

ФОСФАТНЫЙ АНАЛИЗ ПОЧВЫ В СОВРЕМЕННЫХ ЗИМНИХ ДЕРЕВНЯХ-ПОСЕЛЕНИЯХ СААМОВ БЛИЗ ИНАРИ (ФИНСКАЯ ЛАПЛАНДИЯ) — ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ОТЧЕТ¹

Введение

До недавнего времени основой хозяйства саамов являлись охота и рыболовство. Главной хозяйственной и социально-экономической единицей саамов была территориальная община *сийта* (*siida*). Внутри сийта семьи имели свои собственные охотничьи и рыболовные угодья, и переезжали из одного сезонного поселения на другое, следуя постоянному циклу. Зимы семьи сийта проводили в общем поселении, зимней деревне, которая являлась организующим элементом сийта.

В 1909 г. Л.И. Итконен обнаружил ряд древних саамских зимних поселений близ западной части оз. Инари (68°55'N, 27°01'E), восемь из которых располагались в долине р. Нуккумайоки (Itkonen, 1913). В 1966 г. в этом районе провел археологическое исследование саамских древностей К.Карпелан. При поддержке археологического факультета университета Хельсинки в период между 1978 и 1987 г. он провел полевые исследования в этом регионе (Carpelan, 1991). Каждое из 11 ныне известных поселений в долине р. Нуккумайоки было исследовано, на некоторых взяли пробы для определения фосфора в почве, и на трех из них провели раскопки. Также были предприняты предварительные ботанические исследования (Suominen, 1975), споро-пыльцевое исследование (Carpelan and Hicks, 1995) и датирование (Carpelan and Kankainen, 1990; Carpelan, Junger and Mejdahl, 1997). Данная работа является предварительным отчетом по фосфатному анализу почвы.

Нуккумайоки — небольшая речка, впадающая в оз. Инари близ современной деревни Инари (рис. 1). Она протекает с юго-запада на северо-восток по долине, ограниченной некрутыми холмами. Дно покрыто ледниковыми отложениями

(тилью) и галькой; большое количество валунов.

Для зимних деревень-поселений в Нуккумайоки характерны березовые сообщества с можжевельником, карликовыми кустарниками, травами и мхами. Человеческая деятельность способствовала увеличению количества питательных веществ в земле, позволяя произрастать более требовательным к ним растениям в этой обычно бедной растительностью среде. Взятие проб фосфора в почве было произведено на семи поселениях (sites). В данной работе рассматриваются поселения Нуккумайоки 2 (отсюда обозначение N 2; Carpelan, 1991) и Нуккумайоки 7 (N 7; Carpelan and Hicks (1995).

В N 2 был раскопан участок площадью 3090 м² (рис. 2а). Наряду с культурным слоем, залегающим в гумусе и ограниченном им, исследованы останки 9 жилищ и ряда других строений. Раскопанные артефакты, так же как и даты по C¹⁴ и TL, указывают на то, что время существования зимней деревни разделялось на два периода, один (А) соотносится с XV в. и другой (В) с XVII в. (Carpelan and Kankainen, 1990; Carpelan, Junger and Mejdahl, 1997). На некоторых участках наблюдалась стратиграфия, относящаяся к двум периодам. Жилища, останки которых все еще были видны на поверхности, вероятно, были построены в фазе (В). Они представляли собой деревянные здания, крытые дерном с шестиугольным полом и прямоугольной каменной кладкой в середине, служащей очагом. Вокруг жилищ зафиксирован культурный слой, насыщенный битыми костями дикого северного оленя. В меньшем количестве обнаружены остатки других видов животных и рыбы.

На Нуккумайоки 7 не проводилось никаких раскопок, но с помощью рекогносцировочных

¹Эта статья опубликована на английском языке в *Arkaeologiske Rapporten fra Esbjerg Museum*. Esbjerg. 1996. P.97-108. Перевод сделан благодаря финансовой поддержке Научного Совета Норвегии (проект «Homes Hearths and Households in the Circumpolar North») в рамках конкурса заявок Европейского Научного Фонда.

