменные артефакты из разных литологических горизонтов имеют разную сохранность. Так, сохранность артефактов и предположительных артефактов из верхней части отложений (16a) и их нижней части (16b, придонный слой) существенно различаются. Находки из «верхов» лучшей сохранности, менее эродированы, менее люстрованы, не покрыты марганцевыми и железистыми окислами. Находки из нижней части отложений, как правило, обладают перечисленными характеристиками (Рис. 27; 28).

3-3-3 Находки кремня

Наблюдается два типа сохранности кремневых поделок. Первоначально гипотетическое различие более молодого "основного" комплекса находок и более древнего комплекса в дальнейшем нашло подтверждение в прослеженном отличии в сохранности кремневых поделок из литологического горизонта 16a и 16b. Горизонт 16a сопоставляется с гольштейнским временем (миндель-рисс) (OIS 11), 16b горизонт - с лубенским временем (миндель I-II альпийской схемы) (OIS 13-15) (Матвишина и др. 2013). Существенная разница в возрасте может объяснять разную сохранность артефактов и сопровождающей фауны.

В качестве основного сырья для поделок "основного", гольштейнского, комплекса использовалась мелкозернистая коричневая с зеленоватым оттенком разновидность кремня (Рис. 29), вероятнее всего местная (Сеньковский 1977). Артефакты сравнительно немногочисленны, суммарная численность кремневой коллекции "основного" комплекса Меджибожа I, выявленная на различных участках составляет до 40 предметов. Массовая находка кремневого комплекса представляет собой скол, мелкий скол, часто чешуйку.

Характерны тонкие в сечении небольшие отщепы с ретушью, имеются также отщепы, обломки и осколки с ретушью использования. Отсутствуют настоящие нуклеусы, нет настоящих скребел, конвергентных форм, отсутствуют какие-либо признаки двусторонней техники. Представлены фрагментированные орудия на гальках, небольшие галечки с единичными сколами (Рис. 30; 31; 32).

Интерес представляют примеры ремонтажа. Так, имеется практически полный, за исключением одного небольшого фрагмента, складень удлиненной уплощенно-грушевидной кремневой гальки из трех фрагментов (Рис. 33). Одна из длинных кромок гальки демонстрирует единичный отдельный и три примыкающих друг к другу выразительных негатива оббивки в попеременной манере (Рис. 34). После расщепления галька была намеренно фрагментирована; острые грани фрагментов имеют ретушь использования.

Более древний, предположительно лубенский (OIS 13-15), комплекс кремневых поделок часто включает интенсивно оглаженные предметы, темноокрашенные за счет окислов марганца и железа. Имеются также и находки с менее оглаженными и лучше сохранившимися поверхностями. Общая численность кремневых изделий этого комплекса составляет до 30 предметов. Представлены орудия на гальках (микрочопперы и микрочоппинги), продукты раскалывания и фрагментации галек, небольшие отщепы. Имеются единичные клювовидные острия, скребковидные формы, отщепы с ретушью. Так же, как и в более молодом комплексе, отсутствуют нуклеусы, хорошо выраженные сколы и орудия на них. Нет никаких признаков применения двусторонней техники (Рис. 35: 1-6; 36; 37; 38; 39; 40). Аналогичные технико-морфологические параметры характерны и для изделий из других видов сырья. И в лубенском и в завадовском комплексах сырьем служила в основном кремневая, иногда кварцитовая галька, редко – фрагменты жильного кварца, обломки гранита и др. зернистых пород. Конечные продукты также сходны: это отдельности сырья с одним-несколькими негативами сколов (чопперы и чоппинги), единичные сколы, обломки и фрагменты, иногда с легкой вторичной обработкой.

4. Реконструкция геоморфологического аспекта местонахождения

В самом общем виде можно предполагать следующее. В лубенское время на всех вскрытых участках местонахождения, в результате жизнедеятельности группы ранних гоминид, аккумулируется некоторое число артефактов. Однако условия не способствуют сохранению в этих седиментах органических остатков, в них, в частности, практически не сохраняется кость, отсутствуют раковины моллюсков и остракоды.

Не исключено впрочем, что в лубенское время происходит не первоначальная аккумуляция, а переотложение артефактов и прочих остатков, время накопления которых связано с более ранним периодом. Важно, что находки из «низов» Южной траншеи залегают практически на одном уровне с находками из горизонта 16б на участках, исследованных к северу от траншеи (-1320-1340).

В ранний период завадовского времени (zv1) урочище вновь заселяется и вновь происходит аккумуляция артефактов и органических материалов. Однако на этот раз имеет место фациальное разделение участков по составу сохранившихся остатков. В Южной траншее в седиментах завадовского эпизода сохранились каменные артефакты и остатки предполагаемого очага, но отсутствует кость, и практически нет раковин моллюсков. На остальных участках местонахождения в седиментах завадовского эпизода артефакты и прекрасно сохранившаяся кость залегают совместно с обильными остатками пресноводных моллюсков, а также разнообразной ихтиофауной и остракодами (данные П.Ф. Гожика, Л.И. Рековца, Н.И. Дикань и др.). Примечательно, что артефакты "основного", гольштейнского, комплекса из преимущественно субаэральных отложений Южной траншеи залегают гипсометрически на 50-60 см выше, чем находки в преимущественно субаквальных аллювиях основного и оленьего раскопов (литогоризонты 15 и 16а).

Эти факты могут быть согласованы, если допустить, что в момент близкий (или практически одновременный) с аккумуляцией остатков жизнедеятельности древнего человека происходит частичный – не по всей обитаемой площади – размыв и сопутствующее переотложение артефактов и фаунистических остатков в аллювиальные седименты. Одновременно этот размыв мог переработать и переотложить лубенский аллювий с артефактами более раннего эпизода заселения.

Можно допускать также, что водоем возник до момента накопления артефактов и мегафауны гольштейнского эпизода заселения. Этот водоем уже существовал в момент обитания, остатки жизнедеятельности накапливались на дне и мало перемещались в дальнейшем.

Такая версия лучше согласует следующие факты: неокатанность, хотя и легкую оглаженность, кремня, близкую или идентичную сохранность кремневых изделий в аллювии и преимущественно субаэральных отложениях, наличие в аллювии нескольких уровней спокойного дна с находками кремня и фауны, очевидно различную тафономию органических остатков, отсутствие признаков интенсивной переработки аллювия. Наличие двух типов ландшафта (водоем и низко расположенный участок суши) в момент, близкий накоплению органических остатков, может объяснить также и находку в аллювии фрагментов кости с признаками иссыхания и эрозии поверхности.

Эти находки свидетельствуют, по крайней мере, о сравнительно продолжительном экспонировании фрагментов кости, а также об изменении уровня воды, подмыв берега, переотложение и повторное захоронение остатков в прибрежной зоне.

Таким образом, гольштейнский комплекс Меджибожа 1, скорее всего, представляет собой остатки пребывания гоминид на участке низкого берега, расположенного непосредственно у воды. Характер водоема, который мог быть и озером и рекой, остается пока невыясненным.

5. Меджибож А

Местонахождение Меджибож А удалено от местонахождения Меджибож 1 на расстояние около 500 м по прямой в сторону пгт, и также находится на левом берегу реки (Рис. 1; 41). Выявлен в 2011 г.). Координаты 49° 25' 48" сш, 27° 23' 08" вд.

Первоначально здесь, в основании довольно крутого борта левого берега Южного Буга, который имеет превышение над поймой порядка 30 м, была поставлена зачистка, выявившая, согласно первой оценке, среднеплейстоценовые отложения и артефакты. Высота врезки не превышала 1,5 м. Первые артефакты были выявлены в плейстоценовых отложениях, залегающих всего на несколько десятков см выше уровня современного уреза воды (Рис. 42).

В 2012 г. была установлена двухметровой ширины врезка-траншея, ориентированная перпендикулярно долине и врезанная в склон левого берега Южного Буга (Рис. 43). Было выявлено еще несколько горизонтов залегания артефактов, иногда сопровождаемых фауной, а также вероятные остатки кострища (Рис. 44, Цветной рисунок 8). Аналогичные по характеру остатки были выявлены и в 2013 г (Рис. 45).

Приведем те наблюдения, которые имеют отношение к археологическим аспектам местонахождения, а также некоторые детали особенностей простирающихся тех или иных литологических горизонтов.

В нижней части колонки выявлен слой светло-желтого зеленоватых оттенков аллювиального песка с включением нефоссилизированных раковин и единичных фрагментов костей. Прослеженная мощность 60 см. Над ним лежит прослойка мелкозернистого белого песка с обломками гранита и единичными сарматскими ископаемыми раковинами. Выше залегают аллювиальный горизонт с большим количеством обломков гранита, оолитового известняка, возможно, фрагментами песчаника, кварца. Обломочный горизонт мощностью до 25 см перекрывается очень плотной толщей омарганцованного песка, в свою очередь, перекрытый ржавистыми, охристо-окрашенными супесями и светлоокрашенным алевритистым седиментом. Единичные артефакты и предположительные артефакты были выявлены в 2011

г. в верхнем горизонте обломочного аллювия, в слое плотного омарганцованного песчаного седимента и в ржавистых супесях.

В горизонте обломочного аллювия встречаются гальки кремня, размерами от полу-сантиметра до 15-20-ти см (Рис. 46). Имеется здесь и некоторое количество отщепов. Как правило, эти отщепы первичные, часто представлены мелкими фрагментами, вполне возможно естественного происхождения. В этом обломочном аллювии в 2012 г. вновь найдены галечные орудия, сколы. Преимущественный материал находок – кремь. Некоторые предметы изготовлены из кварцита. Среди находок имеется выразительный чоппер на кварцитовой гальке (Рис. 47), несколько чопперов на плоских кремневых гальках (Рис. 48) и несколько кремневых сколов и фрагменты намеренно (?) разбитых кремней (Рис. 49).

Выше обломочного аллювия залегает толща, до двух метров мощностью, полосатых, ржависто- и охристо-окрашенных седиментов, составленных разнообразными линзами, слойками и прослоечками. В его нижней трети, а также в средней части, в отложениях, которые, в том числе, возможно, являются остатками погребенной почвы, выявлены отщепы, как правило, черного цвета, близкие морскому типу сохранности. Как минимум 10 предметов являются несомненными артефактами (Рис. 50; 51).

В верхней части полосатого песчаного аллювия (который сопоставляется с эпизодом *zv 1*, OIS 11) выявлен т.н. горизонт "кострища" (первый "очажный уровень", 1й горизонт находок). Это охристо окрашенная прослойка, прослеживается не на всей вскрытой площади. На вскрытом участке зафиксировано несколько пятен, выглядящих как кострища с сажисто-углистым заполнением (Рис. 44; 45).

В северной стенке окрашенность прослойки лучше выражена, в левой (южной) она теряется, здесь прослойка, возможно, размыта. Здесь выявлены артефакты на мелких кремневых гальках и сколах (Рис. 52; 53) и большое число, весьма вероятно, намеренно разбитых фрагментов жильного кварца. Примечательно, что как минимум один из отщепов имеет выразительные признаки пребывания в огне. Тут же обнаружены единичные зубы и фрагменты трубчатых костей, иногда полуразложившиеся. Ниже выявлен еще один, подобный по характеристикам, предположительный "очажный горизонт". Реальность использования контролируемого огня нуждается в существенной аргументации. В настоящее время в пользу "огненной" версии происхождения "очажных пятен" свидетельствует химический состав грунта (обилие Са при низком содержании Mn и Fe), а также наличие кремневых находок, которые можно интерпретировать как обожженные (Рис. 53: 2). Недавние данные дополнительных геохимических исследований Ю.М.

Дмитрука также свидетельствуют в пользу версии очагов.

Всего же, по предварительным данным, в нижней части профиля Меджибожа А различается не менее шести отдельных горизонтов залегания артефактов, которые отделяются друг от друга песчано-гравийными и глеистыми слоями без находок. Некоторые горизонты содержали сравнительно немногочисленную фауну, среди которой обнаружены остатки далее не определимых быка, лошади, оленя, кабана. Предварительная оценка верхней границы геологического возраста находок - миндель-рисское время, не моложе 380-420 тыс. лет назад, нижняя может быть отнесена к гюнц-минделю, около 700 тыс. лет назад.

Вариант интерпретации стратиграфической последовательности местонахождения Меджибожа А (колонка 2012 г.), принадлежащий Ж.Н. Матвишиной и С.П. Кармазиненко представлен на Рис. 54 (Цветной рисунок 9) (Матвишина, Кармазиненко 2013).

В 2013 г. в пределах площади раскопа 2012, после его расконсервации, была сделана врезка в тело террасы, получена более полная колонка отложений, охватывающих промежуток времени от голоцена до, предположительно, эпизода Широкино (в абсолютных датах от современности до около 1,2 млн. лет назад) и залегающих на морских отложениях сарматского времени.

Исследовался только верхний культурный горизонт, который по всем параметрам представляет собой т.н. жилую поверхность. Слой представляет собой ковер находок, содержащий каменные артефакты и предметы, фрагменты кости и остатки кострищ. Возраст слоя, по стратиграфическим, палеопедологическим и предварительным биостратиграфическим указаниями, составляет около 400 тыс. лет.

Индустрия горизонта 1 Меджибожа А составлена двумя основными типами сырья: кремнем и кварцем. Эти разновидности дополняются небольшим количеством находок из кварцита, песчаника, известняка, гранита.

5-1 Кремневые находки

Большая часть кремневых находок представляет собой плоские овальные гальки т.н. морского типа сохранности. Около 60 процентов этих галек имеет серийные или единичные повреждения поверхностей и кромок. Часть этих повреждений имеет выразительный антропоный характер и демонстрирует признаки намеренное расщепление отдельностей сырья. Другая часть повреждений, в частности, единичные выломы краевых участков галек, не имеет бесспорных признаков обработки человеком. Однако, учитывая геологический контекст находок - все они залежали в мягких песчаных отложениях пойменной почвы аллювиального происхождения - нет оснований усматривать причины

этих повреждений в действии природных факторов.

Дополнительным аргументом может выступать статистическая массовость поврежденных галек в верхнем горизонте Меджибожа А. Доля поврежденных галек и морфология повреждений отличает материалы первого культурного горизонта Меджибожа А от естественных серий галек, которые обнаружены, в частности, в аллювиальных галечниках Днестра и Тисы.

5-2 Кварцевые находки

Горизонт содержит большое количество (до 70 экз.) остроугольных обломков кварца размерностью от 5 до 50 мм. Иногда эти обломки образовывали на исследованной площади небольшие скопления. Кремневые и кварцевые находки были обнаружены на одном уровне, в одинаковых стратиграфических и планиграфических условиях, в одном археологическом горизонте. Степень фрагментированности кварца из горизонта 1 резко контрастирует с соответствующими показателями обломков этой породы камня, выявленных в нижних слоях колонки Меджибожа А, то есть непосредственно в слое обломочного аллювия. Кварцы из первого культуро-содержащего горизонта Меджибожа А значительно более измельченные и фрагментированные, к тому же и физическое состояние сохранности их поверхностей и граней часто отличается от фрагментов, обнаруженных в обломочном аллювии, будучи менее окатанным и оглаженным. Имеющаяся совокупность признаков скорее свидетельствует о преднамеренном и осознанном дроблении и фрагментации отдельных кварцев.

В целом, изученные материалы демонстрируют достаточно упрощенные технологические схемы. Основной целью обработки каменного сырья было получение любой угловатой кромки, а не исключительно скола, или острого лезвия. Не исключено, что такой архаизм сообщался (или значительно усиливался) микрогабитусом основной массы доступного исходного сырья. Измененную кромку на небольшой кремневой гальке или отдельности другого сырья часто получали путем фрагментации, рассечения или дробления на наковальне с помощью тяжелых отбойников. Прямое расщепление также использовалось.

Только в исключительных случаях фрагмент сырья расщеплялся более последовательно, и в дальнейшем использовались полученные в результате этого сколы. Но это было возможно только в случае кремня; регулярное расщепление местного жильного кварца исключалось физическими особенностями этого сырья. Технотипологические особенности материала 1 горизонта Меджибожа А вполне укладываются в рамки т.н. мода 1, присущего галечным индустриям начального этапа становления первобытной культуры.

Исследования низших археологических слоев

в 2013 г. не проводились. Акцент был сделан на изучении планиграфии верхнего археологического слоя (жилой поверхности) и естественной составляющей исследования. В частности, сделаны геологические, палеопедологические описания разреза, отобраны образцы на микроморфологию, магнитную восприимчивость, палинологию, проведен сбор микротериофауны и малакофауны. Обработывались палеонтологические материалы. Согласно текущим интерпретациям, артефакты и другие археологически значимые остатки были обнаружены в отложениях завадовского (OIS 11), лубенского (OIS 13-15), мартоношского (OIS 17-19) и широкоинского (OIS 35-21) стратиграфических горизонтов, представленных дерново-подзолистыми, луговыми и болотистыми почвами и озерно-аллювиальными пойменными материалами. Впервые в Украине открыты т.н. "жилые поверхности" возрастом 400 тыс. лет. Получены новые доказательства в пользу использования огня - пока это древнейшие известные в Украине очаги.

Следует подчеркнуть, что местонахождение Меджибож А находится в самом начале исследований и на данном этапе многие аспекты до сих пор неизвестны или слабо изучены. Вопросы стратиграфии, планиграфии, тафономии и мн. другие только начаты изучением. Даже число выявленных горизонтов с археологическим материалом в дальнейшем может корректироваться.

6. Итоги

Систематические археологические исследования нижнепалеолитических местонахождений Меджибож ведутся палеолитической экспедицией ИА НАНУ совместно с КНУ имени Тараса Шевченко при поддержке Государственного историко-культурного заповедника «Межибіж». Основным результатом полевых работ 2008, 2009, 2011-2013 гг. является выявление многочисленных культуросодержащих слоев среднечетвертичного и, предположительно, раннечетвертичного возраста.

Для Меджибожа 1 установлено наличие в колонке двух археологических комплексов: т.н. "основного" (возраст которого сопоставляется с началом завадовского эпизода) и "древнего" (минимум лубенское время). Артефакты более молодого комплекса сопровождаются обильными палеонтологическими остатками. Гольштейнский возраст более позднего обитания согласно подтверждается различными биостратиграфическими данными.

На местонахождении Меджибож А в нижней части профиля выявлено не менее шести отдельных горизонтов залегания артефактов, иногда в сопровождении немногочисленной фауны. Геологические, палеопедологические, предварительные биостратиграфические данные позволяют соотнести верхние горизонты с миндель-рисским временем.

Последующие культурно-содержащие горизонты в предварительном плане соотносятся с лубенским (OIS 13-15), мартоношским (OIS 17-19) и ширококиским (OIS 35-21) стратиграфическими горизонтами. В верхних культурно-содержащих горизонтах выявлены вероятные остатки кострищ. По своим параметрам 1 слой Меджибожа А близок жилым поверхностям.

С археологической точки зрения материалы всех без исключения культурных горизонтов и комплексов Меджибожа 1 и Меджибожа А наиболее адекватно определяются как принадлежащие к индустриям технологической модели 1 (олдованской). Даже наиболее молодые комплексы, несмотря на свой сравнительно поздний возраст (порядка 400 тыс. лет назад), характеризуются преобладанием чопперов, чоппингов, лишь единичными ретушированными сколами, немногочисленными сколами, а также фрагментами расщепленного, разбитого и фрагментированного разнотипного сырья с минимальной вторичной обработкой. В имеющихся материалах отсутствует выразительное нуклеусное расщепление, практически нет устойчивого формообразования орудий на сколах, нет признаков технологии двусторонней оббивки. Возможно, причина этой технологической архаичности в какой-то мере может объясняться характером доступного сырья.

Исследования Меджибожа имеют непосредственное отношение к исследованию и реконструкции путей древнейших миграций человека на территорию Северо-Западной Евразии, в ее восточноевропейском сегменте. Полученные данные позволяют пересмотреть и существенно уточнить имеющиеся реконструкции естественнонаучных и социокультурных обстоятельств первоначального заселения Восточной Европы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бондарчук В.Г. 1931. Фавна солодководних покладів Меджибожа. В: Збірник пам'яті академіка П.А. Тутковського. Київ.
- Геология СССР. 1958. Т. V. Украинская ССР, Молдавская ССР. Ч. I. Геологическое описание платформенной части. Москва: Гос. НТИлит по геологии и охране недр. 1000 с.
- Гожик П.Ф. 1969. О возрасте меджибожской фауны. В: Материалы по четвертичному периоду Украины. Київ.
- Гожик П.Ф. 1971. Геоморфологічна будова долини р. Південного Бугу. Географічні дослідження на Україні. Вип. 3. С. 67-74.
- Ласкарев В.Д. Общая геологическая карта Европейской России. Лист 17-й. Тр. геол. карта. Нов. сер. 1914. Вып. 77. 730 с.
- Матвишина Ж.М., Кармазиненко С.П. в печати. Результаты палеопедологических исследований четвертичных відкладів палеолітичного місцезнаходження Меджибіж. Місцезнаходження Меджибіж і проблеми вивчення нижнього палеоліту Східноєвропейської рівнини. Меджибіж-Хмельницький-Київ 2013 (в печати)
- Матвишина Ж.М., Кармазиненко С.П., Степанчук В.М., Рижов С.М. 2010. Результаты палеопедологических (мікрморфологічних) та археологічних досліджень палеолітичного пам'ятника Меджибож. Фізична географія та геоморфологія. Київ: ВГЛ «Обрії». Вип. 2(59). С. 123-129.
- Матвишина Ж.М., Степанчук В.М. Кармазиненко С.П., Рижов С.М., Погорілець О.Г. 2013. Палеопедологічні та археологічні дослідження ранньопалеолітичних місцезнаходжень біля смт Меджибіж. Лесовий покрив Північного Причорномор'я, Люблін, С. 187-196.
- Попов В.П., Маринич А.М., Ланько А.И. (ред) 1968. Физико-географическое районирование Украинской ССР. Киев: Наукова думка, 1968. 683 с.
- Пясецкий В.К. 1996. О раскопках среднеашельского местонахождения Меджибож на р. Южный Буг в 1996 году. НА ИА НАНУ 1996.37, ФЕ 26056.
- Пясецкий В.К. 1997. Звіт про розкопки палеолітичної стоянки Грядки в Дубенському районі Рівненської області та ашельського місцезнаходження Меджибіж в Летичевському районі Хмельницької області за 1997 р. НА ИА НАНУ 1997.6, ФЕ 26167.
- Пясецкий В.К. 1998. Звіт про археологічні дослідження в Меджибожі на Південному Бузі; в Малому Поліссі і на Волинській височині в 1998 р. НА ИА НАНУ 1998.11, ФЕ 26387.
- Пясецкий В.К. 1999. Звіт Звітна записка про деякі роботи на середньоашельському місцезнаходженні Меджибіж в 1999 р. НА ИА НАНУ 1999.26, ФЕ 26590.
- Пясецкий В.К. 2000. Звітна записка про розкопки середньоашельського місцезнаходження Меджибіж на Південному Бузі в Летичівському районі Хмельницької області в серпні 2000 року. НА ИА НАНУ 2000.5, ФЕ 26756.
- Пясецкий В.К. 2001. Среднеашельское местонахождение Меджибож. *Vita Antiqua*, 3-4, с. 125-134.
- Рековец Л.И. 2001а. Териофауна и материальная культура местонахождения Меджибож. *Vita Antiqua*, 3-4, 135-137.
- Рековец Л.И. 2001б. Меджибож - местонахождение териофауны и многослойная палеолитическая стоянка человека в Украине. *Вестник Зоологии*, 35 (6), 39-44.
- Рековец Л.И., Соха П., Демешкант В.И. 2013. Палеоэкология многослойного местонахождения териофауны Меджибож в среднем плейстоцене Украины // VIII Всероссийское совещание по изучению четвертичного периода: Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований: сб. статей (Ростов-на-Дону, 10-15

- июня 2013 г.). – Р н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. – С. 538-540.
- Сеньковский Ю.Н. 1977. Литогенез кремнистых толщ Юго-Запада СССР. Киев: Наукова думка. 127 с.
- Степанчук В.Н. 2006. Нижний и средний палеолит Украины. Черновцы.
- Степанчук В.Н. 2009. Отчет об археологической рекогносцировке палеонтологического местонахождения Меджибож в Хмельницкой области в 2008 г. НА ИА НАНУ 2009/5, ФЕ 26756. 56 с.
- Степанчук В.М. 2012. Нижнепалеолитическое местонахождение Меджибож на Южном Буге: новые данные и интерпретации. STRATUM, 1, С. 47-65.
- Степанчук В.Н., Матвишина Ж.Н., Кармазиненко С.П. 2010. Отчет о рекогносцировочных раскопках в Летичевском р-не Хмельницкой области в 2009 г. НА ИА НАНУ 2010. 142 с.
- Степанчук В.М., Матвишина Ж.М., Рижов С.М., Кармазиненко С.П. 2013. Давня людина: палеогеографія та археологія. К.: Наукова думка. 207 с.
- Степанчук В.Н., Рековец Л.И. 2009. Современное состояние и ближайшие перспективы исследований по нижнему палеолиту Украины. В: Ранний палеолит Евразии: Новые открытия. СПб.
- Степанчук В.М., Рижов С.М., Матвишина Ж.М., Кармазиненко С.П. 2010. Поновлення робіт на місцезнаходженні Меджибіж: результати 2008-2009 рр. Кам'яна доба України. No.12. С. 33-44.
- Степанчук В.М., Рижов С.М., Матвишина Ж.М., Кармазиненко С.П. 2012а. Отчет о раскопках 2011 г. близ пгт Меджибож Летичевского р-на Хмельницкой области. НА ИА НАНУ. 145 с.
- Степанчук В.М., С.М. Рижов, О.Г. Погорілець. 2012б. Меджибіж, нижньопалеолітична пам'ятка на сход від Карпат. Археологія, No.4, С. 6-14
- Braun D.R., Plummer T., Ditchfield P., Ferraro J.V., Maina D., Bishop L.C., Potts K. 2008. Oldowan behavior and raw material transport: perspectives from the Kanjera Formation. *Journal of Archaeological Science*, 35 (2008), pp. 2329-2345.
- Chauhan P.R. 2009. Paleolithic exareaation of rounded and sub-angular quartzites in the Indian subcontinent In B.Adams and B.S. Blades (eds) *Lithic Materials and Paleolithic Societies*, Blackwell Publishing Ltd., 97-115.
- Howell F.C., Clark J.D. 2004 (1964). Acheulean Hunter-Gatherers of Sub-Saharan Africa, In: C.F. Howell, F. Bourlière (eds) *African ecology and human evolution* Routledge, London, 2004, 458-533.
- Leakey M.D. The Masek Beds and sites in uncertain stratigraphic positions In M.D. Leakey, D.A. Roe (eds) *Olduvai Gorge, 1951-1961: Excavations in beds III, IV, and the Masek beds*, Cambridge University press, 1994, 116-129.
- Mishra S., White M.J., Beaumont P. et all. 2007. Fluvial deposits as an archive of early human activity. *Quaternary Science Reviews*, doi:10.1016/j.quascirev.2007.06.035
- Momin K.M. 1995. Recent discovery of prehistoric sites in the Ajibode area of Ibadan, Nigeria: a preliminary report. *Nyame Akuma*, 44, p. 38-42.
- Nelson S.M. 1993. *The archaeology of Korea*. Cambridge University Press, 312.
- Pappu Sh. 2001. *Introducing Indian Prehistory*. Teaching South Asia Volume I, No. 1. <http://projectsouthasia.sdstate.edu/TSA/VIN1/Pappu.htm>
- Rekovets L., Chepalyga A., Povodyrenko V. 2007. Geology and mammalian fauna of the Middle Pleistocene site Medzhibozh, Ukraine. *Quaternary International*, 160, 70–80.
- Stepanchuk V.N. 2009. Medzhibozh, Ukraine: early Middle Pleistocene evidence of human dispersal at the East European Plain. *Древнейшие миграции человека в Евразии*, Новосибирск: ИАЭ СО РАН, С. 291-300.
- Vaquero M., Rando J.M., Chacón M.G. 2004. Neanderthal Spatial Behavior and Social Structure: hearth-related assemblages from the Abric Romaní Middle Palaeolithic Site, In: N.J. Conard (ed.) *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*, Tübingen: Kerns Verlag, t.II, 367-392.

Figures

Иллюстрации

Tables

Таблицы

Appendixes

Приложения

Chapter 1

Глава 1

Yoshimitsu Suda

Йошимитцу Суда

Figures 1-11

Рисунки 1-11

Tables 1-5

Таблицы 1-5

Appendixes 1-2

Приложения 1-2

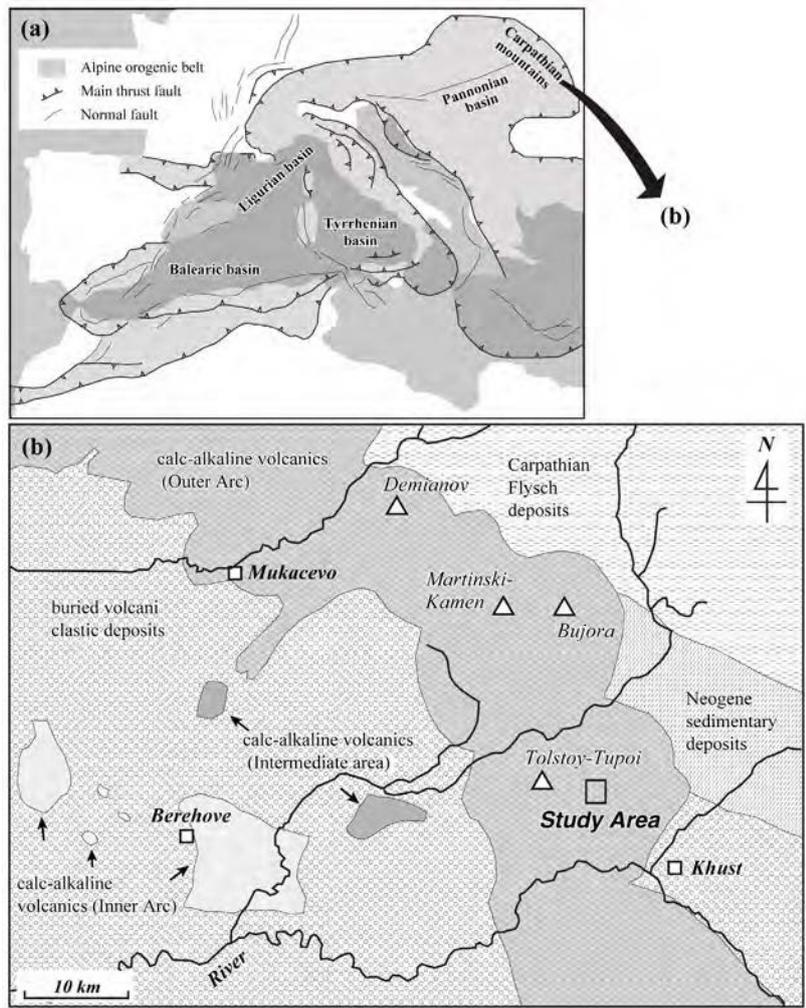


Fig. 1. (a) Map of Alpine orogenic belt in Europe. Modified after Rosenbaum and Lister (2002). (b) Geological map of Transcarpathian region in the study area (Pecskay et al. 2000).

Рис. 1. а – карта альпийского орогенного пояса в Европе, по Rosenbaum, Lister (2002) (с изменениями); б – геологическая карта Закарпатского региона с пределах изученной территории (по Pecskay et al. 2000).

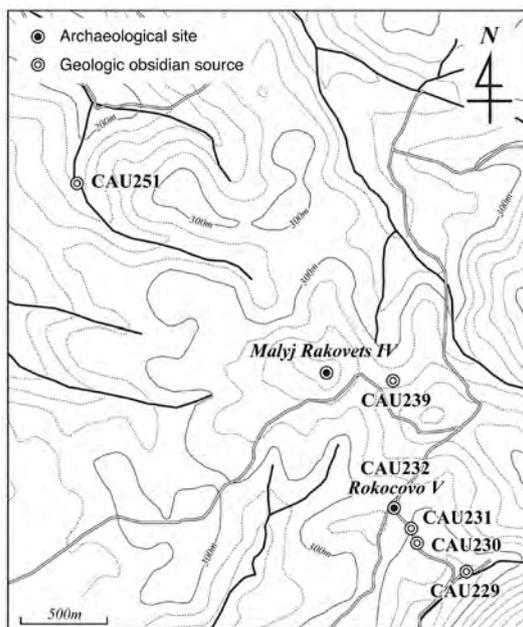


Fig. 3. In situ specimen from the CAU239 site in the study area.
Рис. 3. Образец CAU239 в позиции in situ.

Fig. 2. Topographic map showing the exact locations where the specimens were collected.

Рис. 2. Топографическая карта с указанием местоположения точек отбора образцов.

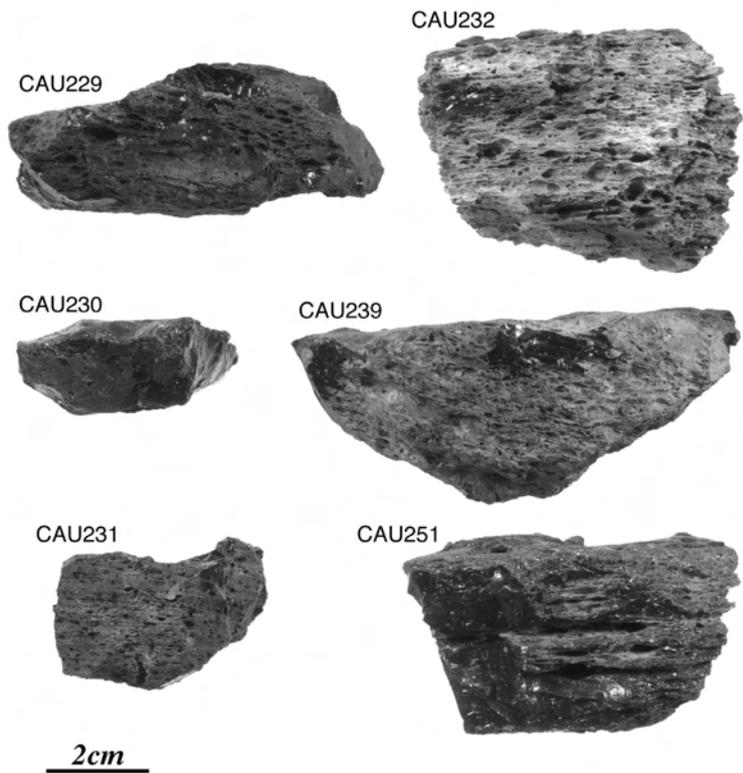


Fig. 4. The specimens used in the present study.
 Рис. 4. Образцы, использованные в настоящем исследовании.

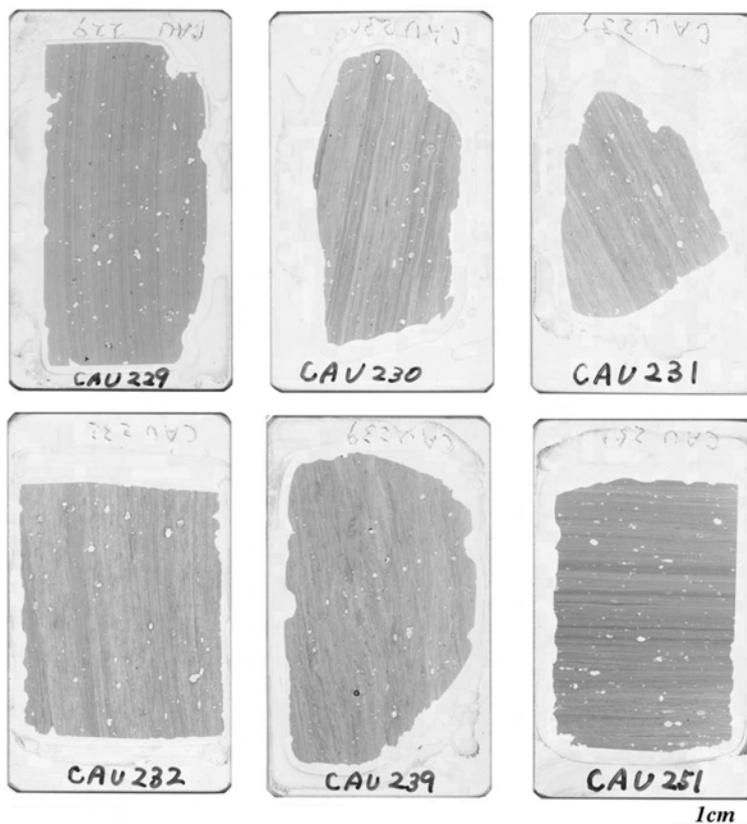


Fig. 5. Thin sections of the specimens used in the present study.
 Рис. 5. Шлифы образцов, использованных в настоящем исследовании.

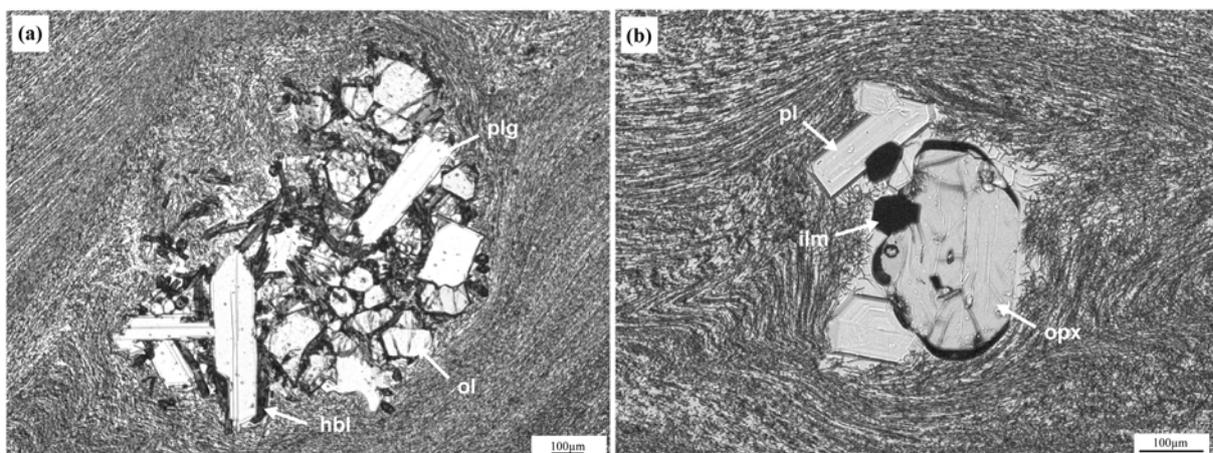


Fig. 6. Photomicrographs of the phenocryst of plagioclase (pl) + olivine (ol) + hornblende (hbl) aggregate in the CAU230 specimen (a), and that of plagioclase (pl) + ilmenite (ilm) + orthopyroxene (opx) aggregate in the CAU229 specimen (b).

Рис. 6. Микрофотографии вкрапленников плагиоклаза (pl), оливина (ol) и роговой обманки (hbl) в образце CAU230 (a), и плагиоклаза (pl), ильменита (ilm) и ортопироксена (opx) в образце CAU229 (b).

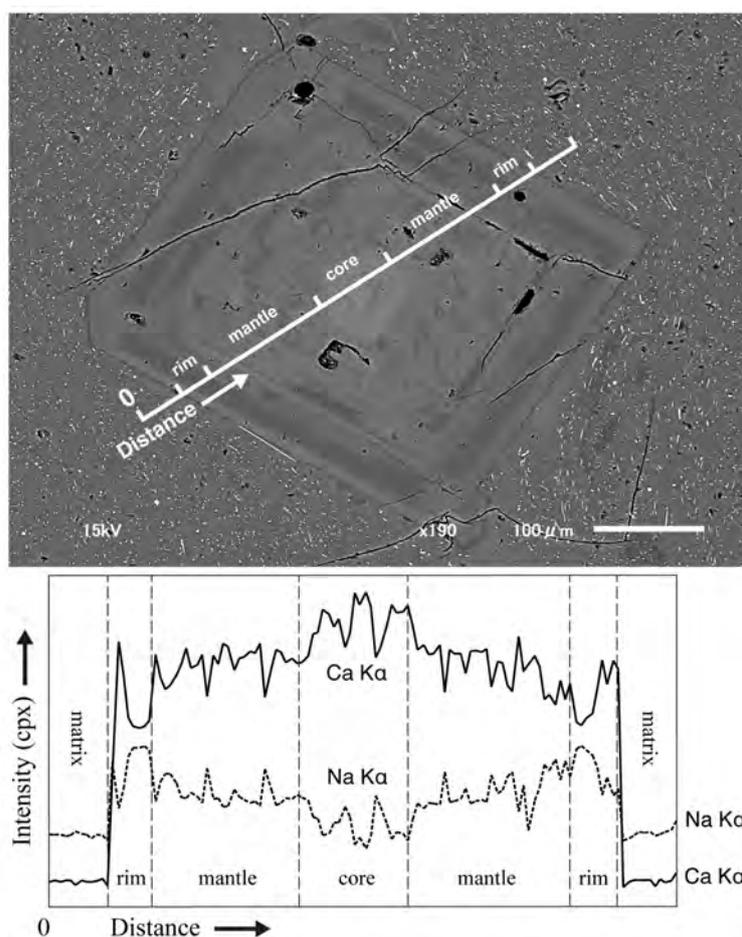


Fig. 7. Backscattered electron (BSE) image and result of line analysis by SEM-EDS for the plagioclase with typical texture of oscillatory bands from the CAU239 specimen.

Рис. 7. Вид, полученный методом рассеянных электронов и результат линейного анализа СЭМ-ЭРС плагиоклаза с типичной колебательной текстурой полос образца CAU239.

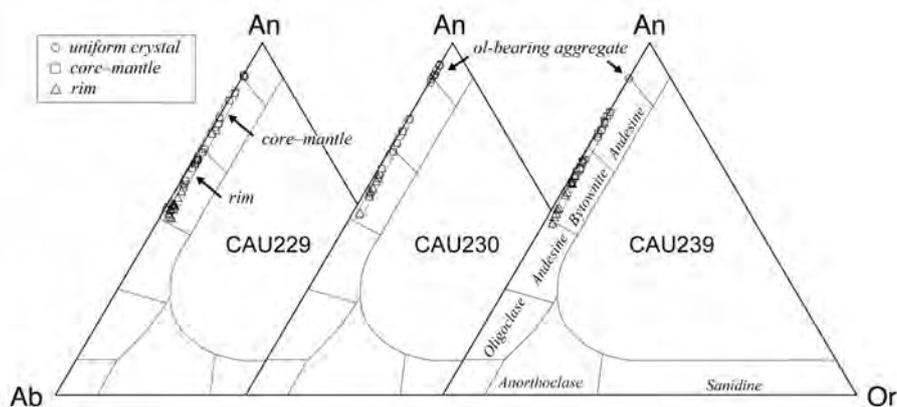


Fig. 8. An ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$)-Ab ($\text{NaAl}_3\text{Si}_3\text{O}_8$)-Or ($\text{KA}_1\text{Si}_3\text{O}_8$) ternary diagrams indicating the compositional variation of the plagioclase in the CAU229, CAU230 and CAU239 specimens.

Рис. 8. Диаграмма анортит ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$) – альбит ($\text{NaAl}_3\text{Si}_3\text{O}_8$) – ортоклаз ($\text{KA}_1\text{Si}_3\text{O}_8$), с указанием вариаций состава плагиоклаза в образцах CAU229, CAU230 и CAU239.

