

**ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО**

Естественно-географический факультет

*Кафедра физической географии, геологии и  
землеустройства*

**РИТМИЧНОСТЬ ПРИРОДНЫХ  
ПРОЦЕССОВ**

**Практикум**

Тирасполь, 2021

УДК 911(075.8)  
ББК Д 302я73  
Р55

*Составители:*

**В.П. Гребенщиков**, канд. геол.-минерал. наук, доц.,  
**Н.В. Гребенщикова**, канд. геол.-минерал. наук, доц.

*Рецензенты:*

**В.Г. Фоменко**, канд. геогр. наук, доц. кафедры социально-экономической географии и регионоведения естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко;

**В.М. Кишлярюк**, канд. геогр. наук, доц. кафедры физической географии, геологии и землеустройства естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко

Р55

Ритмичность природных процессов: Практикум /Сост.: В.П. Гребенщиков, Н.В. Гребенщикова. – Тирасполь, 2021. – 100 с.

*Практикум по с/к «Ритмичность природных процессов» составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.02 География», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2014 г. N 955.*

*В практикуме в соответствии с рабочей программой дисциплины с/к «Ритмичность природных процессов» представлены практические работы, структура которых включает в себя: номер и название темы работы, ее цель, основные понятия, литературу, план, теоретический материал и контрольные вопросы. Практикум адресован студентам по направлению подготовки: 1.05.03.02 «География», профиль подготовки: физическая география и ландшафтоведение.*

УДК 911(075.8)  
ББК Д 302я73

Рекомендовано Научно-методическим советом ПГУ им. Т.Г. Шевченко

© В.П. Гребенщиков, Н.В. Гребенщикова, составление, 2021

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	4
Введение.....	5
Тема 1. Ритмичность в географической оболочке. Основные методы получения информации о ритмических явлениях.....	7
Тема 2. Классификация ритмов.....	12
Тема 3. Изучение ритмических процессов на примере ритмов солнечной активности.....	17
Тема 4. Геологические ритмы.....	23
Тема 5. Периодичность климатических изменений.....	43
Тема 6. Ритмичность педогенеза.....	49
Тема 7. Ритмичность в биосфере.....	54
Тема 8. Ритмическая модель плейстоцена и голоцена.....	60
Заключение.....	95
Библиографический список.....	97

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Практикум по дисциплине «Ритмичность природных процессов» составлен в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению подготовки 05.03.02 «ГЕОГРАФИЯ», учебного плана, примерной и рабочей программ по профилю подготовки «Физическая география и ландшафтоведение».

В практикуме приведена система практических занятий по дисциплине «Ритмичность природных процессов».

Основная цель практикума – сформировать у студентов основные представления о ритмичности природных процессов и о современных проблемах, связанных с ее изучением.

В практикуме так же поставлены следующие задачи:

- познакомить студентов с основными понятиями ритмичности;
- обучить студентов методам исследования ритмических процессов;
- сформировать представления об особенностях и причинах космических ритмов;
- усвоение студентами основ учения о классификации ритмов и различных аспектах их проявления в географических и экологических процессах;
- сформировать навыки практического использования закономерностей ритмичности;
- тесно связать содержание практических занятий с материалом лекционного курса;
- усилить изучение природно-территориальных комплексов как основного объекта исследования с учетом их динамики;
- способствовать формированию у студентов конкретных географических знаний, умений и навыков анализировать взаимосвязи в природе; научить обрабатывать различные данные с целью созданию графических иллюстраций, необходимых как для изучения вузовского курса, так и создания наглядных пособий в средней школе.

## ВВЕДЕНИЕ

Спецкурс «Ритмичность природных процессов» изучается студентами кафедры физической географии, геологии и землеустройства ПГУ им. Т.Г. Шевченко в заключительный год обучения (4 курс дневного отделения) и поэтому, его важнейшей задачей является систематизация и синтез полученных ранее географических знаний, формирование цельного представления о географической оболочке, ее изменчивости во времени и пространстве.

Предметом курса «Ритмичность природных процессов» являются ритмы географической оболочки Земли. Ритмы географической оболочки чрезвычайно многообразны, имеют различную физическую сущность и проявляются по-разному в различных сферах географической оболочки, а также имеют различную продолжительность. Чаще всего именно последнее и берется за основу их классификации.

Основная цель исследования ритмических явлений в географической оболочке – не только выявить ритмы, установить их период и амплитуду, но и понять физическую сущность, вызывающие их причины, а также, основываясь на полученной информации, прогнозировать будущие проявления этих ритмов.

Ритмичность в природе отражается на фоне ее направленной эволюции, поэтому каждый раз ритм в своем новом повторении встречается с новым состоянием окружающей среды, и каждый раз его отражение будет несколько иным. Даже традиционно считающиеся хронологически строгими астрономические явления ритмического характера могут испытывать изменения.

