

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

**Кафедра философии, социологии и истории**

**20 - 2022**

**МЕТОДЫ ДАТИРОВАНИЯ В АРХЕОЛОГИИ**

**Методические указания  
для подготовки к практическим занятиям для студентов очной  
формы обучения по направлению подготовки 08.04.01 Строительство,  
профиль «Археологические изыскания в строительстве»**

Воронеж – 2022

УДК 902:6(07)  
ББК 63.4я73

Составитель: Л.И. Маслихова

Методы датирования в археологии / методические указания для подготовки к практическим занятиям для студентов очной формы обучения по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, профиль «Археологические изыскания в строительстве» / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Л.И. Маслихова Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2022. 24 с.

Методические указания подготовлены на кафедре философии, социологии и истории с учетом специфики вуза.

Методические указания включают в себя темы занятий, ключевые понятия, основные вопросы и их краткое содержание, перечень вопросов для самопроверки, темы докладов и рефератов, списки рекомендуемой литературы. Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, профиль «Археологические изыскания в строительстве» всех форм обучения.

Библиогр. 12 назв.

УДК 902.6(07)  
ББК 63.4я73

Рецензент – А.В. Погорельский, канд. ист. наук, доцент кафедры философии, социологии и истории

Издается по решению редакционно-издательского совета Воронежского государственного технического университета

## **ВВЕДЕНИЕ**

Дисциплина «Методы датирования в археологии» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

Целью дисциплины является формирование у магистрантов знаний и компетенций по вопросам датирования археологических памятников при помощи традиционно-археологических и современных естественно-научных методов.

### **Задачи освоения дисциплины**

- Ознакомить обучающихся с основами датировки, проводимой при помощи традиционно-археологических и современных естественнонаучных методов.
- Сформировать у обучающихся представление на археологическом материале о возможностях и вариантах применения современных естественнонаучных методов датировки.

# **Тема 1. СТРАТИГРАФИЯ И ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ДАТИРОВАНИЕ В АРХЕОЛОГИИ (6ч)**

## **Занятие 1. Археологическая периодизация, методы относительного и абсолютного датирования (2ч)**

**Ключевые понятия:** археология, археологическая периодизация, относительная хронология, абсолютная хронология.

### **Основные вопросы**

- 1.1. Археологическая периодизация
- 1.2. Понятия о методах относительной и о абсолютной хронологии в археологии

### **Краткое содержание вопросов**

#### ***1.1. Археологическая периодизация.***

Вся история человечества делится на большие периоды, которые отличаются друг от друга уровнем развития производства, культуры, социальных отношений. На этом основании выделяются первобытная, рабовладельческая, феодальная, капиталистическая формации.

В археологии разработана своя периодизация, выстроенная на материале из которого сделаны главные, характеризующие ту или иную эпоху, орудия труда с учетом техники их изготовления, особенностей материального производства. Современная археологическая периодизация была создана датским археологом Томсенем в виде системы трех видов. Эта система была основана на смене сырьевых материалов преобладавших при производстве орудий труда. Томсен доказал, что вся история человечества делится на три большие эпохи: камня, бронзы и железа. Английский ученый Дж. Локк выделил неолит. Хронологическую схему Томсена продолжил франц. Археолог де Мортилье. Он на разделил палеолит на несколько периодов, на основании различия в технике обработки каменных орудий. Так были выделены этапы палеолита, названные по местам раскопок: шельль, ашель, мустье, солютре, мадлен и возникло представление о раннем, среднем и позднем палеолите. В конце 19 века Броун и Пьет выделили мезолит.

В результате современную археологическую периодизацию можно представить следующим образом.

#### **1. Каменный век:**

А) Палеолит(древний каменный век) – 3-2.5млн.лет до н.э-10-9 тыс. лет до н.э

- Ранний(нижний) до 200тыс. лет до н.э (олдувай и ашель)

- Средний. До 45-40тыс.лет до н.э – мустье

- Поздний(верхний) – до 10-9 тыс. лет до н.э

Б) Мезолит(средний каменный век) 10-9 тыс. лет до н.э-7-6 тыс. лет до н.э

Неолит(Новый каменный век) 6-5 тыс.-4 тыс.лет до н.э (Хотя в зоне плодородного полумесяца уже 8-7тыс. лет до н.э)

2. Эпоха раннего металла(3-2тыс лет до н.э, хотя в отдельных регионах предпосылки прослеживаются еще в 7-5 тыс. до н.э, а в северных регионах прослеживается переход сразу к бронзе)

А) Энеолит или медно-каменный век – 3тыс. лет до н.э

Б) Бронзовый век( 2 тыс.лет до н.э) ( в нек. регионах до 7в. До н.э)

3. Железный век ( 1 тыс. лет до н.э – сер. 2 тыс.лет н.э)

А) Ранний Железный век ( совпадает с античностью в истории) 1тыс. лет до н.э ( 7век до н.э)-4-5век н.э

Б) Поздний железный век ( средневековье) 5-16вв н.э

Археологическая периодизация построена на эволюции главных орудий труда и способах их изготовления. Таким образом, в ней отражены основные особенности исторического развития человечества. Однако она не дает прямого представления о том, как развивались общественные отношения.