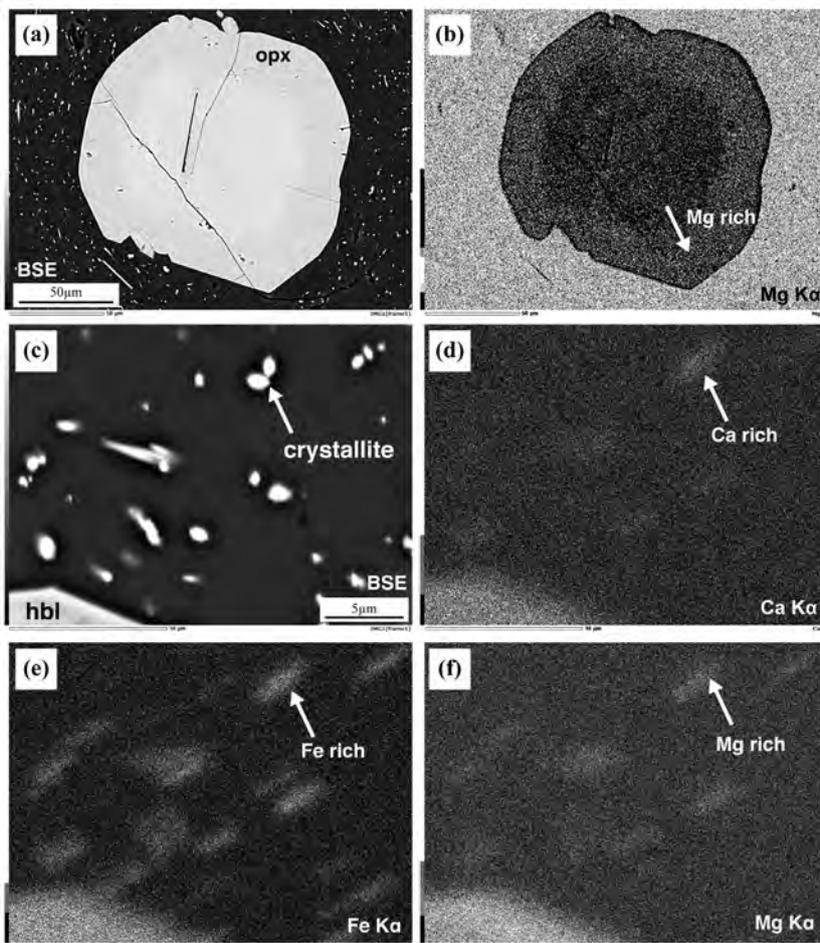


Fig. 9. (a) Backscattered electron (BSE) image of the orthopyroxene with zonal structure in the CAU230 specimen. (b) Results from the SEM-EDS elemental mapping for the orthopyroxene (a) with banded texture. Concentration of Mg is increasing from core to rim. (c) BSE image of the crystallite in the CAU229 specimen. (d-f) Results of elemental mapping for the crystallite in the CAU229 specimen. The composition of crystallite is rich in Ca, Fe and Mg with respect to the matrix glass.

Рис. 9. а - вид, полученный методом рассеянных электронов для ортопироксена с зональной структурой в образце CAU230; б – результаты анализа методом СЭМ-ЭРС для ортопироксена (см. Рис. 9а) с полосчатой текстурой. Концентрация магния увеличивается от ядра с внешнему кольцу; с – вид, полученный методом рассеянных электронов для кристалла в образце CAU229; d-f – результаты элементного картирования кристаллов в образце CAU229. Кристалл обогащен кальцием, железом и магнием по отношению к основной массе стекла.

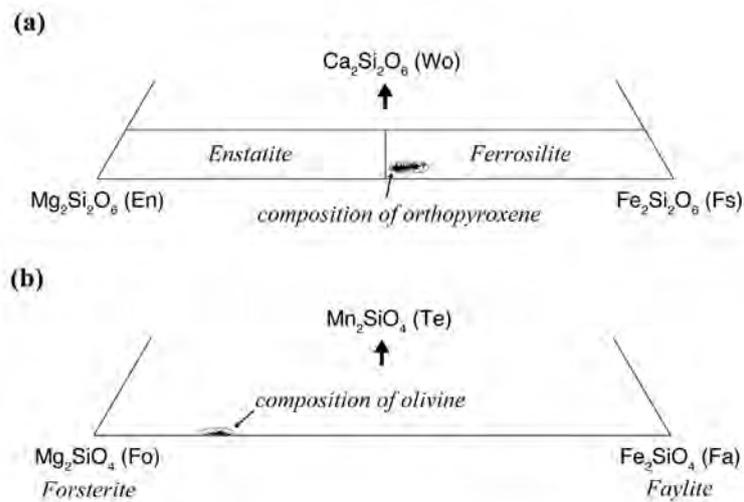


Fig. 10. Ternary diagrams indicating the compositional variation of clinopyroxene (a) and olivine (b) in all specimens.

Рис. 10. Тройственная диаграмма, показывающая изменения состава клинопироксена (a) и оливина (b) в изученных образцах.

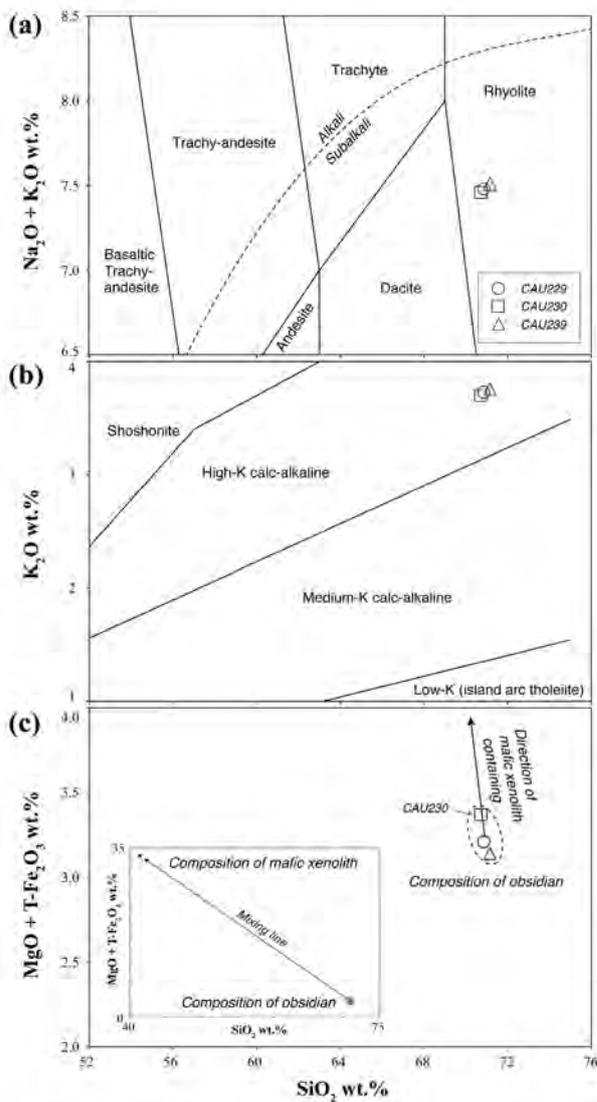


Fig. 11 Variations of $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ (a), K_2O (b), and $\text{MgO}+\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ (c) contents with respect to the SiO_2 content. Discrimination fields and nomenclatures in (a) and (b) are after Miyashiro (1978) and Le Maitre (2002).

Рис. 11. Вариации содержания $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ (a), K_2O (b) и $\text{MgO}+\text{T-Fe}_2\text{O}_3$ (c) по отношению к SiO_2 . Разделение на поля и номенклатура для (a) и (b) взяты из Miyashiro (1978) и Le Maitre (2002).

Table 1. Locations and mineral assemblages of samples.

Табл. 1. Географическое положение и минеральный состав изученных образцов.

Name	latitude (N)	longitude (E)	<i>phenocryst</i>						
			<i>glomeroporphyritic</i>			<i>isolated</i>			
			<i>ol-ag</i>	<i>opx-ag</i>	<i>pl-ag</i>	<i>pl</i>	<i>opx</i>	<i>ilm</i>	<i>hbl</i>
CAU229	48.22826 °	23.19027 °	×	○	○	○	○	○	○
CAU230	48.22967 °	23.18628 °	○	○	○	○	○	○	×
CAU231	48.23048 °	23.18591 °	×	○	○	○	○	○	×
CAU232	48.23162 °	23.18454 °	×	○	○	○	○	○	×
CAU239	48.23829 °	23.18453 °	○	○	○	○	○	○	×
CAU251	48.24856 °	23.15961 °	×	○	○	○	○	○	×

Abbreviations: *hbl*, hornblende; *ilm*, ilmenite; *pl*, plagioclase; *opx*, orthopyroxene; *ol*, olivine; *pl-ag*, pl aggregate; *opx-ag*, opx-pl-ilmenite aggregate; *ol-ag*, ol-pl-hbl aggregate.

Table 2. Representative compositions of plagioclase by SEM-EDS analysis.

Табл. 2. Химический состав плагиоклаза, полученный с помощью СЭМ-ЭРС анализа.

sample	CAU229					CAU230					CAU239				
	<i>isolated</i>	<i>isolated</i>	<i>isolated</i>	<i>pl-ag</i>	<i>opx-ag</i>	<i>ol-ag</i>	<i>isolated</i>	<i>isolated</i>	<i>isolated</i>	<i>opx-ag</i>	<i>ol-ag</i>	<i>isolated</i>	<i>opx-ag</i>	<i>opx-ag</i>	<i>opx-ag</i>
occurrence	uni	core	mantle	rim	rim	uni	core	mantle	rim	rim	uni	core	mantle	rim	rim
SiO ₂	45.24	53.53	47.12	55.47	54.14	44.81	49.60	52.94	52.95	54.73	45.46	48.41	53.23	56.32	53.14
TiO ₂	0.00	0.11	0.08	0.00	0.00	0.15	0.14	0.00	0.00	0.14	0.00	0.10	0.08	0.10	0.00
Al ₂ O ₃	35.01	29.79	34.07	28.43	29.73	35.31	32.26	30.28	30.16	28.57	34.48	33.20	29.75	27.83	30.08
FeO	0.51	0.00	0.23	0.13	0.13	0.63	0.29	0.15	0.31	0.33	0.73	0.19	0.42	0.24	0.17
MnO	0.03	0.04	0.02	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00
MgO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
CaO	18.20	12.01	16.67	10.22	11.55	18.43	14.90	12.39	12.15	10.55	18.15	15.75	12.06	9.74	12.41
Na ₂ O	1.00	4.33	1.78	5.22	4.25	0.67	2.72	4.03	4.22	5.26	1.11	2.27	4.26	5.39	4.05
K ₂ O	0.01	0.19	0.03	0.47	0.20	0.00	0.09	0.20	0.21	0.31	0.04	0.04	0.20	0.38	0.15
total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	99.99	100.00	99.98	99.99	100.02	100.00	100.00	100.00
O =	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Si	2.089	2.418	2.161	2.498	2.439	2.070	2.263	2.395	2.397	2.472	2.101	2.213	2.410	2.530	2.403
Ti	0.000	0.004	0.003	0.000	0.000	0.005	0.005	0.000	0.000	0.005	0.000	0.003	0.003	0.003	0.000
Al	1.905	1.586	1.842	1.509	1.579	1.922	1.735	1.614	1.609	1.521	1.878	1.789	1.587	1.473	1.603
Fe ²⁺	0.018	0.000	0.008	0.004	0.004	0.022	0.010	0.005	0.011	0.011	0.025	0.007	0.014	0.008	0.006
Mn	0.001	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
Mg	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000
Ca	0.900	0.581	0.819	0.493	0.558	0.912	0.728	0.601	0.589	0.511	0.899	0.772	0.585	0.469	0.601
Na	0.090	0.379	0.158	0.456	0.371	0.060	0.241	0.353	0.370	0.461	0.099	0.201	0.374	0.469	0.355
K	0.001	0.011	0.002	0.027	0.011	0.000	0.005	0.012	0.012	0.018	0.002	0.002	0.012	0.022	0.009
An%	90.9	59.9	83.7	50.5	59.3	93.8	74.8	62.2	60.6	51.6	89.8	79.1	60.3	48.8	62.3

Table 3. Representative compositions of minerals by SEM-EDS analysis.
Табл. 3. Химический состав минералов, полученный с помощью СЭМ-ЭРС анализа.

mineral sample	olivine						orthopyroxene			ilmenite		
	CAU230			CAU239			CAU229	CAU230	CAU239	CAU229	CAU230	CAU239
	<i>ol-ag</i>	<i>ol-ag</i>	<i>ol-ag</i>	<i>ol-ag</i>	<i>ol-ag</i>	<i>ol-ag</i>	<i>opx-ag</i>	<i>opx-ag</i>	<i>opx-ag</i>	<i>opx-ag</i>	<i>opx-ag</i>	<i>pl-ag</i>
SiO ₂	38.93	38.93	38.39	38.36	38.32	38.32	50.74	50.32	50.78	0.24	0.17	0.16
TiO ₂	0.00	0.12	0.09	0.12	0.00	0.00	0.11	0.09	0.06	49.96	50.40	50.15
Al ₂ O ₃	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.72	0.96	0.67	0.18	0.21	0.25
FeO	19.93	20.56	21.71	21.37	22.60	22.15	32.07	32.79	32.43	47.34	46.70	47.43
MnO	0.28	0.32	0.50	0.33	0.24	0.30	1.06	1.04	0.93	0.76	1.02	0.75
MgO	40.68	39.85	39.17	39.71	38.64	39.05	14.24	13.60	14.05	1.27	1.40	1.10
CaO	0.16	0.21	0.12	0.07	0.17	0.19	1.02	1.13	1.08	0.09	0.04	0.10
Na ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.04	0.04	0.00	0.15	0.06	0.05
K ₂ O	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01
total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
O =	4	4	4	4	4	4	6	6	6	3	3	3
Si	1.001	1.004	0.997	0.994	0.998	0.996	1.990	1.982	1.993	0.006	0.004	0.004
Ti	0.000	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.003	0.003	0.002	0.953	0.958	0.956
Al	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.033	0.045	0.031	0.005	0.006	0.007
Fe ²⁺	0.386	0.399	0.424	0.417	0.443	0.433	0.947	0.972	0.958	0.903	0.889	0.905
Mn	0.006	0.007	0.011	0.007	0.005	0.007	0.035	0.035	0.031	0.016	0.022	0.016
Mg	1.559	1.532	1.516	1.533	1.500	1.514	0.833	0.799	0.822	0.048	0.053	0.042
Ca	0.004	0.006	0.003	0.002	0.005	0.005	0.043	0.048	0.045	0.002	0.001	0.003
Na	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.003	0.003	0.000	0.007	0.003	0.002
K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000

Table 4. Representative compositions of hornblende in CAU230 specimen, and results of P-T calculation.
Табл. 4. Химический состав роговой обманки в образце CAU230 и результаты подсчета температуры и давления.

SiO ₂	43.85	43.37	42.07	43.59	43.58	43.73
TiO ₂	1.99	2.36	3.09	2.89	1.75	2.75
Al ₂ O ₃	11.93	12.04	13.23	12.16	12.83	11.74
FeO [†]	15.10	15.85	15.36	15.30	15.67	15.26
MnO	0.36	0.23	0.27	0.08	0.03	0.23
MgO	13.31	12.43	11.73	12.25	12.56	12.85
CaO	11.07	11.38	11.69	11.14	11.31	11.05
Na ₂ O	1.80	1.71	1.81	1.84	1.67	1.81
K ₂ O	0.58	0.64	0.74	0.74	0.59	0.57
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
T-site						
Si	6.18	6.18	6.04	6.21	6.17	6.20
Al ^{IV}	1.82	1.82	1.96	1.79	1.83	1.80
M1, M2, M3 sites						
Al ^{VI}	0.17	0.19	0.28	0.25	0.31	0.16
Ti	0.21	0.25	0.33	0.31	0.19	0.29
Fe ³⁺	1.29	1.07	0.78	0.87	1.16	1.11
Mn	0.04	0.03	0.03	0.01	0.00	0.03
Mg	2.80	2.64	2.51	2.60	2.65	2.71
Fe ²⁺	0.50	0.82	1.07	0.95	0.69	0.70
M4 site						
Ca	1.67	1.74	1.80	1.70	1.71	1.68
Na	0.33	0.26	0.20	0.30	0.29	0.32
A site						
Na	0.17	0.21	0.30	0.21	0.17	0.17
K	0.10	0.12	0.14	0.13	0.11	0.10
T _{lib} (°C)	1216	1256	1358	1226	1185	1229
P _s (kbar)	6.4	6.6	7.6	6.7	7.2	6.3
P _j (kbar)	4.9	5.1	6.0	5.2	5.6	4.8
P _a (kbar)	6.4	6.6	7.9	6.8	7.3	6.3
P _{bc} (kbar)	6.1	6.2	7.3	6.4	6.8	5.9

Abbreviations: T_{lib}, Holland and Blundy (1994); P_s, Schmidt (1992); P_{AS}, Anderson and Smith (1995)

Table 5. Results of whole-rock analysis by the WDXRF.

Табл. 5. Результаты анализа состава горной породы методом волнового рассеяния рентген-флуоресценции.

Sample	<i>in wt. %</i>	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	*T-Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	total
CAU229	(n=6)	70.86	0.22	14.56	2.86	0.07	0.35	2.27	3.75	3.73	0.06	98.72
	± (2σ)	0.17	0.00	0.05	0.02	0.00	0.02	0.01	0.08	0.03	0.01	
CAU230	(n=6)	70.71	0.23	14.61	2.98	0.07	0.39	2.36	3.76	3.70	0.06	98.83
	± (2σ)	0.22	0.01	0.10	0.02	0.00	0.02	0.02	0.06	0.02	0.00	
CAU239	(n=6)	71.15	0.22	14.51	2.81	0.07	0.33	2.21	3.75	3.76	0.05	99.05
	± (2σ)	0.12	0.01	0.12	0.03	0.00	0.02	0.01	0.04	0.02	0.01	

*: Fe as total Fe₂O₃

Appendix 1. Comparison between SEM-EDS and EPMA results.

Приложение 1. Сопоставление результатов анализа методами СЭМ-ЭРС и электронного микроанализатора.

Sample	JOR-1 (Shirataki, Rubeshibe)				JOSH-1 (Shirataki, Hachigo-sawa)			
	plagioclase		ilmenite		olivine		glass	
	SEM-EDS	EPMA	SEM-EDS	EPMA	SEM-EDS	EPMA	SEM-EDS	EPMA
SiO ₂	58.80	57.42	0.56	0.15	30.53	29.96	80.39	79.32
TiO ₂		0.03	11.63	10.45	0.10	0.14	0.08	0.06
Al ₂ O ₃	26.24	26.33	2.44	2.27	0.28	0.13	13.32	13.03
FeO	0.15	0.18	84.35	80.76	64.18	65.35	0.32	0.37
MnO		0.04	0.19	0.61	3.43	3.30	0.16	0.07
MgO	0.05	0.00	0.41	0.30	1.33	1.38	0.02	0.01
CaO	7.96	8.40	0.11	0.16	0.00	0.07	0.53	0.52
Na ₂ O	6.40	6.54	0.20	0.04	0.07	0.03	0.47	1.52
K ₂ O	0.41	0.38	0.10	0.05	0.08	0.07	4.71	4.20
total	100.01	99.32	99.99	94.78	100.00	100.43	100.00	99.10
O =	8	8	3	3	4	4		
Si	2.625	2.592	0.018	0.005	1.014	0.999		
Ti	0.000	0.001	0.277	0.266	0.002	0.004		
Al	1.381	1.401	0.091	0.090	0.011	0.005		
Fe ²⁺	0.005	0.006	2.013	2.054	1.605	1.639		
Mn	0.000	0.002	0.005	0.018	0.097	0.093		
Mg	0.003	0.000	0.019	0.015	0.066	0.069		
Ca	0.381	0.406	0.004	0.006	0.000	0.003		
Na	0.554	0.572	0.012	0.003	0.005	0.002		
K	0.023	0.022	0.004	0.002	0.003	0.003		

Appendix 2. Calculation for the whole-rock compositions (in wt.%) of mafic xenolith (ol-bearing aggregate).

Приложение 2. Подсчет состава (в весовых процентах) мафического ксенолита (оливинсодержащего)

	fraction	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	*T-Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	total
Plagioclase	0.30	45.35	0.03	34.97	0.52	0.02	0.07	18.12	0.91	0.01	100.00
Hornblende	0.30	42.37	2.44	12.19	16.86	0.28	12.28	11.19	1.74	0.64	100.00
Olivine	0.40	37.67	0.06	0.00	22.90	0.28	38.89	0.19	0.00	0.01	100.00
Calculated composition		41.38	0.76	14.15	14.37	0.20	19.26	8.87	0.80	0.20	100.00

*: Fe as total Fe₂O₃

Figures

Иллюстрации

Chapter 2

Глава 2

Sergeii Ryzhov

Сергей РЫЖОВ

Figures 1-23

Рисунки 1-23

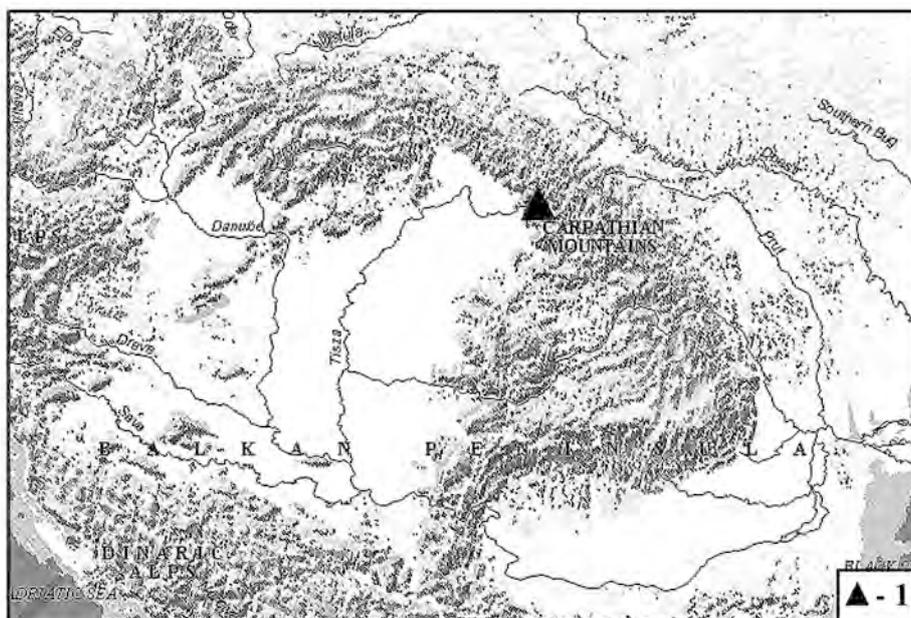


Fig. 1. Map of Carpathian: 1 – Palaeolithic site of Malyj Rakovets IV
 Рис. 1. Карта Карпат: 1 – палеолитическая стоянка Малый Раковец IV

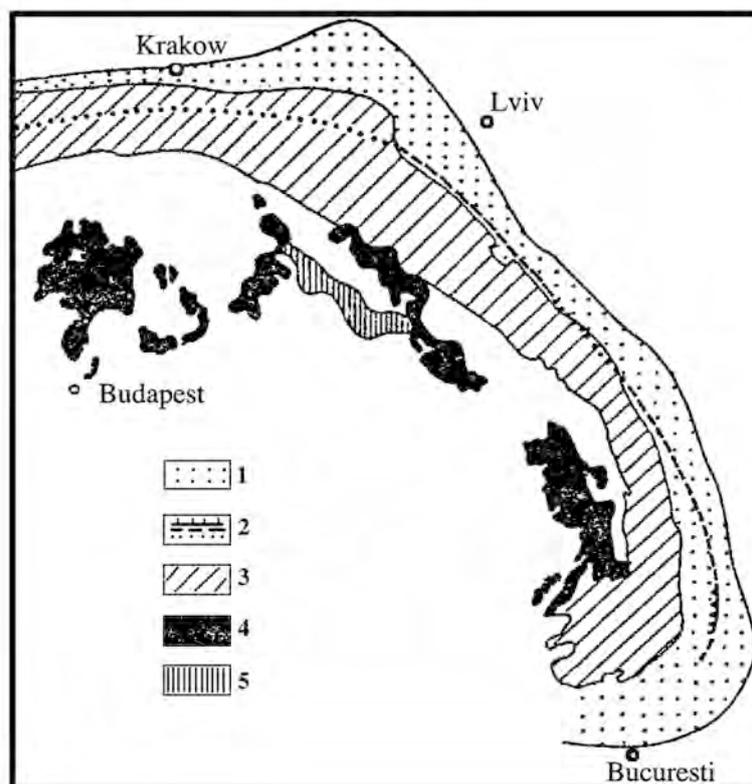


Fig. 2. The Carpathian arc in the Neogene: 1 – piedmont depressions; 2 – seismic zone; 3 – system flysch Carpathians; 4 - volcanic mountains; 5 – buried volcanoes ridge. 6 - Transcarpathian obsidian outcrops (after Gofshtein 1995, p. 35)

Рис. 2. Карпатская дуга в неогене: 1 – Предкарпатский прогиб; 2 – сейсмическая зона; 3 – зона карпатского флиша; 4 – вулканические Карпаты; 5 – вулканические хребты; 6 – выходы обсидианов (переработанная на основе Гофштена 1995, с. 35).

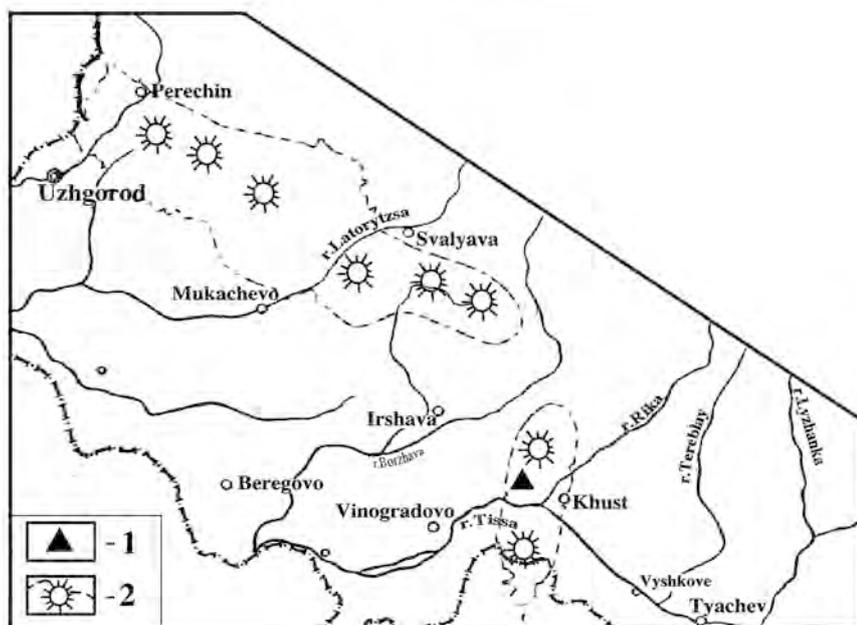


Fig. 3. Map of Transcarpathia: 1 – Palaeolithic site of Malyj Rakovets IV; 2 - Vihorlat-Gutinian Ridge and Palaeogene and Neogene volcanic activity in Transcarpathia.

Рис. 3. Карта Закарпатья: 1 – палеолитическая стоянка Малый Раковец IV; 2- Выгорлат-Гутинская вулканическая гряда в палеогене и неогене

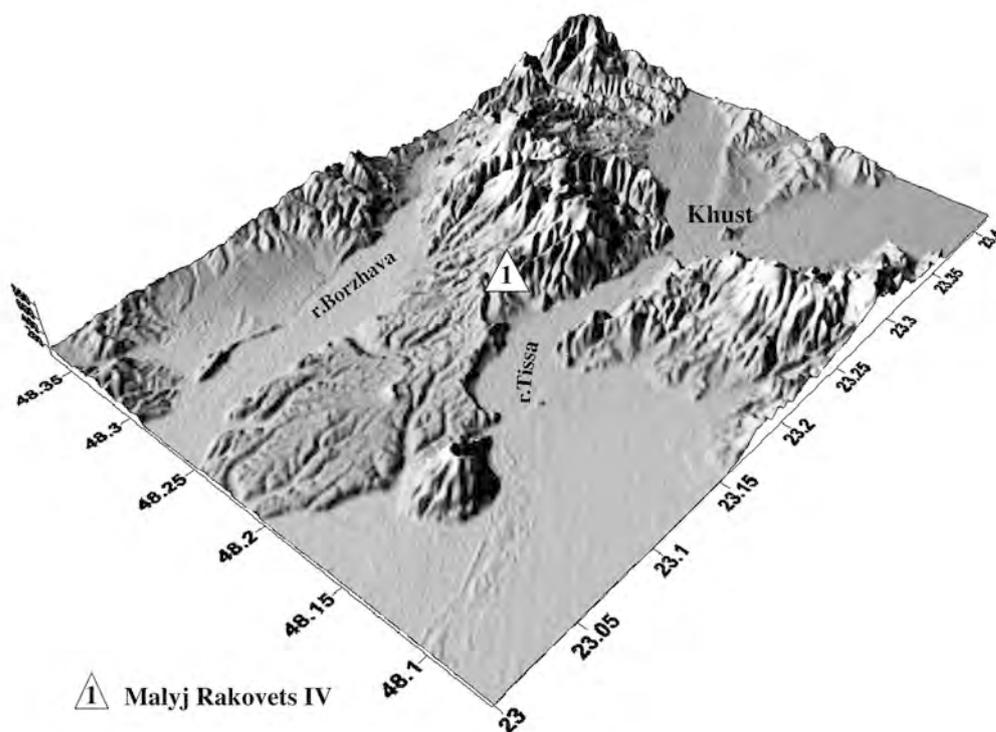


Fig. 4. Computer model of the Velykyj Sholes ridge: 1 – Palaeolithic site of Malyj Rakovets IV

Рис. 4. Компьютерная модель хребта Великий Шолес: 1 - палеолитическая стоянка Малый Раковец IV.

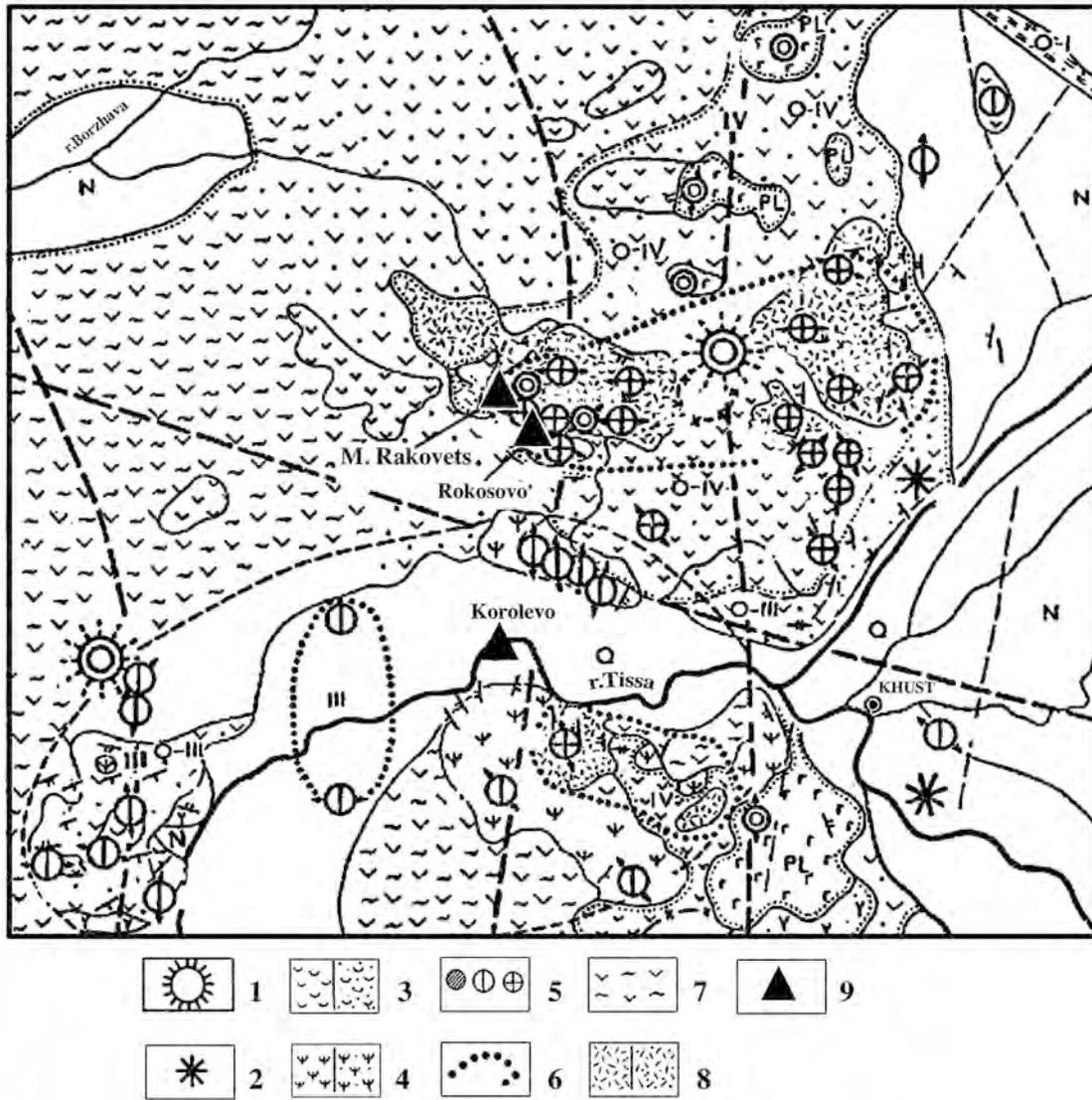


Fig.5. Location of the center of volcanic eruptions in the Velykyj Sholes ridge: 1 – stratovolcanoes; 2 – monovolcanoes; 3 – deposits of dacitic; 4 – deposits of andesite-dacite composition; 5 – domes, stocks, dikes, eruption center I, III, IV phases; 6 – district acidic magma intrusions; 7 – tuffaceous sedimentary deposits; 8 – deposits of liparite composition; 9 – palaeolithic sites with obsidian artefacts (after Maleev 1964, Fig.6, p.46).

Рис. 5. Схема центров извержений вулканов хребта Влеликий Шоллес: 1 – стратовулканы; 2 – моновулканы; 3 – выходы дацитов; 4 – андезито-дацитовые отложения; 5 – штоки, дайки, центры извержений I, III, IV фазы орогенеза; 6 – районы интрузий кислых магматических пород; 7 – туфогенные осадочные отложения; 8 – отложения липаритового состава; 9 – палеолитические стоянки с обсидиановыми находками (на основе Малеева 1964, Рис.6, с.46).

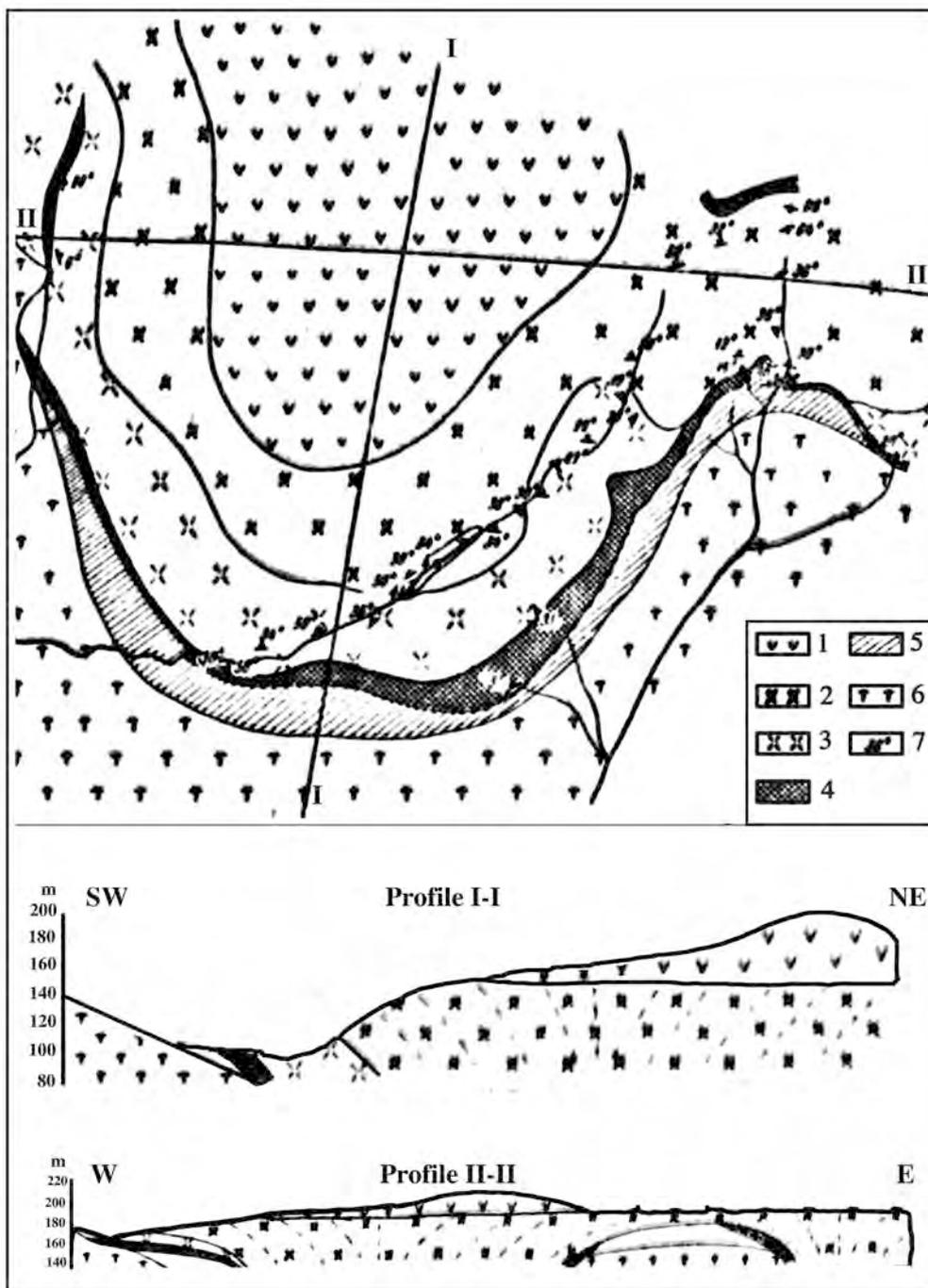


Fig. 6. Schematic geological map of the extrusive dome Bychacy Yar (Rokosovo): 1 - andesite; 2 - liparite with tridymite; 3 - kristabolito-liparite; 4 - obsidian-perlite glass; 5 - dome agglomerate; 6 - tuff of liparites composition; 7 - elements abundance and orientation of lines in the current range (after Nasedkin 1963, p.70).

Рис. 6. Схематическая геологическая карта экструзивного купола Бычачий Яр (Рокосово): 1 - андезит; 2 - липарит с тридимитом; 3 - кристаболитовый липарит; 4 - обсидиан-перлитовые стекла; 5 - купольный агломерат; 6 - туф липаритового состава; 7 - элементы залегания и ориентировка линий течения (после Наседкина 1963, с.70).

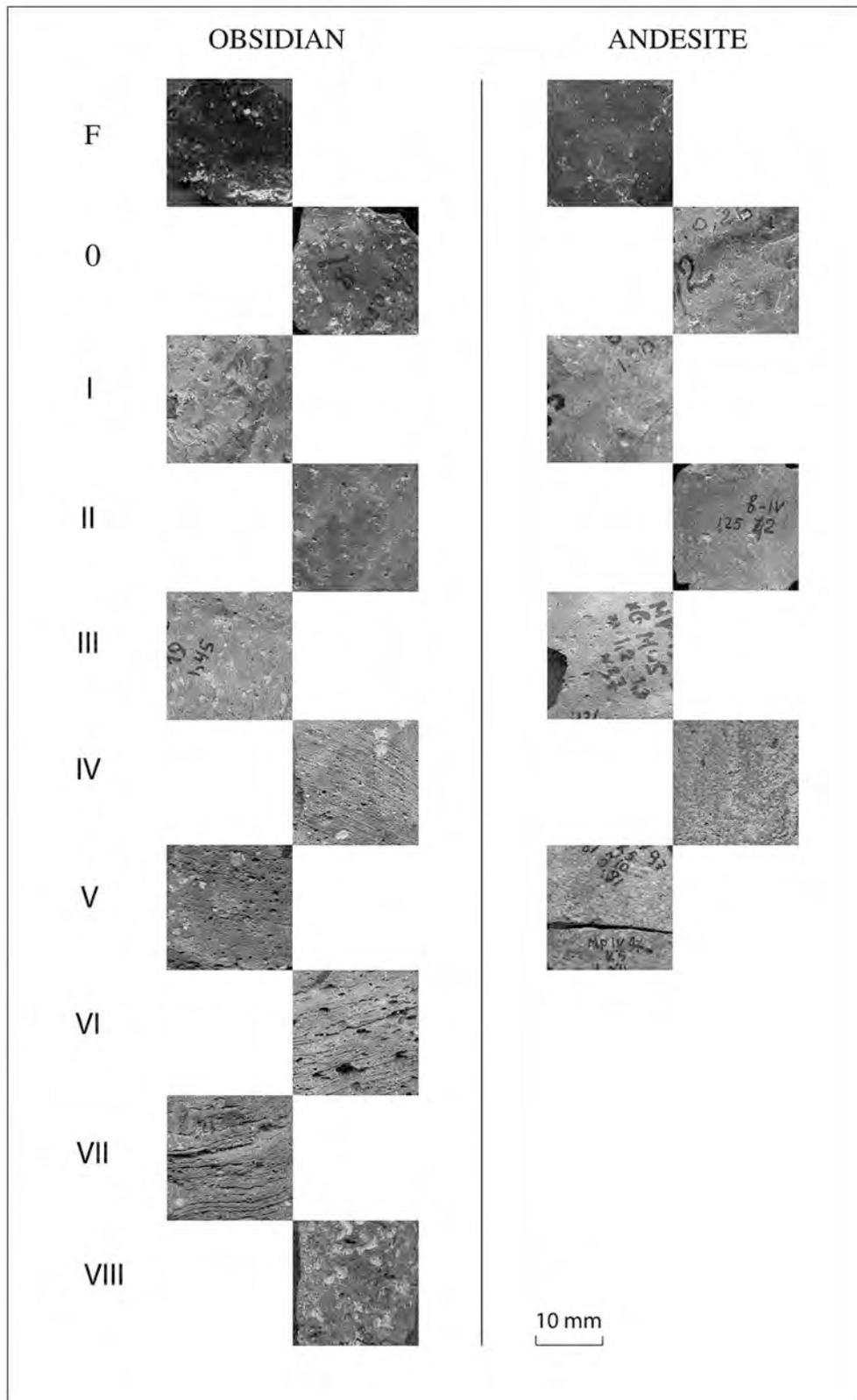


Fig. 7. Obsidian and andesite chronological systems of the site of Malyj Rakovets IV on the degree of leaching: 0-VII – cultural levels; F – fresh chip.

Рис. 7. Геохронологическая шкала по степени сохранности обсидиановых и андезитовых находок и последовательности залегания для стоянки Малый Раковец IV: 0-VII – культурные комплексы; F – свежесколотый обсидиан.