Из сказанного выше можно сделать вывод, что главная цель данного курса – изучение реакции в элементах географической оболочки на ритмические воздействия извне, т. е. реализация ритмов в рамках эпигеосферы. Однако такое исследование невозможно без знания самих этих внешних ритмических возмущений, что нашло отражение в структуре практикума.

Таким образом, при исследовании ритмических явлений в разных районах Земли очень важно учитывать региональные особенности этих территорий, возможность различной, порой

асинхронной реакции геосистем на одни и те же внешние возмущения.

Выявление ритмических составляющих природных процессов и определение их физических механизмов создает основу для прогнозирования развития наблюдаемых явлений. Прогноз возможен лишь при учете возможного влияния на естественные ритмические явления антропогенной деятельности. Однако само человечество в своем развитии, да и каждый конкретный человек также подвергается внешним ритмическим воздействиям, поэтому изучение проблемы ритмов в географической оболочке является особенно важным.

## **ТЕМА 1. РИТМИЧНОСТЬ В ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКЕ. ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ О РИТМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЯХ**

**Цель работы:** получить общее представление об изменчивости географической оболочки во времени и пространстве. Выявить отражение ритмов в окружающей среде.

**Основные понятия:** ритмичность, цикличность, периодичность.

### **Литература:**

#### **Основная литература**

1. Ганюшкин Д.А. Ритмичность природных процессов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство СПб. ун-та, 2009. – 232 с.
2. Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. –Тюмень: Мандр и К<sup>а</sup>, 2005. –312с.

#### **Дополнительная литература**

1. Бубин М.Н. Ритмичность многолетних колебаний стока рек, как интегральный показатель изменчивости климата ( на примере Урала). – Томск: ТГУ, 2013. – 279с.
2. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. –М.: Мысль, 1970. – 283 с.
3. Кашкаров Е.П., Поморцев О.А. Глобальное потепление климата: ритмическая основа прогноза и её практическое значение в охране лесов северного полушария./ Хвойные бореальной зоны, XXIV, № 2, 2007. – С. 207-215.
4. Киркинский В. А. Механизм и цикличность глобального тентогенеза. – Новосибирск: Наука, 1987. – 73с.
5. Коновалов А. А. О цикличности и стадийности развития природных комплексов [Электронный ресурс]. <https://studylib.ru/doc/2711827/o-ciklichnosti-i-stadijnosti-razvitiya-prirodnyh-kompleksov>.
6. Лисецкий Ф.Н. Ритмика почвообразования и солнечная активность. // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 1. – С. 6-9.
7. Песочина Л. С. Позднеголоценовые климатические ритмы, фиксируемые палеопочвами археологических памятников. /Экологический вестник, 2013, №1(23). – С. 5-10.

8. Ритмичность природных явлений. Материалы чтений памяти Л.С. Берга. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971. – 92с.

9. Соболева Н.П. Ландшафтоведение: Учебное пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 175с.

10. Тушинский Г.К. Космос и ритмы природы Земли. –М.: Просвещение, 1966. – 63с.

11. Хромых В.С. Некоторые теоретические вопросы изучения динамики ландшафтов./ Вестник Томского гос. ун-та, 2007, № 298. – С. 198-207.

### **План работы:**

**Задание 1.** По литературным источникам ознакомиться с историей изучения ритмических природных процессов.

**Задание 2.** Выявить основные методы получения информации о ритмических явлениях в природе.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что понимают под ритмикой природных процессов?

2. Какого исследователя можно считать основоположником учения о ритмах в природе?

### **Теоретический материал к теме**

Изучение повторяемости природных событий и процессов имеет давнюю историю.

Еще тысячи лет назад жителям Древнего Египта и Вавилона были известны астрономические явления и их повторяемость, закономерности чередования приливов и отливов.

Цикличность космических эр, смена космических и земных циклов отмечалась античными учеными и философами, в частности Сократом. Однако и в античности, и в средневековье знания о ритмах были разрозненными, поскольку само устройство внешних оболочек земли и их закономерности не были известны. Наибольший объем информации о ритмических процессах в географической оболочке был получен в XIX и, особенно, в XX столетиях.

В разных сферах Земли отмечены ритмы различной продолжительности на уровне геологических, исторических и современных отрезков времени.

Ритмы солнечной активности и их влияние на земные процессы были подробно изучены в работах А. Л. Чижевского.

Надо признать, что проблема цикличности природных явлений остается дискуссионной.