## ***1.2. Понятия о методах относительной и абсолютной хронологии в археологии.***

Задачей археологии является не только установление исторических процессов и явлений материальной и общественной жизни, но и определение времени, т.е. хронологии периодов. Хронология в археологии отражает ход исторического процесса. Археологи пользуются как относительной так и абсолютной хронологией.

С помощью относительной хронологии определяется последовательность тех или иных событий вне связи с какой-либо шкалой абсолютного отсчета времени. В абсолютной хронологии события соотносятся с такого рода шкалой, например, летоисчисления по солнечным годам до н.э. и н.э.- вплоть до конкретного года, столетия и т.д.

Для относительного датирования применяются следующие основные методы:

-стратиграфический метод, состоящий в выявлении культурных отложений, порядка их чередования и в установлении хронологического соотношения между этими слоями. Основан на наблюдении, что определенное культурное отложение, найденное на земле выше другого сформировалось позже него.

-сравнительно-типологическим методом удастся реконструировать эволюцию типов вещей или памятников во времени, тем самым определить какие типы существовали раньше или позже

-метод перекрестной датировки – это обоснование одновременности двух культурных групп или археологических культур в случае выявления контактов между их создателями, что доказывается наличием аналогичных вещей в памятниках этих групп

Методы относительного датирования могут использоваться и для абсолютного датирования, в сочетании с такими методами как:

-Датировка по письменным источникам состоит в привлечении письменных данных, имеющих точную хронологическую привязку.

-естественно-научные методы, среди которых дендрохронологический, основанный на исследовании годовичных колец древесины через их количество и толщину.

-метод ленточных глин основан на том же принципе, поскольку каждому году соответствует отложение на дне водоемов слоя глины определенной толщины, образующего в результате гибели различных организмов. Сезонные слои, имеющие разную толщину отражают и другие климатические колебания. Этим методам изменения в ледниках, на краю которых образовывались эти водоемы.

-радиуглеродный метод применяется для определения возраста биологических останков, предметов и материалов биологического происхождения путём измерения содержания в материале радиоактивного изотопа  $^{14}\text{C}$  по отношению к стабильным изотопам углерода.

При всем огромном значении естественнонаучных методов в системе абсолютного датирования эти методы требуют с одной стороны совершенствования с другой обязательного соотнесения с разработками относительной хронологии.

### **Вопросы для самопроверки**

1. На какие периоды подразделяется история человечества согласно археологической периодизации?
2. Что такое «относительная хронология» в археологии?
3. Перечислите основные методы относительной хронологии.
4. Что такое «абсолютная хронология» в археологии?
5. Какие методы относят к методам абсолютного датирования в археологии.
6. В чем преимущества и недостатки методов относительной хронологии?
7. В чем преимущества и недостатки методов абсолютной хронологии?

### **Занятия 2-3. Значение стратиграфии в археологии (4ч)**

**Ключевые понятия:** археология, археологическая периодизация, относительная хронология, абсолютная хронология, культурный слой, стратиграфия, археологические планы, корреляция.

### **Основные вопросы**

- 1.3. Концепция стратиграфии в геологии и археологии.
- 1.4. Техника археологических работ

## Краткое содержание вопросов

### ***1.3 Концепция стратиграфии в геологии и археологии.***

*В геологии* – стратиграфия – метод, изучающий последовательность формирования комплексов пород в земной коре, первичные их взаимоотношения в пространстве и периодизацию геологической истории. Название происходит от *stratum* (лат. ) – пласт и греч. *γραφω* (греч. ) – пишу, т. е. буквально переводится как «описание пластов». Объектом стратиграфии является не вся земная кора, а только нормально пластующиеся геологические тела, т. е. осадочные, вулканогенные и метаморфические породы. Основная цель стратиграфических исследований – определение возраста и последовательности образования пород. Общая задача стратиграфии – разработка хронологической шкалы, необходимой для датировки геологических событий, и естественная периодизация геологической истории.