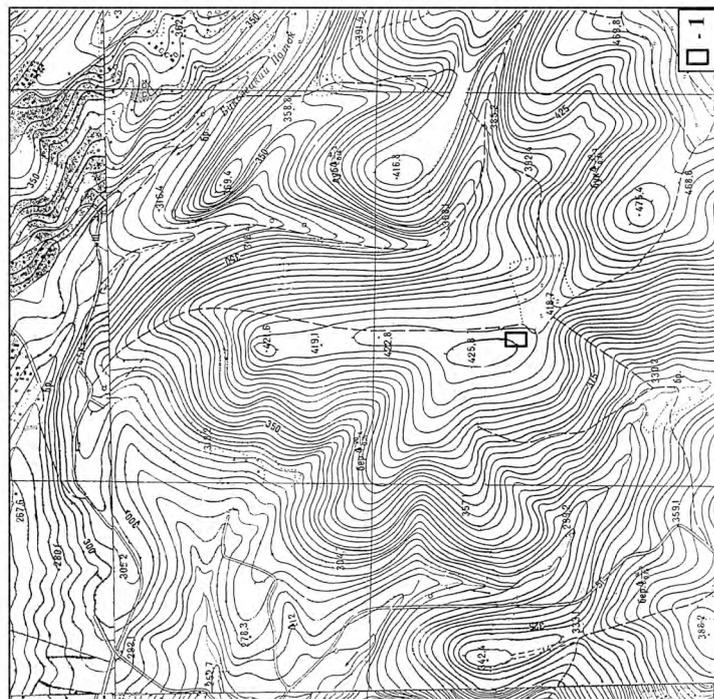


Fig. 8. Topographic map of the site of Maluj Rakovets IV
 Рис. 8. Топографическая карта стоянки Малый Раковец IV.



Fig. 9. Distribution of the artefacts from the cultural level II the site of Maluj Rakovets IV: 1 - cores, 2 - tools, 3 - blades
 Рис. 9. Планиграфия находок культурного комплекса II стоянки Малый Раковец IV: 1 - нуклеусы; 2 - орудия; 3 - пластины

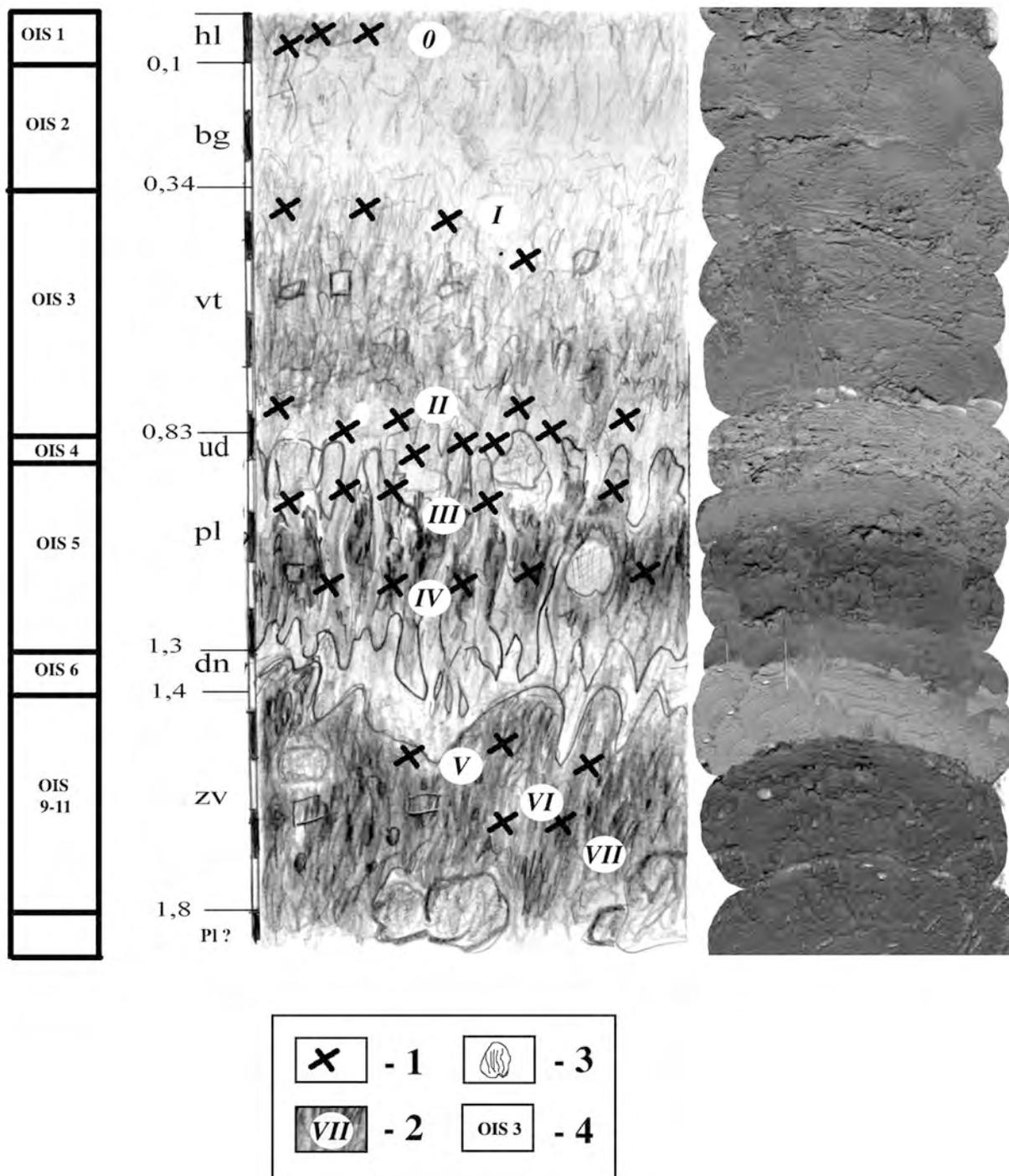


Fig.10. Malyj Rakovets IV. Stratigraphic sequence of SE wall of square H-5: 1 - artefacts; 2 - cultural-chronological assemblage; 3 - tuff concretion; 4 - correlation with stage of oxygen isotope stages (OIS).

Рис.10. Мальный Раковец IV. Стратиграфическая колонка юго-восточной стенки квадрата H-5: 1 – находки; 2 – культурные комплексы; 3 тuffовые конкреции; 4 – корреляция с кислородно изотопными стадиями.

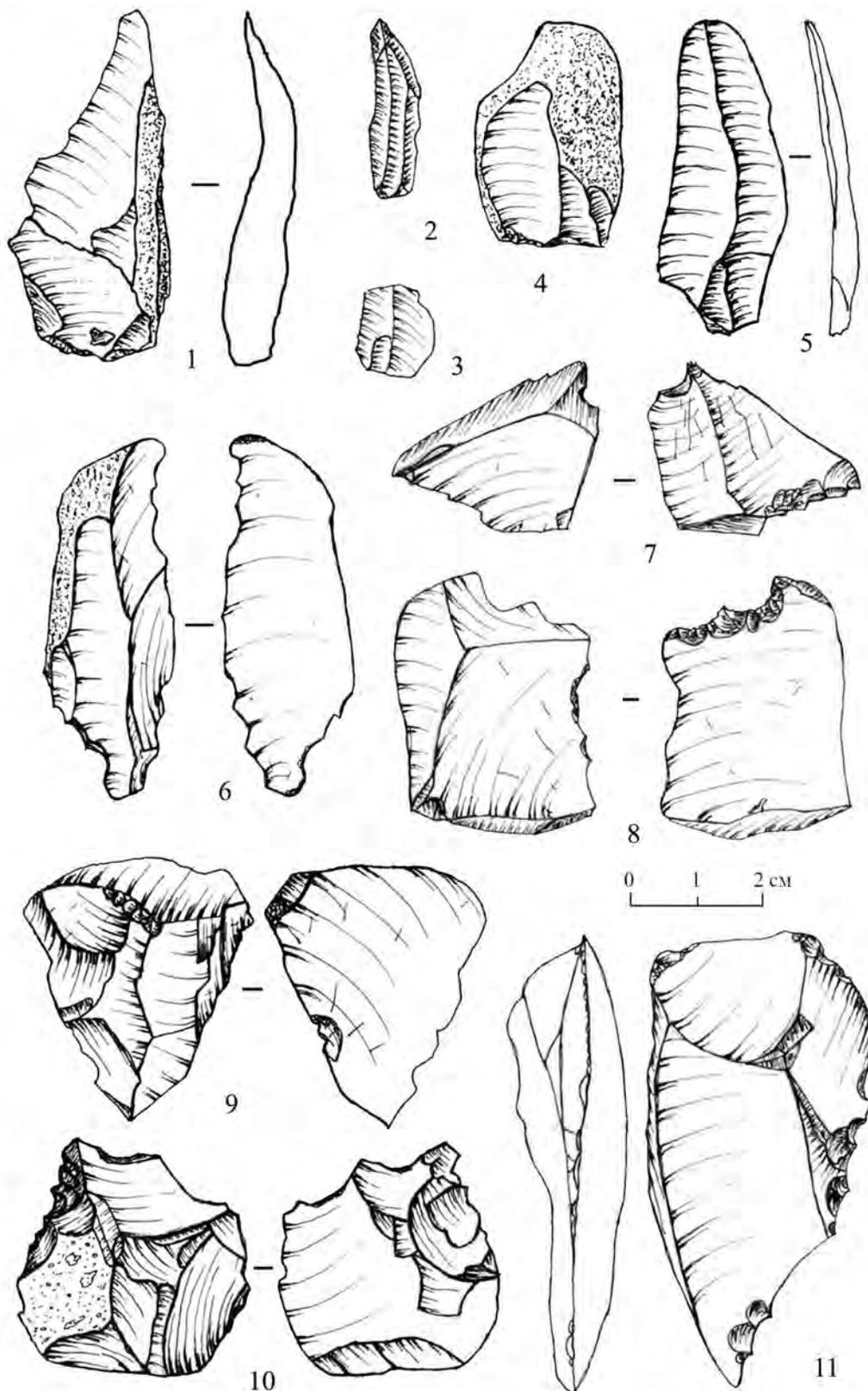


Fig. 11. The site of Malyj Rakovets IV. Lithic artefacts from cultural levels I. 1, 2, 6 – from non-local obsidian; 3, 4, 5 – flint; 7 – 11 - local obsidian (Carpathian III).

Рис.11. Малый Раковец IV. Каменные артефакты I-го культурного комплекса. 1, 2, 6 – не местный обсидиан; 3, 4, 5 – кремь; 7 – 11 – местный обсидиан (Карпатский III).

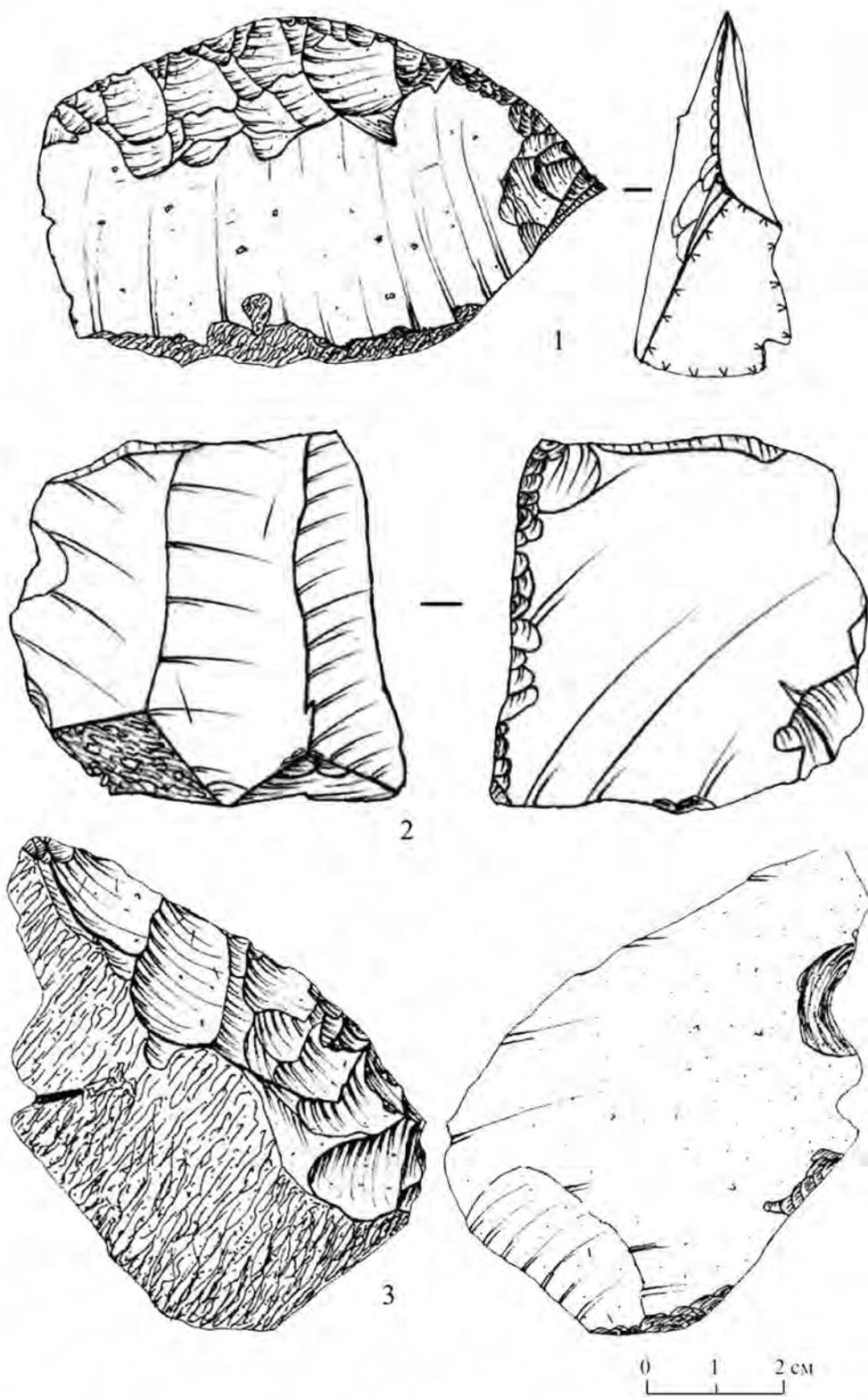


Fig. 12. The site of Malyj Rakovets IV. Lithic artefacts from cultural levels II. 1, 3 – side-scraper; 2 – knife.
 Рис.12. Малый Раковец IV. Каменные артефакты II-го культурного комплекса. 1, 3 – скребла; 2 – нож.

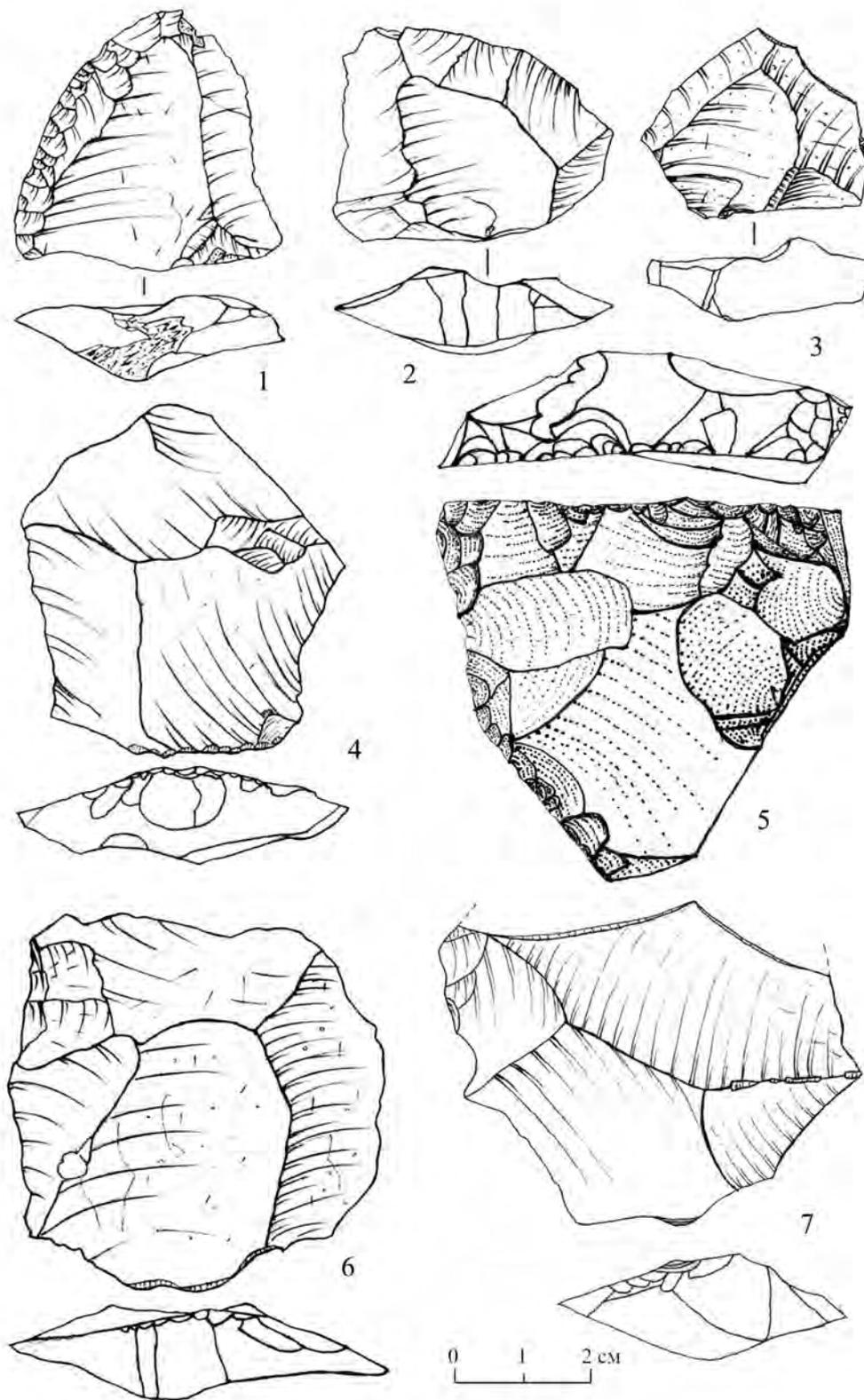


Fig. 13. The site of Malyj Rakovets IV. Lithic artefacts from cultural levels II. 1, 2, 6 – from non-local obsidian; 3, 4, 5 – flint; 7 – 11 - local obsidian (Carpathian III).

Рис.13. Малый Раковец IV. Каменные артефакты II-го культурного комплекса. 1, 2, 6 – местный обсидиан; 3, 4, 5 – кремь; 7 – 11 – местный обсидиан (Карпатский III).

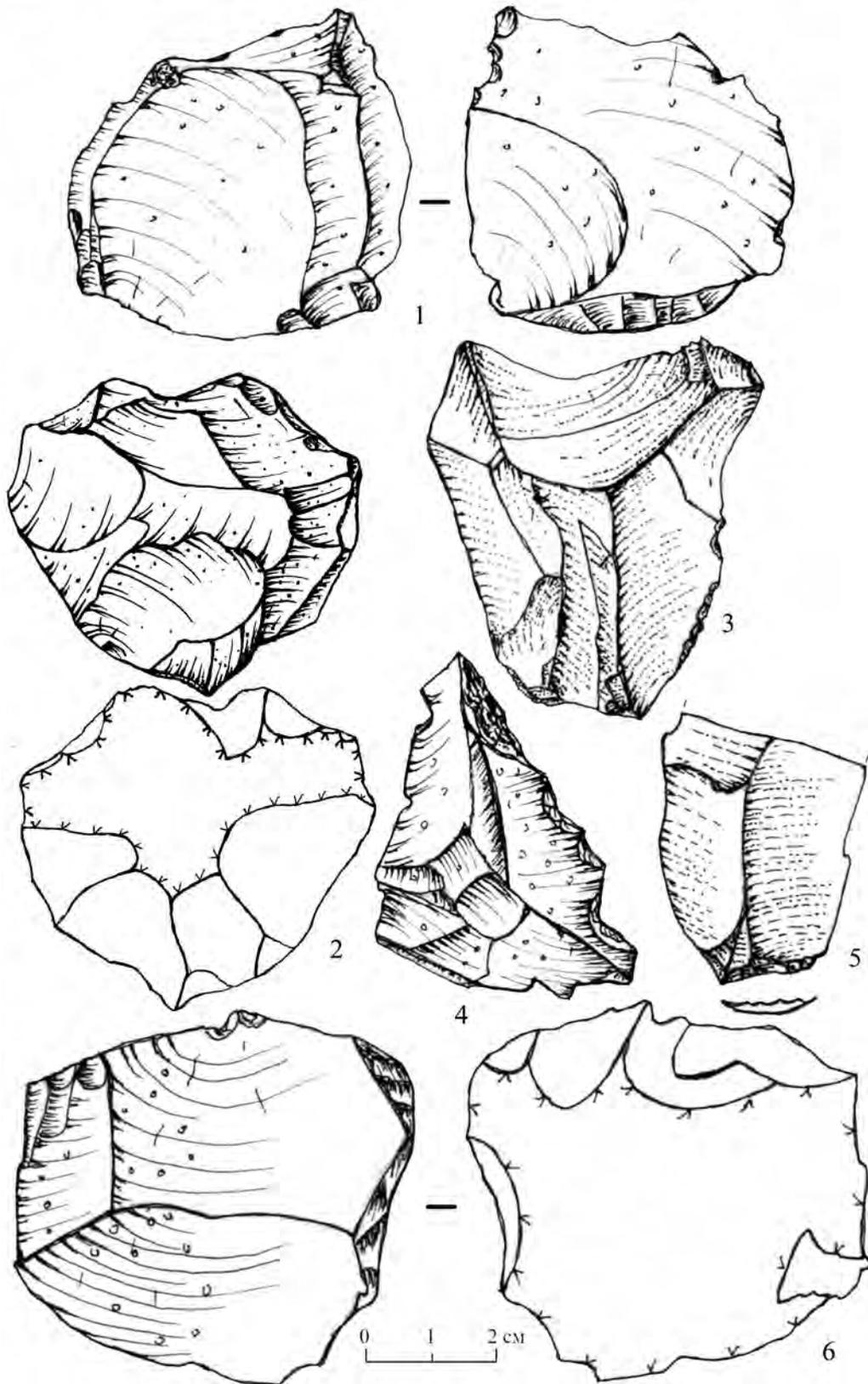


Fig. 14. The site of Malyy Rakovets IV. Lithic artefacts from cultural levels III. 1, 4 –tools from local obsidian; 3 – flake with retouch (quartzite); 5 - broken blade (quartzite); 2, 6 – cores

Рис.14. Малый Раковец IV. Каменные артефакты III-го культурного комплекса. 1,4 – орудия из местного обсидиана; 3 – ретушированный отщеп (кварцит); 5 - сломанная пластина (кварцит); 2, 6 – нуклеусы.



1



2



3

Fig. 15. The site of Malyj Rakovets IV. Cultural level I. Excavation 2006. 1 - Square H6. 2, 3 - western wall of square M7. Knapped obsidian block.

Рис.15. Малый Раковец IV. Культурный комплекс I. Раскоп 2006. 1 - квадрат H6. 2, 3 – западная стенка квадрата M7. Обсидиановый точок.

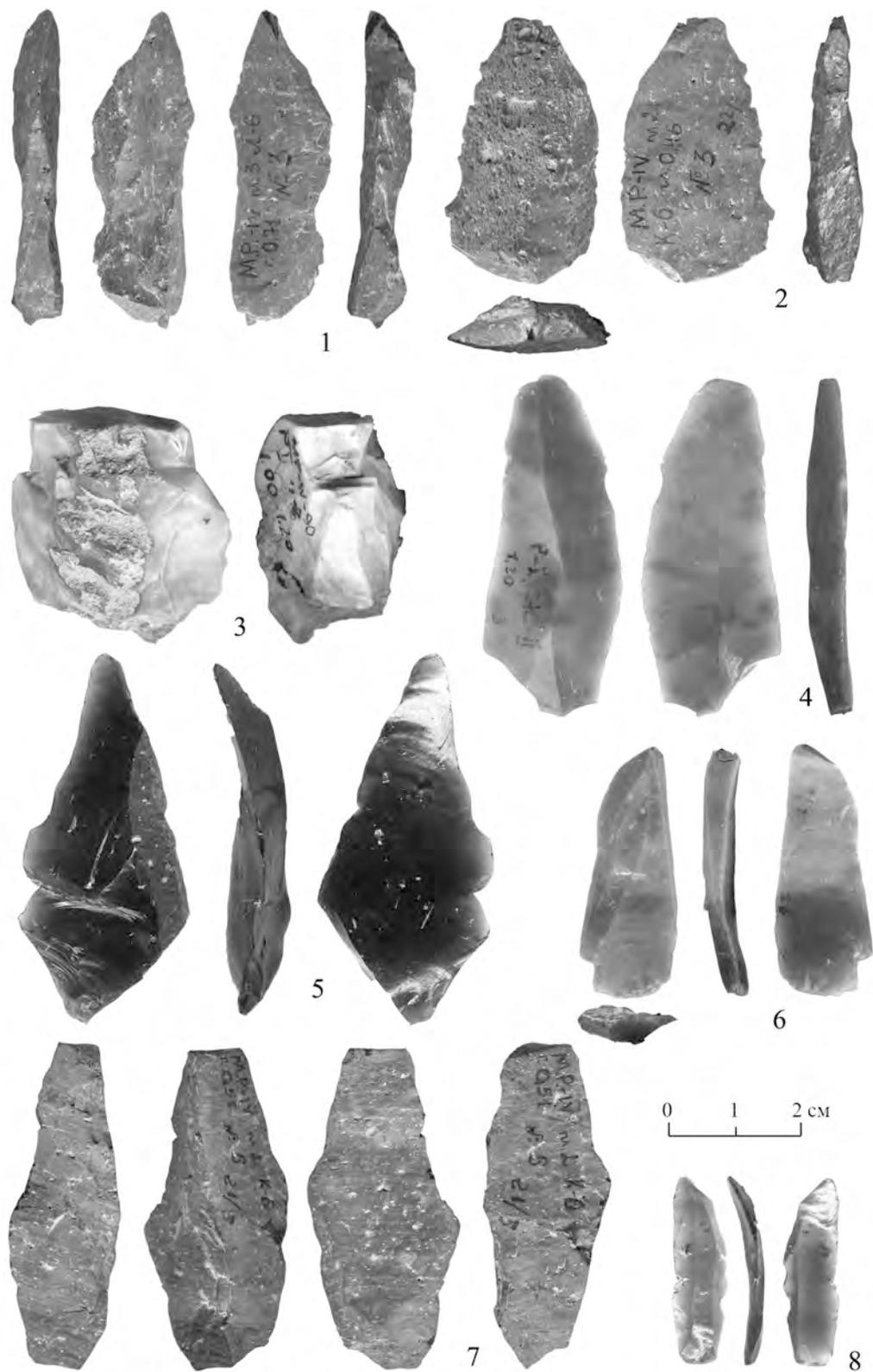


Fig. 16. The site of Malyj Rakovets IV. Cultural level I. 1, 2, 7 - local obsidian; 3 - hydroquartzite; 4, 6 - flint; 5, 8 - non-local obsidian.

Рис.16. Мальный Раковец IV. Культурный комплекс I. 1, 2, 7 - местный обсидиан; 3 - гидрокварцит; 4, 6 - кремь; 5, 8 - не местный обсидиан.

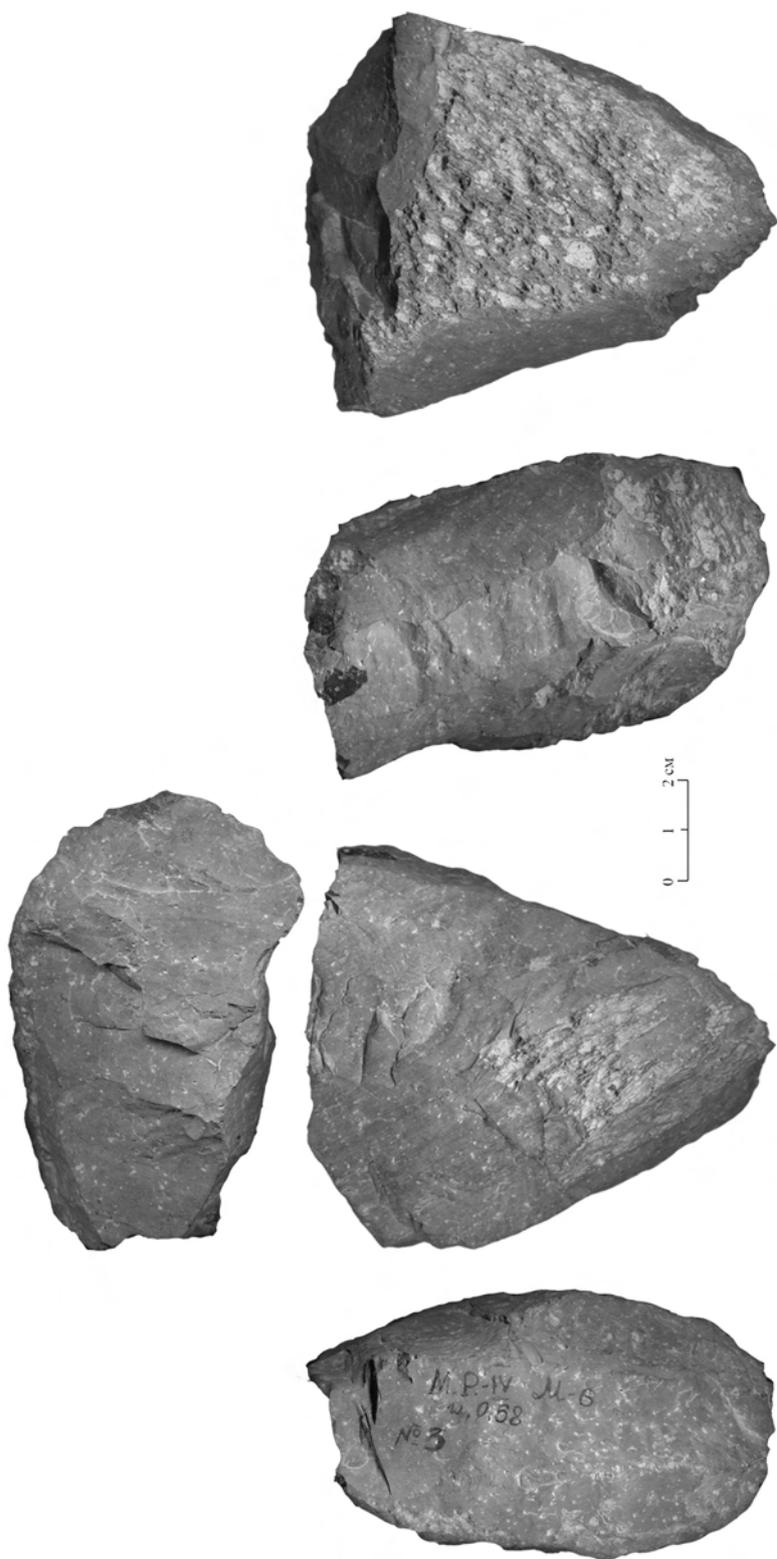


Fig. 17. The site of Maluj Rakovets IV. Cultural level I. Core.
Рис. 17. Малый Раковец IV. Культурный комплекс I. Нуклеус.

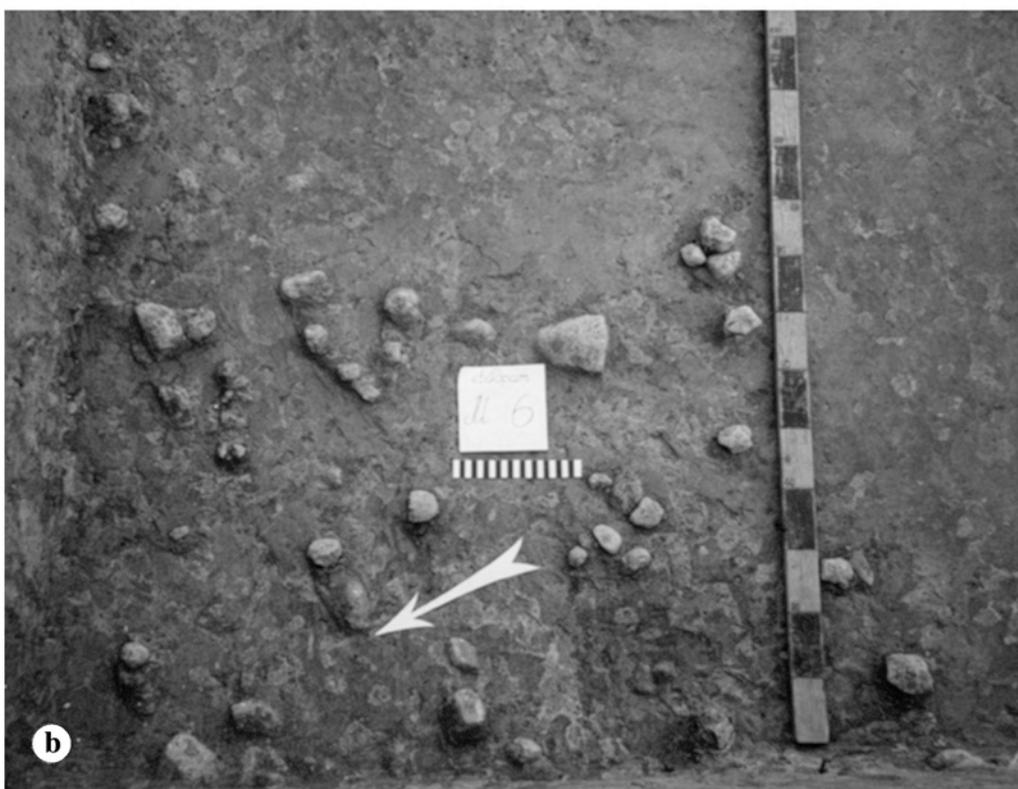
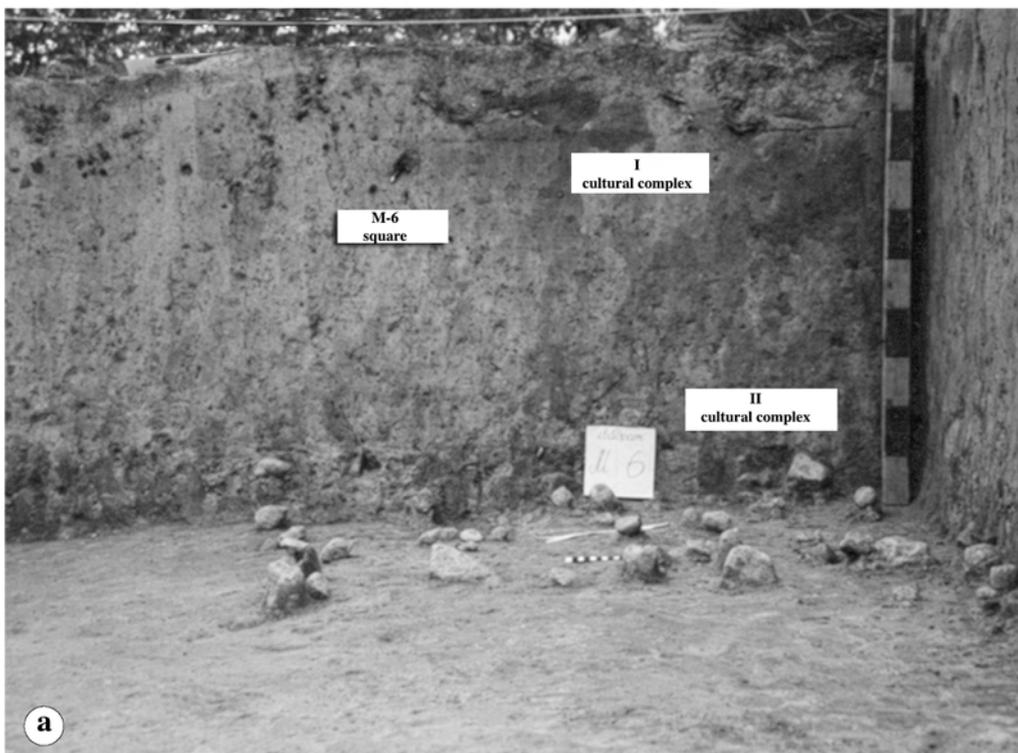


Fig. 18. The site of Malyj Rakovets IV. Cultural level II. Excavation in 2006. Square M-6. A - western wall; B - view from above.
 Рис.18. Малый Раковец IV. Культурный комплекс II. Раскоп 2006 года. Квадрат М-6. А – западная стенка; В – вид сверху.

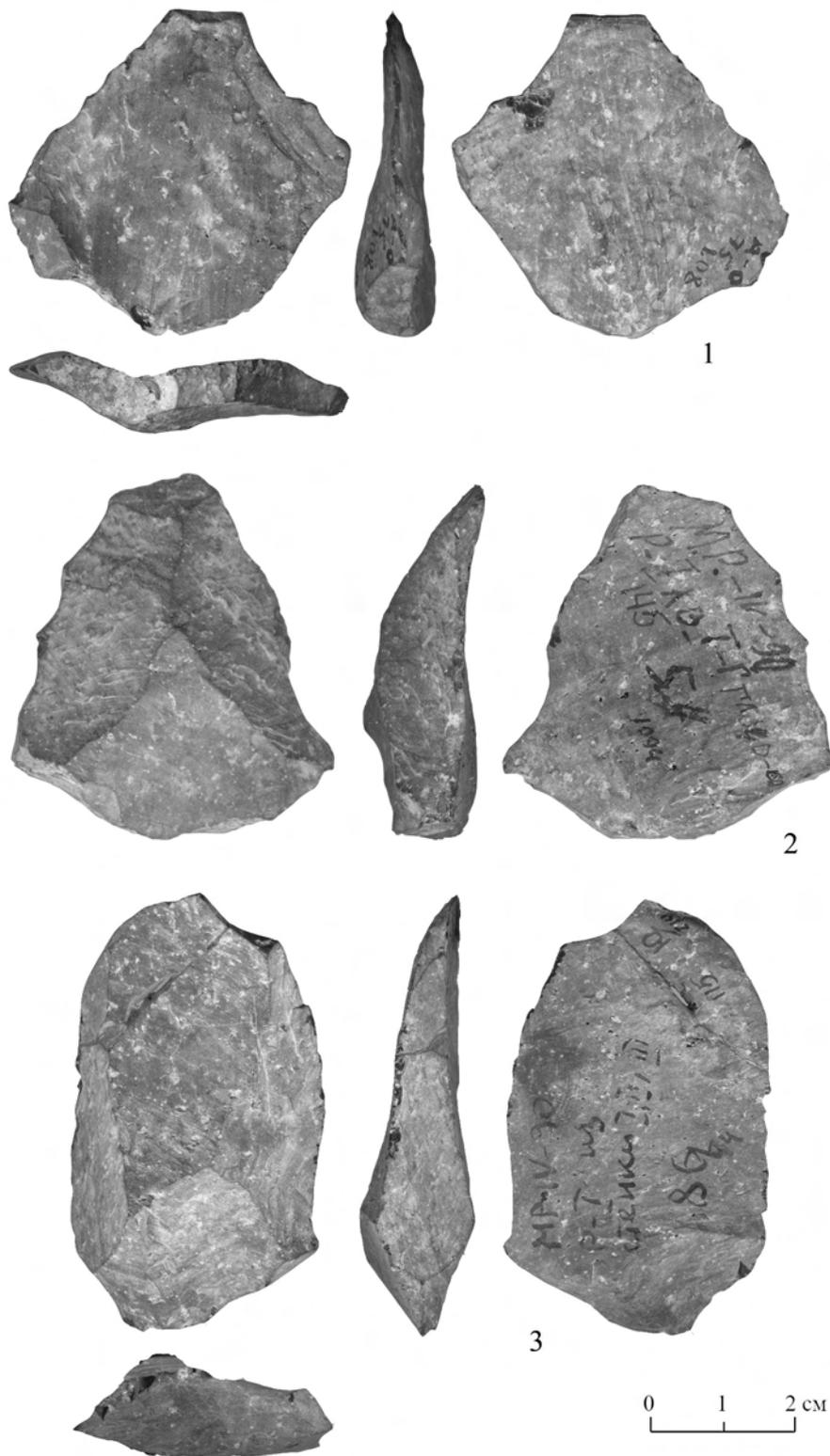


Fig. 19. The site of Malyj Rakovets IV. Cultural level II. Levallois flakes.
Рис.19.Малый Раковец IV. Культурный комплекс II. Леваллуазские отщепы.

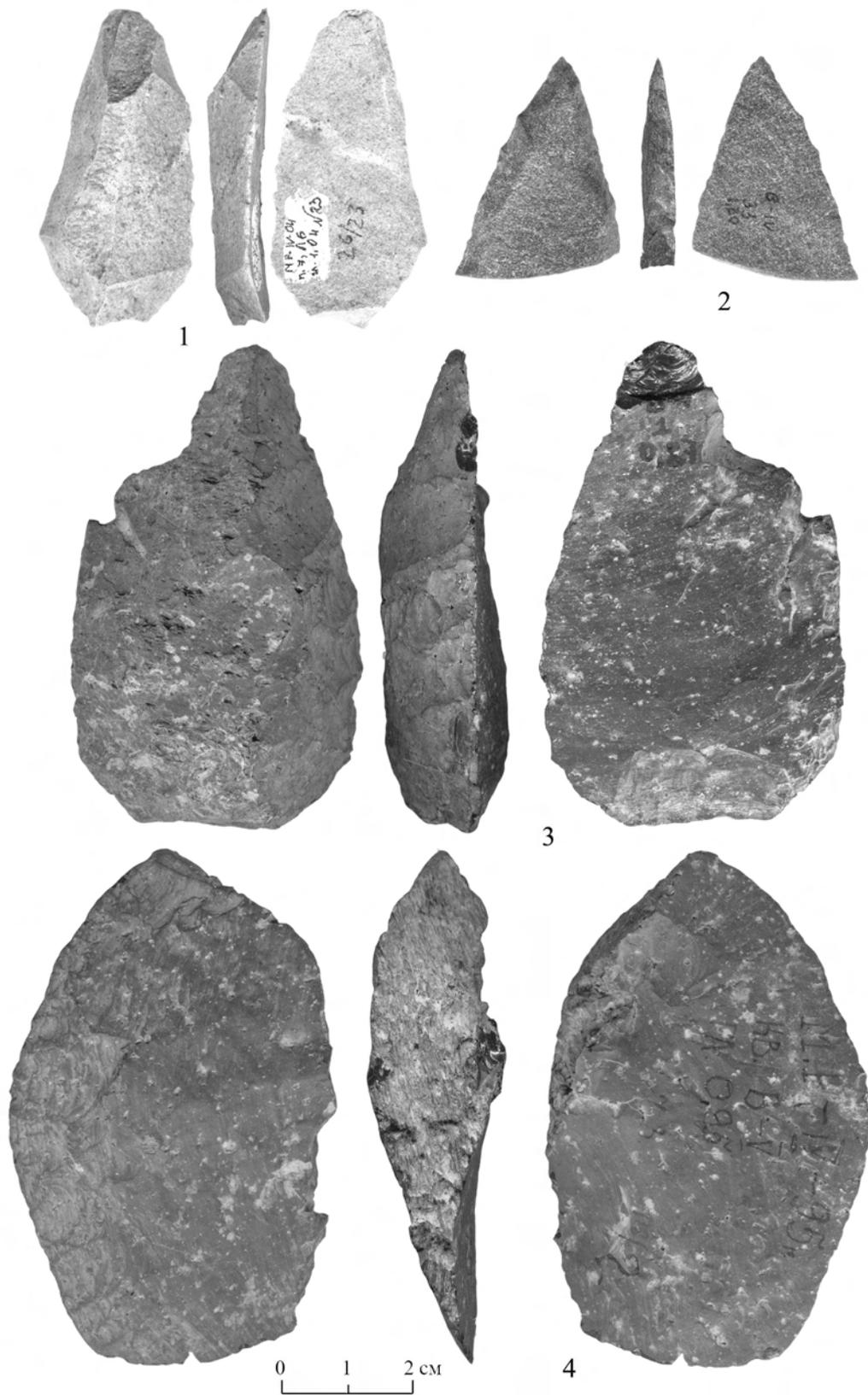


Fig. 20. The site of Malyj Rakovets IV. Cultural level II. 1 – quartzite flake; 2 – quartzite tools; 3, 4 – obsidian side-scrappers.
 Рис.20. Малый Раковец IV. Культурный комплекс II. 1 – кварцитовый отщеп; 2 – орудие из кварцита; 3, 4 – скребло из обсидиана.