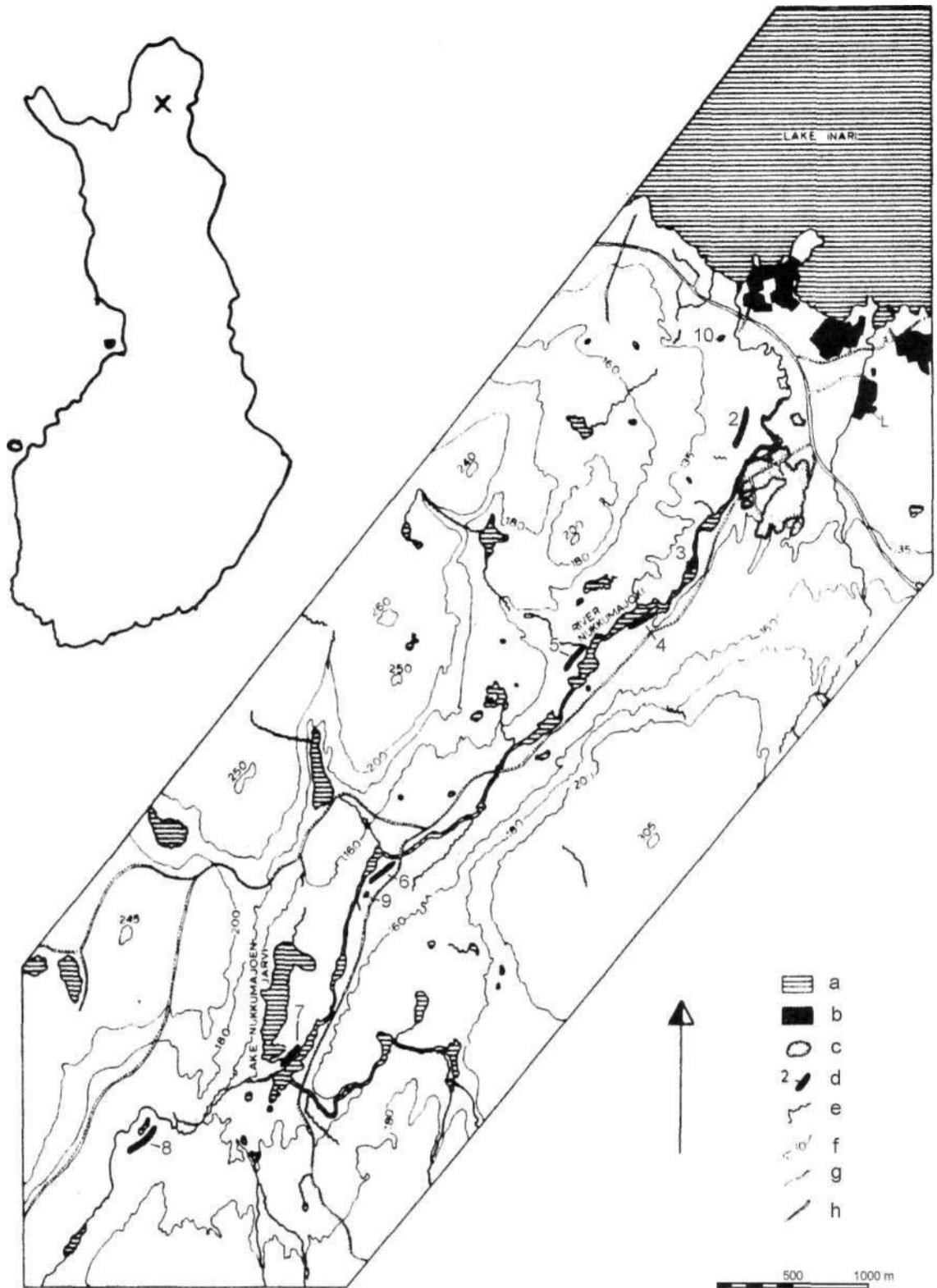


Рис. 1. Карта зимних поселений саамов, расположенных по реке Нуккумайоки: а — озера; б — возделанная земля; с — песчаный карьер; d — зимние деревни-поселения; e — ручей; f — горизонталь, высота над уровнем моря; g — лесовозная автомобильная дорога; h — большая дорога