Споры давно ведутся по вопросу самого существования упорядоченности в повторяемости явлений и процессов, циклического характера изменений уровней озер, о природе тектонических процессов, по вопросу солнечно-земной обусловленности ритмов природных явлений: связи изменчивости погоды с солнечными циклами, связи цикличности солнечной активности и повторяемости эпидемических вспышек заболеваемости.

Ведутся дискуссии по поводу проявления цикличности в экологии (изменение численности популяций организмов, их связь с солнечной активностью и его циклами).

Нет единого мнения и в объяснении природы циклов. Одни авторы считают, что циклы обусловлены влиянием внешних (космогеофизических) сил, другие – автоколебательными процессами системы атмосфера – гидросфера Земли, третьи – естественными свойствами любой случайной последовательности.

Среди трудов, посвященных проблеме ритмичности, следует особенно выделить несколько. Формирование научных представлений о ритмах географической оболочки как единого целого связано, в первую очередь, с фундаментальными работами О. Петтерссона, А. В. Шнитникова, С. В. Калесника, Е. В. Максимова. Важность данных трудов заключается именно в обобщении научных знаний, их синтезе с целью создания целостного учения о природных ритмах.

Кроме того, в этих работах наиболее четко сформулированы ключевые понятия ритмики природных процессов.

Что такое ритм? Все явления и процессы, происходящие на Земле изменчивы во времени.

Подобная изменчивость прослеживается в пределах всех земных оболочек – от самых динамичных (биосфера) до наиболее устойчивых и инертных (литосфера).

Как правило, если выразить любой из данных процессов в графическом виде, можно заметить определенную упорядоченность.

Согласно С. В. Калеснику, «ритмикой называют повторяемость во времени комплекса явлений, которые каждый раз развиваются в одном направлении». При этом целесообразно различать две формы ритмики: периодическую и циклическую.

Под периодами понимают ритмы одинаковой продолжительности. Примерами могут служить многие астрономические явления, как скажем, время оборота Земли вокруг своей оси, период ее обращения вокруг Солнца.

Следует разделять периодичность и периодизацию. Периодизация — деление процессов развития на основные качественно отличающиеся друг от друга периоды в соответствии с объективными закономерностями природы. В данном пособии мы будем нередко рассматривать периодизацию различных временных интервалов, поскольку это позволяет лучше ориентироваться в палеогеографических построениях, но не стоит однозначно отождествлять этапы подобных периодизаций с проявлениями ритмичности.

Циклы — ритмы переменной продолжительности, для обозначения которых обычно используется средняя их продолжительность. Как отмечал А. В. Шнитников, «"Цикличность" тем и отличается от "периодичности", что не обладает никакой "строгостью", а амплитуда ее по длине и высоте не имеет раз и навсегда заданных границ».

Автор работы «Учение о ритмах в природе» Е. В. Максимов также указывал на необходимость различать три категории сходных явлений: периодичность, цикличность и ритмичность. Согласно Максиму, периодичность подразумевает равновеликий характер временных интервалов (что справедливо, скажем, для большинства астрономических явлений), цикличность означает возвращение системы, выведенной из состояния равновесия в исходное положение, а собственно ритмичность, напоминая одновременно и периодичность, и цикличность, никогда не бывает хронологически строга и никогда не приводит систему в

точности в исходное положение (за счет того, что ритмы разной продолжительности и амплитуды нередко накладываются друг на друга). Ритмичность в природе отражается на фоне ее направленной эволюции, поэтому каждый раз ритм в своем новом повторении встречается с новым состоянием окружающей среды, и каждый раз его отражение будет несколько иным.

Основоположник учения о ритмах в природе А. В. Шнитников выделял две категории ритмов – космические ритмы и ритмы среды. Многие ритмы разного порядка теснейшим образом связаны между собой. Поэтому важное значение имеет изучение конкретных физических механизмов изучаемых ритмичных явлений.

Из сказанного выше можно сделать вывод, что главная цель изучения ритмов в природе – изучение реакции в элементах географической оболочки на ритмические воздействия извне, т. е. реализация ритмов в рамках эпигеосферы.

Однако такое исследование невозможно без знания самих этих внешних ритмических возмущений.

Временные изменения любого объекта обнаруживают безусловную связь с его пространственными характеристиками, связями и отношениями. В результате, наступление и чередование фаз и стадий развития составляющих географическую оболочку геосистем происходят в разных частях Земли несинхронно.

Это явление, исследованное впервые К. К. Марковым, получило название метахронность (от греч. «чередование времен»). Хорошим примером являются оледенения северного и южного полушария.

Таким образом, при исследовании ритмических явлений в разных районах Земли очень важно учитывать региональные особенности этих территорий, возможность различной, порой асинхронной реакции геосистем на одни и те же внешние возмущения.

Ритмы географической оболочки чрезвычайно многообразны, имеют различную физическую сущность и проявляются по-разному в различных сферах географической оболочки, а также имеют различную продолжительность.