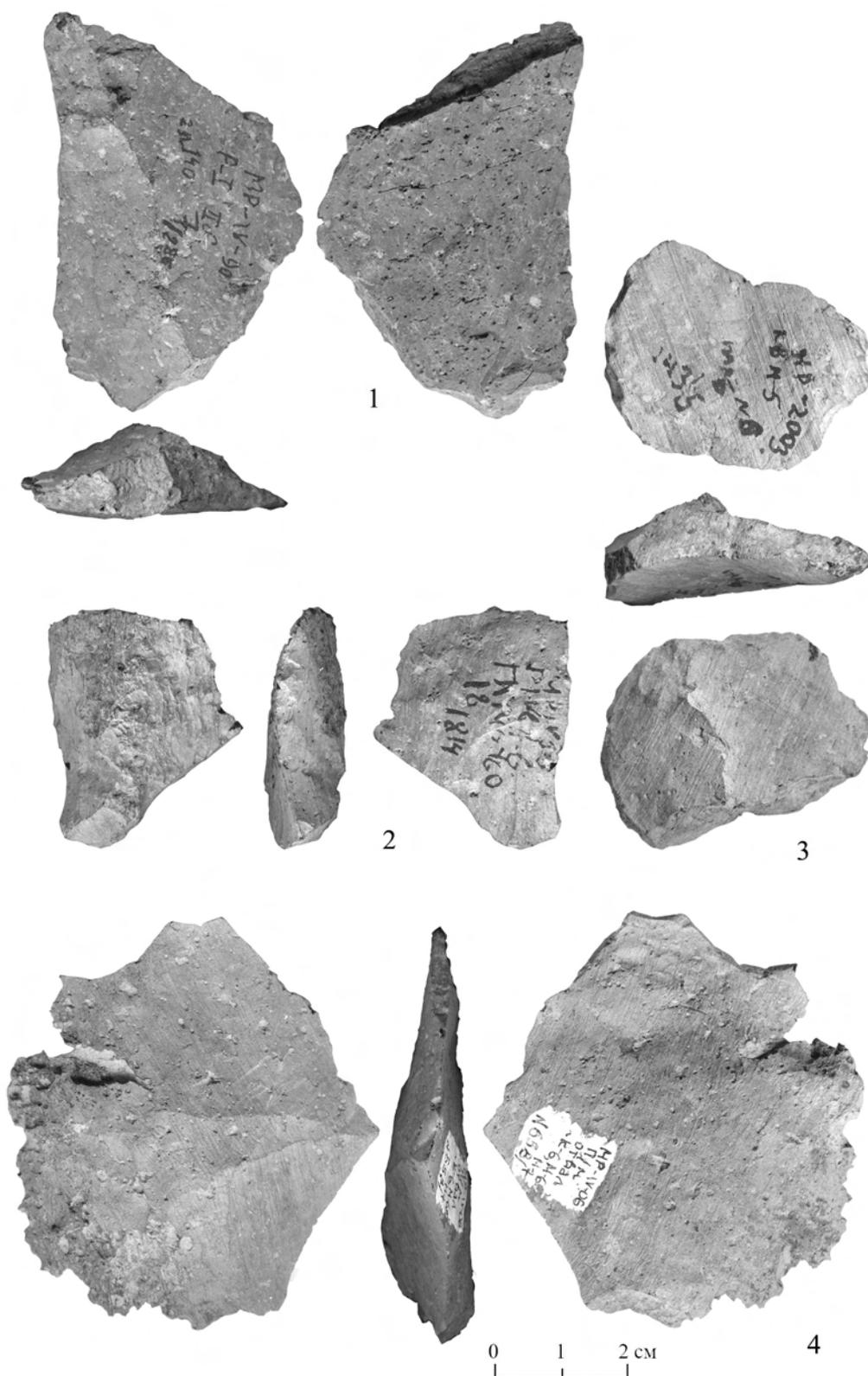


Fig. 21. The site of Malyy Rakovets IV. Cultural level III. 1, 3, 4 – flakes; 2 – tool.

Рис.21. Малый Раковец IV. Культурный комплекс III. 1, 3, 4 – отщепы; 2 – орудия.

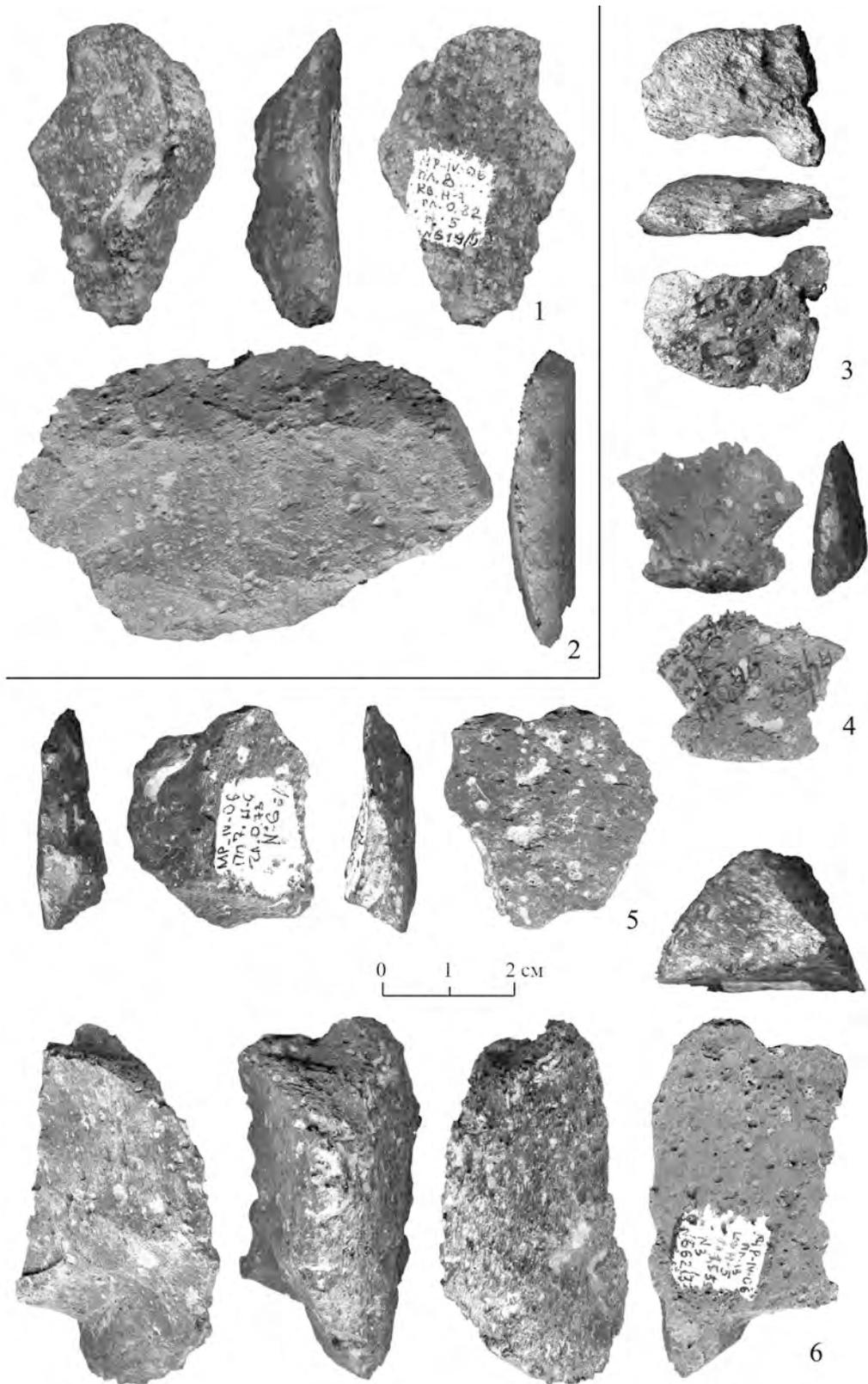


Fig. 22. The site of Malyy Rakovec IV. Lower Palaeolithic artefacts. 1,2 – cultural level VI; 3, 4, 5, 6 - cultural level VII.
 Рис.22. Малый Раковец IV. Артефакты нижнего палеолита. 1, 2 – культурный комплекс VI; 3, 4, 5, 6 - культурный комплекс VII.

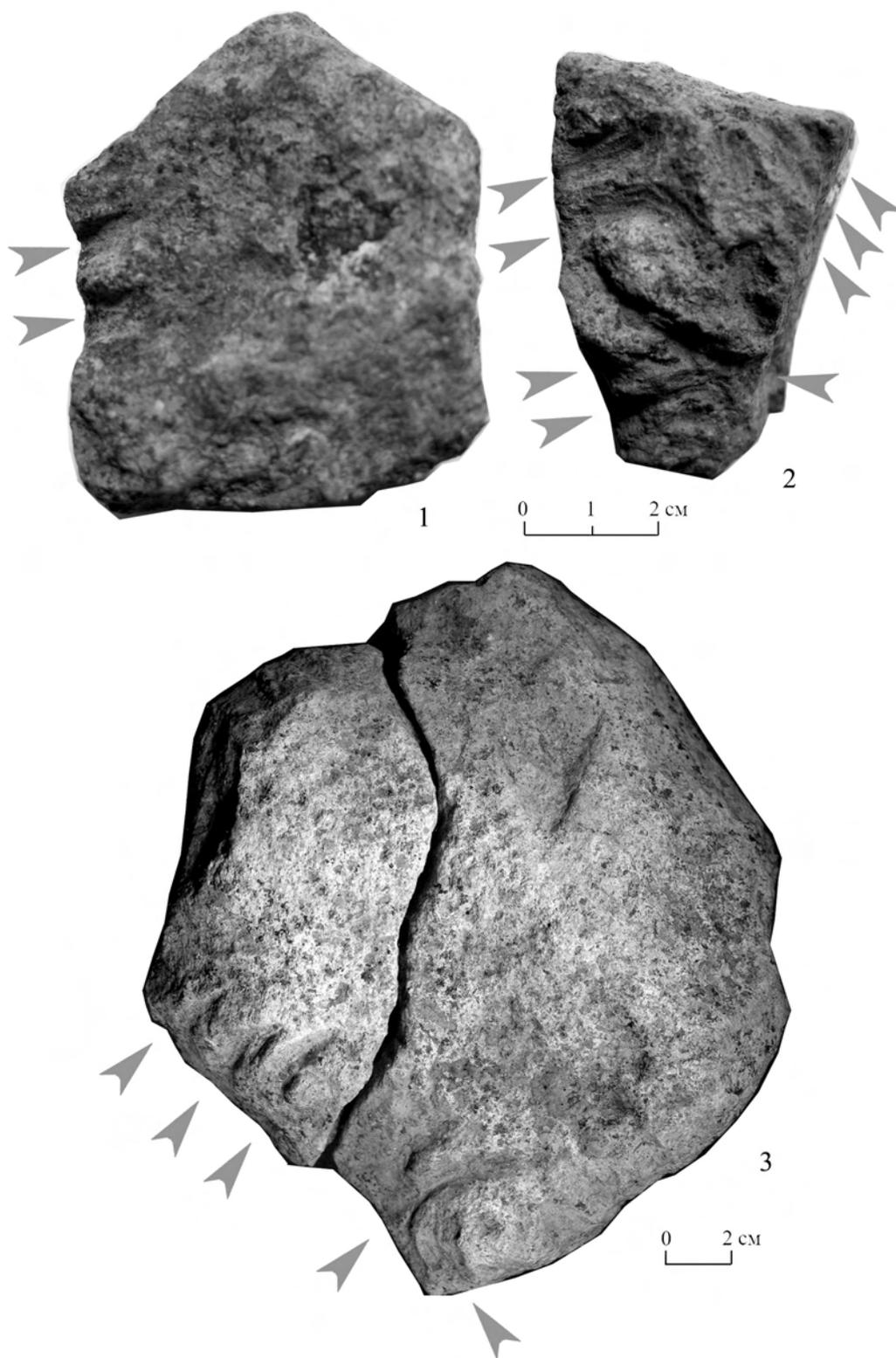


Fig. 23. The site of Malyj Rakovets IV. Cultural level II. Traces of use on the tuff block.
Рис.23. Стоянка Малый Раковец IV. Культурный комплекс II. Туфовый блок со следами использования.

Figures

Иллюстрации

Tables

Таблицы

Chapter 3

Глава 3

Vadim Stepanchuk

Вадим Степанчук

Figures 1-54

Рисунки 1-54

Tables 1-12

Таблицы 1-12

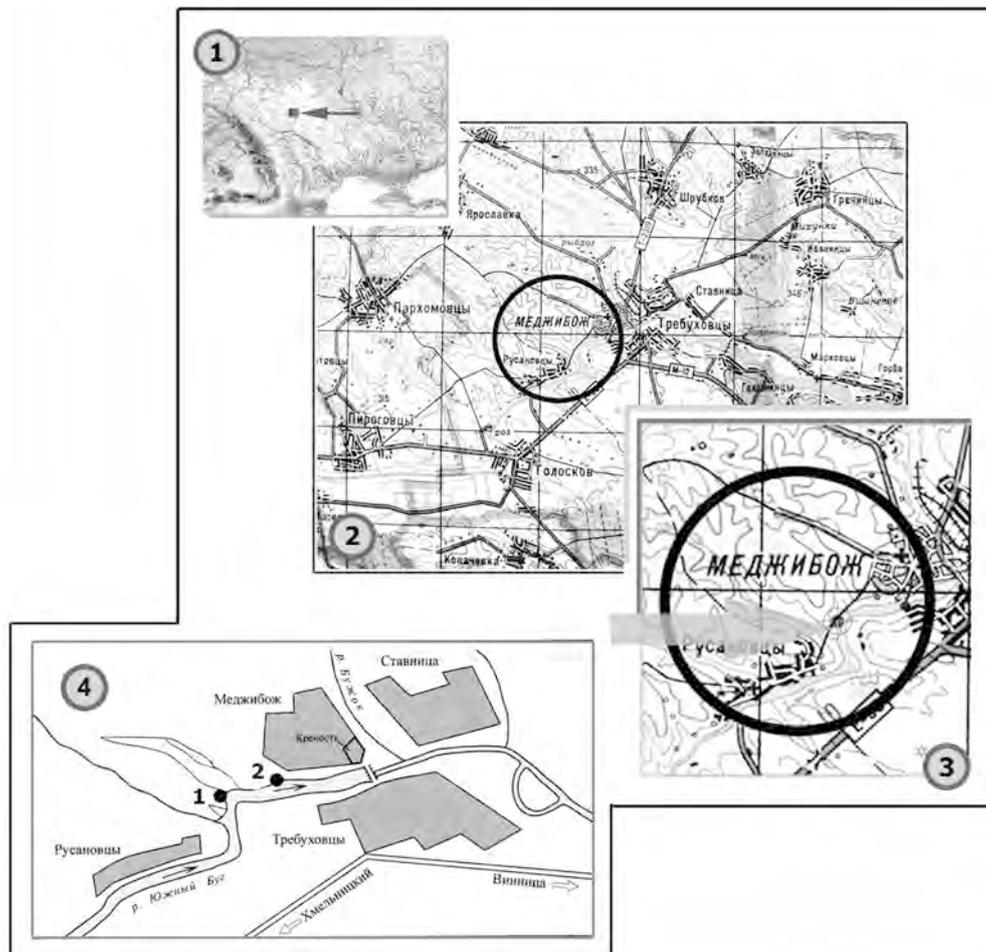


Fig. 1. Medzhibozh 1. Location on the general physical map of Ukraine (shaded square, 1) and on more detailed maps of Ukraine (2, 3) and schematic map (4). 1 - Medzhibozh 1, 2 - Medzhibozh A.

Рис. 1. Меджибож 1. Расположение на общей физической карте Украины (затененный квадрат, 1) и на более детальных картах Украины (2, 3) и картосхеме (4). 1 - Меджибож 1, 2 - Меджибож А



Fig. 2. Medzhibozh 1. View from the North.

Рис. 2. Меджибож 1. Вид с севера.

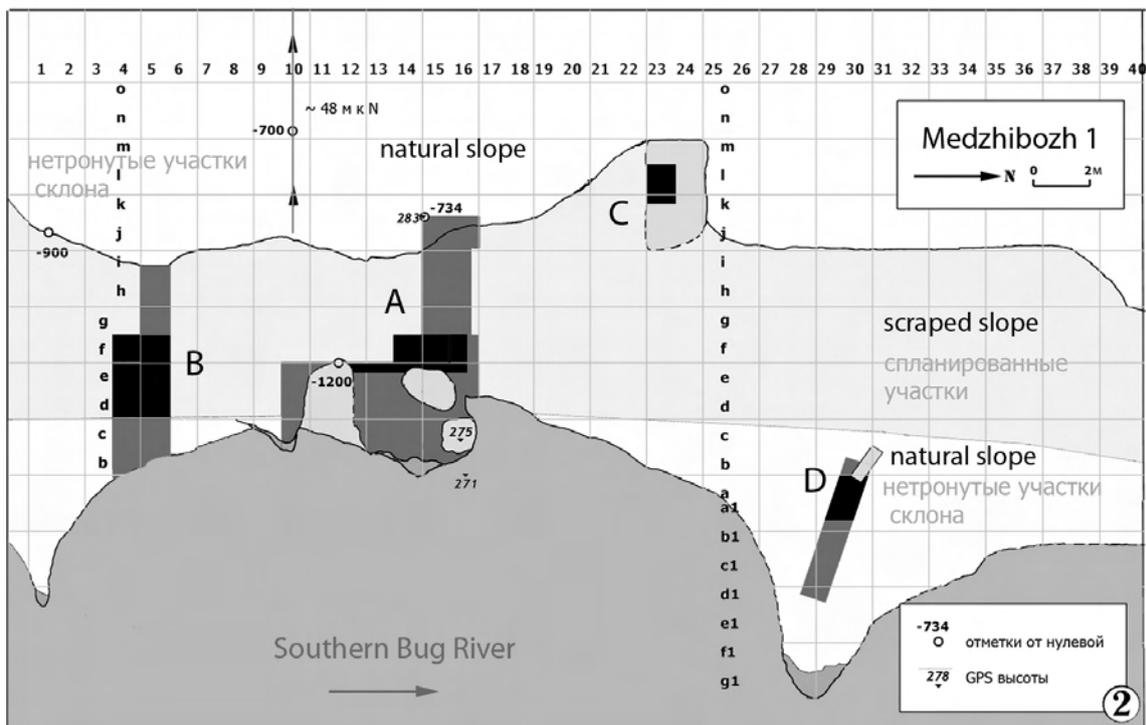


Fig. 3. Medzhibozh 1. Panorama (1) and general plan (2) of locality. A - the Main excavation, B - Southern trench, C - Deer excavation, D - Northern pit and trench. Within the boundaries of excavations: dark gray - uncovered areas, black - areas with studied Middle Pleistocene deposit containing artifacts.

Рис. 3. Меджибож 1. Панорама (1) и общий план (2) местонахождения. А – основной раскоп, В – Южная траншея, С – Олений раскоп, D – Северные шурф и траншея. В границах раскопов: темносерый – вскрытые участки, черный – участки исследованных среднелейстоценовых отложений с артефактами.

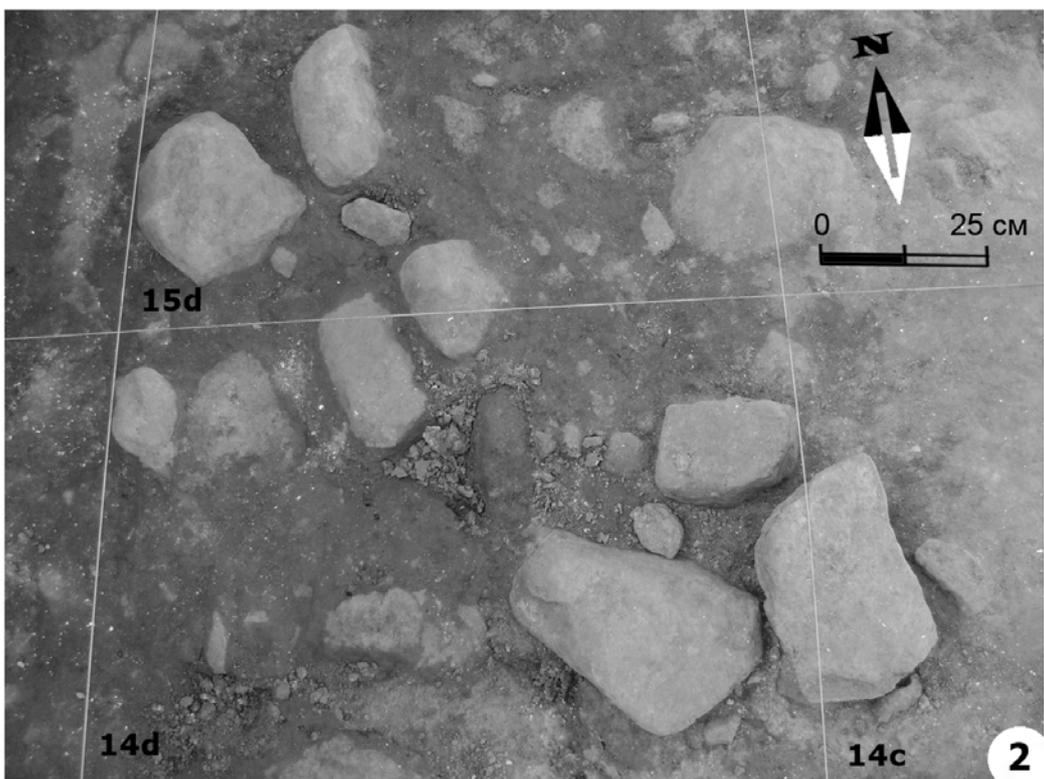


Fig. 4. Medzhibozh 1, 2009. General view of floor of the Main excavation area, view from the South (1), a fragment at the border of sq. 14-15 cd (2).
 Рис. 4. Меджибож 1, 2009 г. Общий вид расчистки пола основного раскопа, вид с юга (1), фрагмент на границе кв. 14-15 cd (2).

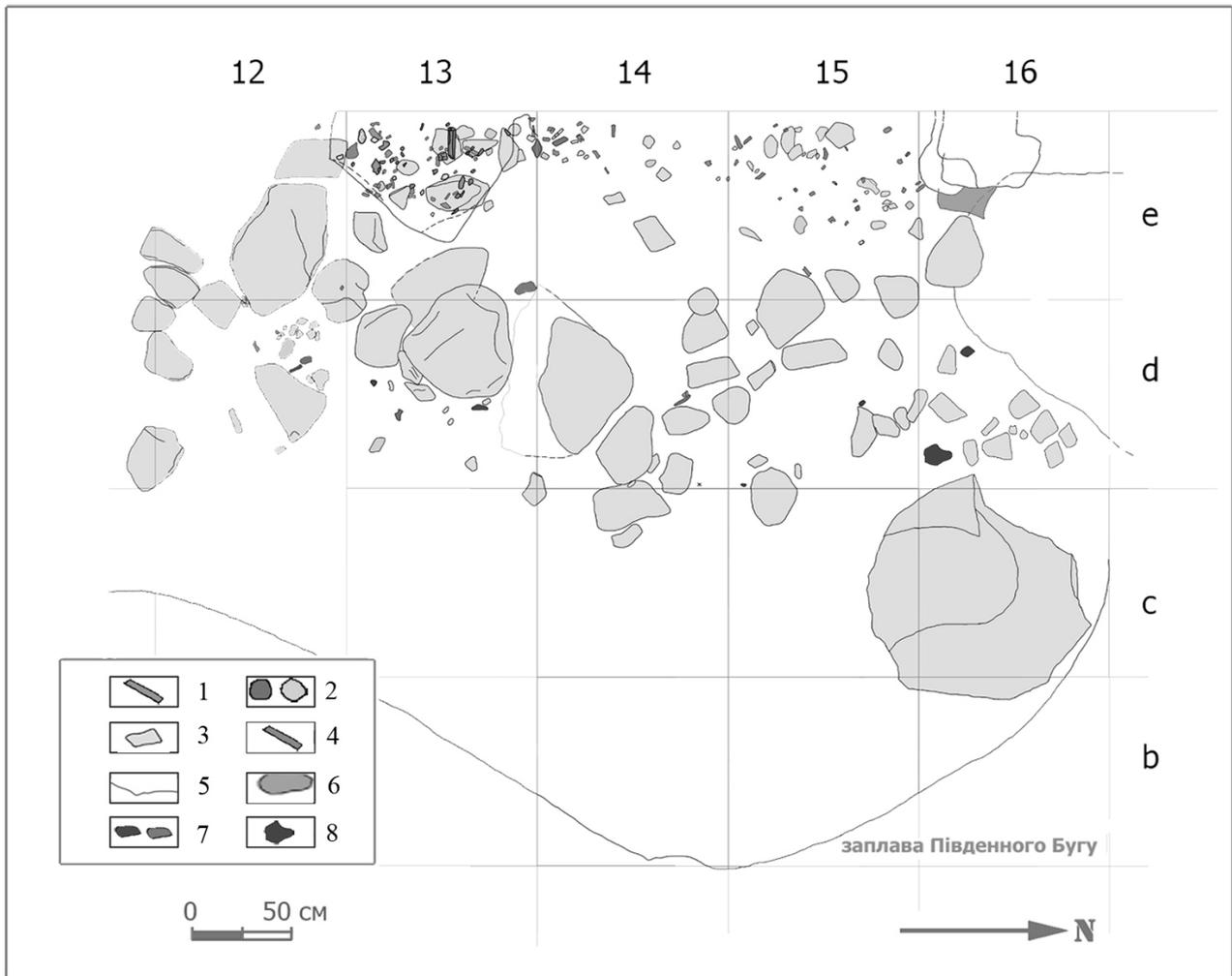


Fig. 5. Medzhibozh 1, 2009. Plan of the Main excavation in 2009 on sq. 12-16 be, level of 15th and 16th lithohorizons (after A.L. Chepalyga). Key: 1 - bone, 2 - modified fragments of stone, 3 - natural blocks of granite, 4 - bone with signs of anthropic modifications, 5 - the edge of granite slab, 6 - lower level of cemented sandstone.

Рис. 5. Меджибож 1, 2009 г. План основного раскопа 2009 г. на участке кв. 12-16 б-е, уровень 15 та 16 литогоризонтов (по А.Л. Чепальге). Условные обозначения: 1 – кость, 2 – модифицированные фрагменты камня, 3 – естественные блоки гранита, 4 – кость с признаками антропоной модификации, 5 – край гранитной плиты, 6 – нижний горизонт сцементированного песчаника.

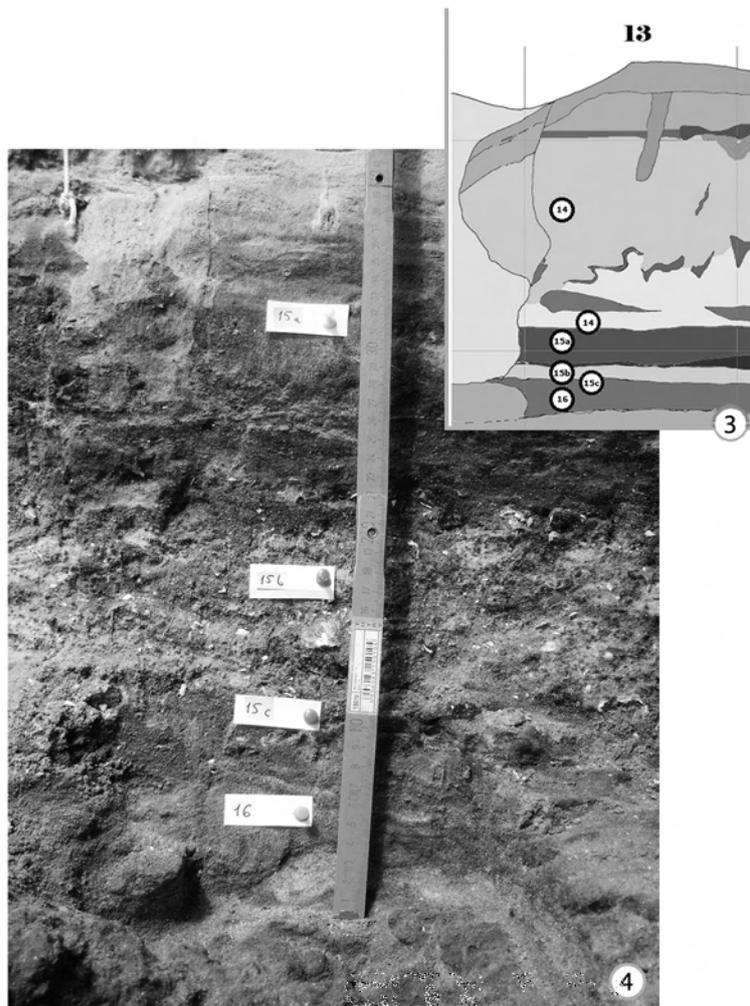
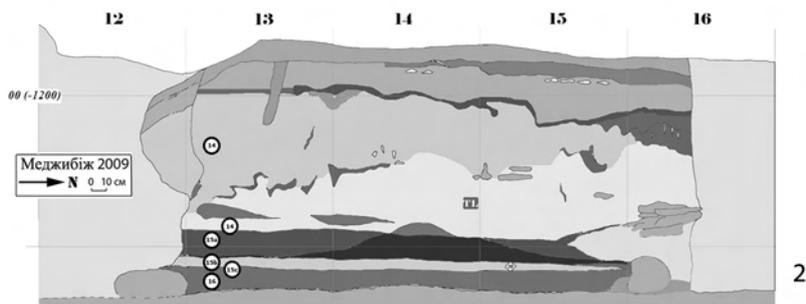
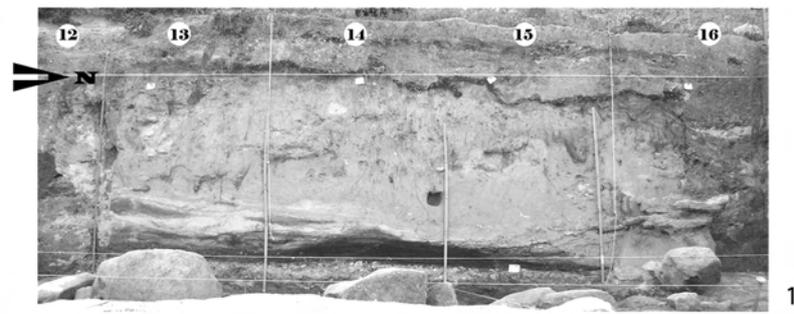


Fig. 6. Medzhibozh 1, 2009. Stratigraphy of the Main excavation area, western profile (1, 2). Microstratigraphy of levels with cultural remains (3, 4) see text for explanations

Рис. 6. Меджибож 1, 2009 г. Стратиграфія отложений основного раскопа, западная стенка (1, 2). Микростратиграфия слоев с культурными остатками (3, 4): пояснения в тексте..

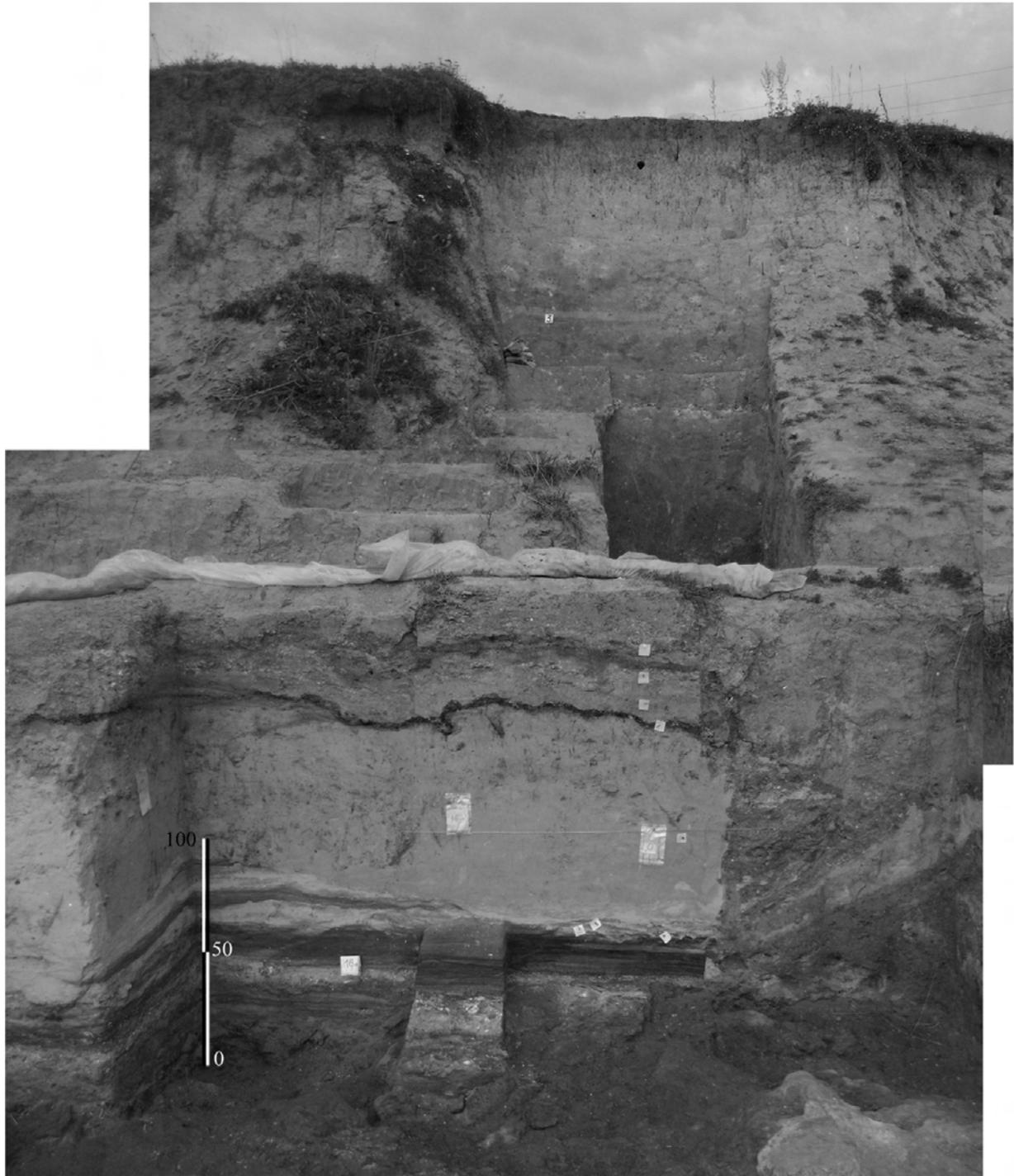


Fig. 7. Medzhibozh 1, 2012. West profile of the Main excavation area at sq 14 -16f and sequence over it.
Рис. 7. Меджибож 1, 2012 г. Западный профиль основного раскопа на участке 14-16f и зачистки над ним.

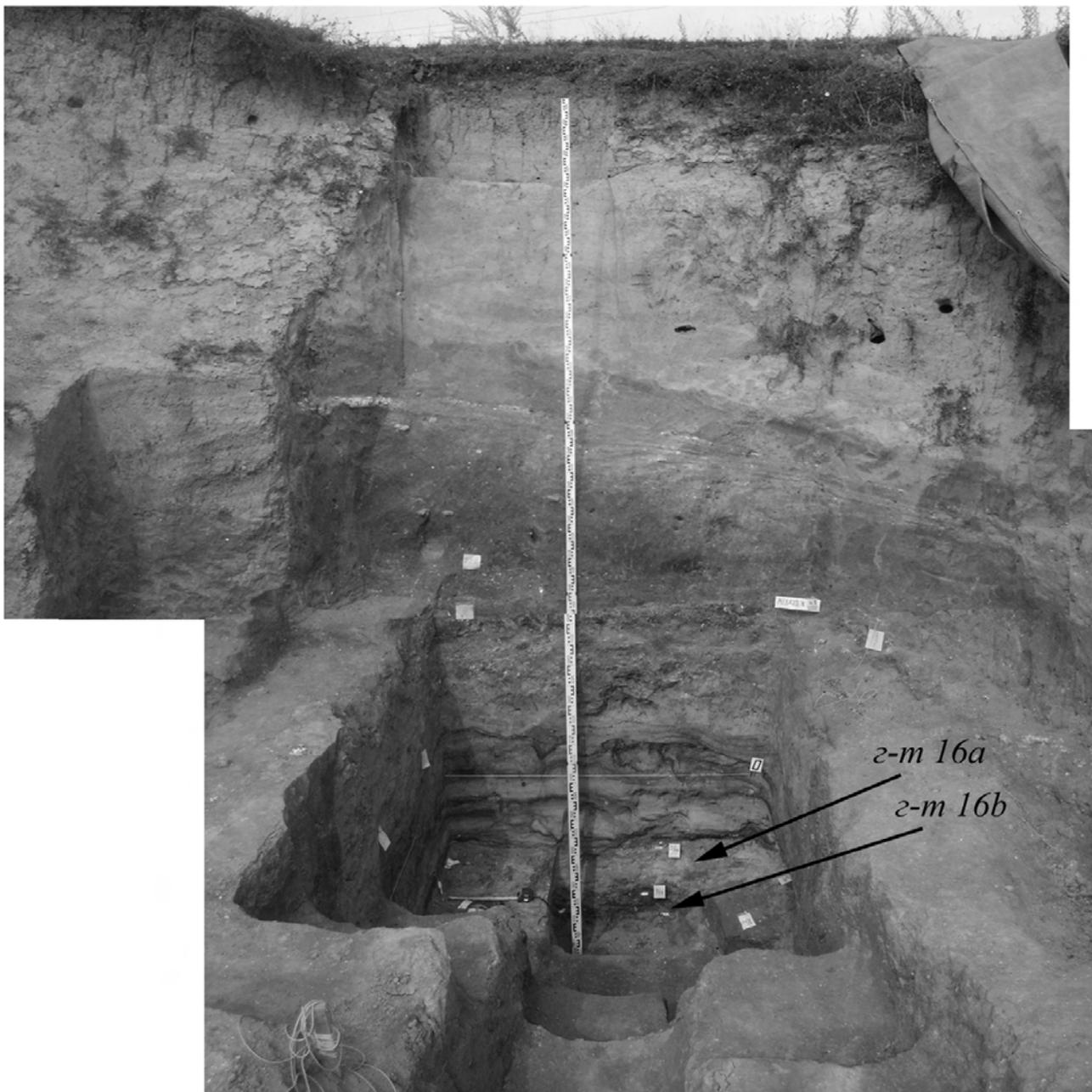


Fig. 8. Medzhibozh 1, 2012. West profile of Deer excavation area (ruler 5m).
Рис. 8. Меджибож 1, 2012 г. Западный профиль оленьего раскопа (рейка 5м).



Fig. 9. Medzhibozh 1, 2012. The Main excavation area. Studying of sq. 15f. View from the East; upstairs are at levels of horizons 15c, 16a, 16b.
Рис. 9. Меджибож 1, 2012 г. Основной раскоп. Разборка кв. 15f. Вид с востока, ступени на уровнях 15c, 16a, 16b.

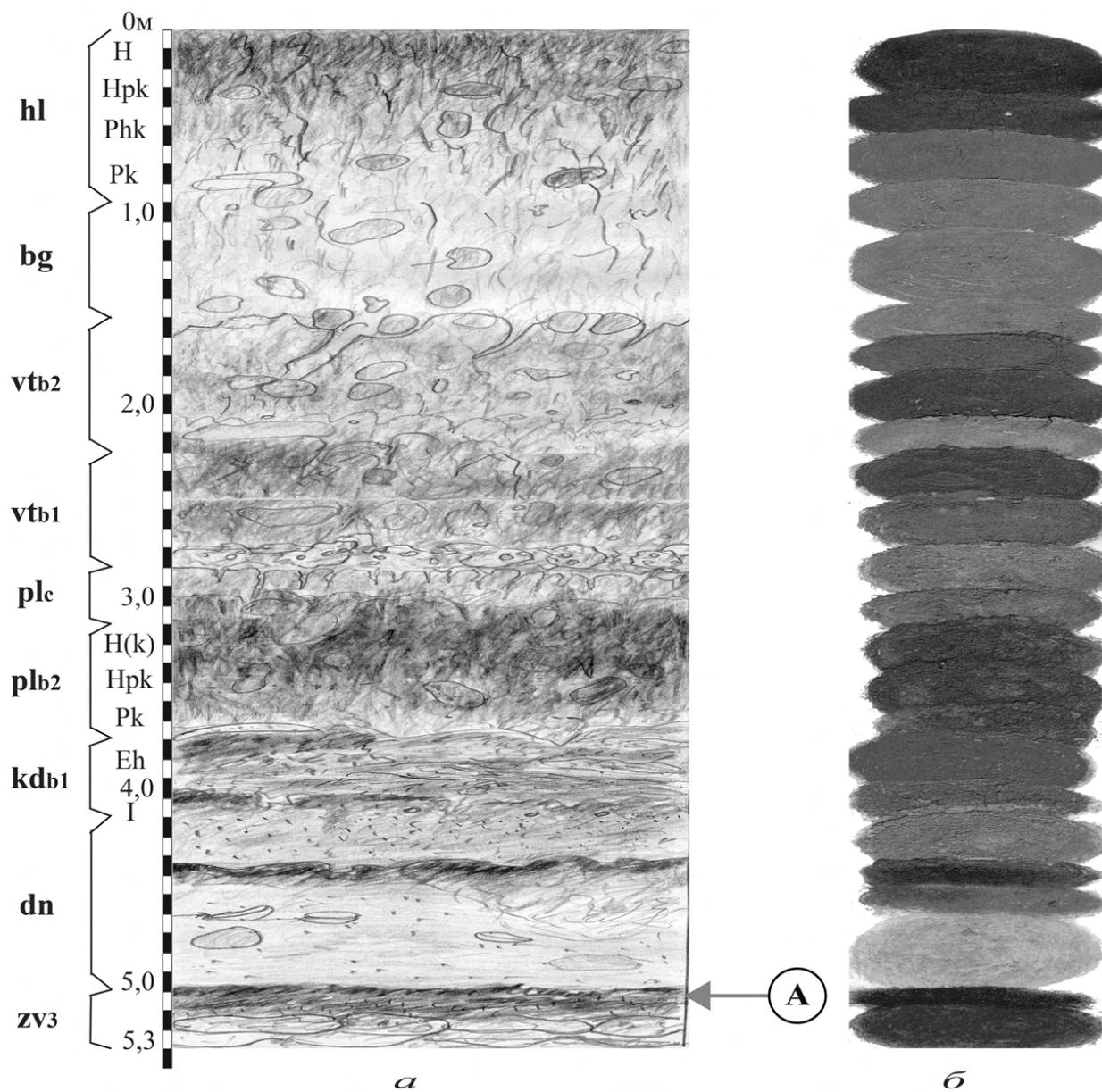


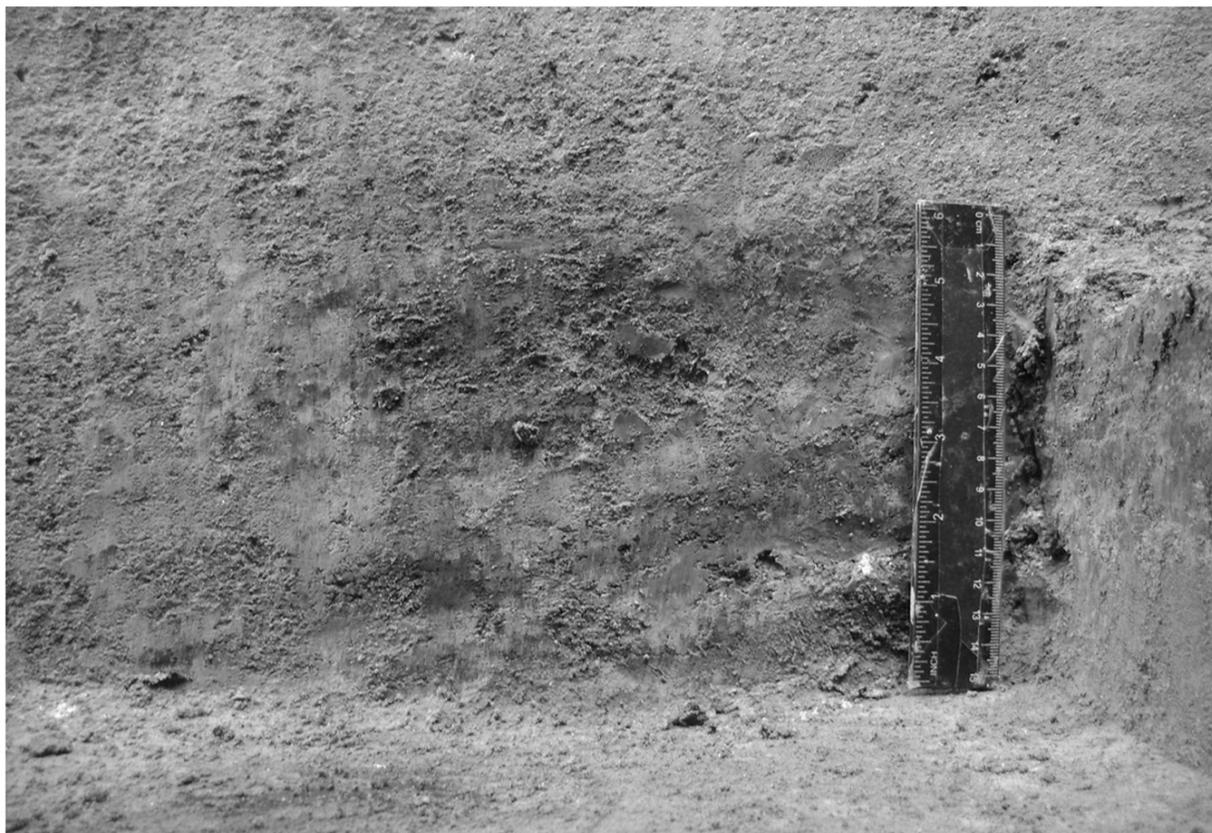
Fig. 10. Medzhibozh 1. Sketch (a) and smears (b) of the natural material of Pleistocene deposits in the Main excavation (after Zh.N. Matviishina).
 Рис. 10. Меджибож 1. Зарисовки (а) и примазки (б) природного материала плейстоценовых отложений в основном раскопе (по Ж.Н. Матвишиной).



