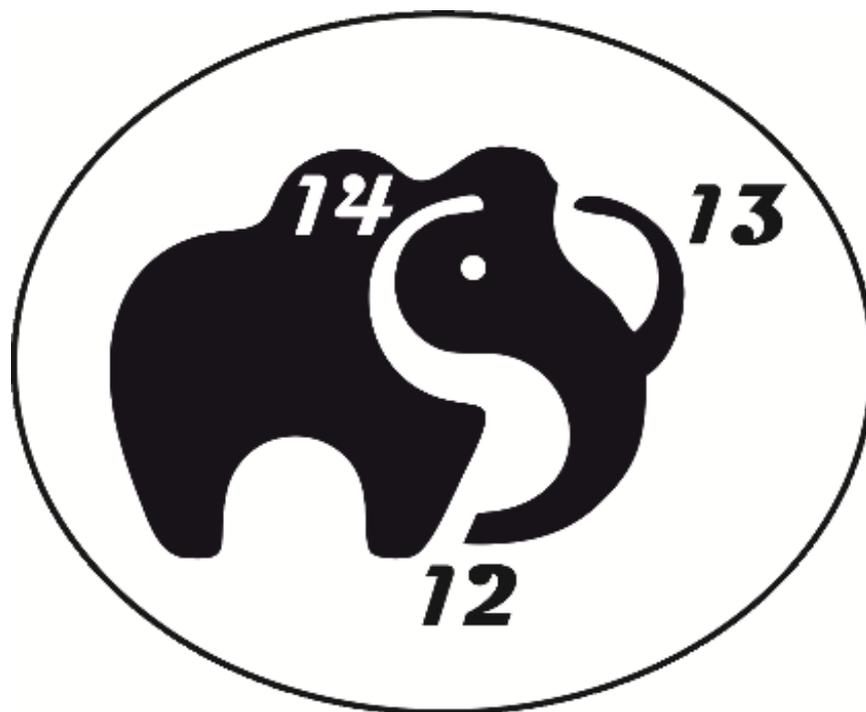


**ВТОРАЯ ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
(С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ)  
«ГЕОХРОНОЛОГИЯ ЧЕТВЕРТИЧНОГО ПЕРИОДА:  
ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ДАТИРОВАНИЯ НОВЕЙШИХ ОТЛОЖЕНИЙ»**



**МОСКВА, 19-22 АПРЕЛЯ 2022 ГОДА**

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ЛАБОРАТОРНОЙ ПОДГОТОВКЕ ПРОБ ДЛЯ КОСМОГЕННОГО ДАТИРОВАНИЯ

М.С. Лукьянычева (1), Курбанов Р.Н. (1, 2)

(1) Институт географии РАН, Москва, Россия, mashluk95@igras.ru; (2) Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, Москва, Россия

В последние годы все более активное применение в четвертичной геологии получает метод датирования по наземным космогенным радионуклидам (НКР). Значительный интерес исследователей вызван возможностью определения времени различных палеогеографических событий: момента экспонирования материала, а также длительности погребения отложений. В практике датирования из всех возможных НКР методологическая база разработана для  $^3\text{He}$ ,  $^{10}\text{Be}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{21}\text{Ne}$ ,  $^{26}\text{Al}$  и  $^{36}\text{Cl}$  [Gosse, 2001]. Значительный прогресс в разработке физических принципов позволил существенно увеличить точность определения возраста по изотопу  $^{10}\text{Be}$ .

На данный момент выработано множество различных методик пробоподготовки образцов для пород различного состава. Но в общем плане все этапы подразделяются на два основных этапа: (1) выделение и очищение целевого минерала физическими и химическими методами, (2) экстракция космогенного изотопа и его отделение от изотопов иных элементов. Задачей этапа предварительной обработки является отделение целевого минерала из горной породы. Методы физической пробоподготовки включают в себя такие стандартные процедуры, как дробление, ситование, магнитная или плотностная сепарация. Физико-химическое отделение зерен основано на различиях в свойствах смачиваемости минералов и обычно используется для отделения кварца от полевых шпатов в процессе флотации. Химические методы пробоподготовки с использованием различных неорганических кислот удаляют из пробы наиболее легко растворимые минералы и примеси. В практике широко используются температурное воздействие царской водкой, кипячение в ортофосфорной кислоте и воздействие слабоконцентрированной плавиковой кислоты. В зависимости от типа горной породы и целевого минерала подбирается оптимальная комбинация физических и химических методов, нацеленная как на выделение желаемой минеральной фазы, так и удаление примесей и НКР метеорного происхождения. Этап экстракции целевого НКР из выделенной минеральной фракции осуществляется химическим путем. Выделенную фракцию минеральных зерен полностью растворяют в концентрированной кислоте (например, 40% HF), а затем через комплекс химических процедур, целевой нуклид отделяют от находящихся в минерале иных элементов, примесей и изобар. Выделенный НКР подготавливают к форме, подходящей для измерений, затем смешивают с металлом (Ag или Nb для  $^{10}\text{Be}$  и  $^{26}\text{Al}$ ) и прессуют в катод для измерения на ускорительном масс-спектрометре (УМС).

Существует ряд специальных приложений, не только для определения возраста событий, но и для расчёта скоростей эрозии. В настоящее время опубликованы сотни датировок для основных районов распространения горного и покровного оледенения. На основе бериллиевых датировок разработаны схемы развития ледниковых покровов Альп, Анд, Тибета, Гималаев, Гренландии, Антарктиды и других горных систем. Глобальная компиляция всех опубликованных датировок, полученных по  $^{10}\text{Be}$  и  $^{26}\text{Al}$ , представлена на базе Гётеборгского Университета (<http://expage.github.io/>).

Исследование выполнено при поддержке РФФИ 19-77-10077.

### Литература

Gosse J.C. et al. Terrestrial in situ cosmogenic nuclides: theory and application // *Quaternary Science Reviews*, 2001, Т. 20, №. 14, с. 1475-1560.