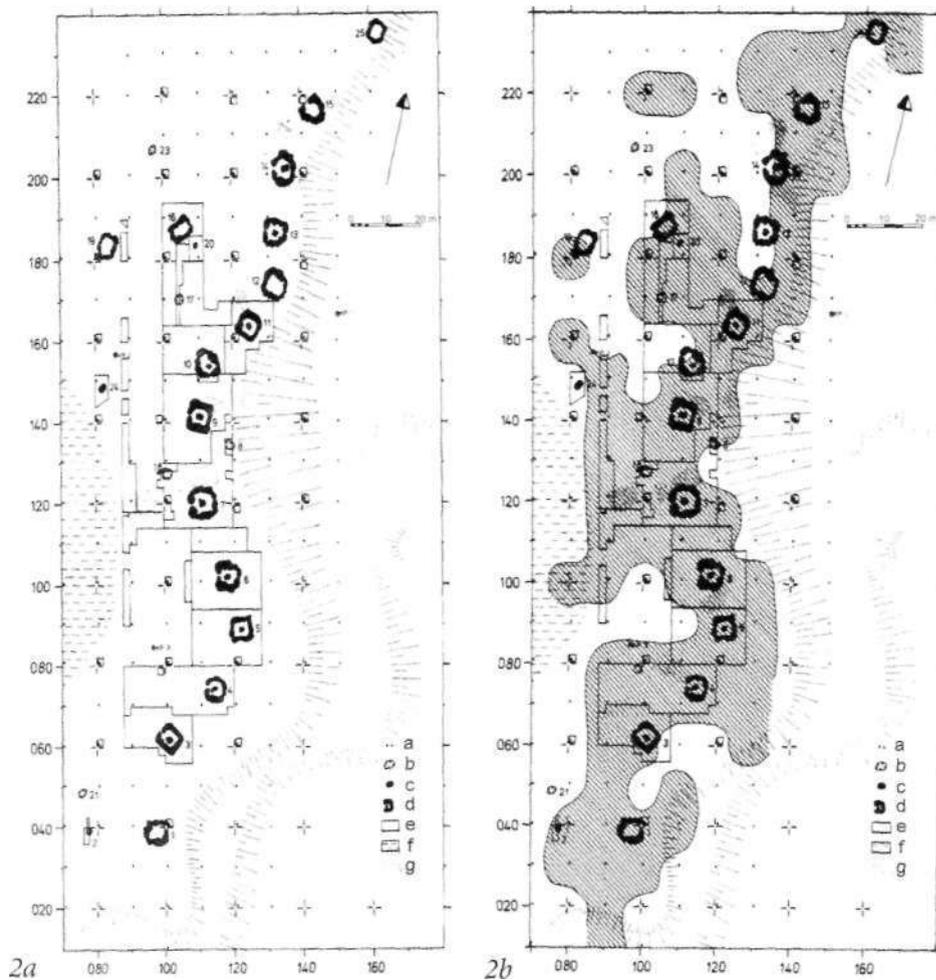


Рис. 2 а. План Нуккумайоки 2, отображающий раскопанные области: а — точки взятия образцов; б — доисторическая яма; с — разрушенная печь; d — жилище; e — трава; / — влажная область; g — склон.

Рис. 2 б. Фосфатная аномалия в почве Нуккумайоки 2 согласно медианному критерию, с использованием интервала взятия образцов через 10 м (исследование 1984 г.)

шурфов выяснилось, что ситуация на нем была схожа с Нуккумайоки 2 и другими поселениями Нуккумайоки (рис. 3а).

Фосфатный анализ

Помимо проверки работы фосфатного анализа в целом, в Нуккумайоки на основе этого метода решались еще четыре задачи:

1. Определение границ зимних деревень-поселений. В качестве примера были представлены определения фосфатов в почве Нуккумайоки 2 и 7.

2. Выделение специальных областей деятельности внутри выявленной фосфатной аномалии. Более 900 определений фосфата в почве из Нук-

кумайоки 2 предоставляют базовый материал для этого исследования.

3. Сравнение степени населенности (интенсивность, продолжительность) в различных поселениях. В качестве примера представлено сравнение Нуккумайоки 2 и 7.

4. Сравнение методов представления материала для его дальнейшей интерпретации. В качестве примера использовалась разная степень затененности (различных оттенков серого цвета) отдельных участков поселения, в зависимости от концентрации фосфатов.

В лучшем случае найти зимнюю деревню саамов можно по видимым на поверхности земли остаткам строений, ботаническим индикаторам

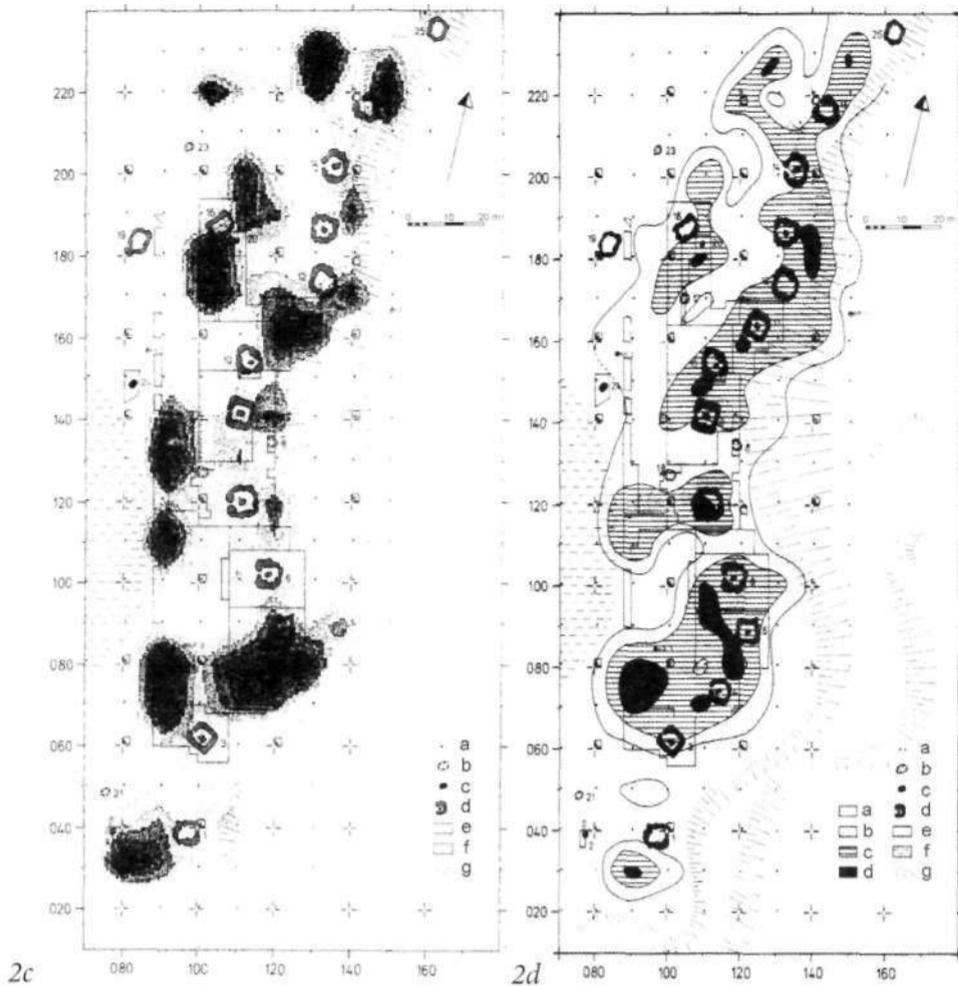


Рис. 2 с. Фосфатная аномалия в почве в Нуккумайоки 2 согласно затененности, с использованием интервала взятия образцов через 10 м (исследование 1984 г.)