Чаще всего именно последнее и берется за основу их классификации.

Мы будем исходить из более традиционного подразделения ритмов географической оболочки на внутрисуточные, внутримесячные, внутригодовые, внутривековые, сверхвековые (в том числе ритмы голоцена и плейстоцена) и геологические.

Мониторинг ритмов – это, прежде всего периодические непосредственные наблюдения, которые включают в себя наблюдения всемирной метеорологической сети, гидрологические и океанографические наблюдения, наблюдения на геофизических станциях, биосферных заповедниках и стационарах.

Кроме того, для изучения изменения объектов географической оболочки во времени могут использоваться опосредованные наблюдения, в основном дистанционные (получение аэрофотоснимков, космических снимков в разных диапазонах и т. д.).

Поскольку период регулярных научных наблюдений еще чрезвычайно краток, очень важное значение в исследовании ритмов географической оболочки играют палеогеографические методы.

Большинство палеогеографических построений основано на принципе актуализма, т. е. на допущении, что причинно-следственные связи в прошлом были подобны современным.

Основная цель исследования ритмических явлений в географической оболочке – не только выявить ритмы, установить их период и амплитуду, но и понять физическую сущность, вызывающие их причины, а также, основываясь на полученной информации, прогнозировать будущие проявления этих ритмов.

## **ТЕМА 2. КЛАССИФИКАЦИЯ РИТМОВ**

**Цель работы:** получить представление о критериях классификации ритмов.

**Основные понятия:** ритмичность, классификация ритмов.

**Литература:**

**Основная литература**

1. Ганюшкин Д.А. Ритмичность природных процессов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство СПб. ун-та, 2009. – 232 с.

2. Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. –Тюмень: Мандр и К<sup>а</sup>, 2005. –312с.

#### **Дополнительная литература**

1. Бубин М.Н. Ритмичность многолетних колебаний стока рек, как интегральный показатель изменчивости климата ( на примере Урала). – Томск: ТГУ, 2013. – 279с.

2. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. –М.: Мысль, 1970. – 283 с.

3. Кашкаров Е.П., Поморцев О.А. Глобальное потепление климата: ритмическая основа прогноза и её практическое значение в охране лесов северного полушария./ Хвойные бореальной зоны, XXIV, № 2, 2007. – С. 207-215.

4. Киркинский В. А. Механизм и цикличность глобального тентогенеза. – Новосибирск: Наука, 1987. – 73с.

5. Коновалов А. А. О цикличности и стадийности развития природных комплексов [Электронный ресурс]. <https://studylib.ru/doc/2711827/o-ciklichnosti-i-stadijnosti-razvitiya-prirodnih-kompleksov>.

6. Лисецкий Ф.Н. Ритмика почвообразования и солнечная активность. // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 1. – С. 6-9.

7. Песочина Л. С. Позднеголоценовые климатические ритмы, фиксируемые палеопочвами археологических памятников. /Экологический вестник, 2013, №1(23). – С. 5-10.

8. Ритмичность природных явлений. Материалы чтений памяти Л.С. Берга. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971. – 92с.

9. Соболева Н.П. Ландшафтоведение: Учебное пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 175с.

10. Тушинский Г.К. Космос и ритмы природы Земли. –М.: Просвещение, 1966. – 63с.

11. Хромых В.С. Некоторые теоретические вопросы изучения динамики ландшафтов./ Вестник Томского гос. ун-та, 2007, № 298. – С. 198-207.

### **План работы:**

**Задание 1.** По литературным источникам ознакомиться с классификацией ритмов в географической оболочке.

**Задание 2.** На конкретных примерах показать проявление суточных, годовых, вековых и сверхвековых ритмов в географической оболочке.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие ритмы выделяют по продолжительности?
2. Что лежит в основе годовой ритмики ПТК?

### **Теоретический материал к теме**

Географическая оболочка Земли постоянно изменяется, усложняются взаимосвязи между ее отдельными компонентами. Эти изменения происходят во времени и в пространстве.

В природе существуют ритмы разной продолжительности. Короткие, суточные и годовые ритмы особенно важны для живых организмов. Их периоды покоя и активности согласуются с этими ритмами.

Суточный ритм (смена дня и ночи) обусловлен вращением Земли вокруг своей оси; годовой ритм (смена времен года) – обращением Земли вокруг Солнца.

Годовая ритмика проявляется в существовании периодов покоя и вегетации у растений, в линьке и миграции животных, в некоторых случаях – в спячке, размножении.

Годовая ритмика в географической оболочке зависит от широты мест: в экваториальных широтах она выражена слабее, чем в умеренных или полярных.

Суточные ритмы протекают на фоне годовых, годовые – на фоне многолетних.