*В археологии* – стратиграфия – метод, изучающий порядок чередования напластований культурного слоя по отношению друг к другу, а также к подстилающим и перекрывающим его горным породам и отложениям. Изучение стратиграфии необходимо для установления относительной датировки слоев, прослоек (а также сооружений, погребений, вещей). Особенно большое значение оно имеет в случаях, когда естественный порядок слоев нарушен перекопами, обвалами, оползнями, эрозией и т.п. Стратиграфия археологических памятников устанавливается изучением вертикальных разрезов. При помощи др. методов археологии, а также методов естественных наук от относительных стратиграфических датировок переходят к абсолютным датировкам. Стратиграфические выводы по одному памятнику часто могут быть использованы для установления относительной датировки памятников целой области. При помощи данных стратиграфии была установлена относительная, а затем и абсолютная хронология каменного века. Особое значение стратиграфия имеет для изучения поселений с мощным (иногда сильно потревоженным) культурным слоем — первобытных поселений, древневосточных, античных и средневековых городов и т.п., где каждый слой отражает определённый этап истории. Последовательность территориального роста поселений или могильников в археологии называют горизонтальной стратиграфией.

### ***1.4. Техника археологических работ.***

Методы археологической фиксации. Законы археологической стратиграфии. Слои как стратиграфические единицы. Контакты как стратиграфические единицы.

Археологические сечения. Археологические планы. Корреляция, выделение фаз и стратиграфических последовательностей. Стратиграфические последовательности и их анализ.

## Вопросы для самопроверки

1. В чем значение понятия «стратиграфия» в геологии?
2. В чем значение понятия «стратиграфия» в археологии?
3. Какие методы археологической фиксации вы знаете?
4. Что является основными видами исторических источников, изучаемых в археологии?
5. Почему культурный слой не восстанавливается и утрачивается в ходе археологических раскопок?
6. Виды полевых исследований и их различия?
7. Виды археологической фиксации их слабые и сильные стороны?
8. В чем заключается отличие карты от чертежа?
9. Что такое образно-знаковая модель действительности?
10. Каковы значения масштаба для фиксации погребений и поселений?
11. На какие периоды подразделяется история человечества согласно археологической периодизации?

## Темы рефератов по теме 1:

1. История зарождения и формирование методов фиксации в российской археологии.
2. История зарождения и формирование методов фиксации зарубежной археологии.
3. Археологическая фиксация на современном этапе.
4. Картография, карта и чертеж в археологии.
5. Основные требования к археологическим чертежам

## Литература:

1. Вагнер Г. Научные методы датирования в геологии, археологии и истории. – М: Техносфера. – 2006.
2. Винокуров, Н. И. Полевые археологические исследования и археологические практики: учебно-методическое пособие / Н. И. Винокуров. — Москва : Прометей, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-7042-2425-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/24010.html>
3. Научно-практический комментарий к Федеральному закону от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» / Н. А. Агешкина, М. А. Беляев, Т. А. Бирюкова [и др.]. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 469 с. — ISBN 978-5-4486-0279-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR



- BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73960.html>
4. Поляков, А. Н. Основы археологии: учебное пособие / А. Н. Поляков. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 175 с. — ISBN 978-5-7410-1790-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71300.html>
  5. Щапова Ю.Л. Археологическая эпоха: Хронология, периодизация, теория, модель. Изд. 2-е, доп. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. — 194 с.
  6. Положение о порядке проведения археологических полевых работ и составления научной отчетной документации (утверждено постановлением Бюро Отделения историко-филологических наук Российской академии наук от 20 июня 2018 г. № 32). — Текст: электронный // <https://www.archaeolog.ru/ru/field-research-department>  
Естественнонаучные методы в археологии:
    7. [http://www.archaeology.ru/sci\\_methods/sc\\_index.html](http://www.archaeology.ru/sci_methods/sc_index.html)
    8. [http://archaeology.about.com/od/methods/Methods\\_of\\_Archaeological\\_Science.htm](http://archaeology.about.com/od/methods/Methods_of_Archaeological_Science.htm)
  - Ассоциация геоархеологов:
    9. <http://www.envarch.net/>
    10. <http://sapiens.revues.org/422>

## **Тема 2. АРХЕОЛОГИЧЕСКАЯ ТИПОЛОГИЯ И АРХЕОЛОГИЧЕСКОЕ ДАТИРОВАНИЕ (6 ч)**

**Ключевые понятия:** археология, типология, классификация, типологический метод, культурный слой, археологическая культура, культурно-историческая общность.

### **Основные вопросы**

- 2.1. Типологический метод в археологии. История возникновения и применения.
- 2.2. Типология в хронологии. Типология в пространственном анализе. Современное развитие теории реставрации.
- 2.3. Типы и археологическая культура.

### **Краткое содержание вопросов**

**2.1. Типологический метод в археологии. История возникновения и применения.**

Типология является системой классификации, основанной на построении типов. Тип— совокупность вещей, сходных по назначению, материалу и форме (иногда во внимание принимается также и орнамент), но могут различаться между собой в менее существенных деталях. Всякий тип

определяется устойчивым сочетанием существенных признаков.

