

Что говорит Библейская наука о радиоуглеродном методе

Что является основой датирования по углероду-14?

Углерод существует в трех формах или изотопах: углерод-12 (C-12), углерод-13 (C-13) и углерод-14 (C-14). Углерод-14 образуется в верхних слоях атмосферы, когда нейтроны в космическом излучении сталкиваются с атомом азота-14 (N-14) и превращают его в углерод-14. C-14 нестабилен (радиоактивен) и в конечном итоге вновь переходит в азот-14. Скорость распада такова, что половина атомов углерода-14 в образце распадается примерно за 5730 лет. Когда скорости образования C-14 и его распада достигают равновесия, концентрация C-14 в атмосфере становится постоянной. Сейчас концентрация C-14 в атмосфере составляет примерно 1 атом C-14 на каждый триллион атомов стабильного углерода. Постоянная скорость распада позволяет ученым вычислить время, необходимое для достижения заданной концентрации C-14 в образце.

Живые организмы получают углерод в виде углекислого газа через пищу и воду, тем самым поддерживая в своих телах такой же уровень C-14, что и в окружающей среде. Когда организмы умирают, C-14 в них больше не восполняется, поэтому концентрация C-14 уменьшается в результате распада. Чем больше времени пройдет с момента смерти, тем больше C-14 распадется и меньше его сохранится в останках мертвого организма. Ученые могут измерять концентрацию C-14 в образце с высокой точностью, а затем подсчитать сколько времени потребуется, чтобы концентрация C-14 в образце снизилась с предполагаемого начального уровня до уровня, измеренного в образце. Это и есть (некорректированный) возраст образца по C-14.

Обычно некорректированный возраст образца по C-14 не считается реальным возрастом. На практике уровень C-14 в образце сравнивается со стандартной калибровочной кривой, построенной

путем измерения концентрации С-14 в образцах, чей возраст нам известен. Стандартная калибровочная кривая значительно отличается от дат, полученных с учетом знаний о начальных концентрациях С-14 и предположения о постоянной скорости распада.

Какие материалы можно датировать по углероду-14?

Метод датирования по углероду-14 используется для определения возраста материалов, которые когда-то были живыми и по-прежнему содержат количество атомов С-14, которое еще можно измерить. Метод широко используется при датировании окаменелостей или археологических образцов, содержащих органический материал, таких как древесина, древесный уголь, кость, раковины и т. д. Этот метод не используется для определения возраста горных пород или другого неорганического материала.

Датирование по С-14 нельзя применить к материалам, которые не содержат С-14. Большинство известняков, алмазов, каменного угля и нефти не имеют остаточного С-14 из-за их предполагаемого возраста, поэтому они обычно не используются в радиоуглеродном датировании. Примерно через десять периодов полураспада количество С-14 становится настолько незначительным, что его очень трудно измерить. Десять периодов полураспада С-14 составляют около 57300 лет, поэтому большинство результатов датировки с помощью С-14 меньше, чем эта цифра. Иногда возможно расширить диапазон датирования на несколько периодов полураспада, поэтому изредка можно встретить возраст образца в 70000 лет или более. Метод датирования по С-14 не приводит к результатам в миллионы лет, в отличие от других типов радиоизотопных датировок.

Насколько точны результаты датирования по С-14?

Экспериментальная часть датирования по С-14 состоит из измерения количества углерода-14, углерода-12, а иногда и углерода-13 в образце. Это можно сделать очень точно, хотя с некоторыми образцами бывает сложно работать. Кроме того,

точность датирования зависит от надежности допущений, используемых при интерпретации измерений (см. ниже).

Результаты датирования по С-14 обычно соответствуют историческим записям. Например, когда датировались свитки Мертвого моря, можно было использовать три метода датировки: 1) датировка по датам, указанным в самих документах (подобно дате в начале письма); 2) палеография, когда при датировании анализируется стиль почерка, используемого при написании документов; 3) датировка по С-14. В большинстве случаев три метода дали аналогичные результаты, хотя надо отметить, что, по крайней мере в одном случае диапазон результатов, полученных с помощью метода датировки по С-14, не совпал с датой на документе.

Радиоуглеродное датирование иногда выдает аномальные результаты, например, когда организмы не потребляют обычное количество С-14, но это чаще всего легко объясняется. До примерно 1500 года до н. э. исторические записи немногочисленны, и для калибровки и корректировки исходных дат по С-14 используется подсчет годовых колец деревьев (так называемый дендрохронологический возраст). Полученная стандартная калибровочная кривая содержит участки, на которых одни и те же концентрации С-14 были найдены в образцах разного возраста. Образцы, которые соответствуют этим участкам кривой, могут показать несколько различающихся между собой значений возраста.

Какие допущения используются при датировке по С-14?