Существуют также вековые, многолетние ритмы, например изменения климата (похолодание – потепление, иссушение – увлажнение).

Изменения в географической оболочке происходят и в результате движения материков, наступления и отступления морей, в ходе геологических процессов: при эрозии и аккумуляции, работе моря, вулканизме.

В целом географическая оболочка развивается поступательно: от простого к сложному, от низшего к высшему.

По продолжительности выделяют ритмы:

- сверхвековые,
- внутривековые,
- годовые,
- суточные

*Сверхвековой ритм* продолжительностью 1800-2000 лет наиболее хорошо изучен

Его причина – изменение приливообразующих сил на Земле – примерно раз в 1800 лет Солнце, Луна и Земля оказываются в одной плоскости и на одной прямой при наименьшем расстоянии между Солнцем и Землей.

Фазы 1800-2000-летнего ритма:

- 1) трансгрессивная (300-500 лет) прохладного и влажного климата;
- 2) регрессивная (600-800 лет) сухого и теплого климата;
- 3) переходная (700-800 лет)

Среди внутривековых ритмов выделяются:

- 11-летний,
- 22-летний,
- 33-летний

Причина их – изменение солнечной активности.

По мнению А.Л. Чижевского на пике солнечной активности усиливаются вспышки эпидемий, увеличивается вулканическая активность, частота возникновения циклонов, а также общественно-психологический фон

Годовая ритмика связана со сменой времен года и обусловлена орбитальным движением Земли и наклоном оси.

Сезонная ритмика наблюдается во всех геосферах.

Суточная ритмика связана со сменой дня и ночи.

Суточная ритмика характерна для атмосферы, фотосинтеза растений, активности человека.

В истории развития географической оболочки выделяется несколько относительно длительных (эволюционных) периодов непрерывных, постепенных, скрытых количественных изменений ее составных частей, которые завершались скачкообразными качественными изменениями (революционными).

Закономерное чередование или повторение и основанную на нем соразмерность составляет понятие ритма.

Периодичность – это повторение определенной последовательности фаз, «закругленность» (завершенность).

Цикл – совокупность взаимосвязанных процессов и явлений, образующих законченный круг развития чего-либо, стройную систему.

В настоящее время с большей определенностью можно говорить о проявлении в развитии географической оболочки ритмов различной продолжительностью:

- 200-250 млн. лет (I наивысший порядок) — связываются с полным оборотом Солнечной системы вокруг центра Галактики,

- 40-60 млн. лет (II порядок) – отвечают сезонам галактического года,

- 40-50 тыс. лет (III порядок) – обусловлены изменениями количества и состава солнечной радиации,

- 1850 лет – объясняются изменениями приливообразующих сил Земли,

- 11 лет – связаны с изменением солнечной активности.

Самыми четкими являются ритмики времен года и суточная. В основе годовой ритмики ПТК лежит изменение климатических условий в результате обращения Земли вокруг Солнца.

Годовая ритмика четко прослеживается в ходе всех физико-географических процессов.

Развитие географической оболочки и ее частей характеризуется не только ритмичностью, но и поступательностью, восходящим характером движения. Каждый виток спирали не есть повторение предыдущего, а представляет новую, более высокую ступень.

Поступательное движение в свою очередь имеет противоречивый характер. Наряду с прогрессивной линией развития в природе возможны и временные отступления.

Основная причина развития, географической оболочки, ее необратимого изменения во времени и постоянного усложнения, территориальной дифференциации кроется во внутренних противоречиях, заложенных в самой оболочке (материальной системе) в результате взаимодействия (единства и борьбы) внешних (солнечная радиация) и внутренних (тектоника) факторов с окружающей их средой.

Внутренние противоречия в пределах географической оболочки и ее ПТК существуют уже потому, что эти системы слагаются из множества различных компонентов (контрастности сред по Ф.Н. Милькову).

«В основе развития ландшафтных комплексов лежит взаимообмен веществом и энергией, возможный только при наличии определенной контрастности, различии в строении этих материальных систем» (Мильков, 1970).

Закономерности развития географической оболочки, ее компонентов и ПТК, методика изучения их пока все еще недостаточно изучены, и чаще всего в общих лишь чертах, поэтому в этом направлении географам предоставляется широкое поле деятельности.

Познание закономерностей развития природы в прошлом и сравнение с ее состоянием на нынешнем этапе – неперенное условие прогнозирования развития геосистем в будущем, которое является наиболее актуальной задачей на современном этапе развития физической географии и ландшафтоведения.