Fig. 11. Medzhibozh 1, 2011. Southern trench. Detail of the lower portion of sediments (2), view from East.
Рис. 11. Меджибож 1, 2011 г. Южная траншея. Фрагмент нижней части отложений (2), вид с востока.



1



2

Fig. 12. Medzhibozh 1, 2011. Southern trench. "Hearth spot" on sq. 5f, plan view, (1), fragment of "hearth spot" in cross-section (2).

Рис. 12. Меджибож 1, 2011 г. Южная траншея. «Очажное пятно» на кв. 5f, общий вид сверху, (1), фрагмент «очажного пятна» в разрезе (2).

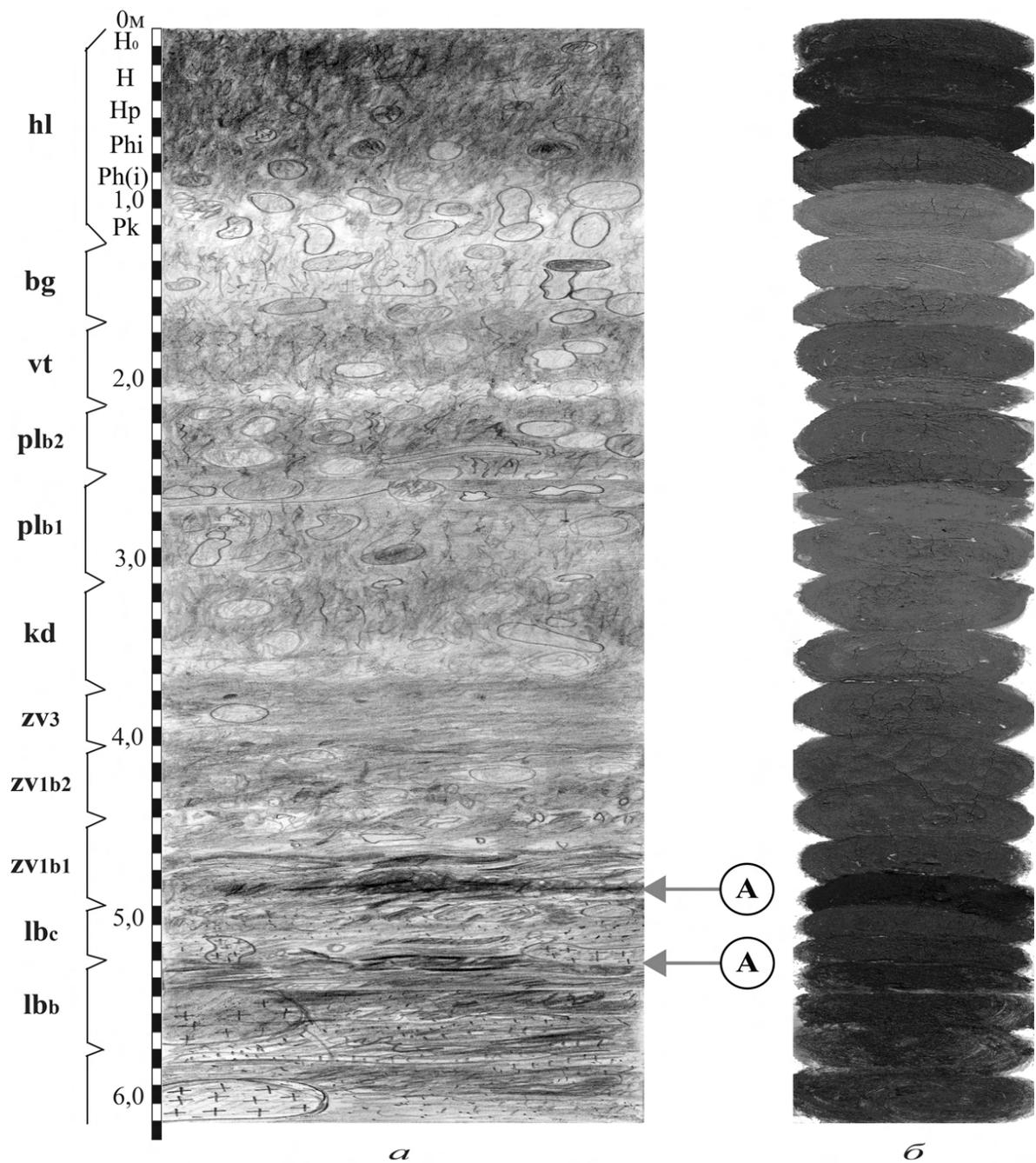


Fig. 13. Medzhibozh 1. Zh.N. Matviishina' sketch (a) and smears (b) of the natural material of Pleistocene deposits in the Southern trench.
 Рис. 13. Меджибож 1. Зарисовки (а) и примазки (б) природного материала плейстоценовых отложений в южной траншее (по Ж.Н. Матвишиной).

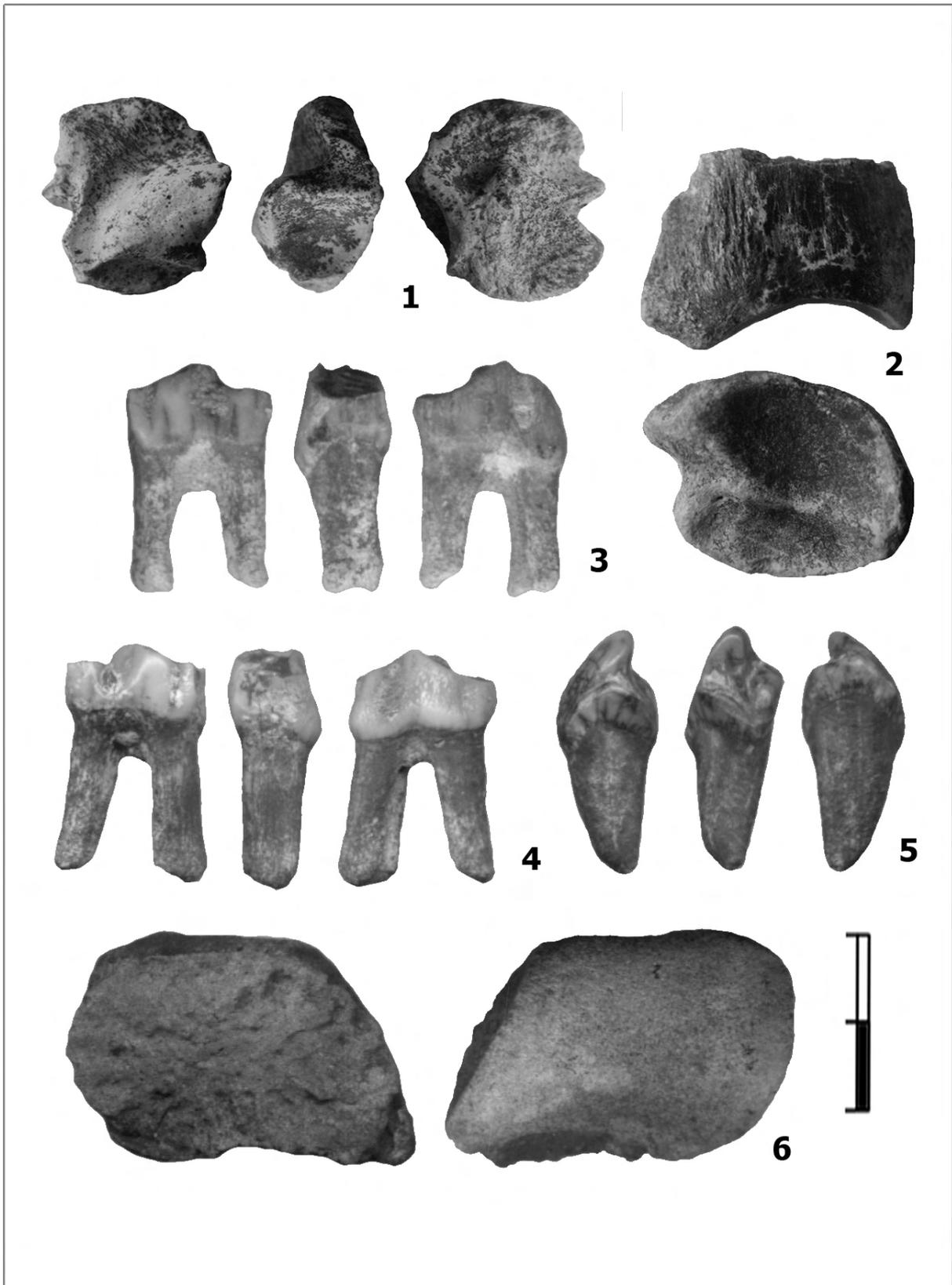


Fig. 14. Medzhibozh 1, 2009. Holstein complex. Bones of deer (?) (1-4, 6) and hyena (?) (5)

Рис. 14. Меджибож 1, 2009 г. Гольштейнский комплекс. Костные остатки оленя (?) (1-4, 6) и гиены (?) (5)..

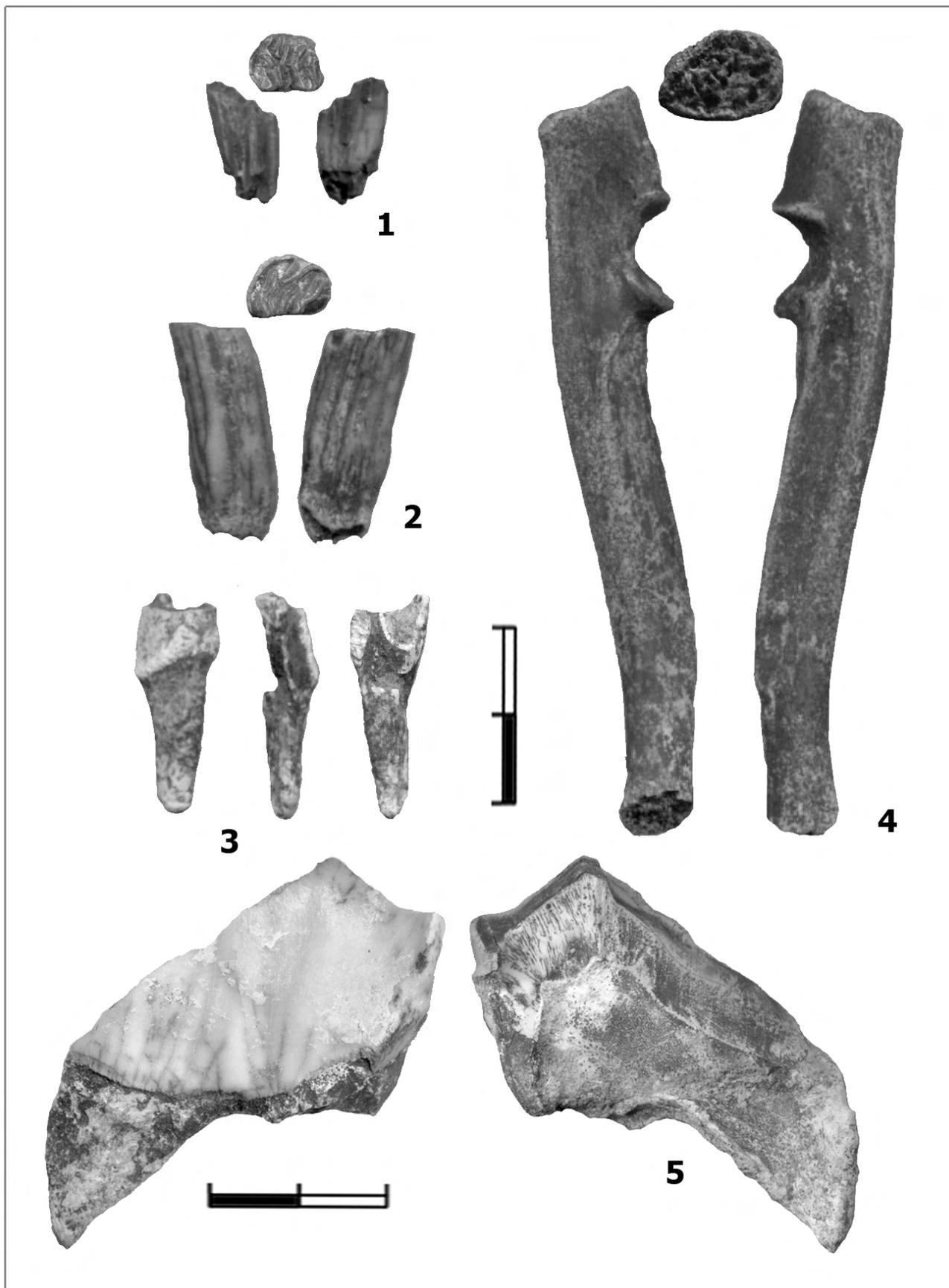


Fig. 15. Medzhibozh 1, 2009. Holstein complex. Tooth and bone remains of beaver / trogontherium (?) (1), trogontherium (2) deer (3), beaver (4) and rhino (5).

Рис. 15. Меджибож 1, 2009 г. Гольштейнский комплекс. Зубы и костные остатки бобра/ трогонтерия (?) (1), трогонтерия (2), оленя (3), бобра (4) и носорога (5).



Fig. 16. Medzhibozh 1, 2009. Holstein complex. Fragment of ungulate long bone with scratches of "abrasion" (in cartouche) and green breakages.
Рис. 16. Меджибож 1, 2009 г. Гольштейнский комплекс. Фрагмент трубчатой кости копытного с царапинами «истирания» (в картуше) и признаками расщепления в свежем состоянии.

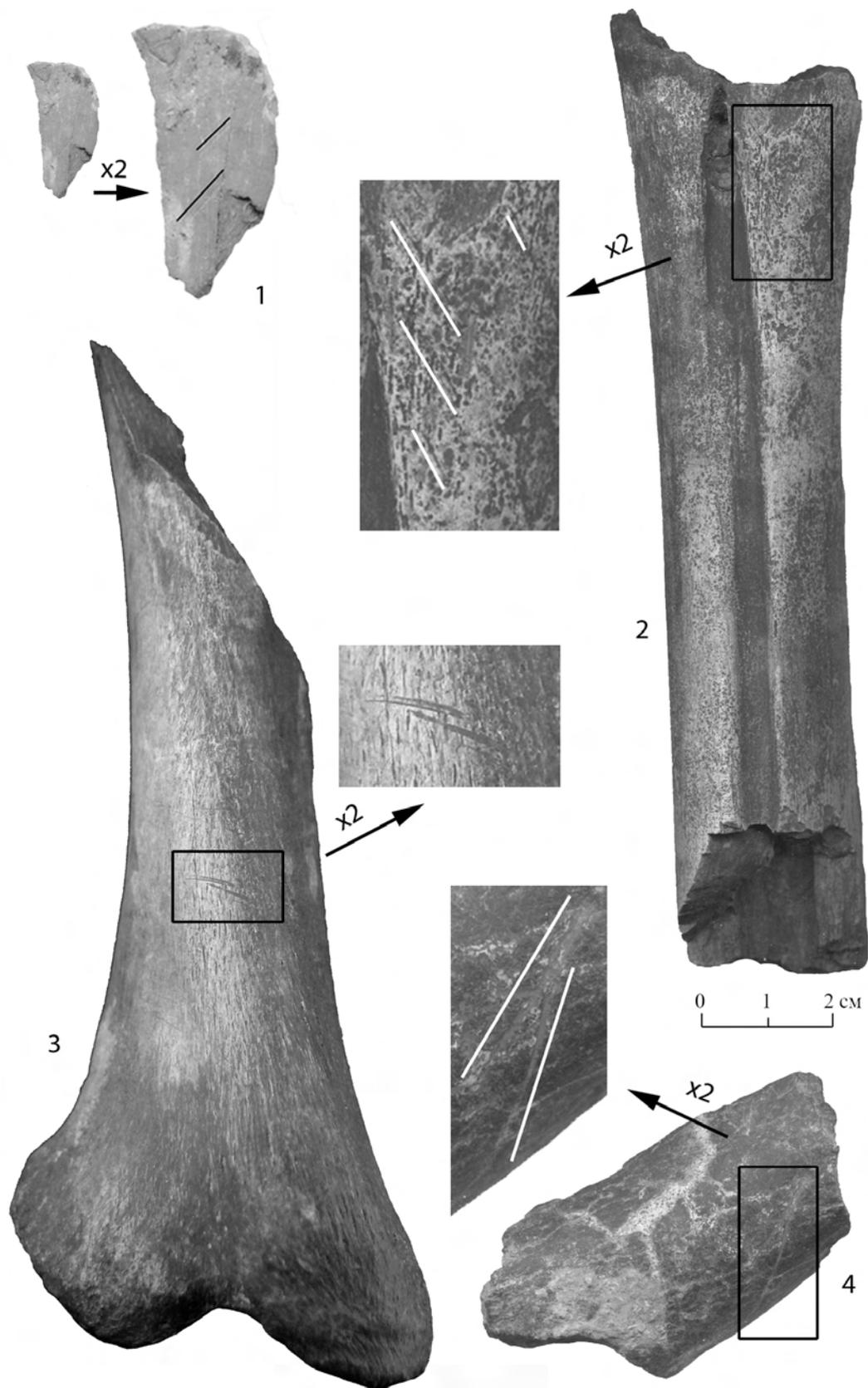


Fig. 17. Medzhibozh 1. Holstein complex. Fragments of long bones of different animals, in particular, deer (2) and bear (3) with cut-marks.
 Рис. 17. Меджибож 1. Гольштейнский комплекс. Фрагменты трубчатых костей различных животных, в частности, оленя (2) и медведя (3) с нарезками лезвием каменных орудий.

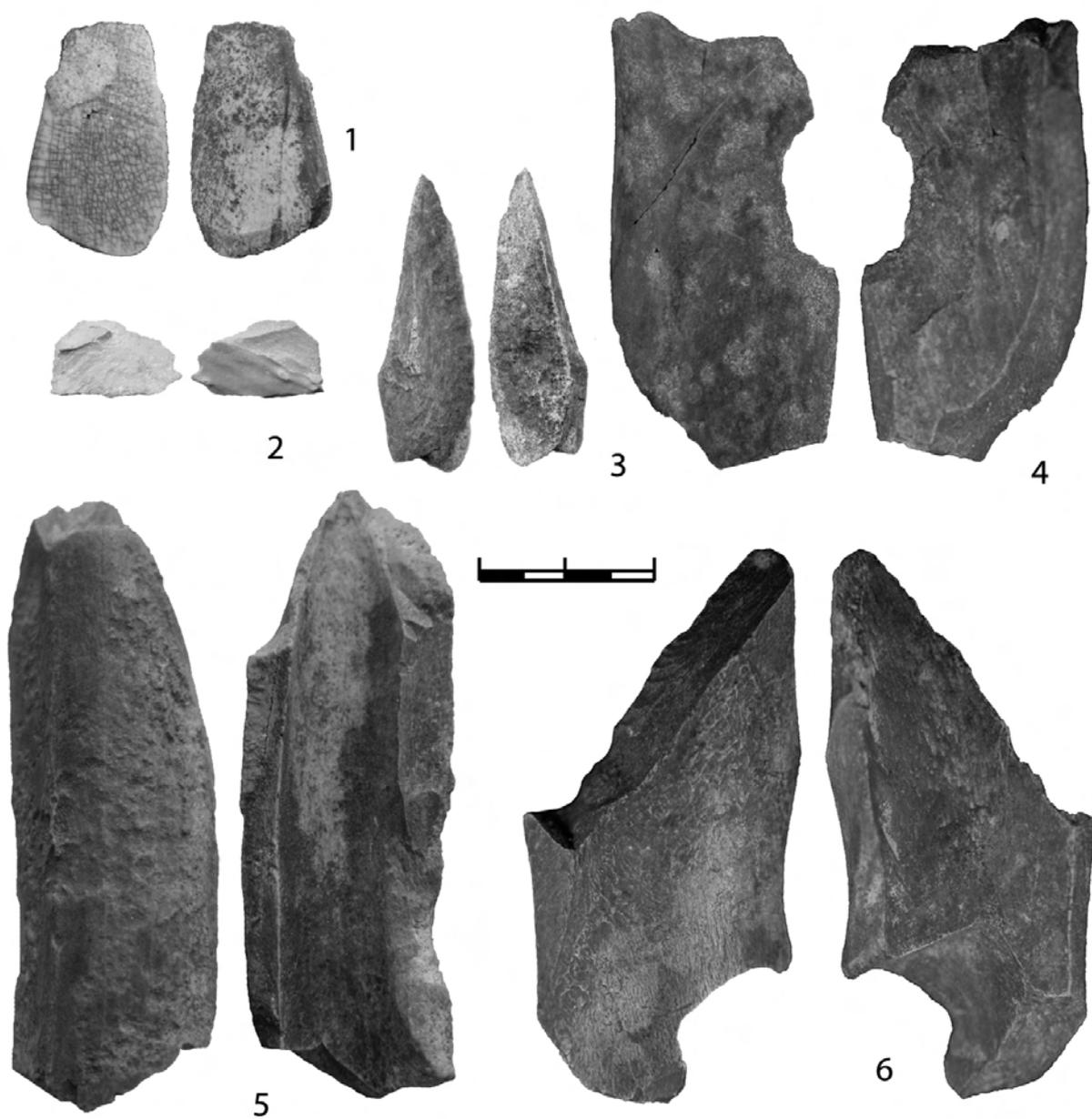


Fig. 18. Medzhibozh 1. Holstein complex. Enamel flake demonstrating knapping in fresh state (1), bone flakes – waste of bone smashing (2, 3), fragments of intentionally broken and fragmented bones (4-6).

Рис. 18. Меджибож 1. Гольштейнський комплекс. Скол зубної емалі з признаками расщеплення в свіжому стані (1), кістяні сколи-отходи розбивання трубчатих кістей (2, 3), фрагменти намерено розбитих і роздроблених трубчатих кістей (4-6).

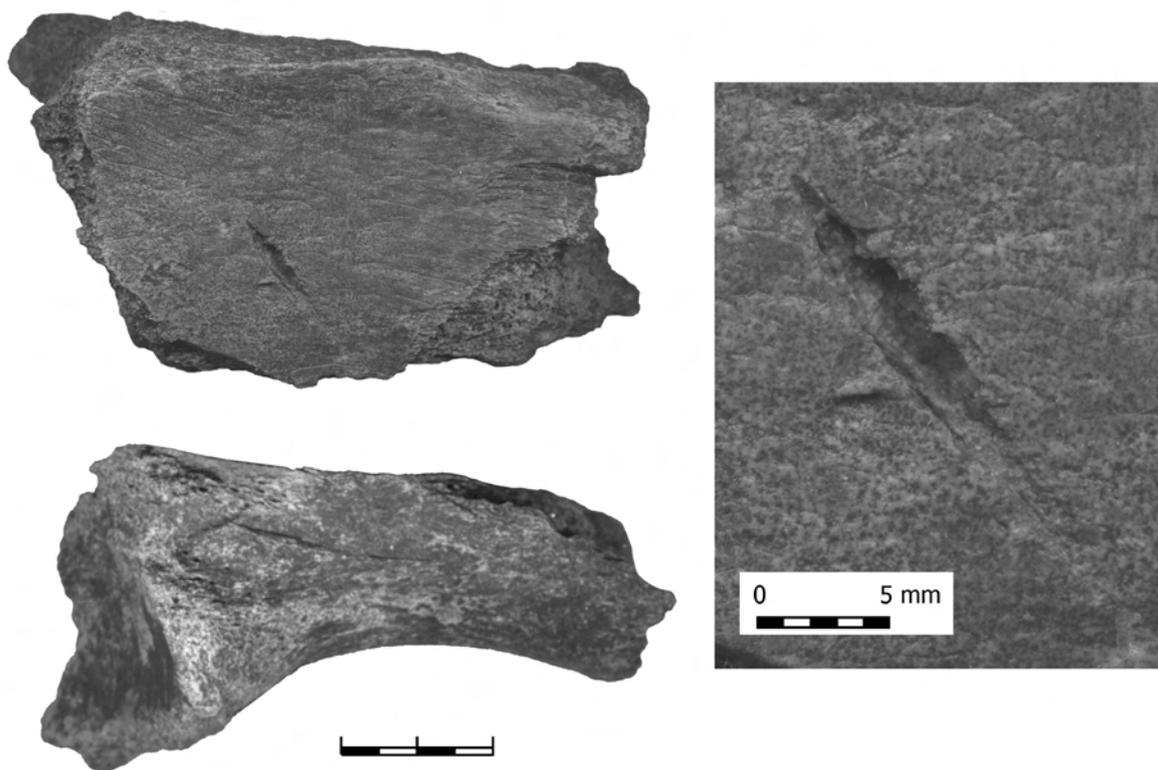


Fig. 19. Medzhibozh 1, 2008. Holstein assemblage. Fragment of the right sciatic bone of Rhinoceros (Mammoth?) Pelvic * with chopmark on the inner surface. (* preliminary definition by O.P. Zhuravlev).

Рис. 19. Меджибож 1, 2008 г. Гольштейнский комплекс. Фрагмент правой седалищной кости таза носорога (слона?) с зарубкой на внутренней поверхности.

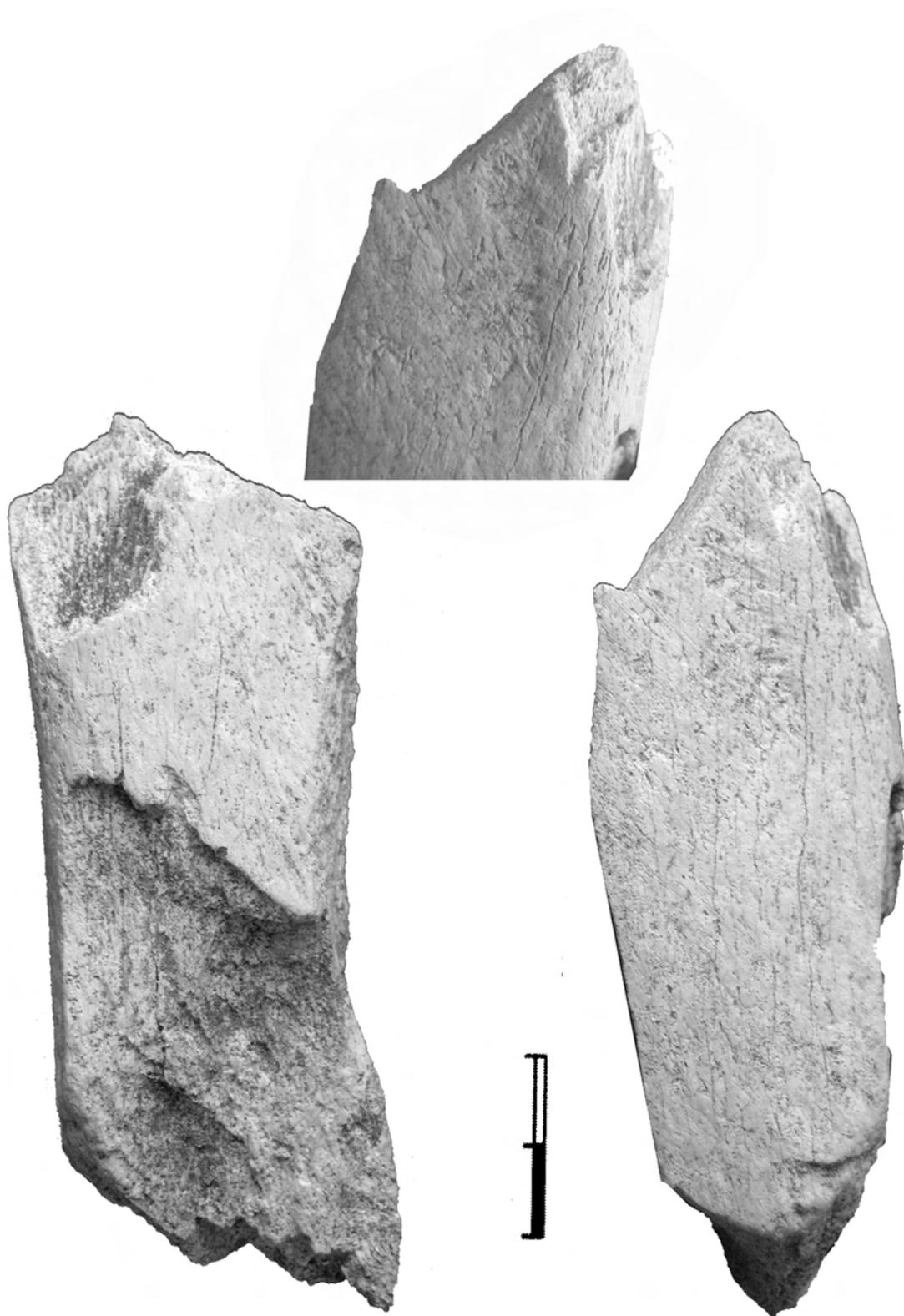


Fig. 20. Medzhibozh 1, 2011. Deer excavation. Holstein complex. Probable knapped artifact on thick long bone fragment of a large mammal.
Рис. 20. Меджибож 1, 2011 г. Олений раскоп. Гольштейнский комплекс. Предполагаемый артефакт к-36 на фрагменте стенки трубчатой кости крупного млекопитающего.

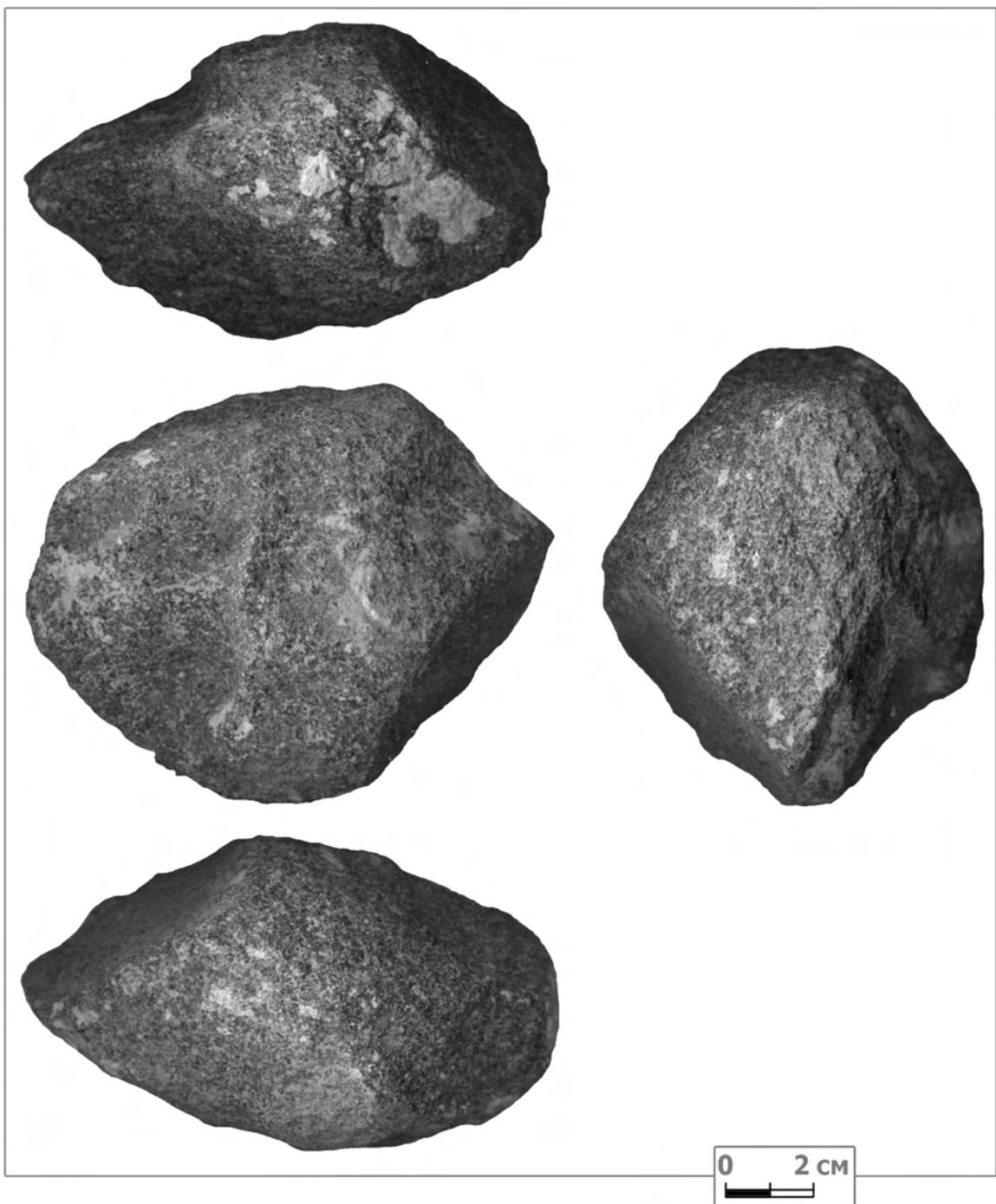


Fig. 21. Medzhibozh 1, 2009. Holstein (?) assemblage. Chopping tool on piece of dark gray granite.

Рис. 21. Меджибож 1, 2009 г. Гольштейнский (?) комплекс. Чоппинг на отдельности темно-серого гранита.

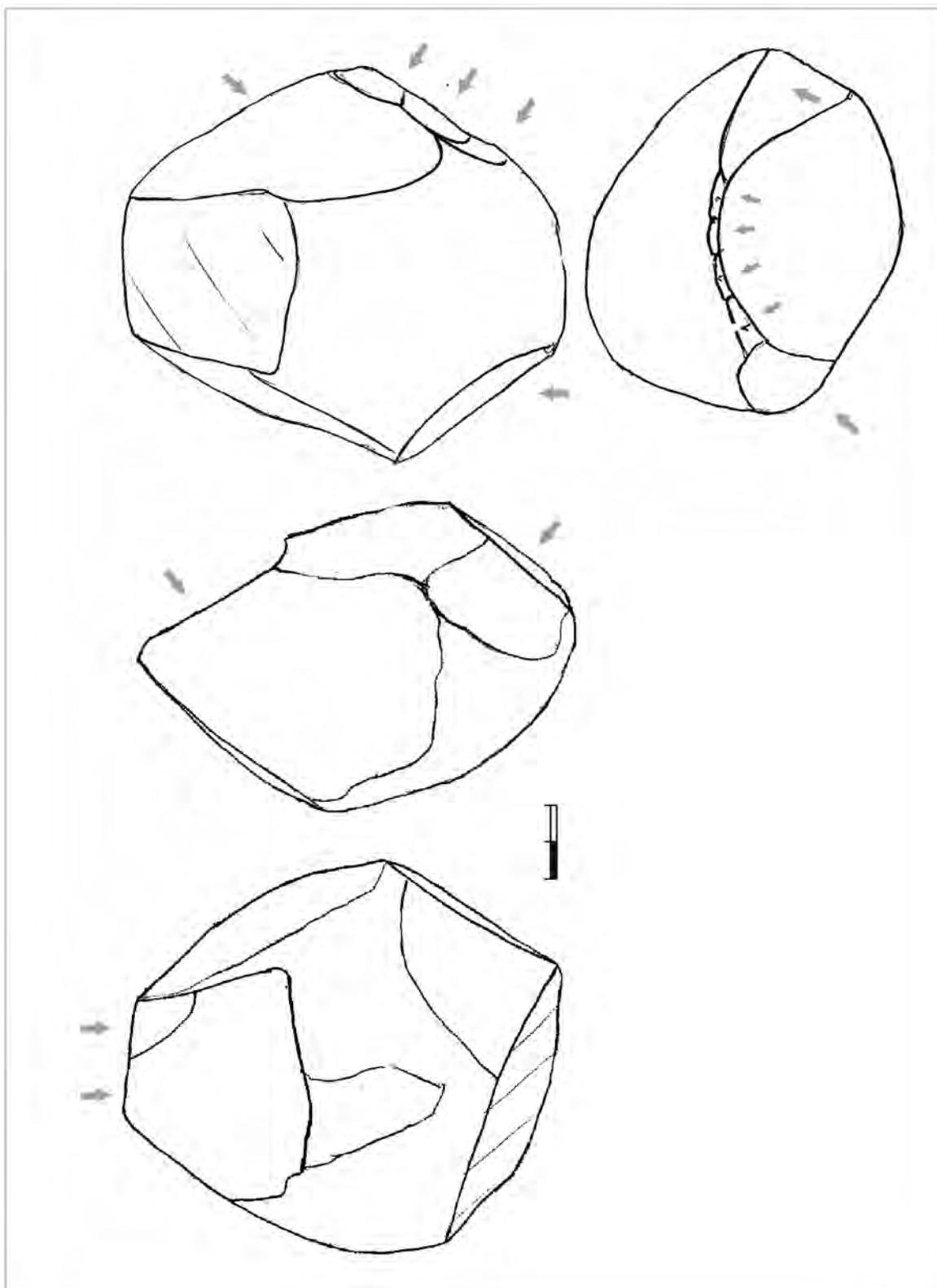


Fig. 22. Medzhibozh 1, 2009. Holstein (?) assemblage. Chopping on granite. Arrows indicate the likely direction of removals.

Рис. 22. Меджибож 1, 2009 г. Гольштейнский (?) комплекс. Чопинг на граните. Стрелками показано вероятное направление снятий.

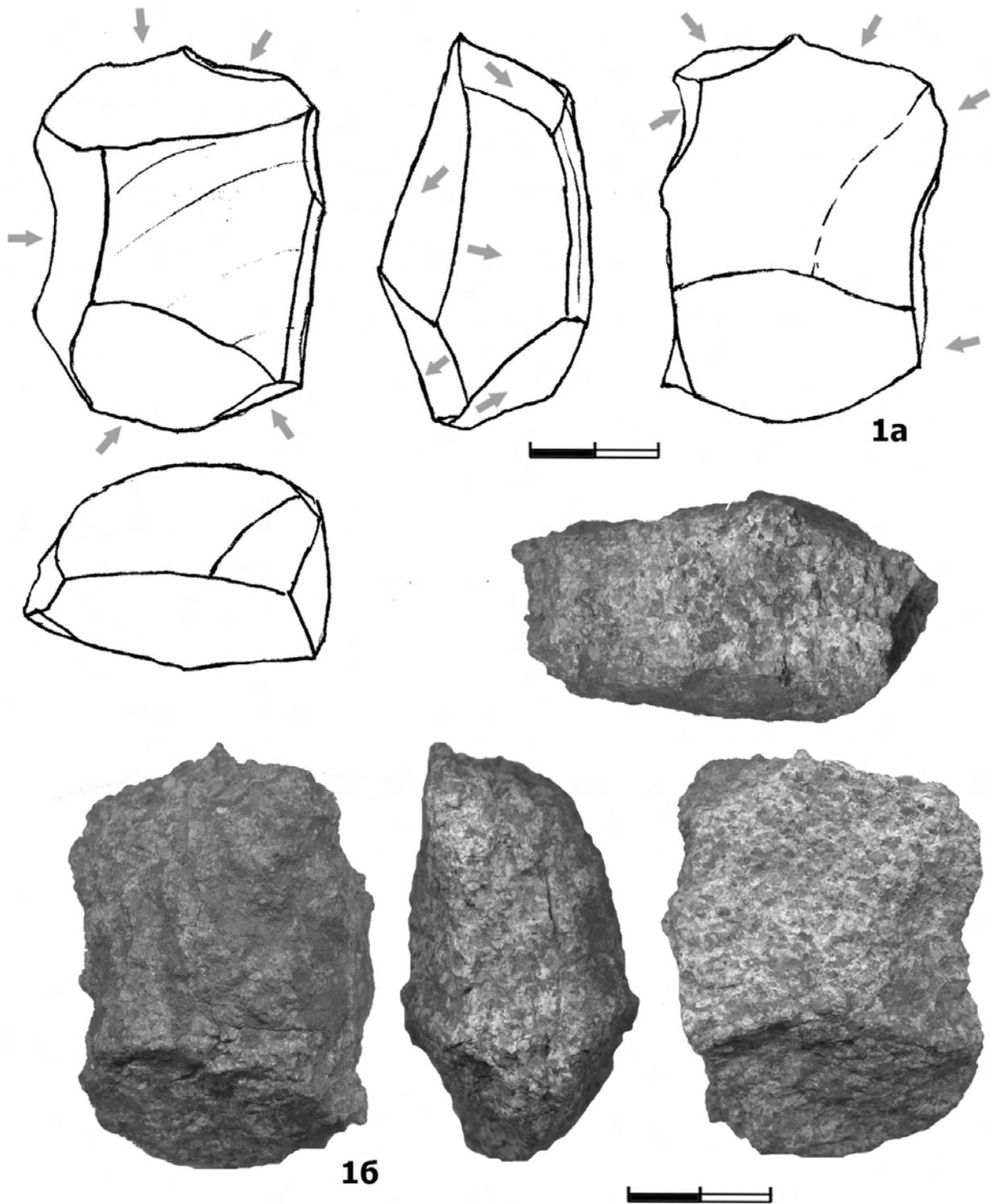


Fig. 23. Medzhibozh 1, 2009. Holstein (?) assemblage. Oval chopping tool (?) on piece of light gray granite. Arrows indicate the likely direction of removals.