Рис. 2 d. Фосфатная аномалия в почве в Нуккумайоки 2 согласно исследованию 1978 г., с интервалом взятия образцов через Юм: а — $P_{205} < 39$; б — $P_{205} = 40-79$; с — $P_{205} = 80-159$; д — $P_{205} > 160$.

и распределению фосфатов в почве на территории поселения. Кроме этого, информация, полученная в результате анализа фосфатов в почве современных поселений, таких как зимние деревни, могла бы помочь объяснить и интерпретировать распределение фосфатов в почве на доисторических поселениях.

Рыхлые отложения долины р. Нуккумайоки представлены глиной, включающей большое количество гальки. Естественный профиль почвы представляет собой подзол с тонким гумусом (A_0), выщелоченным (A_1) и иллювиальным (В) горизонтами. На местах деревень культурный слой включен в гумус, делая его довольно толстым, в некоторых местах до 25 см. Все образцы были

взяты из горизонта В, с наиболее выдающимся содержанием железа, алюминия, а также концентрации фосфатов. Некоторые контрольные образцы были взяты с более низких горизонтов.

Все поселения Нуккумайоки благоприятны для взятия образцов, так как они расположены в районе, который с XVII в. не был в значительной степени заселен (Carpelan and Hicks, 1995). Наибольшее влияние на район поселений оказало строительство немецкими войсками во время Второй мировой войны близ Нуккумайоки двух складов.

Образцы почвы были взяты с использованием трех различных решеток. Десятиметровая решетка использовалась для создания карты общего распределения фосфора. Двухметровая решет-

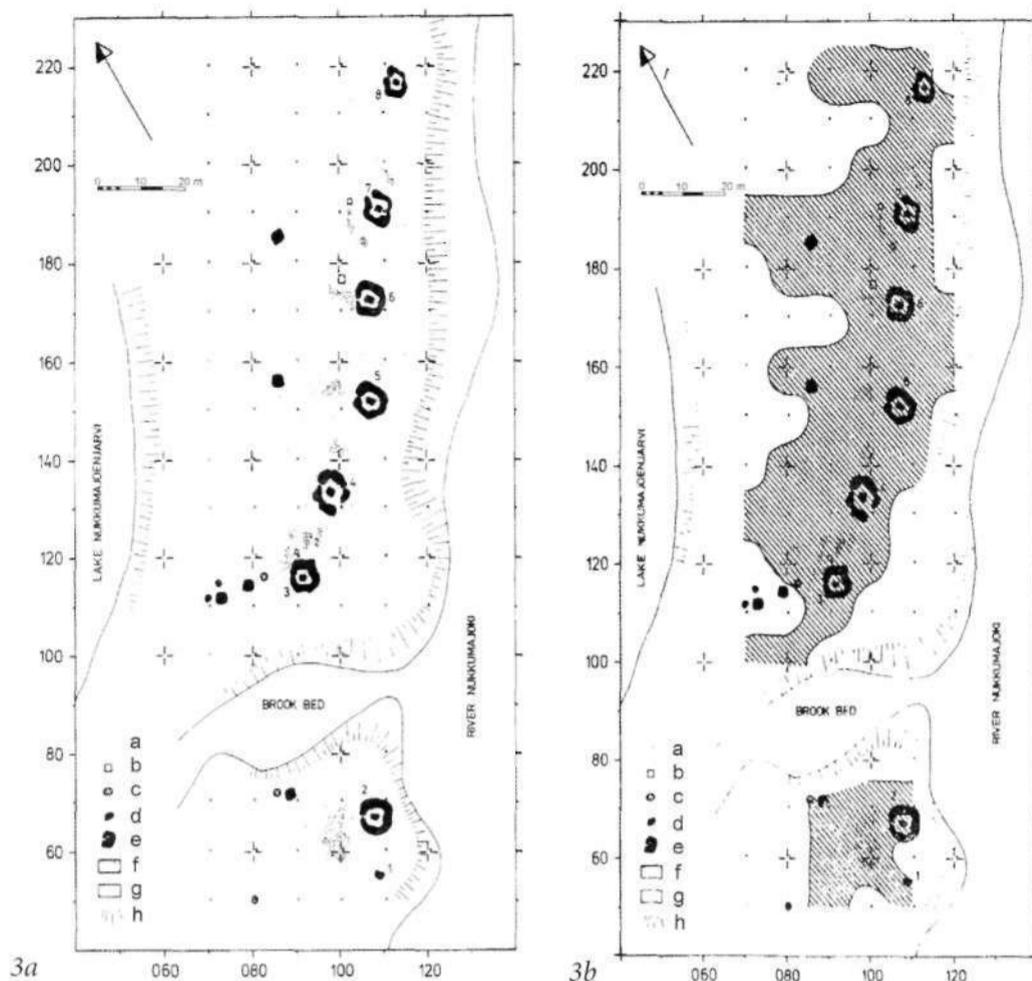


Рис. 3а. План Нуккумайоки 7: а — точки взятия образцов; Б — раскопанные площади; с — яма для хранения; d — разрушенная печь; e — жилище; f — можжевельник; g) трава; h — склон.

