

Какорин Александр Васильевич

студент

Летуновский Святослав Сергеевич

студент

Чукарина Мария Владимировна

студентка

Научный руководитель

Даниленко Татьяна Николаевна

канд. физ.-мат. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Донской государственной
технический университет»

г. Ростов-на-Дону, Ростовская область

МЕТОД РАДИОУГЛЕРОДНОГО ДАТИРОВАНИЯ

УИЛЛАРДА ФРАНКА ЛИББИ

***Аннотация:** в статье представлена история ученого, создавшего радиоуглеродный метод. Авторами проанализированы физические основания, исследован перечень проблем, связанных с ними. Рассмотрены его преимущества и недостатки. В работе отмечены интересные опыты по определению возраста археологических образцов.*

***Ключевые слова:** метод радиоуглеродного датирования, углерод-14, радиоуглерод, Уиллард Франк Либби.*

Известный американский физико-химик Уиллард Либби родился в 1908 г. Его отец, фермер-американец, окончил только три класса школы и, наверно, именно поэтому постарался, чтобы сын, желавший стать горным инженером, поступил в Беркли, в Калифорнийский университет. Уже студентом Уиллард изменяет детской мечте: увлекается химией и математикой. После окончания университета и аспирантуры он увлекается изучением радиоактивных изотопов. Изотопы (от греч. «изос» – «равный», «одинаковый» и «топос» – «место») –

разновидности химических элементов, у которых ядра атомов содержат одинаковое число протонов, но разное число нейтронов.

Химические свойства разных изотопов одного элемента одинаковы, а вот физические различаются, хотя и незначительно. Особенность радиоактивных изотопов – нестабильные ядра атомов. Со временем они распадаются, испуская альфа-, бета- и гамма-лучи.

Радиоактивные изотопы легко обнаружить по их излучению. Но точное измерение малых уровней радиации – задача технически весьма сложная. Либби удалось решить её и создать соответствующий прибор, но это было только начало работ, принёсших учёному всемирную известность.

Только в 1939 г. установили, что при бомбардировке атмосферы космическими лучами на высоте 15 км возникает поток нейтронов. Азот, которого в воздухе примерно 78%, поглощая нейтроны, превращается в изотоп углерода. В ядре атома этого изотопа нейтронов не 6, как у обычного углерода, а 8. Но самое главное свойство – углерод-14 радиоактивен.

Изотоп быстро окисляется. Так образуется радиоактивный углекислый газ, усвояемый растениями в процессе фотосинтеза.

Однако на этом приключения радиоактивного изотопа не заканчиваются. Вместе с растениями углерод-14 попадает в организм животных и людей. Оказавшись в костях и мягких тканях, радиоактивный углерод так и остаётся в них. От того-то все живые организмы радиоактивны. Для здоровья это неопасно: уровень такой естественной радиации очень мал.

После гибели растений и животных углерод-14 перестаёт в них накапливаться. Но уровень радиации с течением времени падает: атомы изотопа, испускающие радиоактивные лучи, постепенно распадаются. Чем больше времени прошло после смерти, тем меньше атомов углерода-14 в останках. Продолжительность существования радиоактивных изотопов определяется периодом полураспада – промежутком времени, за который происходит распад половины данного количества вещества. Период полураспада углерода-14 был определён в 1940 г.: он равен 5730 годам.

Либби первым понял, что эти открытия помогут определить время, прошедшее с момента гибели организма. Учёный изобрёл и изготовил специальный счётчик для измерения радиоактивности образца, возраст которого нужно установить. Сначала Либби определил радиоактивность образцов красного дерева и пихты; их возраст определяли и по числу годовых колец. Затем измерил радиоактивность археологической находки – куска дерева от погребальной ладьи фараона (точный возраст дерева ранее установили другими способами). Проверка показала, что новый радиоуглеродный метод датировки археологических находок весьма точен и надёжен.

Способ Либби быстро стал основным методом установления абсолютного возраста образцов, относящихся к последним 70 тыс. лет. В частности, с его помощью вычислили возраст ткани, в которую когда-то завернули манускрипты, найденные в районе Мёртвого моря. Радиоуглеродный метод позволил точно определить время, когда горели костры на стоянке древних людей в Стоунхендже. (Некоторые учёные считают Стоунхендж древней обсерваторией.) Позже оказалось, что в отдельных случаях радиоуглеродный анализ «омолаживает» находки, но на это ввели поправки.

В 1960 г. Уилларду Либби была присуждена Нобелевская премия «за введение метода использования углерода-14 для определения возраста в археологии, геологии, геофизике и других областях науки». Уиллард Либби умер в 1980 г.

Хотя использование радиоуглеродного датирования широко применяется в научной практике, в околонучных публикациях нередко критика этого метода, которая ставит его под сомнение. В частности, критике подвергалось правомерность его использования для определения возраста исторических артефактов. Как правило, такие мнения выдвигаются сторонниками некоторых псевдонаучных концепций, например, «научного креационизма» и «новой хронологии». В основном, критика основывается на публикациях 1960-х годов, когда не совсем точно отражались основы и особенности метода радиоуглеродного анализа.

Список литературы

1. Дергачёв В.А. Применение радиоуглеродного метода для изучения природной среды прошлого / В.А. Дергачёв, В.С. Векслер. – Ленинград: Изд-во ФТИ АН СССР, 1991.
2. Кинд Н.В. Геохронология позднего антропогена по изотопным данным. – М.: Наука, 1974.
3. Радиоуглеродный анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Радиоуглеродный_анализ (дата обращения: 07.05.2020).
4. Уиллард Франк Либби [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Ли́бби,_Уиллард_Франк (дата обращения: 06.05.2020).
5. Как узнают о том, что было на самом деле [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zdamsam.ru/a3641.html> (дата обращения: 18.05.2020).