### **ТЕМА 3. ИЗУЧЕНИЕ РИТМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРИМЕРЕ РИТМОВ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ**

**Цель работы:** выявить природу ритмов солнечной активности.

**Основные понятия:** солнечная активность, ритмы солнечной активности.

#### **Литература:**

##### **Основная литература**

1. Ганюшкин Д.А. Ритмичность природных процессов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство СПб. ун-та, 2009. – 232 с.
2. Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. –Тюмень: Мандр и К<sup>а</sup>, 2005. –312с.

##### **Дополнительная литература**

1. Бубин М.Н. Ритмичность многолетних колебаний стока рек, как интегральный показатель изменчивости климата ( на примере Урала). – Томск: ТГУ, 2013. – 279с.

2. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. –М.: Мысль, 1970. – 283 с.

3. Кашкаров Е.П., Поморцев О.А. Глобальное потепление климата: ритмическая основа прогноза и её практическое значение в охране лесов северного полушария./ Хвойные бореальной зоны, XXIV, № 2, 2007. – С. 207-215.

4. Киркинский В. А. Механизм и цикличность глобального тентогенеза. – Новосибирск: Наука, 1987. – 73с.

5. Коновалов А. А. О цикличности и стабильности развития природных комплексов [Электронный ресурс]. <https://studylib.ru/doc/2711827/o-ciklichnosti-i-stadijnosti-razvitiya-prirodnih-kompleksov>.

6. Лисецкий Ф.Н. Ритмика почвообразования и солнечная активность. // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 1. – С. 6-9.

7. Песочина Л. С. Позднеголоценовые климатические ритмы, фиксируемые палеопочвами археологических памятников. /Экологический вестник, 2013, №1(23). – С. 5-10.

8. Ритмичность природных явлений. Материалы чтений памяти Л.С. Берга. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971. – 92с.

9. Соболева Н.П. Ландшафтоведение: Учебное пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 175с.

10. Тушинский Г.К. Космос и ритмы природы Земли. –М.: Просвещение, 1966. – 63с.

11. Хромых В.С. Некоторые теоретические вопросы изучения динамики ландшафтов./ Вестник Томского гос. ун-та, 2007, № 298. – С. 198-207.

### **План работы:**

**Задание 1.** По литературным источникам ознакомиться с точками зрения на причины циклической деятельности Солнца.

**Задание 2.** На конкретных примерах показать проявление ритмов солнечной активности в географической оболочке.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие существуют теории относительно физического механизма солнечных циклов?

2. С какими процессами связывают ритмы солнечной активности?

### **Теоретический материал к теме**

Влияние Солнца на Землю не исчерпывается только орбитальным движением Земли и ее вращением вокруг своей оси. У Солнца есть собственная «жизнь», называемая *солнечной активностью*: раскаленная масса Солнца находится в непрерывном движении, которое порождает пятна и факелы, меняет силу и направление солнечного ветра.

На эту солнечную жизнь сразу реагирует магнитное поле Земли и ее атмосфера, порождая различные явления, воздействуя на животный и растительный мир, провоцируя вспышки рождаемости разных видов животных и насекомых, а также заболевания людей.

В 1610-1611гг. несколько ученых независимо друг от друга обнаружили на поверхности нашего Светила темные пятна. Это были *Г.Галиллей, И. Фабрициус, Х.Шейнер* и *Т.Гариот*.

В связи с вращением Солнца вокруг оси теперь выделяют *27-дневный короткопериодический цикл Солнца*. В течение этого времени солнечные пятна медленно движутся по обращенной к Земле стороне Солнца, задавая динамику магнитных бурь на планете. Появление больших пятен и групп пятен обычно сопровождается магнитными бурями на Земле, что проявляется в колебаниях магнитных стрелок компасов, нарушениях радиосвязи и т.п. Откликается полярными сияниями и грозами.

В 1844 г. любитель астрономии аптекарь *Г.Швабе* обнаружил периодичность в пятнообразовательной деятельности Солнца. В среднем каждые 11,13 лет наступает максимум числа солнечных пятен. Однако изменения внутри этого цикла не являются строго периодическими, а сама длина цикла меняется от 7 до 17 лет. Обнаружили также *вековой цикл* – 80-90 лет – с которым меняется максимальная высота максимума, *цикл изменения магнитной полярности* – около 22 лет и др.

Причины циклической деятельности Солнца остаются пока дискуссионными. Одни ученые склоняются к мнению, что ее основой являются внутренние механизмы, другие утверждают, что это гравитационные влияния обращающихся вокруг Солнца планет.

Вторая точка зрения выглядит логичнее. Нужно учитывать и тот факт, что обращение планет происходит не столько вокруг Солнца, сколько вокруг общего центра тяжести всей Солнечной системы, по отношению к которому само Солнце описывает сложную кривую.

Если учесть к тому же, что Солнце – не твердое тело, то такая динамика вращения непременно воздействует и на динамику движения всей солнечной плазмы, задавая ритмы солнечной активности.