Рис. 23. Меджибож 1, 2009 г. Гольштейнский (?) комплекс. Овальный чоппинг (?) на отдельности светло-серого гранита. Стрелками показано вероятное направление снятий.

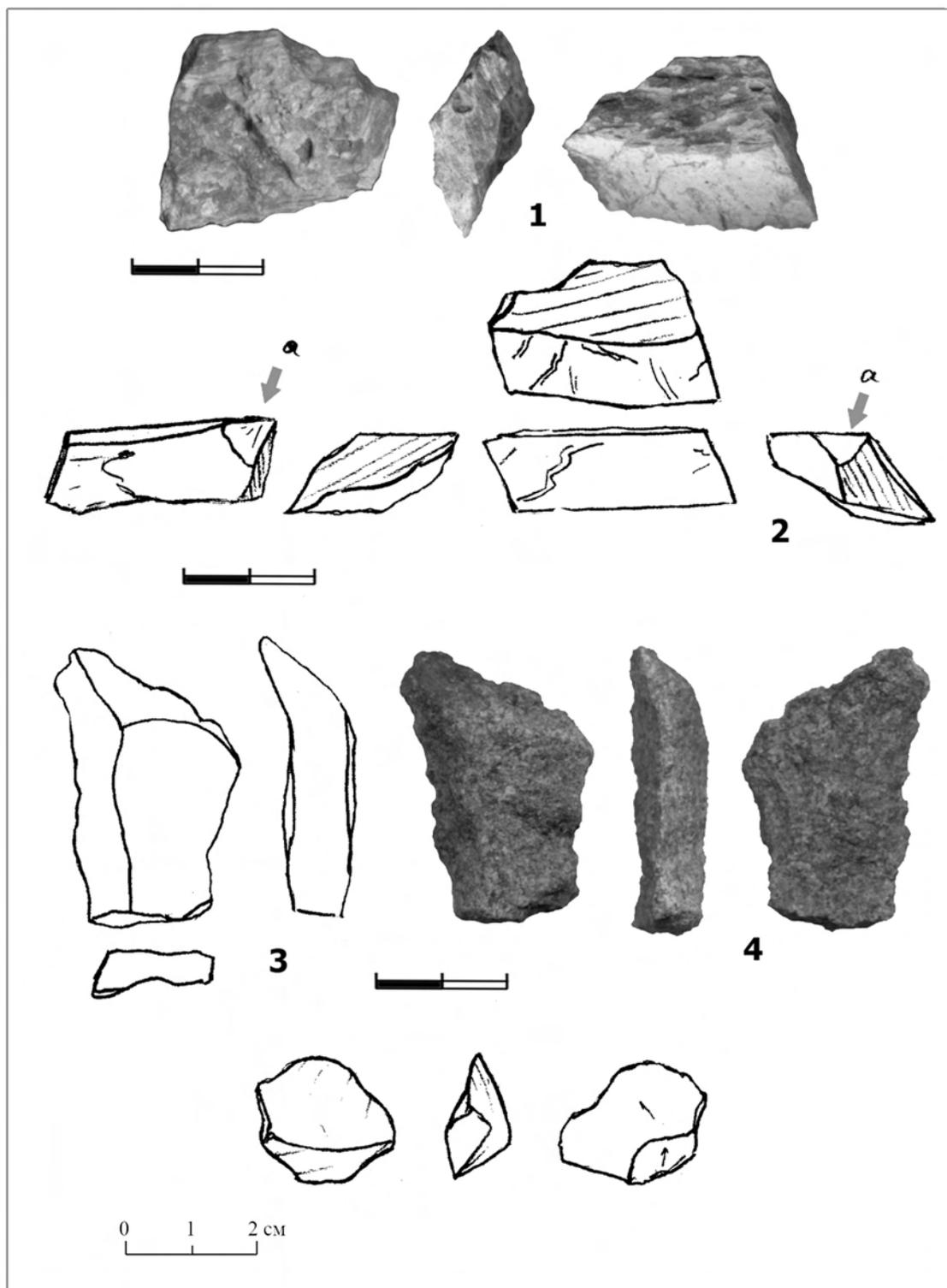


Fig. 24. Medzhibozh 1, 2009. Holstein complex. Flakes on different types of rocks.
 Рис. 24 Меджибож 1, 2009 г. Гольштейнский комплекс. Сколы из разных пород камня.

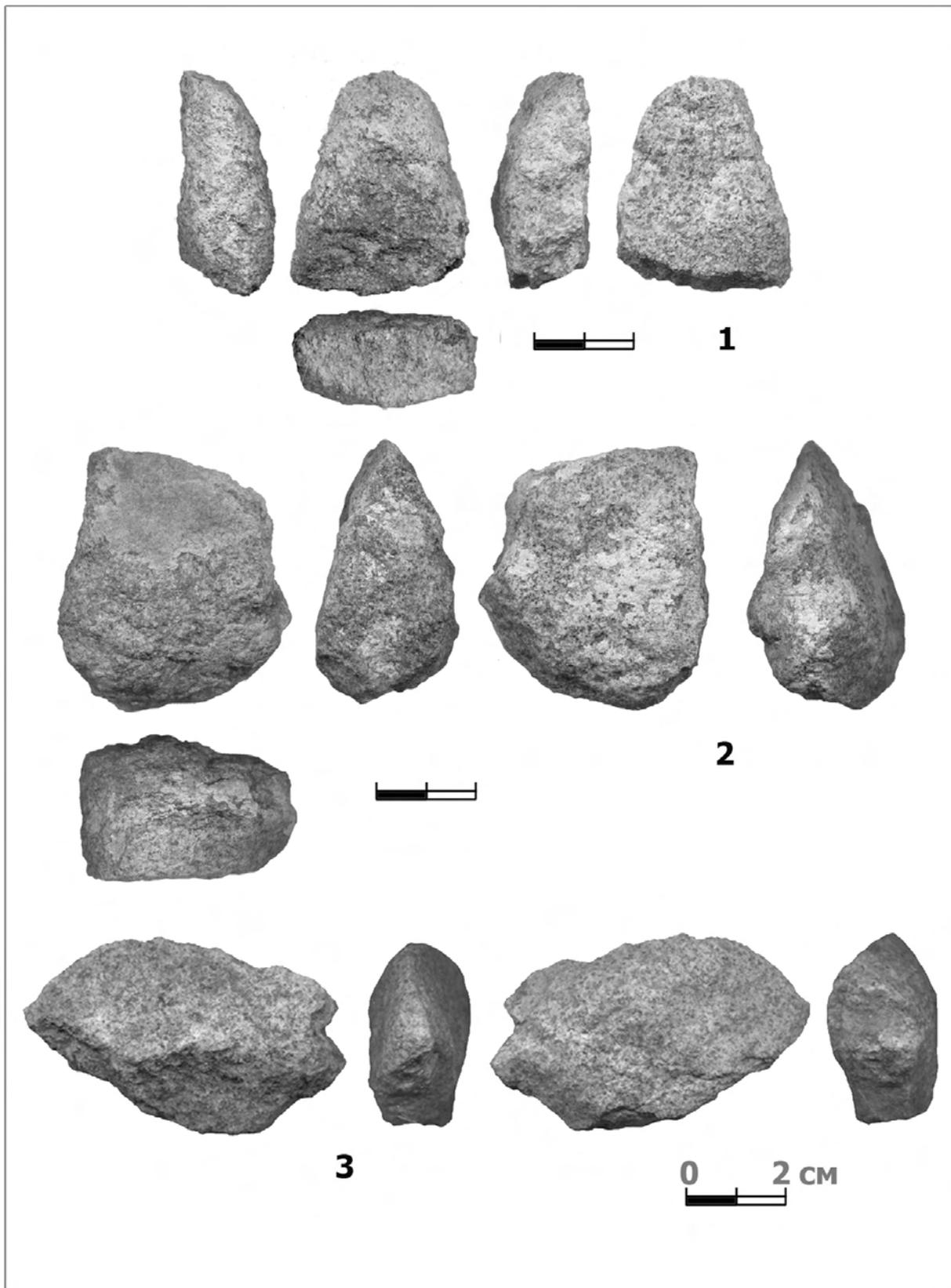


Fig. 25. Medzhibozh 1, 2009. Holstein complex. Supposed flake wastes of treatment of granite pieces
Рис. 25. Меджибож 1, 2009 г. Гольштейнский комплекс. Предполагаемые сколы обработки отдельных частей гранита..

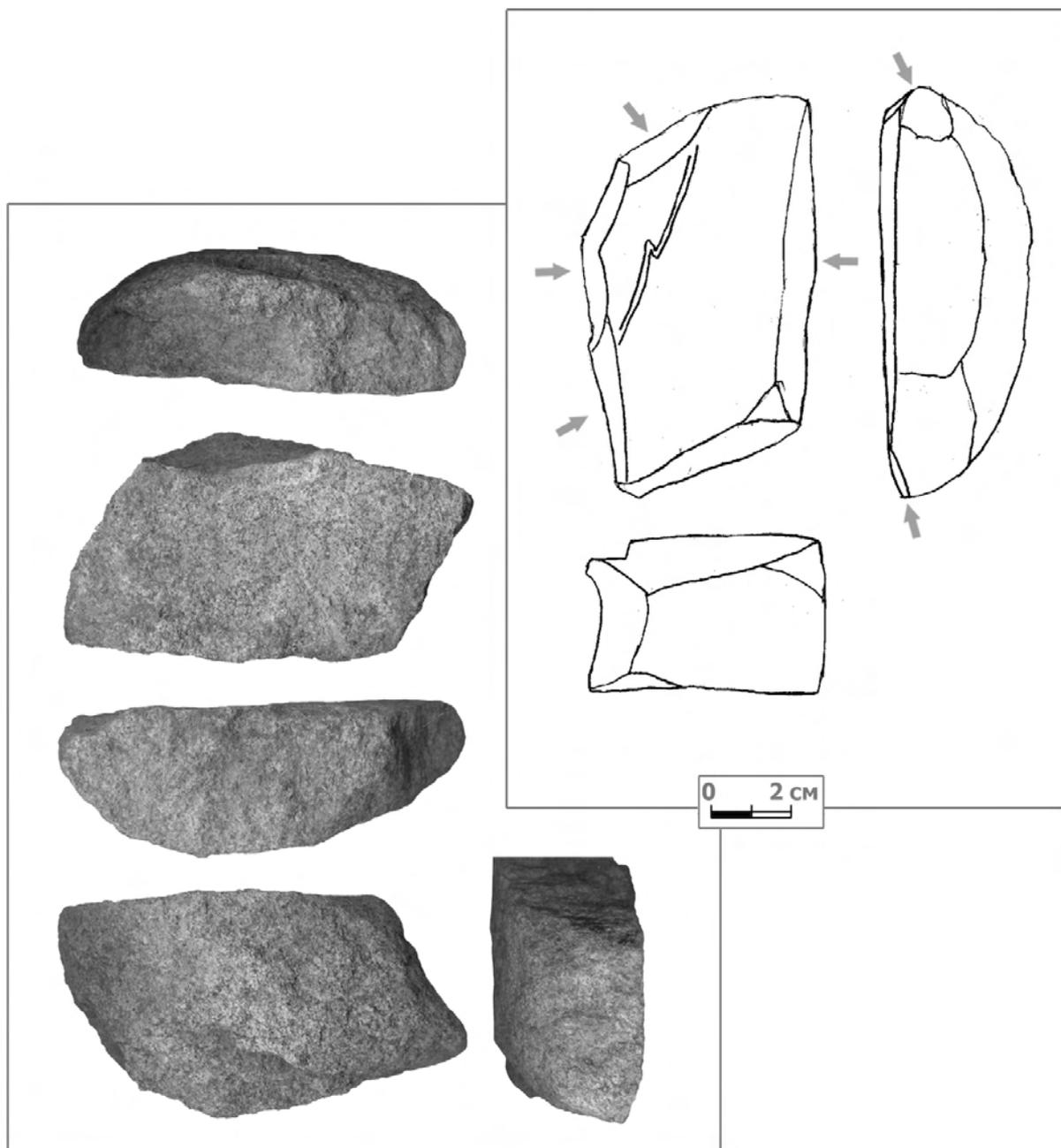


Fig. 26. Medzhibozh 1, 2009. Holstein assemblage. "Dissected" boulder with signs of subsequent knapping

Рис. 26. Меджибож 1, 2009 г. Гольштейнский комплекс. «Расчлененный валунчик» с признаками последующей оббивки..



Fig. 27. Medzibozh 1, 2011. "Ancient" assemblage (OIS 13-15?). The Main excavation area. Square 14f, NW segment, likely artifact kpr-01 in sediments of 16b horizon.

Рис. 27. Меджибож 1, 2011 г. Древний комплекс (OIS 13-15?). Основной раскоп. Квадрат 14f, СЗ четверть, предполагаемый артефакт крг-01 в отложениях 16b горизонта.

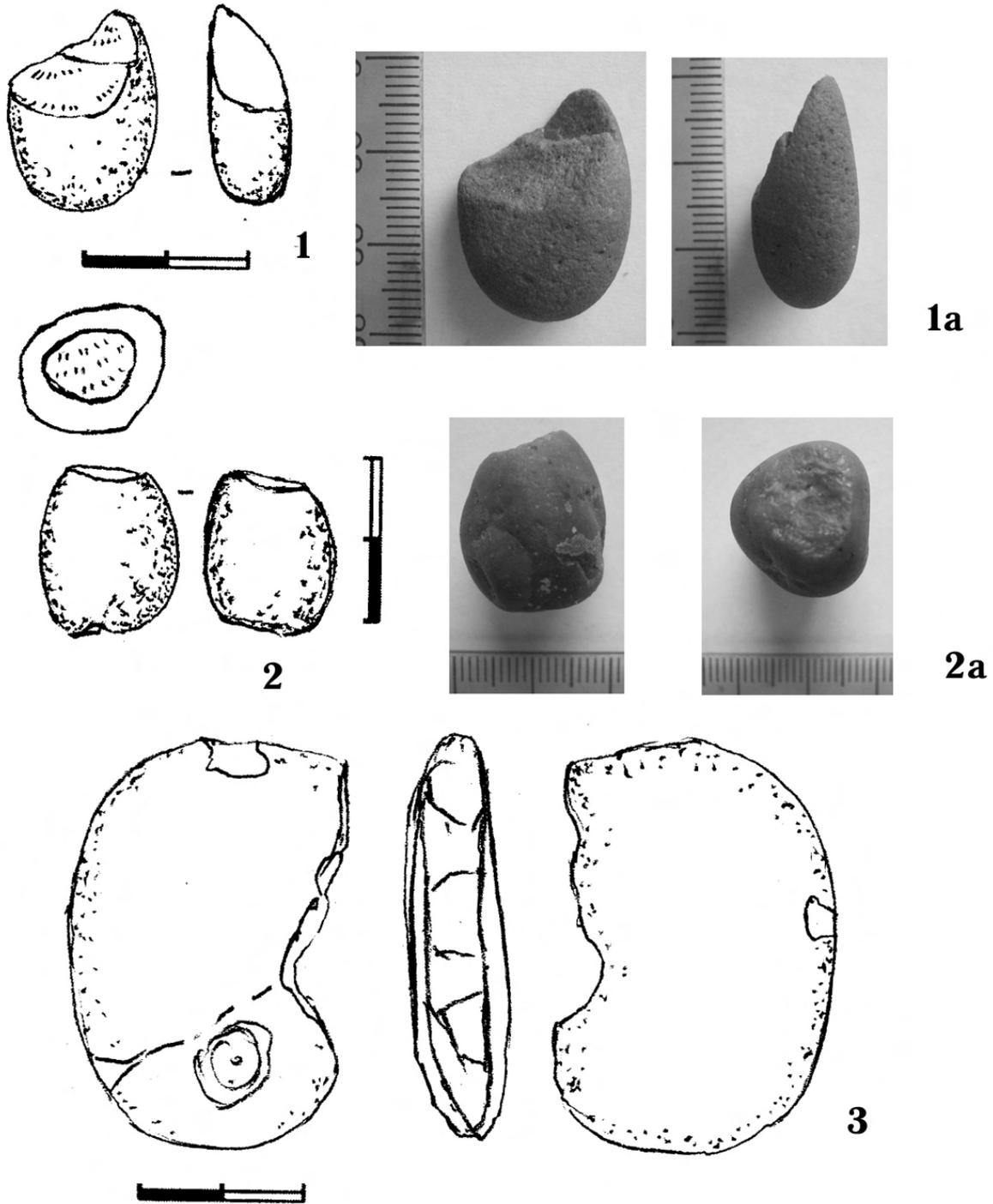


Fig. 28. Medzhibozh 1, 2011. "Ancient" assemblage (OIS 13-15?). Supposed artifacts.

Рис. 28. Меджибож 1, 2011 г. Древний комплекс (OIS 13-15?). Предположительные артефакты: 1 – г-1, 2 – квг-02, 3 – кр-08.

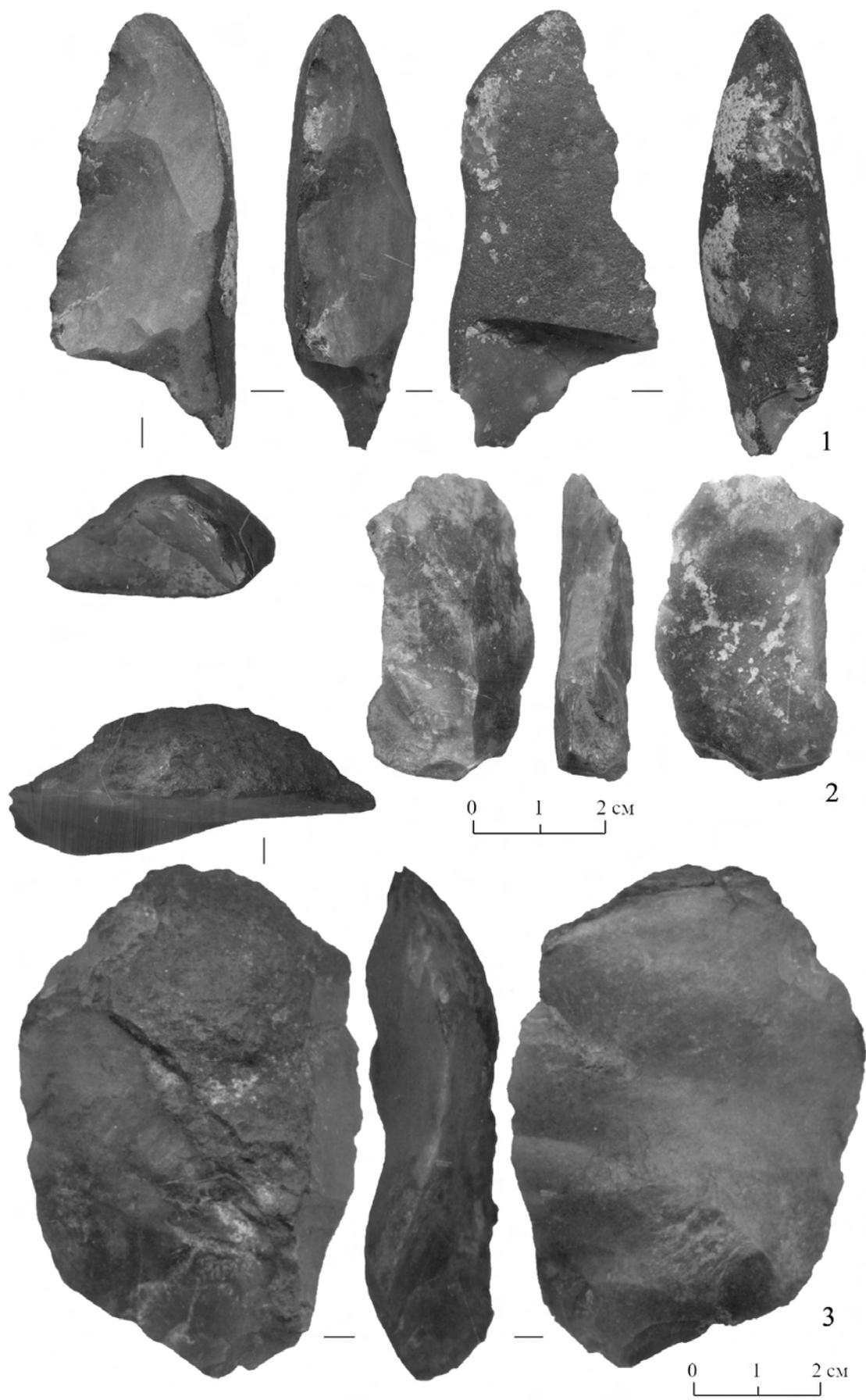


Fig. 29. Medzhibozh 1. Holstein complex. Flint artifacts.
Рис. 29. Меджибож 1. Гольштейнський комплекс. Кремневі артефакти.

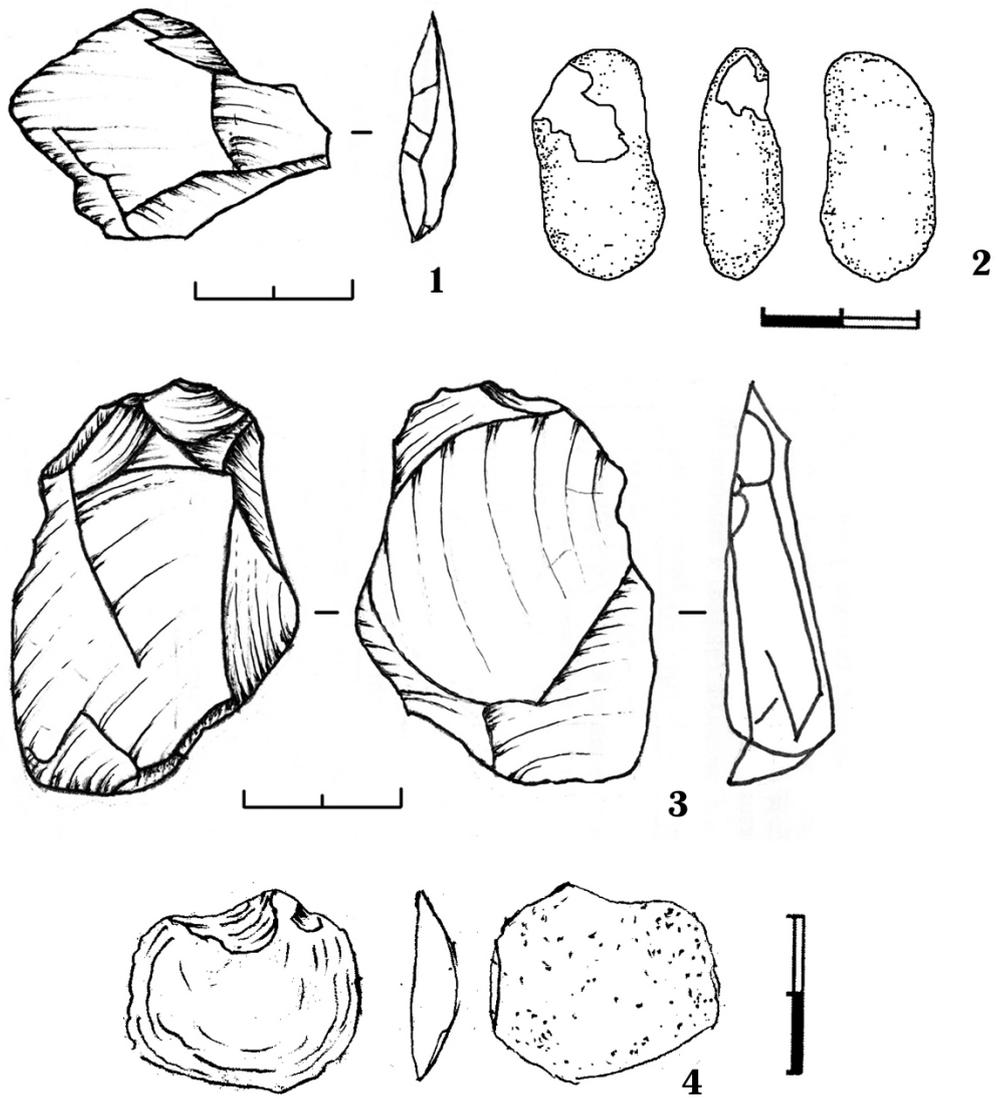


Fig. 30. Medzhibozh 1, 2011. Holstein complex. Southern trench. Artifacts (1, 3) and supposed artifacts (2, 4).

Рис. 30. Меджибож 1, 2011 г. Гольштейнский комплекс. Южная траншея. Артефакты (1, 3) и предполагаемых артефакты (2, 4).

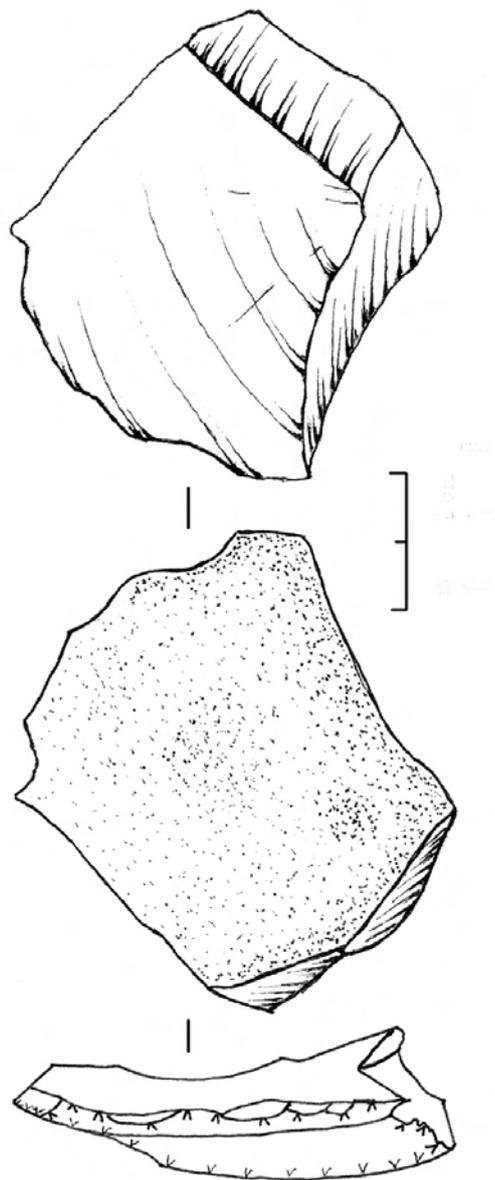


Fig. 31. Medzhibozh 1, 2011. Artifact of Holstein complex. Southern trench.

Рис. 31. Меджибож 1, 2011 г. Артефакт гольштейнского комплекса. Южная траншея.

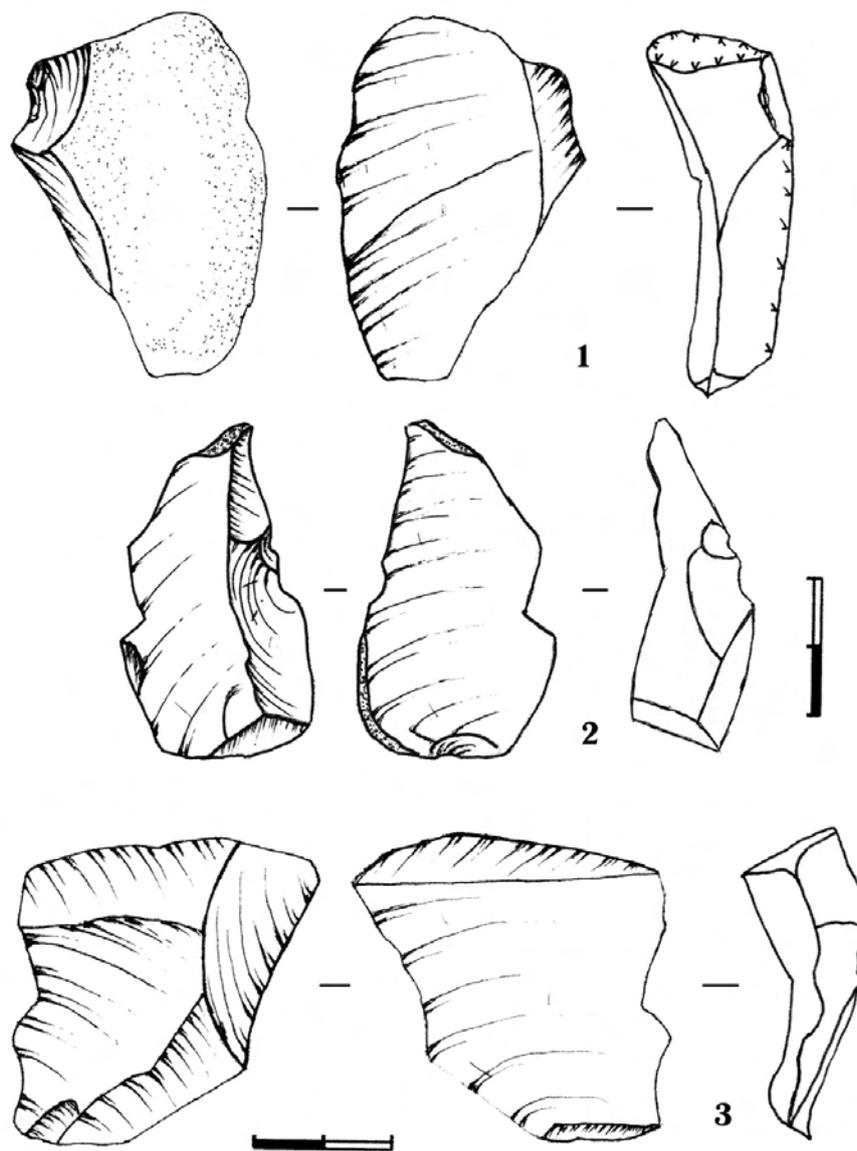


Fig. 32. Medzhibozh 1, 2011. Holstein complex. Southern trench. Artifacts.

Рис. 32. Меджибож 1, 2011 г. Гольштейнский комплекс. Южная траншея. Артефакты.

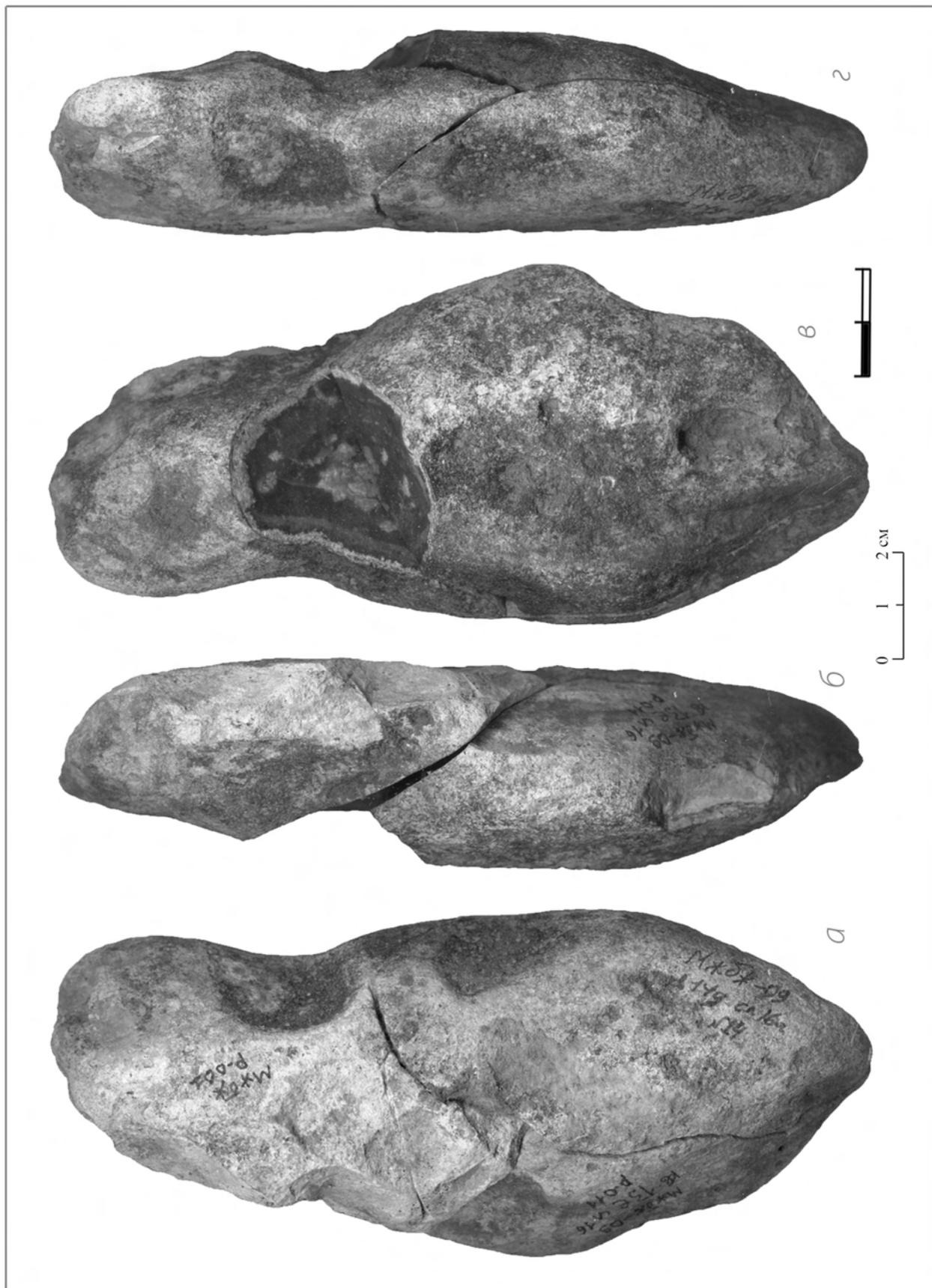


Fig. 33. Medzhibozh 1, 2009. Holstein complex. Refitting of flint pebble.

Рис. 33. Меджибозь 1, 2009 г. Гольштейнский комплекс. Складень кремневой гальки.

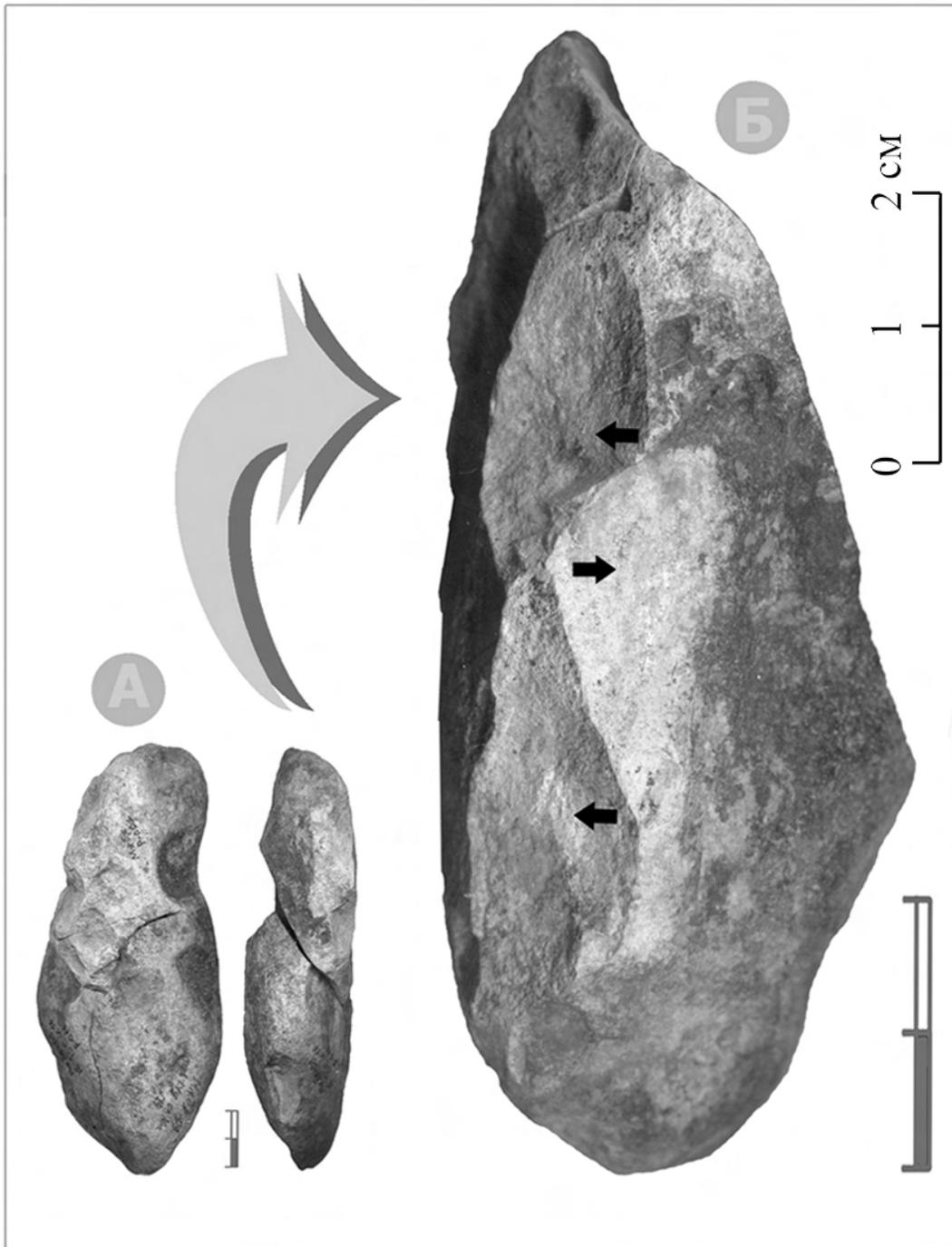


Fig. 34. Medzhibozh 1, 2009. Holstein complex. Refitting of flint pebble: long edge demonstrates negatives of removals in alternating manner.
Рис. 34. Меджибож 1, 2009 г. Гольштейнский комплекс. Складень кремневої гальки из трех фрагментов: довга кромка демонструє негативи снятий, нанесених в поперемінній манері.

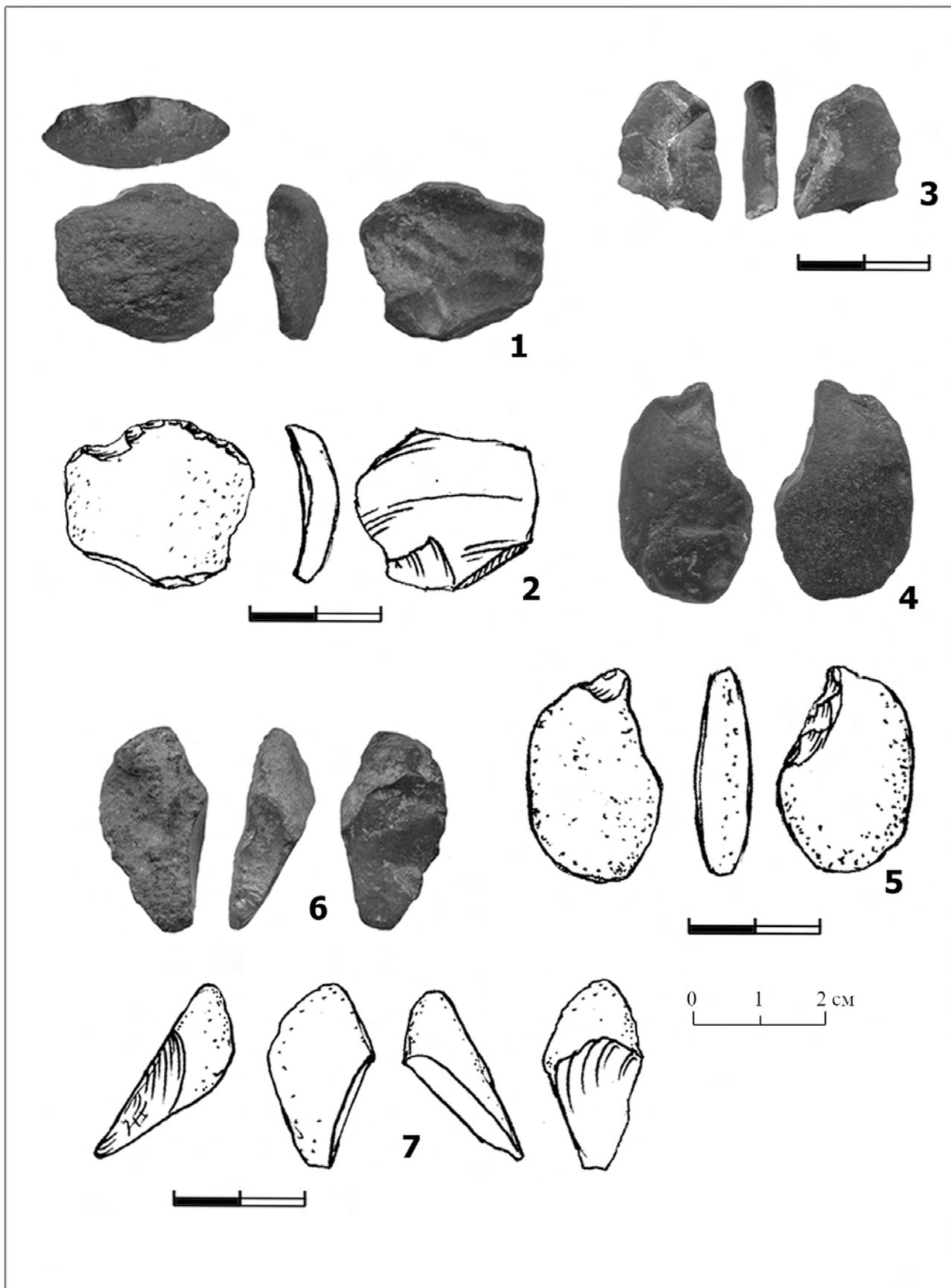


Fig. 35. Medzhibozh 1, 2009. "Ancient" assemblage (OIS 13-15?). Flint artifacts.

Рис. 35. Меджибож 1, 2009 г. Древний комплекс (OIS 13-15?). Кремневые артефакты.