Типологический метод (в археологии) - метод систематизации и хронологизации археологических памятников; начал разрабатываться в европейской археологии со 2-й половины 19 века. Наиболее значителен вклад шведского археолога О. Монтелиуса. Типологический метод основан на классификации древних вещей (оружия, орудий труда, украшений, сосудов и т. п.) по материалу, из которого они сделаны, по способу обработки, форме и орнаменту. Вещи одного типа, т. е. одного и того же назначения, однородные по виду, но отличающиеся в деталях, размещаются в типологические эволюционные ряды, сопоставление которых дает возможность выявить группы предметов, характерных для определенной эпохи. Типологические ряды строятся также для сооружений, могил и других археологических объектов. Типологический метод - важный вспомогательный метод в археологии. Преувеличивая значение типологического метода, Монтелиус и его ученики ошибочно полагали, что вещи развиваются подобно видам органического мира, перенося тем самым законы развития природы на человеческое общество и отрывая эволюцию вещей от истории создавшего их общества.

История типологического метода: Вирхов, Монтелиус, Мюллер, Городцов.

## ***2.2. Типология в хронологии. Типология в пространственном анализе.***

Типологический метод применим ко всем видам археологических памятников – от отдельных предметов до поселений и погребений. Его логическое продолжение – выделение археологических культур.

На основе типологии может прослеживаться эволюция ископаемых предметов во времени (типология в хронологии) пространстве. (типология в пространственном анализе). При этом выявляется усложнение или упрощение, совершенствование или угнетение каких-либо типопределяющих признаков, которое может происходить под влиянием различных факторов – функциональных, идеологических (в том числе ритуальных) или эстетических, а также в силу совокупности каких-либо иных причин. Это может приводить к перерастанию одного типа в другой, что моделируется исследователями с помощью эволюционных рядов. Нужно помнить, что конкретный эволюционный ряд всегда нуждается в проверке независимыми показателями. Например, данными стратиграфии. На основании типологии и стратиграфии выстраивается относительная хронология археологических памятников.

Пространственная типология археологических памятников – выделяет памятники (культуры), одновременно сосуществующие на том или ином этапе развития человечества. Если «хронологические типологии» демонстрируют «временное развитие» культуры, пространственная типология является «географией» культуры. Возможны разные варианты этой типологии, в зависимости от оснований, выбираемых для

классификации и типологизации культур.

Хронологическая и пространственная типологии лежат в основе выделения археологических культур и культурно-исторических общностей.

### **2.3. Типы и археологическая культура.**

Археологическая культура — совокупность материальных памятников, которые относятся к одной территории и эпохе, и имеют общие черты.

Археологическую культуру выделяют по какому-либо характерному признаку, которым она отличается от других: по форме или орнаменту керамики и украшений (например, культура воронковидных кубков), обряду погребения (например, катакомбная культура) и т. д. или по той местности, где были впервые найдены наиболее типичные памятники данной культуры (например, днепро-донецкая культура).

Термин «археологическая культура» является основным при описании доисторической эпохи, о которой нет письменных источников. Механизмы распространения археологической культуры могут быть разными. Теория диффузионизма рассматривает, например, такие варианты, как расселение носителей культуры или передача технологии при торговле. Иногда при раскопках в одном и том же месте находят признаки, характерные для разных культур, что может означать столкновение или сосуществование их носителей, а может — эволюцию одной культуры в другую.

### **Вопросы для самопроверки**

1. В чем заключается типологический метод в археологии?
2. Назовите основоположников типологического метода в археологии.
3. Что такое «археологическая культура»?
4. Что является основанием для выделения археологической культуры?
5. Что такое культурно-историческая общность?
6. На основании каких признаков выделяют культурно-историческую общность?
7. В чем заключаются этнические интерпретации типологических различий.

### **Темы докладов и рефератов**

1. История типологического метода: Вирхов, Монтелиус, Мюллер (на выбор)
2. Городцов В.А. и «Русская доисторическая керамика» (вклад в систематизацию керамики).
3. Проблемы типологии и классификации в зарубежной археологии.
4. Принципы классификации предметов (теория и реальность).
5. Особенности графики археологических предметов.
6. Предметы из кремня: методы и методика исследования.

7. Предметы из бронзы: методы и методика исследования.
8. Древняя керамика: методы и методика исследования.
9. Предметы вооружения: методы и методика исследования.

### **Литература**

1. Винокуров, Н. И. Полевые археологические исследования и археологические практики: учебно-методическое пособие / Н. И. Винокуров. — Москва : Прометей, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-7042-2425-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/24010.html>
2. Научно-практический комментарий к Федеральному закону от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» / Н. А. Агешкина, М. А. Беляев, Т. А. Бирюкова [и др.]. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 469 с. — ISBN 978-5-4486-0279-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73960.html>
3. Поляков, А. Н. Основы археологии: учебное пособие / А. Н. Поляков. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 175 с. — ISBN 978-5-7410-1790-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71300.html>
4. Положение о порядке проведения археологических полевых работ и составления научной отчетной документации (утверждено постановлением Бюро Отделения историко-филологических наук Российской академии наук от 20 июня 2018 г. № 32). — Текст: электронный // <https://www.archaeolog.ru/ru/field-research-department>
5. Щапова Ю. Л. Естественнонаучные методы в археологии: Учебное пособие. М.: Издательство Московского университета, 1988. - 152 с.
6. Щапова Ю.Л. Археологическая эпоха: Хронология, периодизация, теория, модель. Изд. 2-е, доп. — М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. — 194 с.