Один из основоположников космического естествознания *А.Л. Чижевский* в 1930 году занялся изучением связи жизненных ритмов с циклами внешней среды, обработал большое количество исторических данных и провел собственные исследования.

Прежде всего, его интересовали циклы активности Солнца. Его книга «Эпидемические катастрофы и периодическая деятельность Солнца» была переиздана в 1938 году французским издательством «Гиппократ», а в 70е годы выдержала у нас два массовых издания под названием «Земное эхо солнечных бурь» (М.Мысль, 1973,1976).

Теперь изучением ритмов, и не только солнечных, а любых космических ритмов, занимаются специалисты самого разного профиля – геологи, физиологи, врачи, биологи, гистологи, метеорологи, астрономы.

Существует множество теорий по поводу физического механизма солнечных циклов, всех их можно разделить на три группы.

Первая из них исходит из положения, что они обусловлены преимущественно внешними воздействиями (планетными или галактическими).

Вторая группа также рассматривает внешние (как правило, планетные) воздействия как существенные для возникновения солнечной активности, но основную ее причину находит внутри Солнца.

Третья группа теорий исходит из того, что причину солнечных циклов нужно искать внутри самого Солнца, и что внешние воздействия вряд ли могут иметь существенное значение.

Одна из таких теорий – концепция динамо-механизма. Суть его состоит в следующем. В настоящее время установлено, что активность Солнца связана с поведением горячей плазмы, где солнечное вещество переносит на поверхность энергию, выделенную в ядерных реакциях в центральной зоне. Восходящие из глубины потоки водородно-гелиевой плазмы, увлекаемые еще и вращением солнечного шара, порождают общее магнитное поле Солнца и локальные магнитные поля групп пятен, которые часто превышают общее поле в тысячи раз.

11-летний период – это среднее время, за которое магнитные полюса Солнца меняются местами. Правило, согласно которому знак магнитного поля пятен изменяется на обратный, носит название закона Хэла (в честь ученого, установившего впервые этот факт).

Соответственно, за 22-летний период магнитное поле Солнца возвращается в исходное состояние. Таким образом, можно говорить о существовании помимо 11-летнего цикла солнечной активности еще и 22-летнего. Анализ данных по солнечной активности показывает наличие более продолжительных волн, на фоне которых осуществляются 11-летние и 22-летние циклы и так называемый 80–90 летний, или вековой цикл.

К настоящему моменту установлено наличие в прошлом несколько периодов чрезвычайно малой солнечной активности.

Существование периодов, продолжительностью около 210 лет отмечено в работах В.А. Дергачева и В.Ф. Чистякова. Ритмы продолжительностью около 210 лет прослеживаются на временной шкале не менее 5 последних тысяч лет. В.Ф. Чистяков на основе сведений о солнечных пятнах и полярных сияниях установил наличие на Солнце двух видов чередующихся между собой циклов: коротких – длительностью 95 лет и длинных – 115 лет.

Короткие циклы имеют короткую ветвь подъема и отлогую ветвь спада, длинные же наоборот – отлогую ветвь подъема и икрутую ветвь спада, кроме того, они имеют разную

мощность. В сумме два этих периода составляют 210-летний цикл.

Еще более длительный, 600-летний цикл, был выделен Б. М. Рубашовым по ряду косвенных данных, схожий по продолжительности 554-летний ритм обнаруживается и в ряде Шове.

Итак, ритмичность солнечной активности носит чрезвычайно сложный характер. Наличие множества ритмов разной продолжительности привело к возникновению гипотезы о иерархии солнечных циклов.

Впервые такая идея была выдвинута М. С. Эйгенсоном и состояла в том, что все солнечные колебания являются ритмами и составляют единую физическую систему, т. е. генетически едины.

Доказательство этой идеи базировалось на кратности средних продолжительностей различных солнечных циклов и кажущемся сходстве их циклических кривых.

Наиболее устойчивый из ритмов, 11-летний цикл, является как бы атомом, из таких атомов состоят прочие циклы большей продолжительности.

С другой стороны, возможно, что солнечная цикличность является полипериодическим процессом, который определяется не одной, а двумя (или несколькими) физическими причинами.

В процессе эволюции Солнца как звезды, вероятно, также имеют место периодические явления большой продолжительности.

Так, например, есть предположение (эксперимент Дэвиса), что вследствие реакций синтеза в центре солнца периодически скапливается гелий, снижающий темп термоядерного горения.

Когда доля гелия превысит критическую и передача тепла из центральной зоны существенно затормозится, процесс теплопередачи существенно перестроится.

Медленное всплывание нагретого вещества сменится на сильное конвективное перемешивание центральной зоны, гелий будет вынесен за ее пределы и заменен на свежие порции водорода. Произойдет временное охлаждение центра.