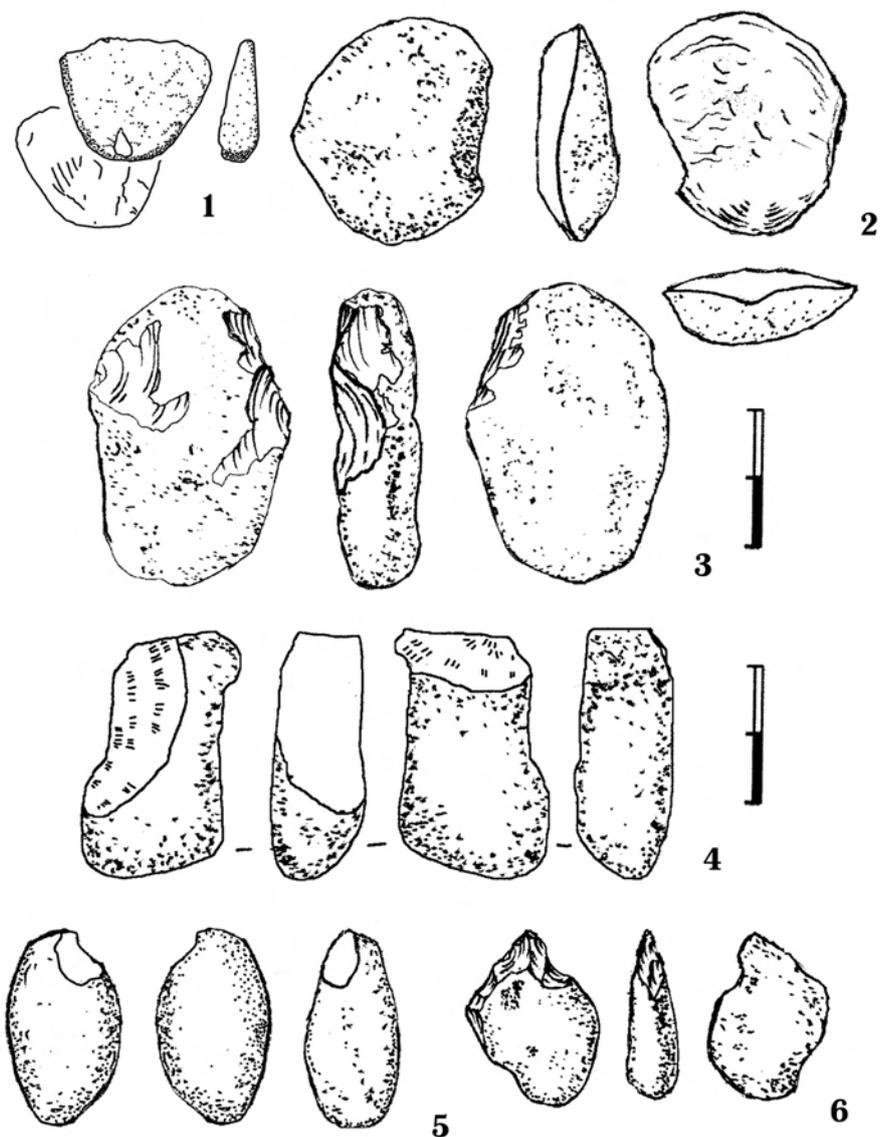


Fig. 36. Medzhibozh 1, 2011. "Ancient" assemblage (OIS 13-15?). Southern trench. Artifact (3) and supposed artifacts (1, 2, 4-6).
 Рис. 36. Меджибож 1, 2011 г. Древний комплекс (OIS 13-15?). Южная траншея. Артефакт (3) и предполагаемые артефакты (1, 2, 4-6).

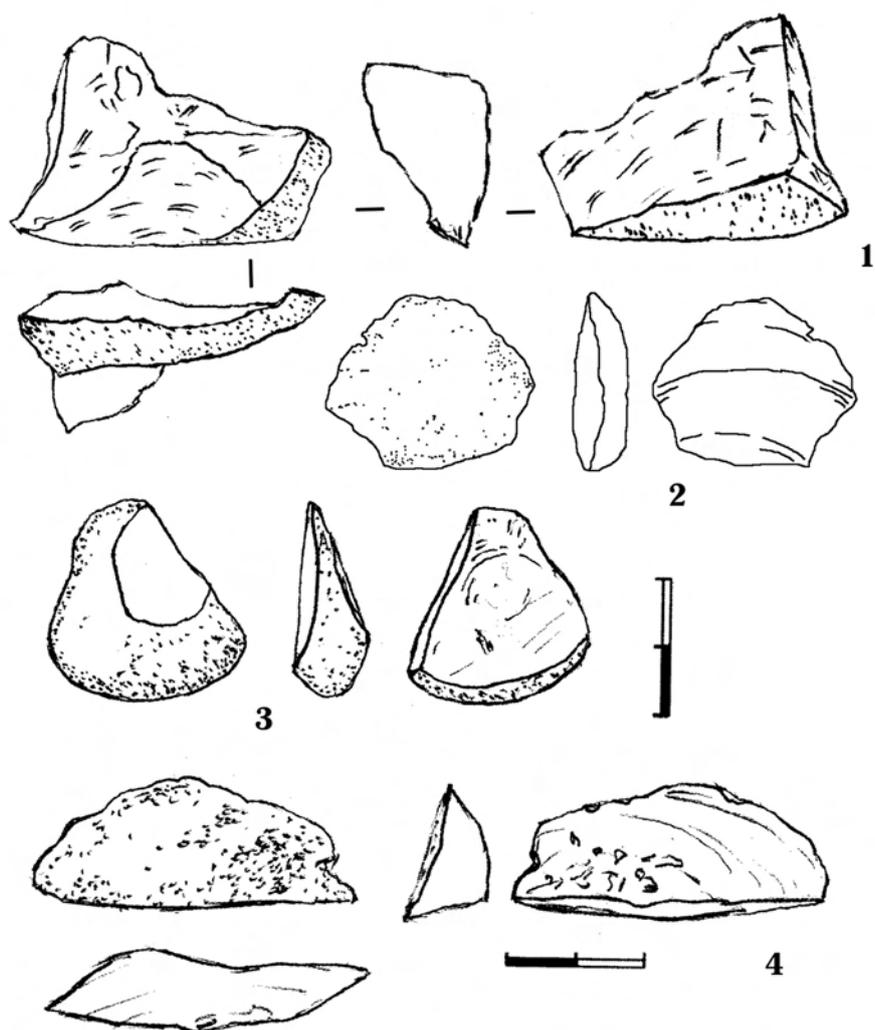


Fig. 37. Medzhibozh 1, 2011. "Ancient" assemblage (OIS 13-15?). Southern trench. Artifact (1) and supposed artifacts (2-4).
 Рис. 37. Меджибож 1, 2011 г. Древний комплекс (OIS 13-15?). Южная траншея. Артефакт (1) и предполагаемые артефакты (2-4).

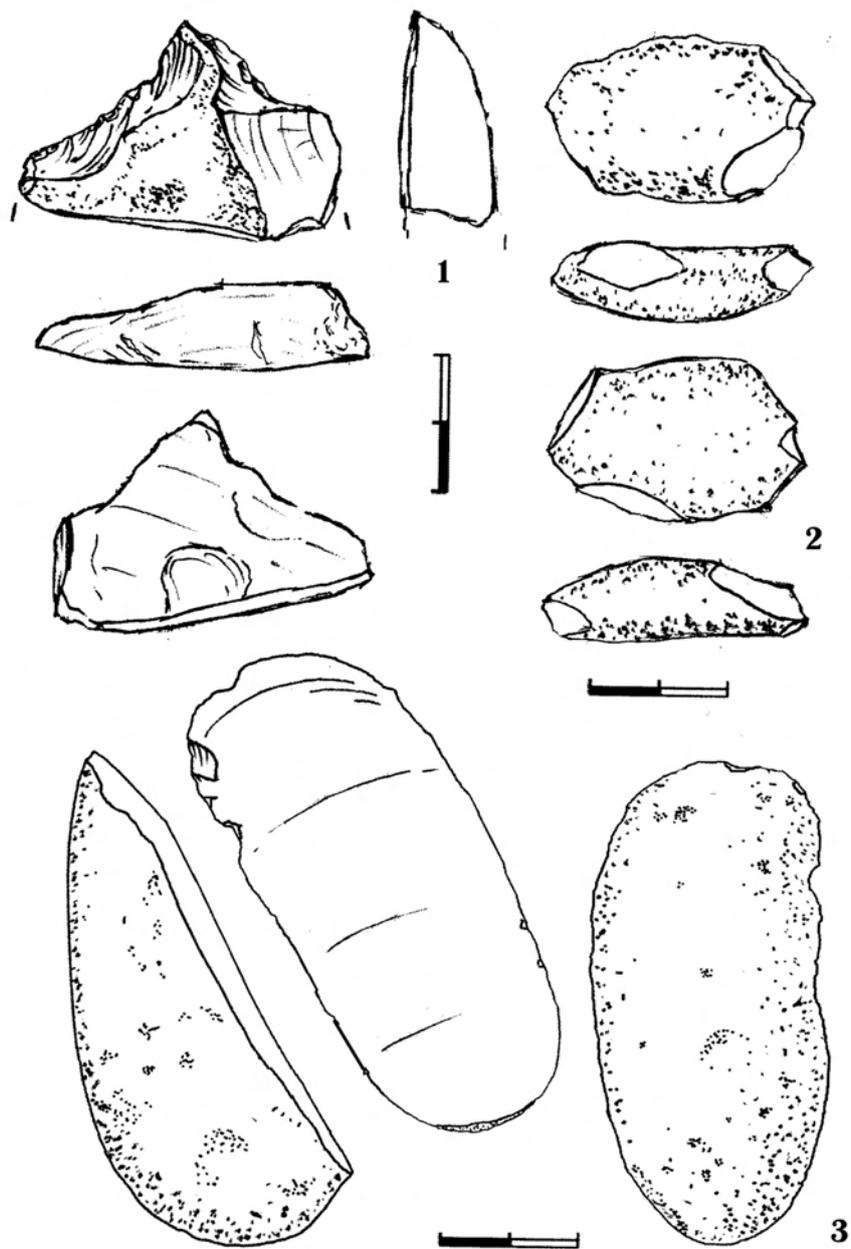


Fig. 38. Medzhibozh 1, 2011. "Ancient" assemblage (OIS 13-15?). Southern trench. Artifact (1) and supposed artifacts (2, 3)
 Рис. 38. Меджибож 1, 2011 г. Древний комплекс (OIS 13-15?). Южная траншея. Артефакт (1) и предполагаемые артефакты (2, 3).

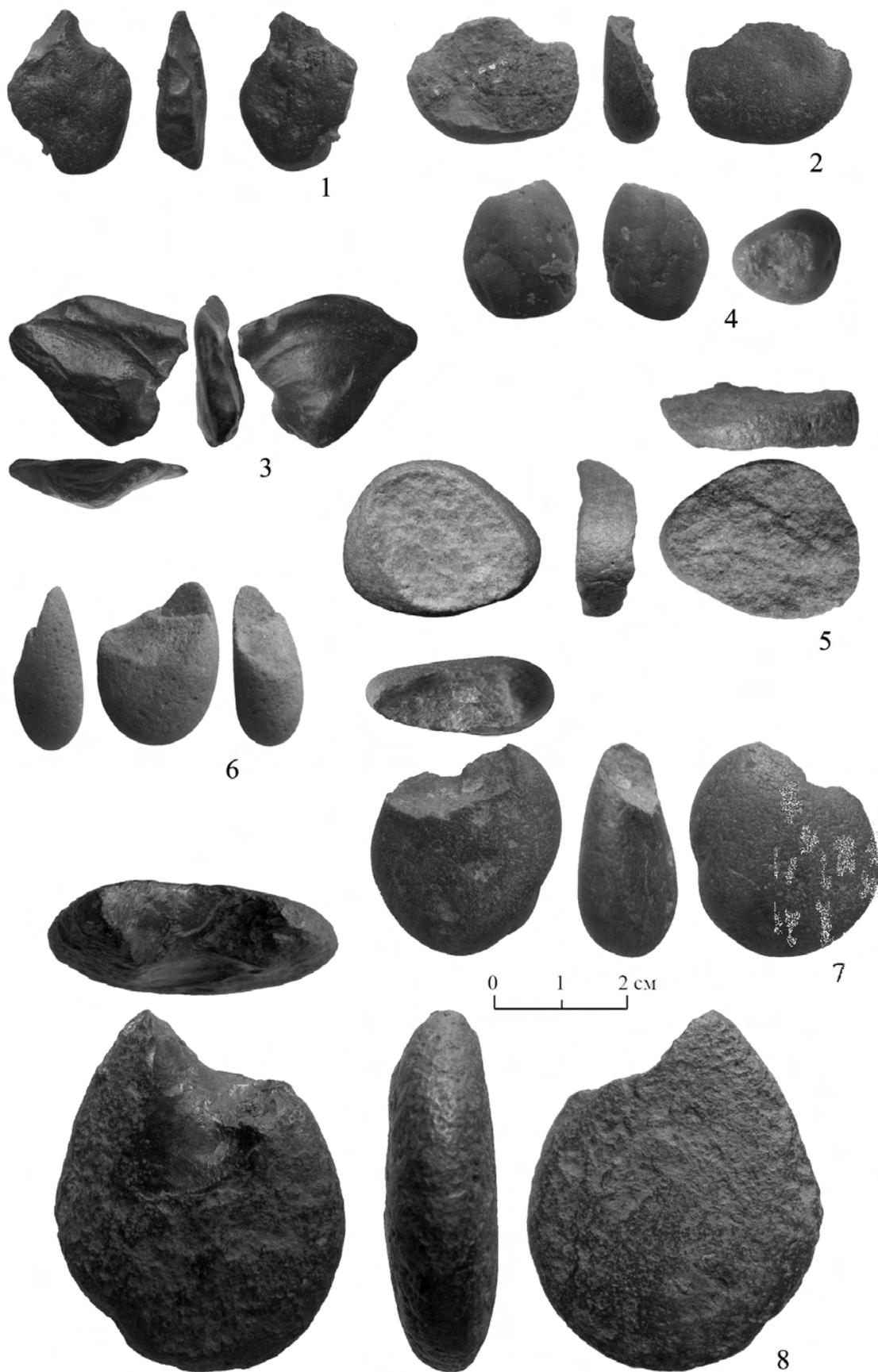


Fig. 39. Medzhibozh 1. "Ancient" assemblage (OIS 13-15?). Products on pebbles and flakes.
 Рис. 39. Меджибож 1. Древній комплекс (OIS 13-15?). Ізделия на гальках и сколах.

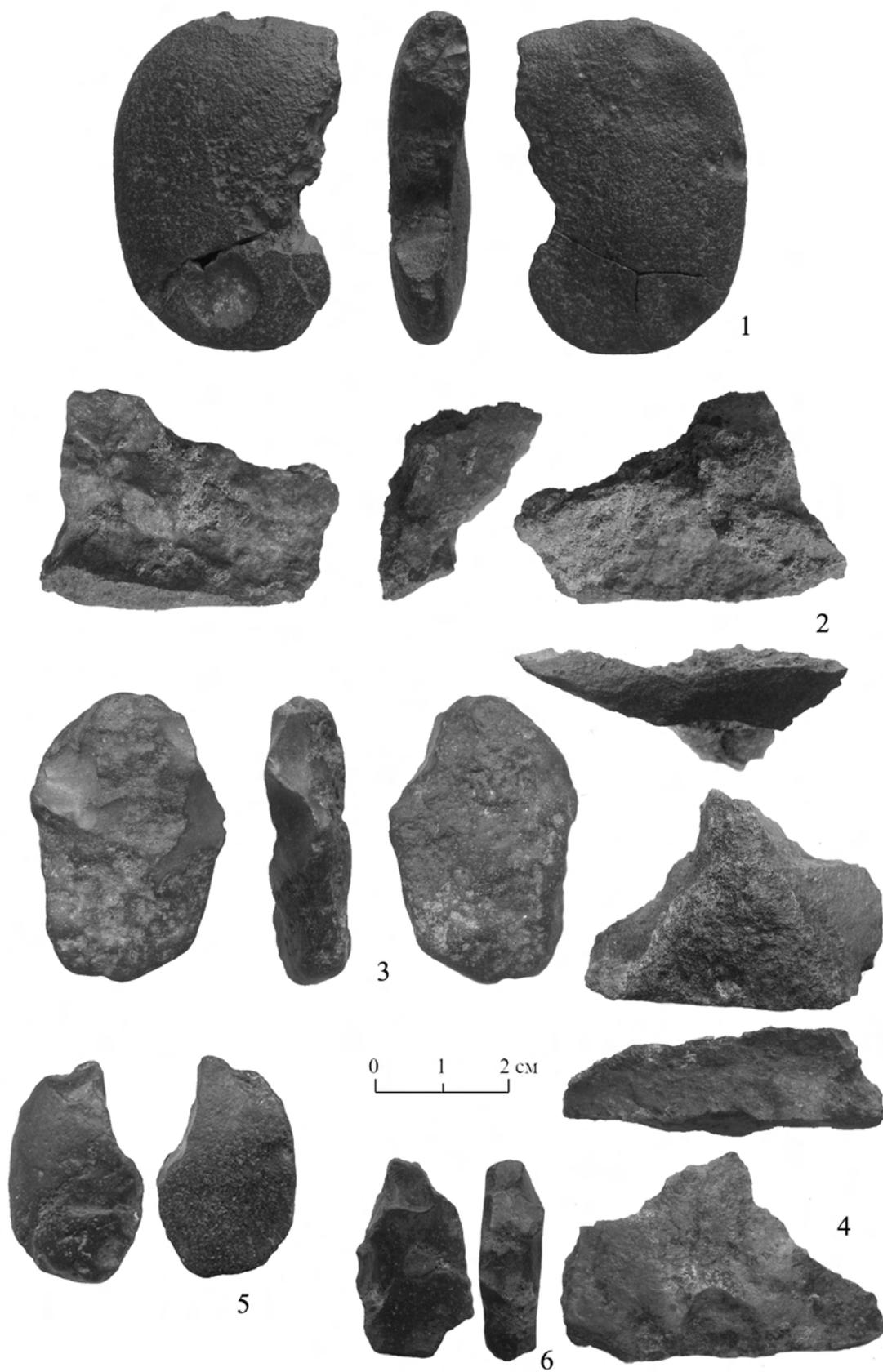


Fig. 40. Medzhibozh 1. "Ancient" assemblage (OIS 13-15?). Products on pebbles and flakes.
 Рис. 40. Меджибож 1. Древній комплекс (OIS 13-15?). Ізделия на гальках и сколах.



Fig. 41. Medzhibozh 1 and Medzhibozh A, 2012. General view.
Рис. 41. Меджибож 1 и Меджибож А, 2012. Общий вид.



Fig. 42. Medzhibozh A, 2013. Inspection of locality. Standing on the level of finds in conglomerate (left to right) is: S.N. Ryzhov, M. Yamada, Y. Suda, O.G. Pogorelets.
Рис. 42. Меджибож А, 2013. Осмотр местонахождения. Стоят на уровне находок из обломочного горизонта (слева направо): С.Н. Рыжов, М. Ямада, Й.Суда, О.Г. Погорелец.



Fig. 43. Medzhibozh A. Trench, view from the river to the Northern profile, 2012 (left, ruler 0.4 m), and 2013 (right, ruler 3 m).
Рис. 43. Меджибож А, Траншея-врезка, вид со стороны реки на северный профиль, 2012 (слева, рейка 0,4 м), 2013 (справа, рейка 3 м).



Fig. 44. Medzhibozh A, 2012. 1st (a) and 2nd (b) "hearth" culture-bearing horizons of Holsteinian age. Left top is "hearth spot" from the 1st horizon.
Рис. 44. Меджибож А, 2012. 1й (а) и 2й (б) "очажные" уровни гольштейнского времени. На выноске слева "очажное пятно" из 1 горизонта находок.

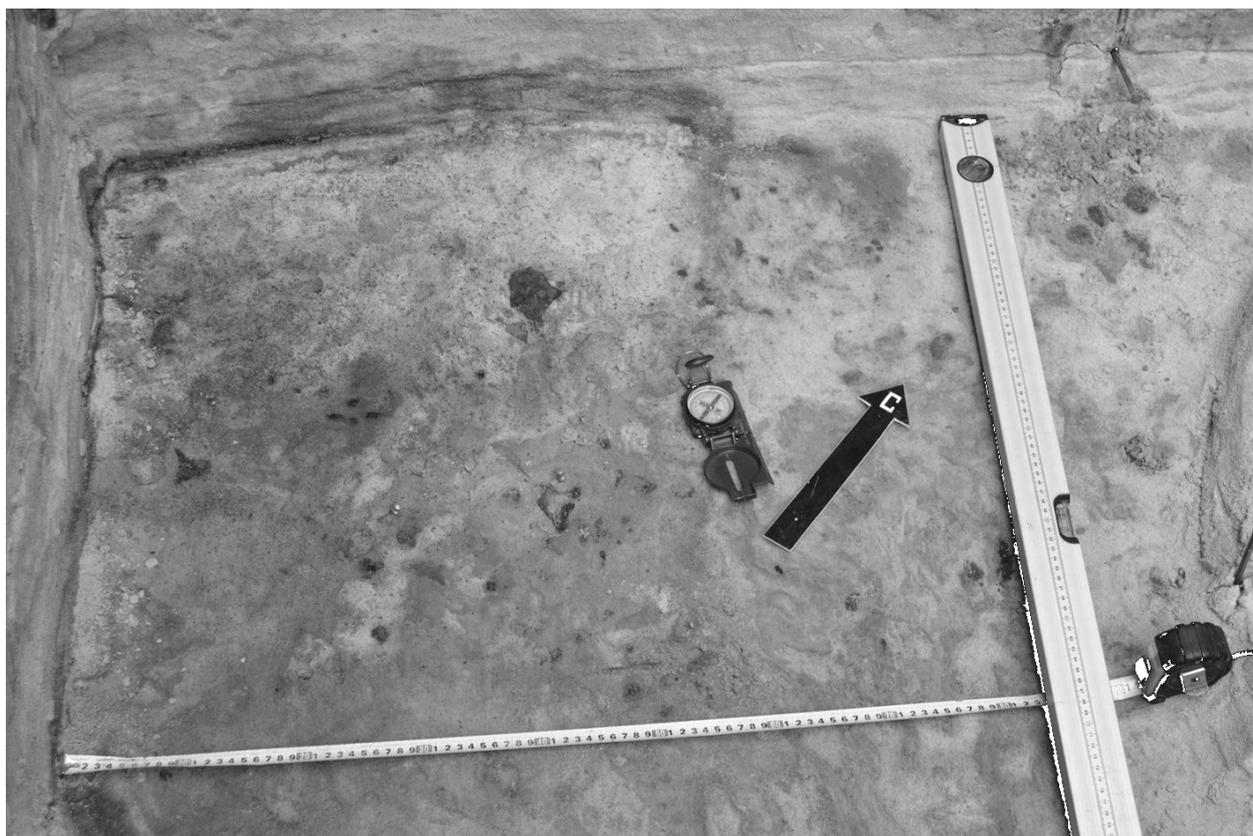


Fig. 45. Medzhibozh A, 2013. Fragment of another hearth spot from the 1st culture-bearing horizons.
Рис. 45. Меджибож А, 2013. Фрагмент очажного пятна на уровне I горизонта находок.



Fig. 46. Medzhibozh A, 2012. Horizon of conglomerate. Intentionally (?) fragmented flint pebble.
Рис. 46. Меджибож А, 2012. Горизонт обломочного аллювия, намеренно (?) расколота галька кремня.

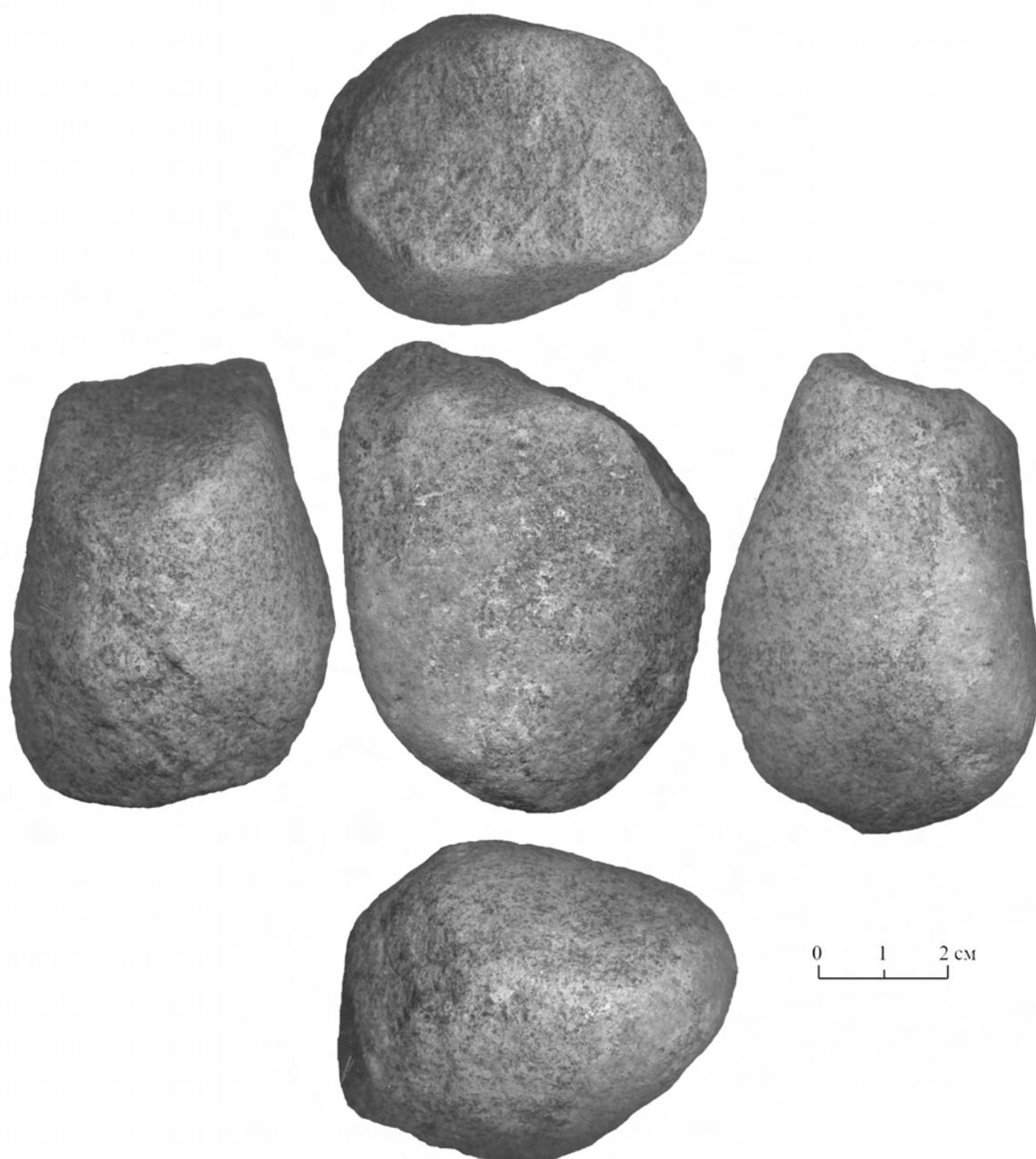


Fig. 47. Medzhibozh A, 2012. Horizon of conglomerate. Chopper - hammerstone on quartzite pebble.
Рис. 47. Меджибож А, 2012. Горизонт обломочного аллювия. Чоппер-отбойник на кварцитовой гальке.

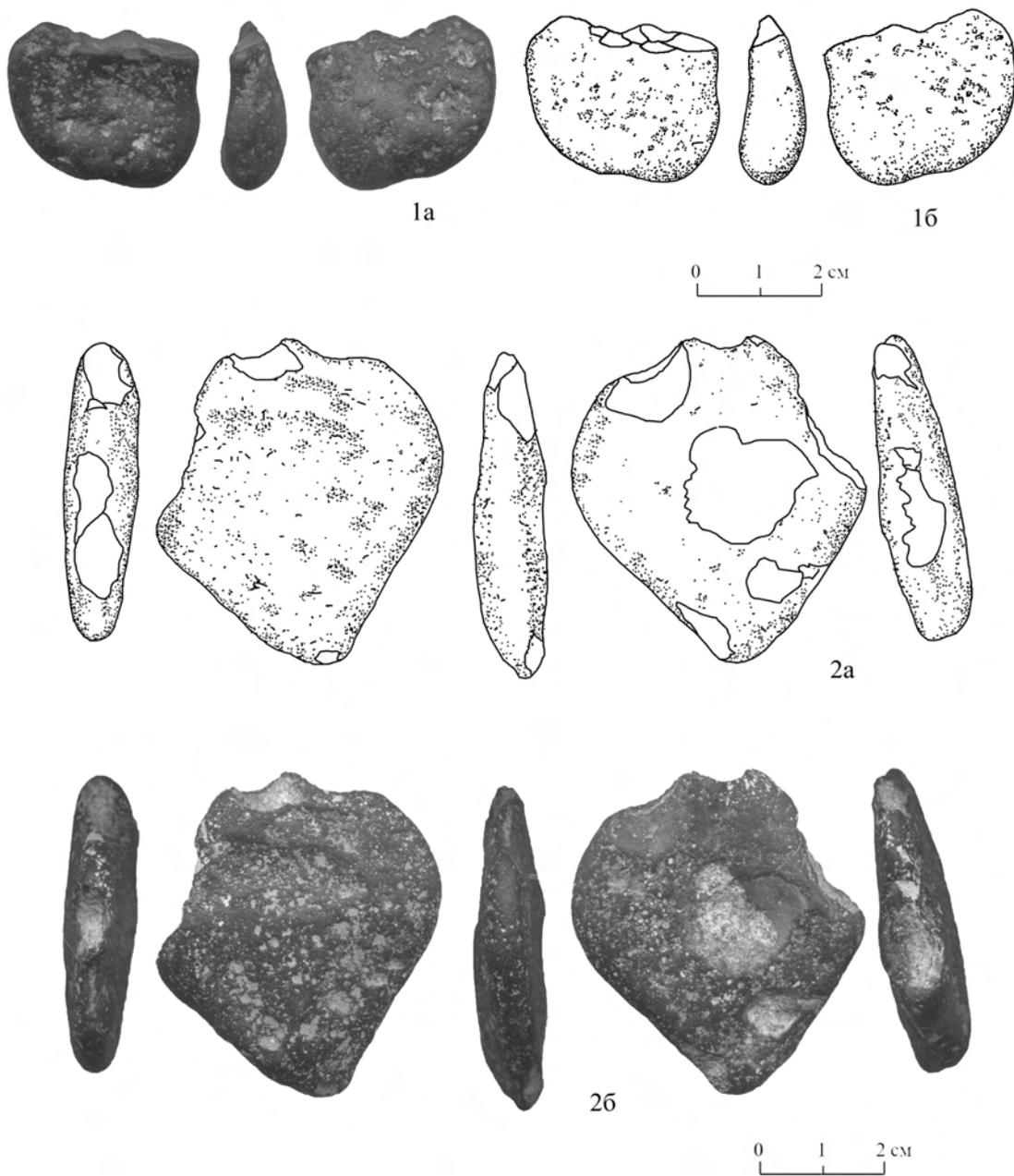


Fig. 48. Medzhibozh A, 2012. Horizon of conglomerate. Choppers on flint pebbles.
 Рис. 48. Меджибож А, 2012. Горизонт обломочного аллювия. Чопперы на кремневых гальках.

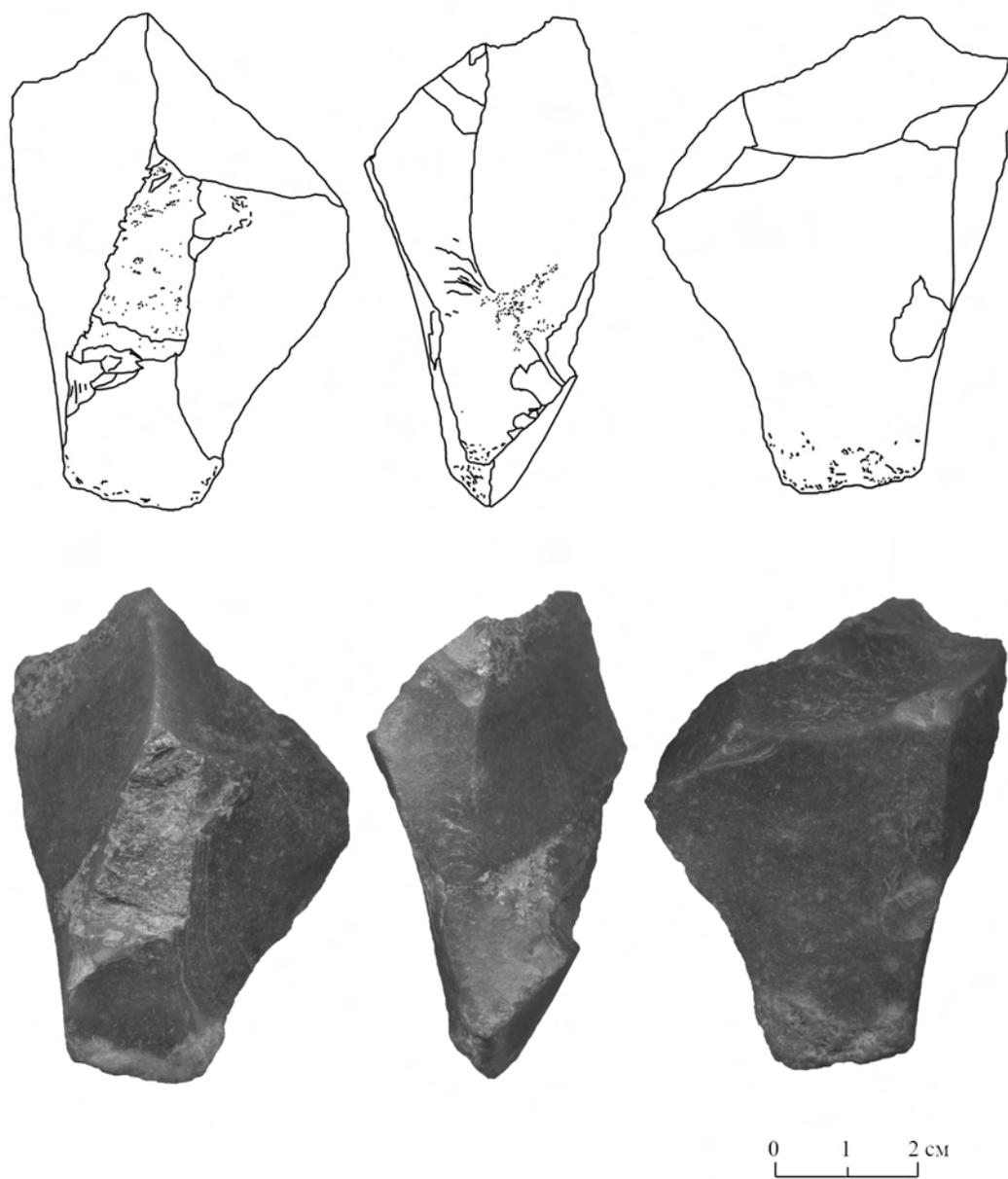


Fig. 49. Medzhibozh A, 2012. Horizon of conglomerate. Core-like fragment of flint.
Рис. 49. Меджибож А, 2012. Горизонт обломочного аллювия. Нуклеидный фрагмент кремня.

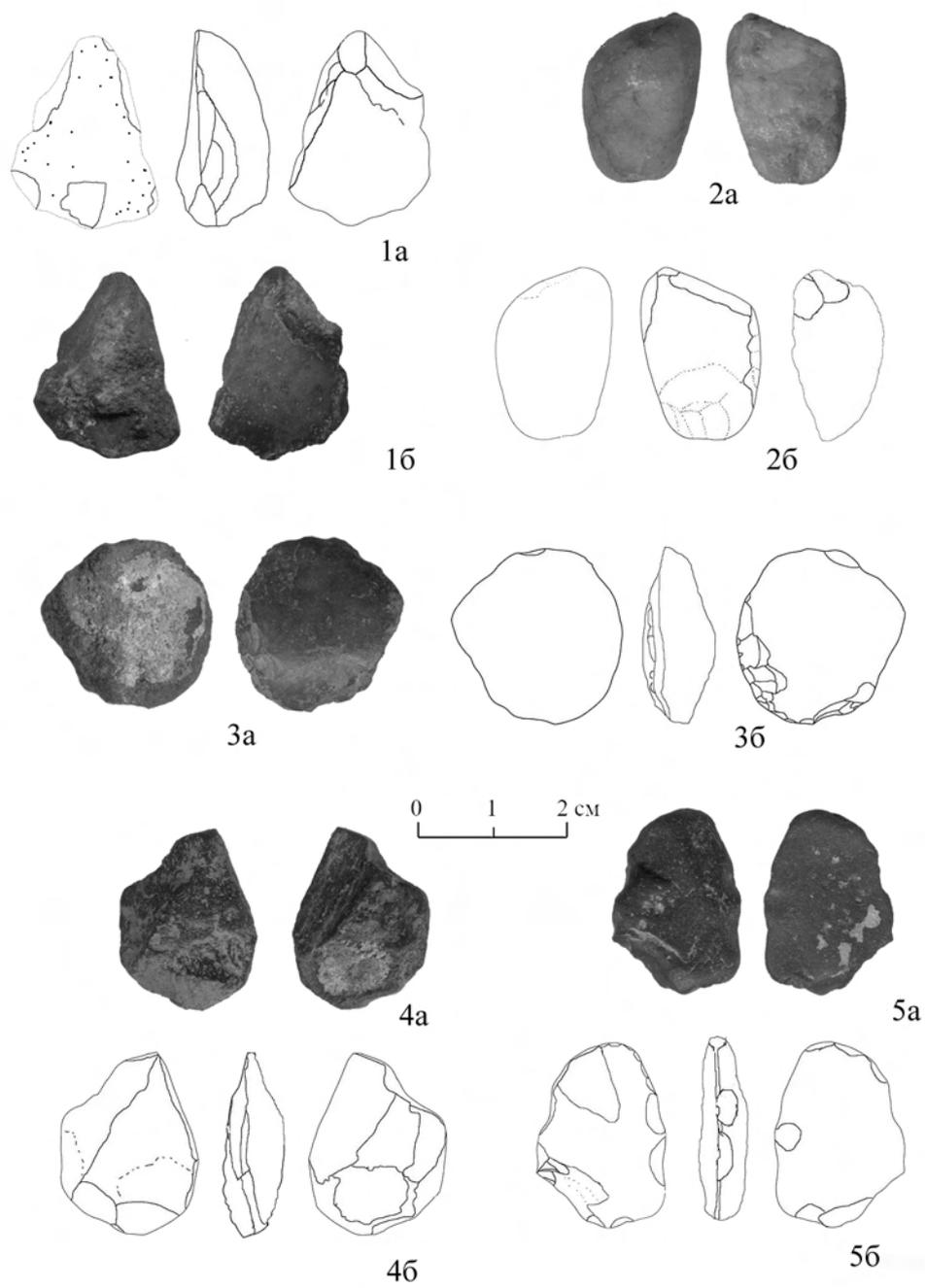


Fig. 50. Medzhibozh A, 2012. 3rd and 4th culture-bearing horizons. Artifacts. 2 - quartz, 1, 3-5 - flint.
 Рис. 50. Меджибож А, 2012. 3й и 4й горизонты находок. Артефакты. 2 - кварц, 1, 3-5 - кремнь.

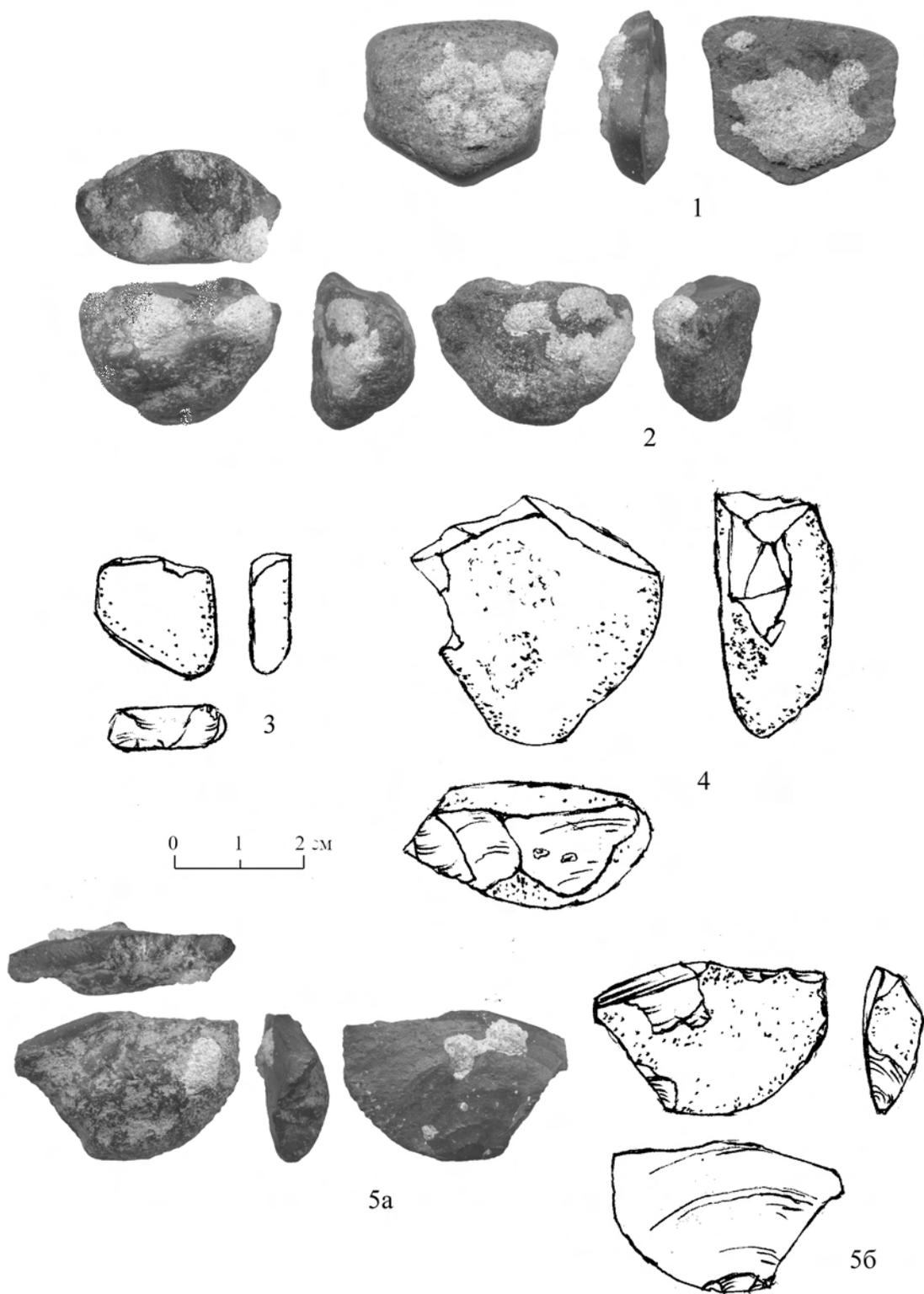


Fig. 51. Medzhibozh A, 2012. 2nd culture-bearing horizon. Artifacts. 1 - quartzite, 2-5 - flint.
 Рис. 51. Меджибож А, 2012. 2й горизонт находок. Артефакты. 1 - кварцит, 2-5 - кремнь.