## **Тема 3. НАУЧНОЕ ДАТИРОВАНИЕ В АРХЕОЛОГИИ И ХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ (6 ч)**

### **Занятие 1. Естественно-научные методы археологического датирования (2ч)**

**Ключевые понятия:** археология, археологическая периодизация, абсолютная хронология, радиоуглеродный метод, дендрохронология, калий-аргоновый метод, археомагнитный метод, термолюминесцентный метод (TL), метод фторового анализа.

## Основные вопросы

- 3.1 Дендрохронологический метод
- 3.2. Радиоуглеродный метод.
- 3.3. Калий-аргоновый метод.
- 3.4. Археомагнитный метод.
- 3.5. Термолюминесцентный метод (TL).
- 3.6. Метод фторового анализа.

### Краткое содержание вопросов

**3.1. Дендрохронологический метод.** Дендрохронология. Область применения метода в археологии. Научные основания метода. Дендрохронологические шкалы на территории США, Западной Европы и России. Дендрохронология Новгорода Великого. Работы по дендрохронологии Б.А.Колчина. Построение абсолютных шкал, современное состояние и использование дендрохронологического метода. Методика взятия образцов с древесины для выполнения дендрохронологических анализов.

**3.2. Радиоуглеродный метод.** Область применения метода в археологии. Открытие радиоуглерода в атмосфере земли. Его накопление в органических материалах. Период полураспада  $C^{14}$ . Открытие В. Либби радиоуглеродного метода применительно к археологии. Основные принципы радиоуглеродного метода датирования. Правила взятия образцов для радиоуглеродного датирования. Калибровка радиоуглеродных дат. Лаборатории радиоуглеродного датирования в Западной Европе, США и России.

**3.3. Калий-аргоновый метод.** Область применения метода в археологии. Принцип работы калий-аргонового метода датирования. Калий-аргоновый метод в археологии. Применение калий-аргона для датирования раннего палеолита. Датирование калий-аргоном древнейших представителей homo.

**3.4. Археомагнитный метод.** Область применения метода в археологии. Принцип метода. Датирование по остаточной намагниченности. Электромагнитное поле земли, его изменение во времени. Фиксация магнитного поля, возникшего в прошлом в глине или горной породе. Изменение направления и интенсивности магнитного поля Земли. Определение характеристик этого поля в древних отложениях (глинах и железосодержащих породах). Приемы взятия образцов для лабораторных археомагнитных анализов. Хронологические рамки применения археомагнитного метода.

**3.5. Термолюминесцентный метод (TL).** Область применения метода в археологии. Принцип термолюминесцентного метода датирования - измерение количества электронов, захваченных электронными ловушками в стекле, глине и кремнистых породах. Электронные ловушки. Опустошение электронных ловушек. Измерения излучения датированного образца и вычисление скорости заполнения электронных ловушек. Применение термолюминесцентного метода датирования для определения времени изготовления керамической посуды и стекла, а также нагревания камней и глиняных полов в очажных ямах. Временной интервал для объектов, поддающихся датированию по термолюминесценции.

**3.6. Метод фторового анализа.** Область применения метода в археологии. Принцип датирования по методу фторового анализа. Фтор в грунтовых водах. Накопление фтора в костных археологических останках

### **Вопросы для самопроверки**

1. В чем заключаются особенности дендрохронологического метода датирования?
2. Дайте характеристику радиоуглеродному методу датирования
3. Что такое калий-аргоновый метод. ?
4. В чем заключается археомагнитный метод?
5. В чем заключаются основные принципы термолюминесцентного метода датирования?
6. Область применения метода фторового анализа?

### **Занятие 2. Методы исследования химического состава и технологии изготовления металлических артефактов (2ч)**

**Ключевые понятия:** археология, естественно-научные методы, метод химического анализа, метод спектрального анализа, металлографический метод, метод петрографического анализа.

### **Основные вопросы**

- 3.7. Метод химического анализа.
- 3.8. Метод спектрального анализа.
- 3.9. Металлографический метод.
- 3.10. Метод петрографического анализа.

### **Краткое содержание вопросов**

**3.7. Метод химического анализа.** Область применения метода в археологии. История исследования химическим анализом археологических

источников. Химические анализы медных изделий из погребений древнего Египта. Открытие эпохи энеолита (меднокаменного века). Недостатки химического анализа в археологии.