Рис. 3б. Фосфатная аномалия в почве Нуккумайоки 7 согласно медианному критерию, с использованием интервала взятия образцов через Юм (исследование 1984 г.)

ка использовалась для локации областей возможной деятельности внутри аномалий. Наконец, внутри стен жилищ использовалась однометровая решетка. По разным причинам было невозможно достать полный набор образцов. Следовательно, отдельные значения отсутствуют, что в некоторой степени затрудняет презентацию распределения фосфатов.

Определение фосфора в почве Нуккумайоки основано на методе, впервые разработанном О.Аррхениусом (1931; 1935) и используемом в археологических целях в течение многих лет (напр., Kiefmann and Schlede, 1972; Nunez, 1977; Jussila, 1989).

В табл. 1, опубликованной в Jussila и др.1989,

отображены типичные проблемы фосфорного анализа, если результаты обрабатываются статистически. Кажется очевидным, что минимальный уровень значимости отчетливо выше 200 мг/кг Р, область взятия образцов слишком невелика в сравнении с реальной протяженностью аномальной области на точке. В этом случае часть потенциальной аномалии не показана, что видно из рисунков поселения N 2, под цифрой 3 на рисунке представлена ограниченная область внутри аномалии.

В течение многих лет вышеуказанная процедура повсеместно применялась в Финляндии для анализа образцов фосфора в почве, взятых с археологических местонахождений. За послед-

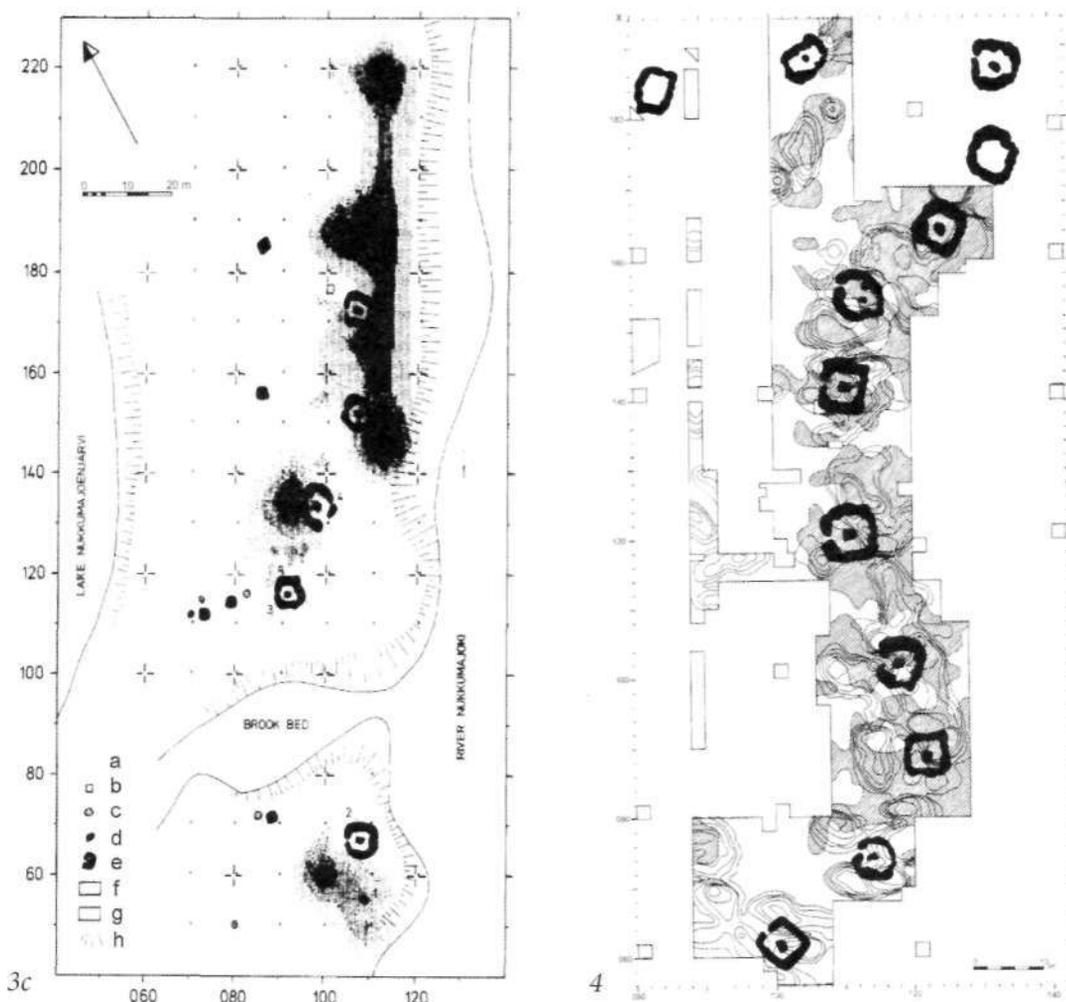


Рис. 3с. Фосфатная аномалия в почве Нуккумайоки 7 по карте затененности при использовании интервала взятия образцов через 10 м (исследование 1984 г.)