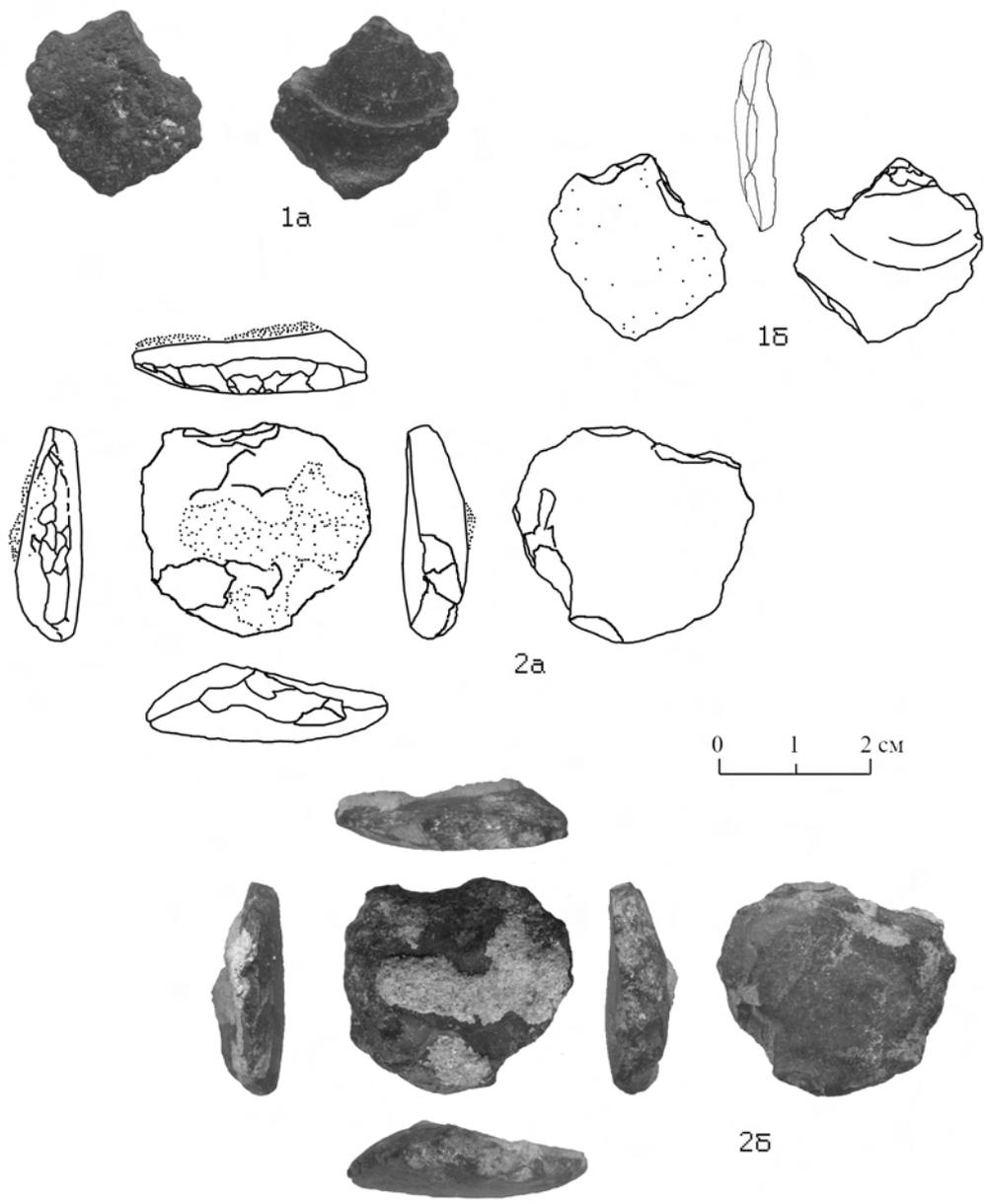


Fig. 52. Medzhibozh A, 2012. 1st culture-bearing horizons. Artifacts on flint flakes.
 Рис. 52. Меджибож А, 2012. 1й горизонт находок. Артефакты на кремневых сколах.

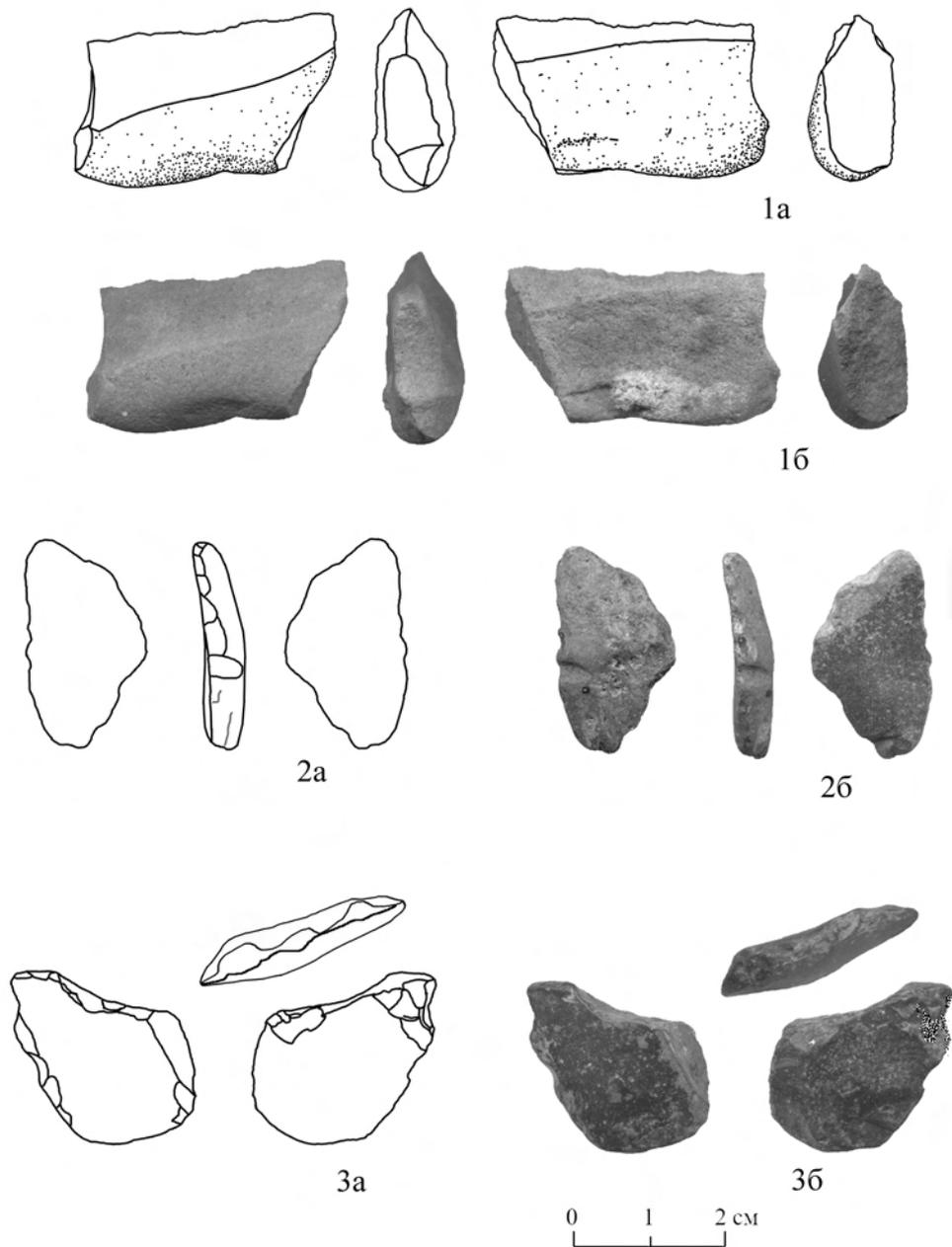


Fig. 53. Medzhibozh A, 2012. 1st culture-bearing horizons. Artifacts. 1 - quartzite, 2*, 3 - flint. * burned (?).
 Рис. 53. Меджибож А, 2012. 1й горизонт находок. Артефакты. 1 - кварцит, 2*, 3 - кремнь. *обожженный (?).

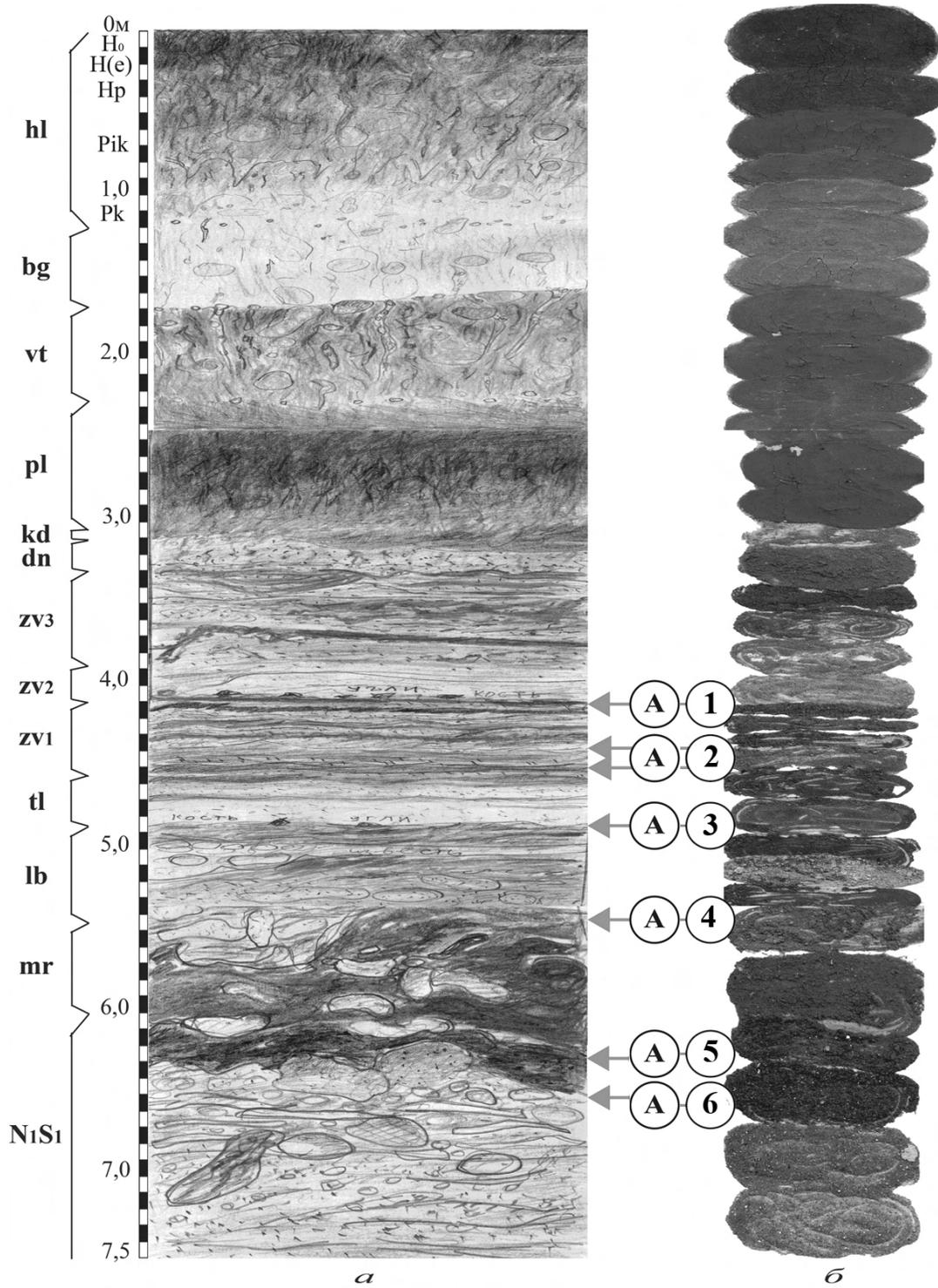


Fig. 54. Medzhibozh A, 2012. Zh.N. Matviishina' sketch (a) smears (b) of the natural material of Pleistocene deposits. 1-6 - culture-bearing horizons.
 Рис. 54. Меджибож А, 2012. Зарисовки (а) и примазки (б) природного материала плейстоценовых отложений (по Ж.Н. Матвишиной). 1-6 – культуросодержащие горизонты.

Tab. 1. Bones at sq. 13-14-15e, vertical distribution

Табл. 1. Кости в кв. 13-14-15е, распределение по вертикали

кв. / субгоризонт	13е	14е	15е	ΣΣ	горизонт	ΣΣ
15; 15а	15	1	2	18	15	88
15b	5	19	36	60		
15b/c; 15с	7		3	10		
16а; 16	32	2	1	35	16	35
ΣΣ	59	22	42	123		

Tab. 2. Bones at sq. 14f and 16f, vertical distribution

Табл. 2. Кости в кв. 14f и 16f, распределение по вертикали

	г-т 13б	г-т 14	г-т 15а	г-т 15с	г-т 16а	г-т 16б	итого
кв. 14f	1	5	1		100	3	110
кв. 16f		8		1	8	2	18
итого	1	13	1	1	108	5	128

Tab. 3. Bones at sq. 13-14-15e, distribution after dimensions

Табл. 3. Кости в кв. 13-14-15е, распределение по размерам

до ** см/ слой	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	-	14	ΣΣ
15; 15а	3	6	5	4				1					19
15b	6	16	16	9	2	4	3	1	1				58
15b/c; 15с		6	2	2									10
16а; 16	2	8	12	4	2	3	1	1		1		1	35
ΣΣ	11	36	35	19	4	7	4	3	1	1		1	122

Tab. 4. Bones with cut-marks, signs of breaking and knapping

Табл. 4. Кости с нарезками, признаками разбивания и расщепления

слой / кв.	13е	14е	15е		слой	ΣΣ
15; 15а	1			1	15	12
15b	1	3	4	8		
15b/c; 15с	1		2	3		
16а; 16	7			7	16	7
ΣΣ	10	3	6	19		

Tab. 5. Bones, "green" and "dry" breakages, general statistics for sq. 13-14-15 e

Табл. 5. Кость, сломы «по сырому» и «по сухому», статистика для кв. 13-14-15 e

кв./ слой	13-14-15 e (экз.)				13-14-15 e (%)			
	по сырому	по сухому	ΣΣ	в т.ч. оба	по сырому	по сухому	ΣΣ	в т.ч. оба
15; 15а	5	3	8	2	62,5	37,5	100	25
15b	10	12	22	3	45,5	54,5	100	13,6
15b/c; 15с	2	3	5	-	40	60	100	-
16а; 16	10	9	19	5	52,6	47,4	100	26,3
ΣΣ	27	27	54	10	50	50	100	18,5

Tab. 6. Bones, "green" and "dry" breakages, general statistics for sq. 14f, 16f, 23l, 23k

Табл. 6. Кость, сломы «по сырому» и «по сухому», статистика для кв. 14f, 16f, 23l, 23k

г-т 16а	целые кости	зеленые сломы	сухие сломы	и зеленые и сухие	?	итого
кв. 14f	3	13	39	12	33	100
кв. 16f		1	4	1	2	8
кв. 23l	2	22	30	43	24	121
кв. 23k		6	5	5	15	31
итого	5	42	78	61	74	260

Tab. 7. Individual stones (+ flints) at sq. 13-14-15e, vertical distribution

Табл. 7. Индивидуальные камни (+ кремни) в целом кв. 13-14-15е, распределение по вертикали

кв. / слой	13e	14e	15e	ΣΣ	слой	ΣΣ
15; 15a	2	-	-	2	15	18+5
15b	1	3+2	4+2	8+4		
15b/c; 15c	6+1	-	2	8+1		
16a; 16	5+2	7	3	15+2	16	15+2
ΣΣ	14+3	10+2	9+2	33+7		

Tab. 8. Individual stones and flints, sq. 13-14-15e, dimensions

Табл. 8. Индивидуальные камни и кремни в кв. 13-14-15е, распределение по размерам

до ** см/ слой	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	13	14	17	ΣΣ
15; 15a	1	1												2
15b	4			3	3									10
15b/c; 15c		3		1	1	1						1		7
16a; 16		5	1	1	1			1	2	2	1		1	15
ΣΣ	5	9	1	5	5	1		1	2	2	1	1	1	34

Tab. 9. Individual stones (+ flints) with clear signs of intentional modification

Табл. 9. Индивидуальные камни (+ кремни) с несомненными признаками намеренной модификации

слой / кв.	13e	14e	15e		слой	ΣΣ
15; 15a					15	1+2
15b	1	+2*		1+2		
15b/c; 15c						
16a; 16	1	1		2	16	2
ΣΣ	1	1+2		3+2		

Tab. 10. Individual stones (+ flints) with probable signs of intentional modification

Табл. 10. Индивидуальные камни (+ кремни) с предположительными признаками намеренной модификации

слой / кв.	13e	14e	15e		слой	ΣΣ
15; 15a					15	4
15b						
15b/c; 15c	3		1	4		
16a; 16	1+1	2	2	5+1	16	5+1
ΣΣ	4+1	2	3	9+1		

Tab. 11. Proportion between artifacts, supposed artifacts and geological finds in horizon 16a

Табл. 11. Соотношение артефактов, предполагаемых артефактов и естественных находок камня в горизонте 16a

г-г 16a	артефакт	arti VS geo	геофакт	итого
кв. 14f	2	8	21	31
кв. 16f		2	1	3
кв. 23l	2	16	25	43
итого	4	26	47	77

Tab. 12. Proportion between artifacts, supposed artifacts and geological finds in horizon 16b.

Табл. 12. Соотношение артефактов, предполагаемых артефактов и естественных находок камня в горизонте 16b

г-г 16b	артефакт	arti VS geo	геофакт	итого
кв. 14f		10	25	35
кв. 16f		5	5	10
кв. 23l		8	11	19
итого		23	41	64

Color figures

Цветные рисунки

Chapter 2

Глава 2

Sergii Ryzhov

Сергей РЫЖОВ

1-5

1-5

Chapter 3

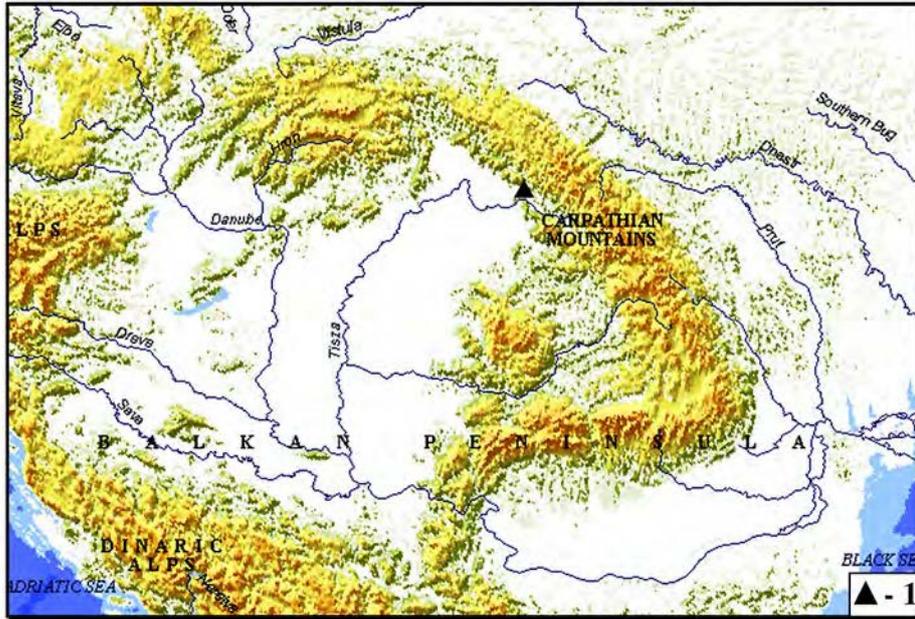
Глава 3

Vadim Stepanchuk

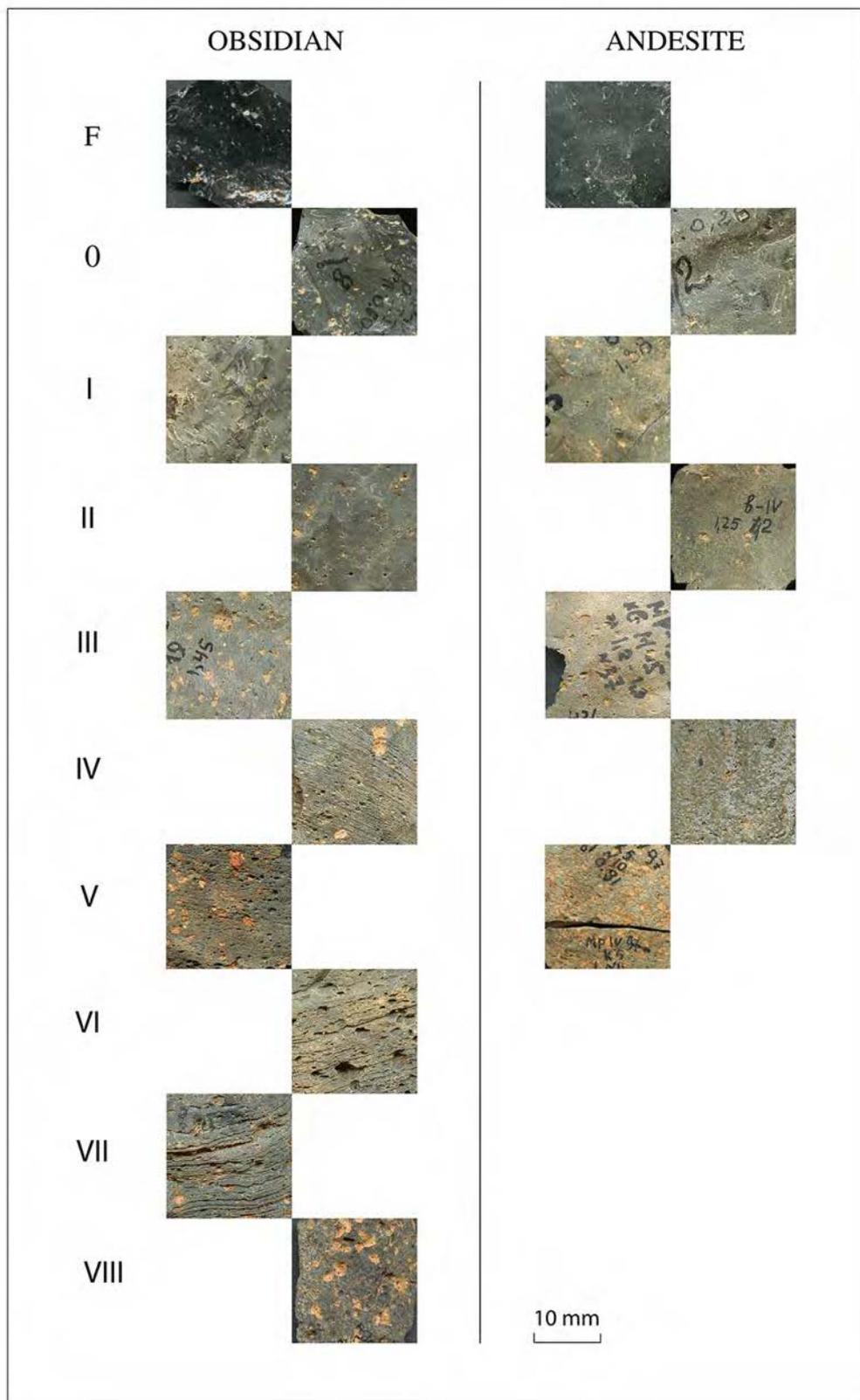
Вадим Степанчук

6-9

6-9

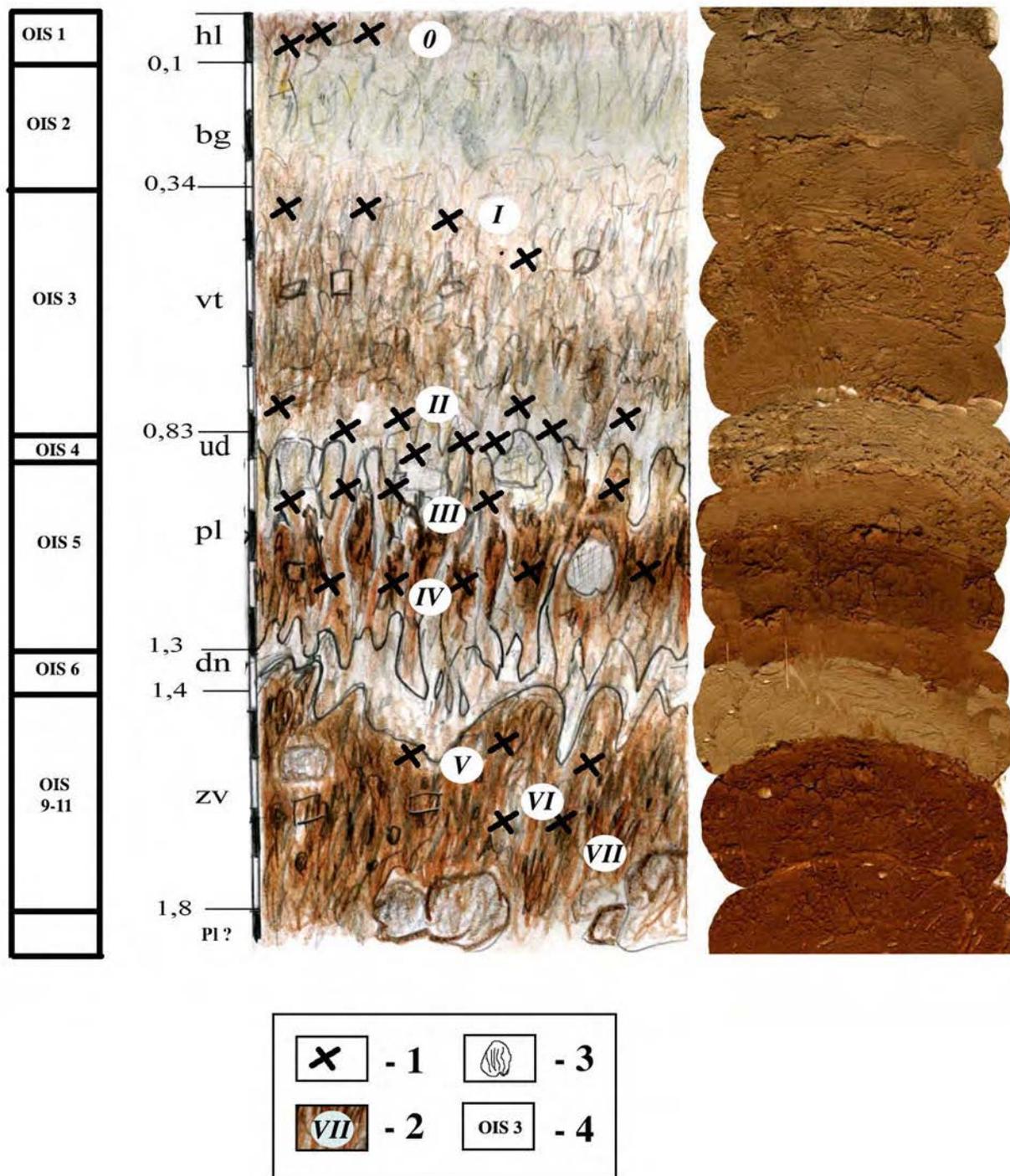


Color Fig. 1. Map of Carpathian: 1 – Palaeolithic site of Malyj Rakovets IV
 Цвет Рис. 1. Карта Карпат: 1 – палеолитическая стоянка Малый Раковец IV



Color Fig. 2. Obsidian and andesite chronological systems of the site of Malyj Rakovets IV on the degree of leaching: 0-VII – cultural levels; F – fresh chip.

Цвет Рис. 2. Геохронологическая шкала по степени сохранности обсидиановых и андезитовых находок и последовательности залегания для стоянки Малый Раковец IV: 0-VII – культурные комплексы; F – свежесколотый обсидиан.



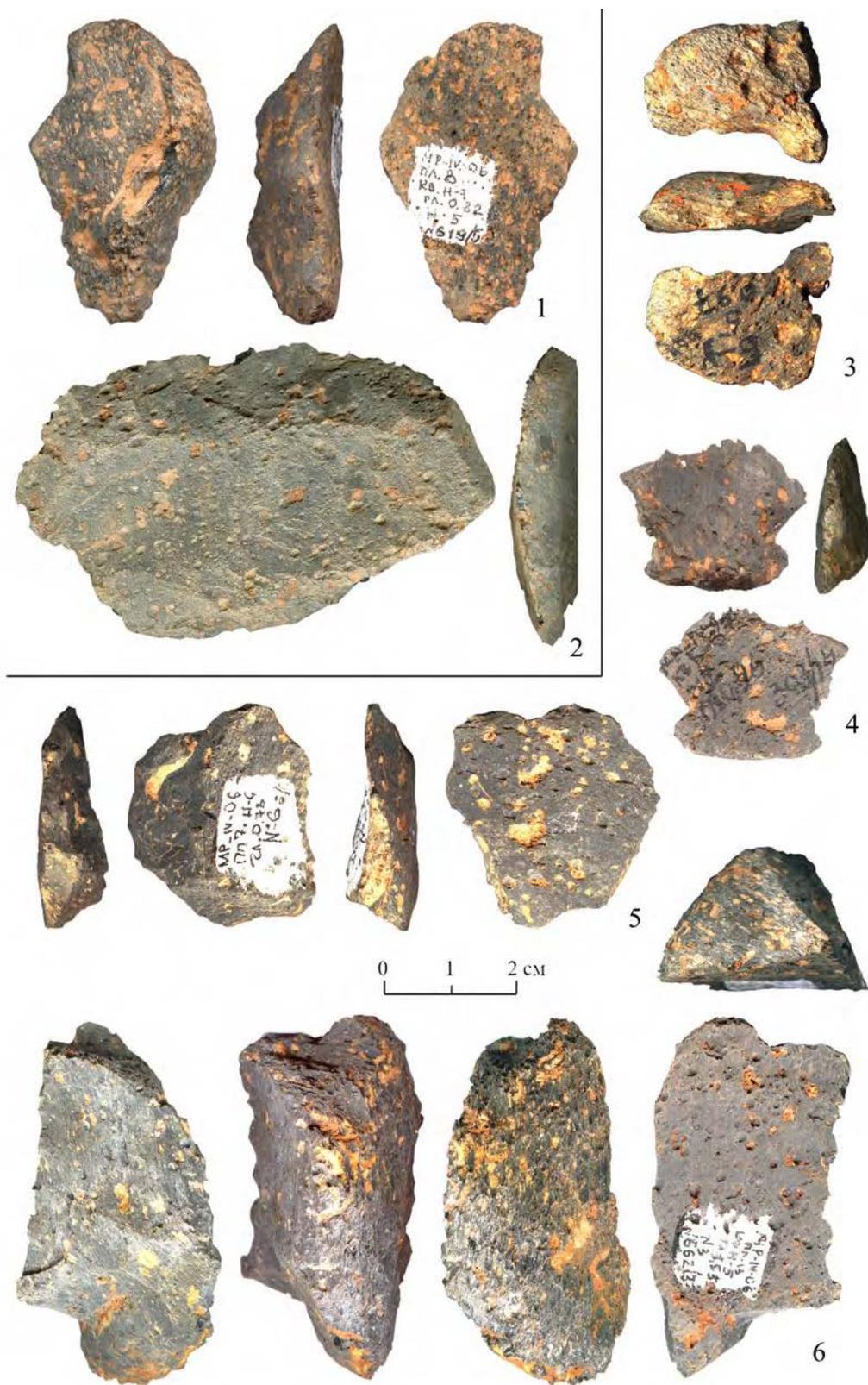
Color Fig. 3. Malyj Rakovets IV. Stratigraphic sequence of SE wall of square H-5: 1 - artefacts; 2 - cultural-chronological assemblage; 3 - tuff concretion; 4 - correlation with stage of oxygen isotope stages (OIS).

Цвет Рис. 3. Малый Раковец IV. Стратиграфическая колонка юго-восточной стенки квадрата H-5: 1 - находки; 2 - культурные комплексы; 3 тuffовые конкреции; 4 - корреляция с кислородно изотопными стадиями.



Color Fig. 4. The site of Malyy Rakovec IV. Cultural levels I. 1, 2, 7 - local obsidian; 3 - hydroquartzite; 4, 6 - flint; 5, 8 - non-local obsidian.

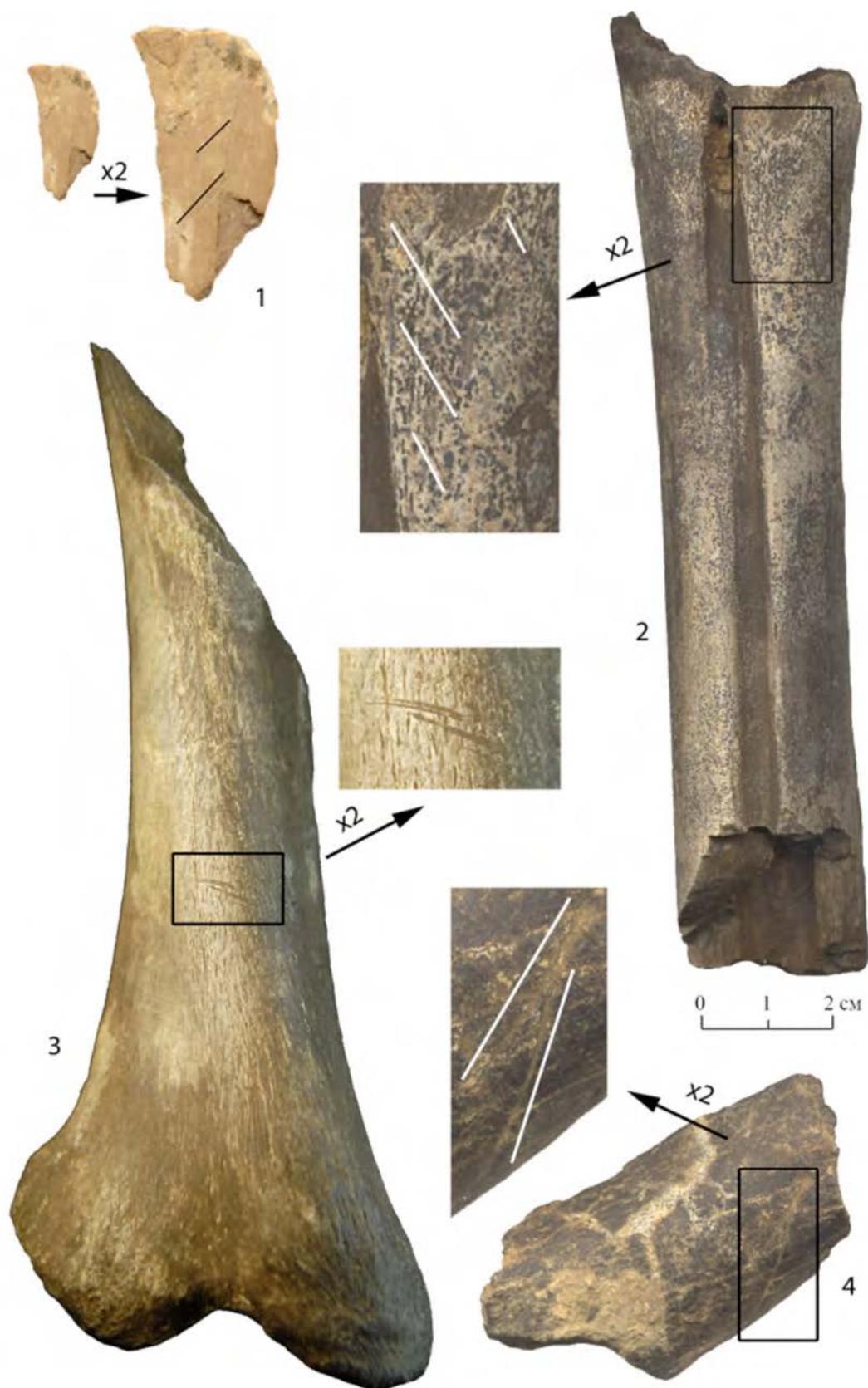
Цвет Рис. 4. Малый Раковец IV. Культурный комплекс I. 1, 2, 7 - местный обсидиан; 3 - гидрокварцит; 4, 6 - кремнь; 5, 8 - не местный обсидиан.



Color Fig. 5. The site of Malyy Rakovec IV. Lower Palaeolithic artefacts. 1,2 – cultural level VI; 3, 4, 5, 6 - cultural level VII.
 Цвет Рис. 5. Малый Раковец IV. Артефакты нижнего палеолита. 1, 2 – культурный комплекс VI; 3, 4, 5, 6 - культурный комплекс VII.



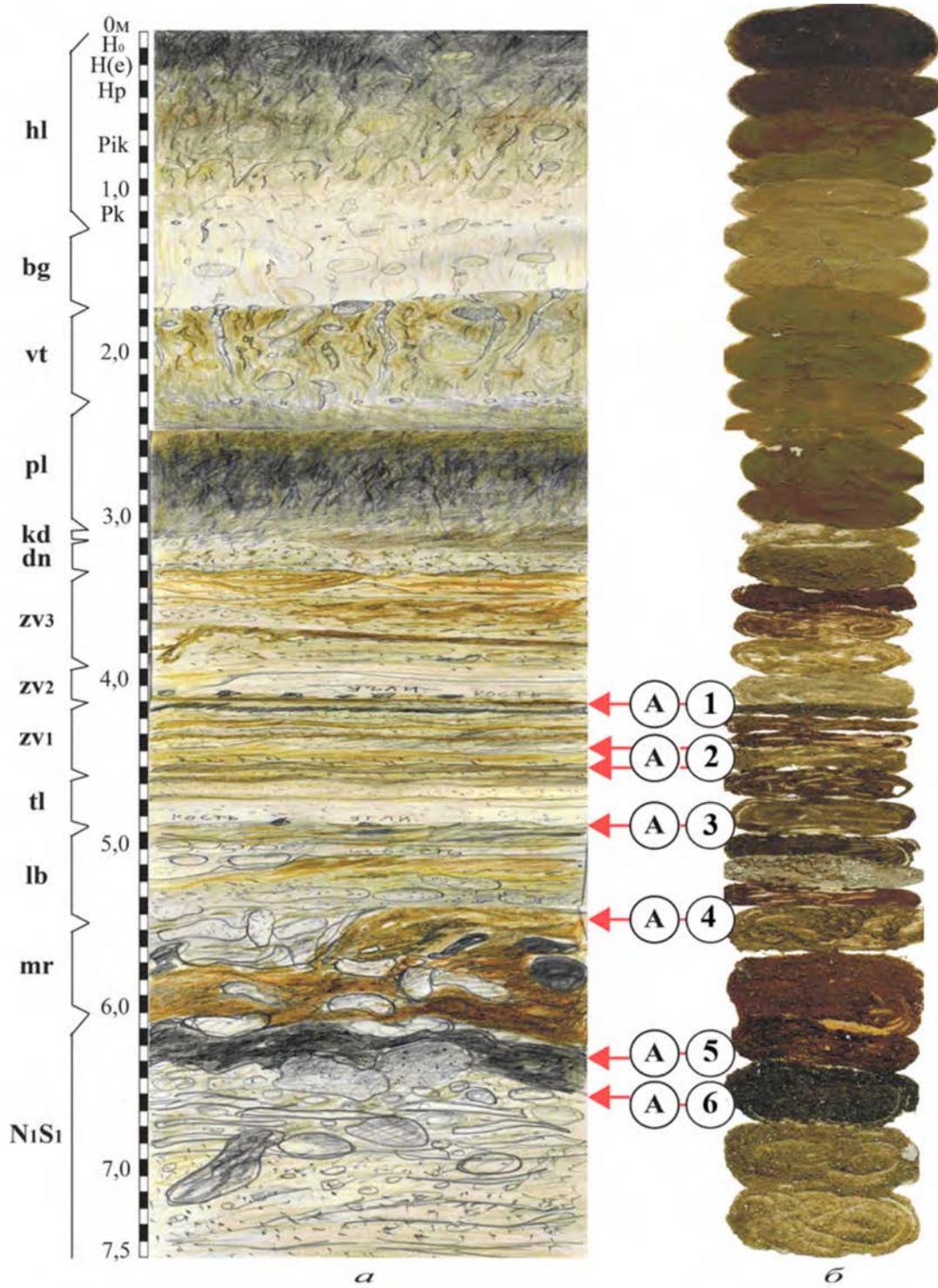
Color Fig. 6. Medzhibozh 1, 2009. Holstein complex. Fragment of ungulate long bone with scratches of "abrasion" (in cartouche) and green breakages.
Цвет Рис. 6. Меджибож 1, 2009 г. Гольштейнский комплекс. Фрагмент трубчатой кости копытного с царапинами «истирания» (в картуше) и признаками расщепления в свежем состоянии.



Color Fig. 7. Medzhibozh 1. Holstein complex. Fragments of long bones of different animals, in particular, deer (2) and bear (3) with cut-marks.
 Цвет Рис. 7. Меджибож 1. Гольшгейнский комплекс. Фрагменты трубчатых костей различных животных, в частности, оленя (2) и медведя (3) с нарезками лезвием каменных орудий.



Color Fig. 8. Medzhibozh A, 2012. 1st (a) and 2nd (b) "hearth" culture-bearing horizons of Holsteinian age. Left top is "hearth spot" from the 1st horizon.
Цвет Рис. 8. Меджибож А, 2012. 1й (а) и 2й (b) "очажные" уровни гольштейнского времени. На выноске слева "очажное пятно" из 1 горизонта находок.



Color Fig. 9. Medzhibozh A, 2012. Zh.N. Matviishina' sketch (a) smears (b) of the natural material of Pleistocene deposits. 1-6 - culture-bearing horizons.
 Цвет Рис. 9. Меджибож А, 2012. Зарисовки (а) и примазки (б) природного материала плейстоценовых отложений (по Ж.Н. Матвишиной). 1-6 – культуросодержащие горизонты.

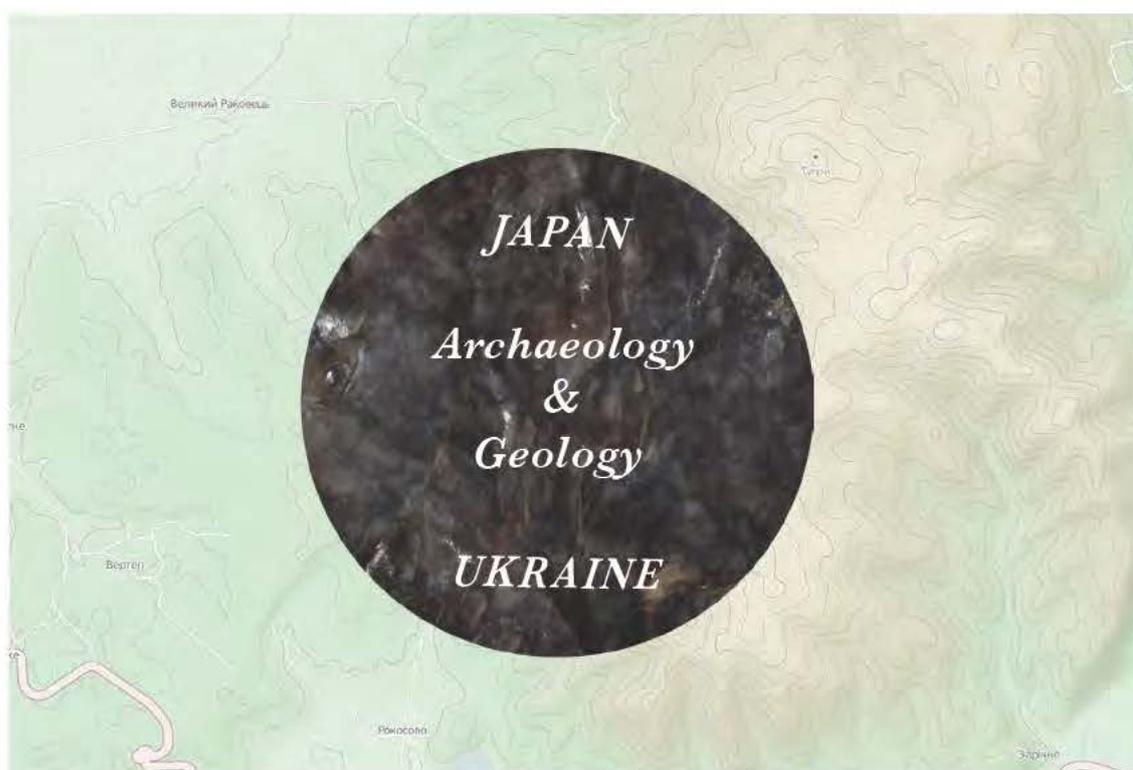
**Международный научно-исследовательский
проект сотрудничества**



**Отчет
2013**



***Археологические и геологические
исследования в Украине***



**Центр по изучению обсидиана и каменных орудий
при университете Мейдзи
(Токио)**

**Кафедра археологии и музееведения
Национального университета имени Тараса Шевченка
(Киев)**

**Институт археологии
Национальной академии наук Украины
(Киев)**