**3.8. Метод спектрального анализа.** Область применения метода в археологии. Принципы спектроскопии и её применение в астрофизике и в металлведении. Роль спектрального метода в истории палеометаллургии. Лаборатория спектрального анализа ИА РАН. Работы Е.Н.Черных по истории металлургии энеолита и бронзового века Евразии.

**3.9. Металлографический метод.** Область применения метода в археологии. Принцип металлографического исследования. Разработка металлографии в европейской и российской металлургии. Применение металлографии для изучения древней и средневековой истории металлургии и металлообработки. Вклад Б.А.Колчина в разработку металлографии применительно к археологии. Лаборатория металлографии ИА РАН.

**3.10. Метод петрографического анализа.** Основные принципы петрографии. Определение фазового состава, структуры и текстуры горной породы или технического камня с помощью оптического микроскопа в проходящем или отраженном свете в прозрачных шлифах, пришлифовках и порошках. Техническая петрография. Поляризационные микроскопы. Высокоточная диагностика минералов, шлаков при наличии их в ничтожно малых количествах (долях миллиграмма), на основе изучения следов оптических свойств, оптической ориентировки, светопреломления, угла и дисперсии оптических осей, окраски, плеохроизма, абсорбции, наличия или отсутствия спайности. Область применения технической петрографии в археологии. Работы О.Ю.Круг и Б.А.Колчина по петрографическому исследованию черной металлургии.

### **Вопросы для самопроверки**

1. Охарактеризуйте метод химического анализа?
2. Область применения метода спектрального анализа в археологии?
3. Принцип металлографического исследования в археологии?
4. Основные принципы петрографии?

### **Занятие 3. Статистико-комбинаторные и геоинформационные методы в археологии(2ч)**

**Ключевые понятия:** археология, естественно-научные методы, статистико-комбинаторные методы, геоинформационные методы

## Основные вопросы

- 3.11. Статистико-комбинаторные методы в археологии.
- 3.12. Геоинформационные методы в археологии

### Краткое содержание вопросов

#### **3.11. Статистико-комбинаторные методы в археологии.**

Применение статистических методов в археологии. Вклад в развитие статистико-комбинаторных методов В.Б. Ковалевской, Г.А.Федорова-Давыдова, И. С. Каменецкого, Б.И.Маршака, Я.А.Шера.

Описание археологических объектов. Выделение археологических признаков. Количественные признаки археологических объектов. Связи между признаками и их значениями.

Пространство признаков и сходство объектов. Группировки объектов и признаков. Археологическая классификация и типология.

**3.12. Геоинформационные методы в археологии.** Принципы Работы ГИС. Картографирование и паспортизация памятников, исследование ареалов распространения культур и отдельных типов вещей, трехмерное моделирование с помощью ГИС. Полевые ГИС. Пакет ArcPad, сбор и уточнение данных на местности. Использование GPSприемника. Программное обеспечение. Функции ГИС. Навигация. Использование абсолютных географических координат. Создание базы данных

### Вопросы для самопроверки

1. Область применения статистических методов в археологии?
2. Перечислите основные работы по полевой Статистико-комбинаторные методы в археологии
3. Принципы работы ГИС?
4. Основные принципы картографирования и паспортизации памятников археологии?
5. Функции ГИС?

### Темы докладов и рефератов

1. Палеозологические методы в археологии (остеология).
2. Палеобиологические методы в археологии (остеология).
3. Палеоантропология и ее возможности в археологических исследованиях.
4. Археостеология. Исследование видового состава фауны по костям животных в археологии.
5. Становление археоастрономии как науки.
6. Методы археоастрономии.
7. Археоастрономия, этноастрономия и палеоастрономия: различия и сходство.



8. Археoaстрономические объекты как один из источников изучения генезиса жречества.