Рис. 4. Нуккумайоки 2, план раскопанной области, отображающий жилища (черный), фосфатную аномалию в почве согласно медианному критерию, с использованием интервала взятия образцов через 2 м (затененность), и частоту битых костей (изолинии)

ние 10 лет ход процедуры претерпел лишь весьма незначительные изменения. Тем не менее, за это время было проделано большое количество экспериментальной работы по определению точности данной процедуры. Были произведены тесты для изучения вариации:

- параллельных изменений внутри одного ряда анализа (напр., шесть параллельных определений одного образца).
- параллельных измерений между двумя и более рядами анализа.
- параллельных измерений целого ряда одних и тех же образцов, но сделанных в разных ла-

бораториях.

- измерений двух наборов образцов, взятых в одной и той же точке в разное время.

В случаях (1) и (2) было обнаружено, что разница между рядами измерений обычно менее 12% (наибольшая разница лишь изредка превышала 30%) (Jussila и др., 1989: 30). Самой важной причиной разницы между параллельными анализами может быть неравномерное распределение внутри образца зерен, содержащих фосфор, — хотя образцы были просеяны и, значит, перемешаны. В случае (3) одна лаборатория систематически получала более низкие значения, чем дру-

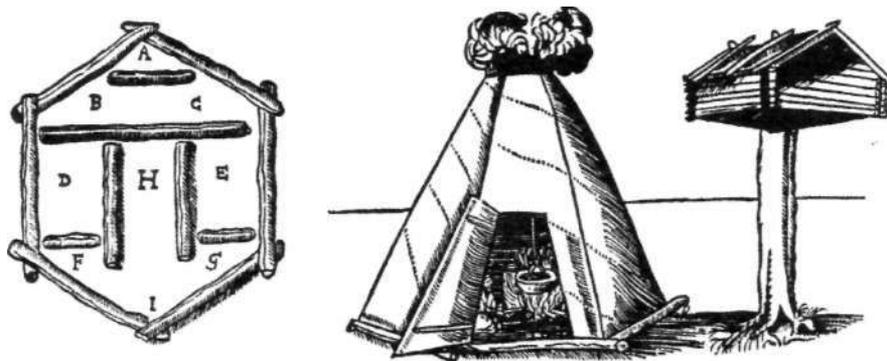


Рис. 5. Пол саамского жилища. Саамское жилище (и хранилище) согласно Joh. Shefferus (1673)

гая. Тем не менее, относительная разница внутри каждого ряда образцов была одинаковой. Случай (4) будет рассмотрен ниже.

Результаты анализов представлены двумя различными способами. Один основан на медианном критерии. Этот метод (опубликован Н.-Р. Schulz в Jussila и др., 1989) нацелен на показ аномальных областей в исследуемой точке. Уравнение 1 определяет уровень значимости:

$$\chi_{(h+1)} < \mu < \chi_{(n-h)} \quad (1)$$

где $\chi_{(h+1)}$, $\chi_{(n-h)}$ — уровень значимости, h — критическое значение, (d — медиана, n — число наблюдений).

Уровень значимости заранее зафиксирован на очень высокой отметке — 99%. Критическое значение h может быть вычислено из следующего уравнения:

$$h = \frac{n-1-2.58\sqrt{n}}{2} \quad (2)$$

Значения более высокие, чем верхняя граница медианного критерия, интерпретируются как аномальные. Далее, чтобы выразить величину разницы между аномальными и не-аномальными значениями и исключить ошибки в анализе, был избран критерий в 35%. Если разница превышает 35%, проводится разграничительная линия между точками, сравниваемыми по образцам. Так как тест рассчитывается отдельно для каждого поселения, он будет меняться от одного к другому. В тестах будет наблюдаться разница интенсивности и продолжительности селения, а также условия почвы и остальной окружающей среды.

В другом способе представления результатов используются карты, нарисованные в компьютерной программе (созданной P.Saksa, Suomen Malmi Oy, и J.Tammenmaa, Хельсинкский уни-

верситет технологий), которая представляет значения фосфатов различными оттенками серого цвета (различной затененностью). Шкала состоит из белого (значения < 200 мг/кг P) с 9 оттенков с интервалом в 150 мг/кг P, самым темным оттенком является черный, соответствующий значению³ 1400 мг/кг P. Выделение границ не основано ни на какой статистической процедуре, а только на чисто эмпирических и визуальных. Выделение достаточно высокой по значению нижней границы (200 мг/кг P) предназначено для уменьшения числа любых не-аномальных значений, для того чтобы сделать действительно аномальные области четко видимыми.