При расчёте возраста, основанном на концентрации в образце углерода-14, делаются некоторые допущения. Первое заключается в том, что скорость распада С-14 со временем не меняется. Недавно в рецензируемых журналах было опубликовано несколько доказательств того, что это может быть верным не для всех изотопов. В зависимости от расстояния между Землей и Солнцем скорости распада кремния-32 и радия-226 могут варьироваться,

в то время как скорость распада С-14 остается постоянной. Могут быть и другие примеры систематического изменения скорости распада изотопов. Хотя незначительные вариации этой скорости, о которых сообщалось, не могут аннулировать радиометрическое датирование в целом, они ставят под вопрос допущение о постоянной скорости радиоактивного распада.

Второе предположение заключается в том, что датируемый образец за все время не испытывал каких-либо потерь или загрязнения С-14. Обоснованность этого допущения, вероятно, зависит от среды вокруг образца. Образец, который изолирован от воздействий окружающей среды, будет более защищен от потери или загрязнения, чем находящийся в открытой среде, где с помощью воды или простой диффузии вещества могут переноситься в образец или из него. Нарушение этого предположения, чаще всего, можно обнаружить.

В радиоуглеродном датировании необходимо ввести три дополнительных предположения, чтобы оценить начальную концентрацию С-14 в окружающей среде при жизни организма (будущего образца). Концентрация углерода-14 в нижних слоях атмосферы должна была оставаться относительно постоянной. Это зависит от скорости образования С-14 в верхних слоях атмосферы и равномерности смешивания в нижних слоях. Вариации при образовании С-14 могли быть вызваны изменениями интенсивности космического излучения или силы магнитного поля Земли. Известно, что такие изменения действительно происходят, но считается, что их можно скорректировать путем сравнения уровня концентрации С-14 в образце со стандартной кривой, построенной с использованием образцов известного нам возраста.

Другое предположение состоит в том, что количество углерода-14, присутствующее в геофизических резервуарах, должно быть постоянным. Геофизические резервуары включают в себя атмосферу, океаны, биосферу и осадочные породы. Нарушения этого предположения происходят в океаническом резервуаре в силу того, что требуется время для смешивания поверхностных и глубинных вод. Нарушения в атмосфере

проистекают из-за извержений вулканов, которые иногда добавляют в систему С-12, таким образом разбавляя присутствующий в атмосфере С-14. В последнее время наземные атомные испытания также изменили концентрацию С-14 в воздухе. Кроме того, существует время задержки при атмосферном смешивании в северном и южном полушариях Земли, что приводит к разным результатам датирования в этих полушариях. Другие процессы могут влиять на локальные концентрации углерода-14. Эти результаты корректируются путем сравнения образцов из разных мест. Заключительное предположение состоит в том, что различные скорости потока углерода-14 между различными геофизическими резервуарами должны быть постоянными, а время нахождения углерода-14 в различных резервуарах должно быть коротким по сравнению с его периодом полураспада.

Если эти три условия выполнены, можно оценить начальную концентрацию С-14 в образце. На практике существуют достаточно большие вариации в этих условиях, поэтому необходимо корректировать возраст образца, полученный методом радиоуглеродной датировки, путем сравнения его со стандартной калибровочной кривой.

Как повлиял глобальный Потоп на метод датирования по углероду-14?

Датирование по углероду-14 зависит от отношения количества углерода-14 к углероду-12 в атмосфере. До Потопа это соотношение было другим. В осадочных породах Земли содержится огромное количество углерода-12 в виде угля и нефти. Количество С-14 в угле и нефти намного меньше, чем в нынешней окружающей среде. Если значительная часть угля и нефти представляет собой организмы, погребенные во время Потопа, то допотопная атмосфера должна была содержать гораздо меньше С-14 и больше С-12, чем нынешняя. Если скорость образования С-14 до Потопа была не выше чем сейчас, то отношение концентраций С-14/С-12 до Потопа следует считать значительно меньшим, чем в современную эпоху. Это ведет к тому, что возраст любого допотопного органического материала,

определенный по С-14, оказывается намного большим, чем его реальный возраст. После Потопа, в течение определенного периода времени, устанавливалась новая равновесная концентрация С-14. Растения и животные, которые жили в то время, когда устанавливалось новое равновесие, продемонстрировали бы согласно датировке по С-14 возраст, который был бы существенно выше их фактического возраста.

Какие неразрешенные проблемы, касающиеся датирования по углероду-14, вызывают наибольший интерес?

Каковы причины отклонений в концентрации С-14 в различные периоды времени, которые приводят к отклонениям стандартной калибровочной кривой от ожидаемых значений? Почему древние образцы угля, алмазов и других углесодержащих материалов стабильно содержат С-14 на уровнях, дающих больший возраст, чем предлагает Библия, и намного меньший, чем предполагает традиционная геология?

Перевод с англ. Поповой Е. Ю.

По материалам сайта Института Геофизических исследований

Фото