### Литература

1. Авилова Л.И., Орловская Л.Б. Радиоуглеродный метод и проблемы датирования бронзового века // КСИА. – Вып. 214. – 2003. – С. 9-20.
2. Винокуров, Н. И. Полевые археологические исследования и археологические практики: учебно-методическое пособие / Н. И. Винокуров. — Москва : Прометей, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-7042-2425-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/24010.html>
3. Научно-практический комментарий к Федеральному закону от 25 июня 2002 г. № 73-ФЗ «Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации» / Н. А. Агешкина, М. А. Беляев, Т. А. Бирюкова [и др.]. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 469 с. — ISBN 978-5-4486-0279-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73960.html>
4. Поляков, А. Н. Основы археологии: учебное пособие / А. Н. Поляков. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 175 с. — ISBN 978-5-7410-1790-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71300.html>
5. Черных Е.Н., Археология и естественнонаучные методы [Электронный ресурс] / Черных Е.Н. - М. : Издательский дом 'ЯСК', 2005. - 216 с. - ISBN 5-9551-0099-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5955100997.html>
6. Положение о порядке проведения археологических полевых работ и составления научной отчетной документации (утверждено постановлением Бюро Отделения историко-филологических наук Российской академии наук от 20 июня 2018 г. № 32). – Текст: электронный // <https://www.archaeolog.ru/ru/field-research-department>
7. Сулержицкий Л.Д. Черты радиоуглеродной хронологии мамонтов Сибири и севера Восточной Европы (как субстрата для расселения человека) // Человек заселяет планету Земля. М.: Институт географии РАН. 1997. С. 184-202.
8. Черных Е.Н., Черных Н.Б., Дендрохронология и радиоуглеродное датирование в современной археологии // Археология и естественнонаучные методы. М., 2005.
9. Черных Е.Н., Орловская Л.Б., Базы данных радиоуглеродных датировок и коррективы релятивной хронологии Эпохи Раннего Металла // Аналитические исследования лаборатории естественнонаучных методов. Вып. 1. М., 2009.

Естественнонаучные методы в археологии:

10. [http://www.archaeology.ru/sci\\_methods/sc\\_index.html](http://www.archaeology.ru/sci_methods/sc_index.html)
11. [http://archaeology.about.com/od/methods/Methods\\_of\\_Archaeological\\_Science.htm](http://archaeology.about.com/od/methods/Methods_of_Archaeological_Science.htm)

Ассоциация геоархеологов:

12. <http://www.envarch.net/>
13. <http://sapiens.revues.org/422>

## Приложение 1

### Тесты и задания

1. Метод датирования палеоантропологических материалов:
  - а. калий-аргоновый;
  - б. археомагнитный;
  - в. металлографический;
  - г. спектральный.
  
2. Метод определения палеоландшафта и растительности:
  - а. палинологический;
  - б. ленточных глин;
  - в. фторовый;
  - г. остеологический.
  
3. Метод определения видового состава стада скота:
  - а. спектральный;
  - б. ленточных глин;
  - в. археомагнитный;
  - г. остеологический.
  
4. Метод определения технологии кузнечного производства:
  - а. спектральный;
  - б. металлографический;
  - в. археомагнитный;
  - г. фторовый.
5. Метод определения наличия материальных объектов в культурном слое:
  - а. электромагнитный;
  - б. металлографический;
  - в. археомагнитный;
  - г. геоинформационный.
  
6. Метод дистанционного обнаружения археологических памятников:
  - а. трассологический;

- б. дендрологический;
- в. аэрофотосъемка;
- г. петрографический.

7. Автор разработки и применения металлографического метода в археологии:

- а. В.А.Городцов;
- б. Б.В.Рыбаков;
- в. Б.А.Колчин;
- г. А.П.Амосов.

8. Автор разработки и применения трассологического метода в отечественной археологии:

- а. Н.В.Рындина;
- б. Б.В.Рыбаков;
- в. С.А.Семенов;
- г. Б.А.Колчин.

9. Автор разработки и применения спектрального метода в археологии:

- а. Н.В.Рындина;
- б. Е.Н.Черных;
- в. С.А.Семенов;
- г. Б.А.Колчин.

10. Микроструктура резко закаленной стали:

- а. Феррит;
- б. Феррито-перлит;
- в. Мартенсит;
- г. Сорбит

11. В настоящее время к естественным наукам относятся:

- А) астрономия
- Б) математика
- В) химия
- Г) археология
- Д) физическая география

12. К физическим методам, применяемым в археологии, относятся:

- А) метод магнитной разведки
- Б) палеомагнитный метод
- В) малакологический метод
- Г) фторное датирование
- Д) Калиево-аргоновое датирование
- Е) сейсморазведка
- Ж) аэрофотосъемка

З) метод оптически стимулированной люминесценции

13. К биологическим методам, применяемым в археологии, относятся:

- А) малакологический метод
- Б) палеопедологический метод
- В) петрографический метод
- Г) карпологияческий метод
- Д) палинологический метод
- Е) дендрохронологический метод
- Ж) фосфатный анализ
- З) палеомагнитный метод

14. Антропологический метод позволяет выявить:

- А) продолжительности жизни индивидуума
- Б) механизмы изменения тканей при мумификации
- В) условия среды обитания древнего человека
- Г) Возрастной состав популяции древнего человека
- Д) Особенности питания древнего человека
- Е) историю происхождения палеонаселения
- Ж) абсолютные даты существования популяций

15. В чем преимущества исследования митохондриальной ДНК при молекулярно-генетическом анализе:

- А) мДНК не мутирует
- Б) мДНК передается только по материнской линии
- В) мДНК не рекомбинирует, то есть материнская и отцовская мДНК не смешиваются
- Г) мДНК наследуется по отцовской линии
- Д) полиморфизм мДНК хорошо изучен у многих живых организмов