Интерпретация

Общий фосфорный анализ почвы уже проводился в Нуккумайоки 2 в 1978 г. В 1984 г. он был повторен по двум причинам: 1 в это время была введена слегка видоизмененная лабораторная процедура; 2 казалось интересным сравнить два отдельных исследования для выявления соответствия. При сравнении обнаружили лишь небольшие различия, многие из которых, возможно, являются результатом различных способов презентации. Сравнение карты 1978 г. и двух карт 1984 г. дает одинаковые общие результаты (рис. 2b,c,d). В этом случае все дело исключительно в визуальной презентации. Различия между образцами, представляющими одну и ту же точку (например, одинаковые значения x и y решетки) могут происходить из-за небольшой неточности в определении позиции, вдобавок к тем возможностям ошибки, которые были упомянуты ранее. В целом, фосфорный метод кажется надежным и действенным средством определения локализа-

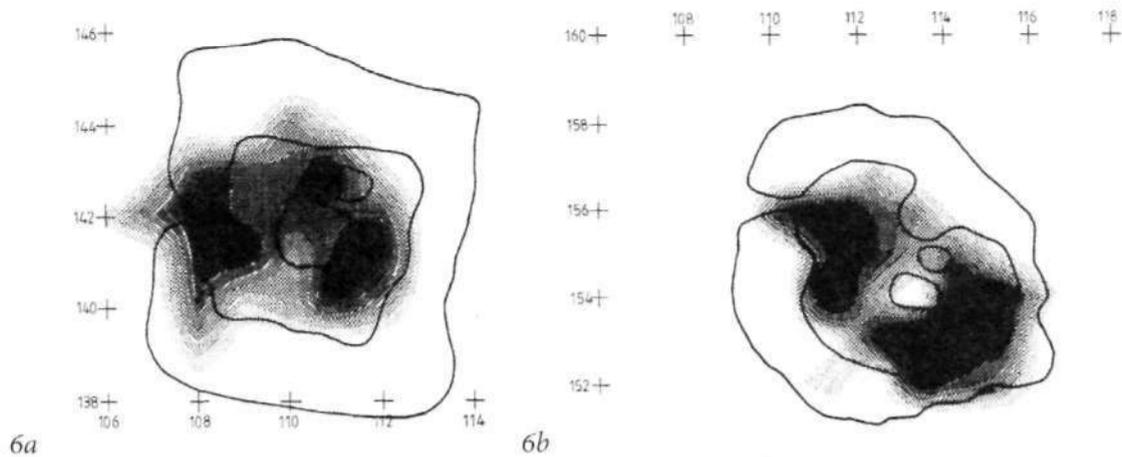


Рис. 6а. Фосфатная аномалия в почве Нуккумайоки 2, жилище 9, согласно затененности, с использованием интервала взятия образцов через 1 м

Рис. 6б. Фосфатная аномалия в почве Нуккумайоки 2, жилище 10, согласно затененности, с использованием интервала взятия образцов через 1 м

ции поселения и определения их границ.

Распределение фосфора в Нуккумайоки 2 и Нуккумайоки 7, изображенное на картах, основанное на медианном критерии (рис. 2b,3b), служит хорошим примером аномалий, указывающих на протяженность населенной области зимней деревни. Общее распределение фосфатов совпадает с областью, отличающейся более требовательной растительностью (связанной с деятельностью человека. — Ред.). Это соответствие является полезным для археолога, однако важно помнить, что влага в мелкозернистой почве может поддерживать подобную растительность даже без человеческого влияния. Более того, карты с затененностью (рис. 2с, 3с) показывают, что более высокие значения концентрации фосфатов склонны образовывать полосу вокруг ряда жилищ. В Нуккумайоки 2 другая полоса более высоких значений, параллельная первой, находится в 10-15 м к западу от нее.

Сравнение значений фосфатов в Нуккумайоки 2 и Нуккумайоки 7 показывает четкую разницу между поселениями. Например, средние значения, как и минимальные значимые величины, значительно различаются. Это ясно видно на планах с затененностью, имеющими унифицированную шкалу и, следовательно, обоюдно сравнимыми. Эти значения указывают на разницу между поселениями в отношении интенсивности и про-

должительности проживания на их территории населения. Аномальная область в Нуккумайоки 2 больше, также единичные образцы указывают и на более высокое содержание фосфатов на этом поселении.

Фосфорный анализ, прежде всего, считается инструментом исследования; как метод изучения внутренней структуры поселений он используется редко. В Нуккумайоки 2 его полезность в этой связи была проверена с помощью анализов, полученных по 665 образцам почвы, взятым из раскопанной области (3090 м²) с интервалами 2 м. (рис. 4).

Более высокие значения внутри общей аномалии, представляющей область селения, выявлены в полосе, образованной вдоль ряда жилищ (рис. 2с, 3с). В раскопанной области можно различить небольшие отдельные аномалии, сконцентрированные вокруг жилищ. Также жилища являются частью этих аномалий (в одном случае стены жилища помешали взятию образцов; целое жилище видится как «белая аномалия»). Так как эти «микро-аномалии» часто совпадают с концентрациями обломков костей (рис. 4), их можно объяснить как результат разложения костей.

Однако высокая концентрация фосфора имеется в некоторых точках, где нет костей, и низкая — в точках, где их много. Возможно ли, что этот фосфор возник в основном не в результате разложения костей, а из какого-то другого органиче-

ского источника, ныне невидимого?