16. Для изучения рациона питания древних людей может использоваться изотопный анализ:

- А) кремния
- Б) азота
- В) урана
- Г) углерода
- Д) калия

17. К методам археологической разведки относятся:

- А) изотопное датирование
- Б) аэрофотосъемка
- В) магниторазведка
- Г) термолюминесцентный метод
- Д) эхолокация

18. Метод планшетов при магниторазведке применяется для:
- А) микромагнитной съемки
  - Б) датирования объектов, обладающих отличными от среды магнитными свойствами
  - В) построения магнитных профилей
  - Г) построения карт магнитных аномалий
19. Первый из разведочных методов , примененных в археологии был метод:
- А) сейсморазведки
  - Б) магниторазведки
  - В) электроразведки
  - Г) эхолокации
  - Д) индикации металлов
20. При электрическом вертикальном зондировании:
- А) установка перемещается по профилю, глубинность установки не меняется
  - Б) установка неподвижна, глубинность установки меняется
21. Для изучения горизонтально-неоднородных геоэлектрических разрезов используется:
- А) вертикальное зондирование
  - Б) симметричное электропрофилирование
22. Основной метод работы с аэрофотоснимками:
- А) оцифровка
  - Б) дешифрирование
  - В) сканирование
23. Преимуществами неогеографии являются:
- А) использование географических систем координат
  - Б) применение растрового представления географической информации
  - В) использование картографических систем координат
  - Г) применение векторного представления географической информации
  - Д) использование открытых гипертекстовых форматов для представления геоданных.
24. Для определения координат и высоты GPS приёмника, используются сигналы как минимум:
- А) с четырёх спутников
  - Б) с трех спутников
  - В) с шести спутников.
25. Факторы, вносящие ошибку в определение местоположения с

использованием

GPS приёмника:

- А) Избирательный доступ
- Б) Геометрия спутников
- В) Переотражение спутникового сигнала.
- Г) Атмосферные феномены

26. Процесс запуска GPS-приемника, который был отключен более 30 минут называется:

- А) холодный старт
- Б) горячий старт
- В) теплый старт

27. Первичная информация, поступающая от каждого спутника и от всего спутникового созвездия в целом называется:

- А) альманах
- Б) эфимерис

28. Современная компьютерная технология для картографирования и анализа объектов реального мира, происходящих и прогнозируемых событий и явлений называется:

- А) GPS
- Б) СУБД
- В) ГИС
- Г) NAVSTAR

29. В основе калий-аргонового метода датирования лежит:

- А) накопление радиогенного изотопа калия
- Б) явление радиоактивного превращения изотопа калия в изотоп аргона
- В) накопление радиогенного изотопа аргона

30. Первичное космическое излучение состоит:

- А) из высокоэнергичных частиц внеземного происхождения, в основном ядер водорода и гелия.
- Б) из субатомных частиц низкой энергии - протонов и нейтронов.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

1. Археологическая периодизация.
2. Понятия о методах относительной и абсолютной хронологии в археологии.
3. Стратиграфический метод датирования.
4. Типологический метод в археологии.
5. Естественнонаучные методы датирования.
6. Способы датирования погребальных комплексов.
7. Дендрохронология.
8. Радиометрическое датирование. Принцип радиометрического датирования.
9. Радиоуглеродный анализ.
10. Калибровка радиоуглеродных дат.
11. Относительная хронология.
12. Хронологические парадоксы в датировании памятников археологии.
13. Метод химического анализа.
14. Метод спектрального анализа.
15. Металлографический метод
16. Почвоведение в археологии
17. Петрографический анализ в археологических исследованиях
18. Значение и возможности изучения палеоантропологических материалов в археологии.
19. Статистика и ее применение в хронологических моделях.
20. Геоинформационные методы в археологии.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
Тема 1. Стратиграфия и относительное датирование в археологии.....	4
Тема 2. Археологическая типология и археологическое датирование.....	9
Тема 3. Научное датирование в археологии и хронологические модели.....	12
Тесты и задания.....	18
Вопросы для подготовки к зачету.....	23

## МЕТОДЫ ДАТИРОВАНИЯ В АРХЕОЛОГИИ

**Методические указания  
для подготовки к практическим занятиям для студентов очной формы  
обучения по направлению подготовки 08.04.01 Строительство,  
профиль «Археологические изыскания в строительстве»**

Составитель:  
Маслихова Л.И.

В авторской редакции

Подписано в печать  
Формат 60x84/16. Бумага для множительных аппаратов.  
Усл.-печ. л. 1,5. Заказ №

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»  
394026 Воронеж, Московский проспект, 14

Участок оперативной полиграфии издательства ВГТУ  
394026 Воронеж, Московский проспект, 14