Согласно источникам XVII в., саамское зимнее жилище, *koahhte*, было деревянной конструкцией в форме палатки, покрытой дерном. В нем была передняя дверь, которая обычно служила входом, и задняя дверь, через которую было разрешено проходить только мужчинам, когда они шли на охоту или возвращались с нее. Пол делился на три последовательных сегмента, представляющих определенные социальные практики: *uksa* спереди для женских занятий, в середине *kaske-koahhte* для отдыха, и позади *poasso* для мужских занятий. Дополнительные продольные три полосы делили пол на девять клеток. Разделение в более или менее полной мере отмечалось балками.

Так как такое деление, вероятно, могло скажаться на содержании фосфата в почве, из пола раскопанных жилищ с интервалами в 1 м были взяты образцы. К сожалению, не были отобраны образцы из-под стен и очагов, теперь очевидно, что это оставляет пробел в данных. Тем не менее, результаты этого теста выглядят многообещающе.

Жилища 9 и 10 отражают аномальные распределения фосфора, указывающие на то, что полы были разделены на три сегмента: первый возле дверного прохода, второй в середине, где содержание фосфора наименьшее, и третий — часто с наибольшим содержанием — в задней части пола. Такое разделение совпадает с тем, что известно из ранних источников о разделении пространства в саамских жилищах (рис. ба, б).

Значения концентрации фосфата для жилища 16 являются исключительными в сравнении с другими жилищами; четкая аномалия отсутствует. Кажется очевидным, что оно использовалось для целей, отличных от других жилищ. Распределение фосфата подтверждает наблюдения, сделанные в связи с раскопками, о том, что оно могло быть вовсе не жилищем, а складом или чем-то вроде него, принадлежащим соседней хижине, представленной структурой 20 (Carpelan, Jungner and Mejdahl 1997).

Выводы

Останки зимних деревень-поселений Нуккумайоки можно считать подходящими как для на-

блюдения фосфатных аномалий, так и для проверки пригодности самого метода. Так как археологические останки являются относительно «молодыми», многие конструктивные элементы жилищ сохранены и поэтому являются прекрасными объектами для наблюдения. Также есть возможность сравнивать предположения, сделанные на основе фосфатного анализа, с этнографическими данными — например, организацией пространства внутри жилищ.

Литература

Arrhenius O. Markanalysen i arkeologiens tjänst //Geografiska Foreningens i Stockholm Forhandlingar. — 1931. — № 53/3. — P.47-59.

Arrhenius O. Markundersökning och arkeologi // Fornvannen. — 1935. — № 30. — P.47-59.

Carpelan C. Peuranpyytäjien kylä Inarissa // Raito. — 1991. — № 2. P.2-28.

Carpelan C. and Hicks S. Ancient Saami in Finnish Lapland and their impact on the forest vegetation. Ecological relations in historical times : human impact and adaptation. — Oxford: Blackwell, 1995. — P. 193-205.

Carpelan C, Jungner H. and Mejdahl V. Dating of a subrecent Saami winter-village site near Inari, Finnish Lapland — a preliminary account. Time and environment : a Pact seminar September 25-28. 1990, Helsinki, Finland //Rixensart: Conseil de l'Europe, 1997. Pact 36. P. 9-26.

Carpelan C. and Kankainen T. Radiocarbon dating of a subrecent Saami winter-village site in Inari, Lapland, Finland: a preliminary account // 1990. Pact 29/1. — P. 357-370.

Itkonen I. Tietoja Inarin kirkonkylän seudun muinaisuudesta //1913. Suomen Museo 20. — P. 29.

Jussila T., Lavento M. and Schulz H.-P. Maaperän fosforianalyysi arkeologiassa //Helsinki Papers in Archaeology 3. — 1989. -P.1-57.

Kiefmann H.M. and Schlede J Die Phosphatkartierung. Möglichkeit und Methode. Offa 29. 1972. P. 143-156.

Nunez M.G. (1977). Archaeology through soil chemical analysis: an evaluation. University of Helsinki Department of Archaeology Stencil 14. 1977. — P. 1-134.

Shefferus J. Lapponia. Id est regionis Lapponum et gentis nova et verissima description. Francofurti. 1673.

Suominen J. Kasvipeitteesta saamelaisten muinaisilla talvikylan paikoilla // Luonnon Tutkija.- 79 — 1975. — P. 92-94.

Summary

The aim of the article is to discuss phosphorous analysis in an archaeological context from historical times. The case study is the late Saami winter village Nukkumajoki 2 in the municipality of Inari, in the northernmost part of Finland. The site dates from XV to XVII century AD. It was researched by large archaeological excavations but the most important research method discussed in this article is phos-

phorous analysis. The method uncovers clusters of human activities inside dwellings and around them but the intense activity areas were located in the close vicinity of them as well.

At the sites by the River Nukkumajoki, high phosphorous values clearly correlated with the concentrations of animal bones. Interestingly, the values also indicated activity areas inside the dwellings. In addition to excavations at Nukkumajoki 2, a special emphasis was laid on the methodological development of phosphorous analysis. The method was used for mapping the borders of the other dwelling sites locating around River Nukkumajoki and searching for details within the sites.