Приблизительно через 10 млн. лет поток вернется на прежний уровень. Примечательно, что средний временной интервал между подобными сбоями составляет около 250 млн. лет (что примерно соответствует интервалу между великими ледниковыми эпохами).

Каждое такое понижение центральной температуры и снижение темпа термоядерных реакций по расчетам должно приводить к охлаждению солнечной поверхности и соответствующему уменьшению светимости (до 20% в максимальной фазе).

Земля должна отреагировать падением среднегодовой температуры на 5%.

#### **ТЕМА 4. ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ РИТМЫ**

**Цель работы:** выявить природу геологических ритмов и определить их влияние на ландшафтную сферу.

**Основные понятия:** геологические ритмы, тектонический цикл.

##### **Литература:**

##### **Основная литература**

1. Ганюшкин Д.А. Ритмичность природных процессов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство СПб. ун-та, 2009. – 232 с.
2. Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. –Тюмень: Мандр и К<sup>а</sup>, 2005. –312с.

##### **Дополнительная литература**

1. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. –М.: Мысль, 1970. – 283 с.
2. Киркинский В. А. Механизм и цикличность глобального тентогенеза. – Новосибирск: Наука, 1987. – 73с.
3. Коновалов А. А. О цикличности и стадийности развития природных комплексов [Электронный ресурс]. <https://studylib.ru/doc/2711827/o-ciklichnosti-i-stadijnosti-razvitiya-prirodnyh-kompleksov>.
4. Ритмичность природных явлений. Материалы чтений памяти Л.С. Берга. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971. – 92с.

5. Соболева Н.П. Ландшафтоведение: Учебное пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 175с.

6. Тушинский Г.К. Космос и ритмы природы Земли. –М.: Просвещение, 1966. – 63с.

7. Хромых В.С. Некоторые теоретические вопросы изучения динамики ландшафтов./ Вестник Томского гос. ун-та, 2007, № 298. – С. 198-207.

### **План работы:**

**Задание 1.** По литературным источникам ознакомиться с характеристикой геологических ритмов.

**Задание 2.** На конкретных примерах показать проявление геологических ритмов в географической оболочке.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что вы понимаете под тектоническими циклами?
2. Какие вы знаете ранги геологических циклов?
3. Дайте определение понятия вариации геологических циклов.

### **Теоретический материал к теме**

Исследование ритмичности в геологии включает три главных связанных между собой, но тем не менее самостоятельных аспекта: вещественный, структурный и генетический.

Ритмичность – фундаментальное направление геологических исследований.

В литологии это ритмичность осадконакопления, классическими примерами которой могут быть ленточные глины, флиш, некоторые угленосные отложения.

В геотектонике и динамической геологии можно говорить о ритмичности «твердых приливов» некоторых сейсмических процессах, о ритмичности пульсации Земли, проявляются через 25 млн. лет, или ритмах структурно-геологических перестроек в фанерозое, проходящие через 75-80 млн лет .

В палеогеографии ритмичность может устанавливаться для некоторых трансгрессивно-регрессивных процессов, возможно, отдельных климатических проявлений (например, крупных оледенений, происходящие в позднем докембрии и фанерозое примерно через 300 млн лет).

Ритмичность трактуется иногда как синоним периодичности или цикличности, что нельзя признать правильным.

Главным показателем и критерием выделения ритмичности является согласованность и упорядоченность протекания, повторяемость определенных геологических процессов и явлений через четко очерченные интервалы времени.

Ритмичность широко используется в стратиграфии, где обосновывается выделение различных ритмокомплексов, и др. подразделений, базирующихся на более или менее четких повторениях во времени.

Ритмы в развитии земной коры являются одними из наиболее обоснованных повторений.

Тектонические циклы (*этапы*) – большие (более 100 млн. лет) периоды геологической истории Земли, характеризующиеся определённой последовательностью тектонических и общегеологических событий.

Средняя продолжительность тектонических циклов в фанерозое 150–180 млн. лет (в докембрии они были, по-видимому, более продолжительными).

Наряду с такими циклами иногда выделяют более крупные — мегациклы (мегаэтапы) — длительностью в сотни млн. лет. В Европе, отчасти в Северной Америке и Азии, в позднем докембрии и фанерозое установлены следующие циклы: гренвильский (средний рифей); байкальский (поздний рифей - венд); каледонский (кембрий – девон); герцинский (девон – пермь); киммерийский (триас – юра); альпийский (юра – мел – кайнозой).

Причины цикличности пока не установлены, высказываются предположения о периодичном накоплении тепла и возрастании теплового потока, исходящего из глубоких недр Земли, о циклах подъёма или круговорота (конвекции) продуктов дифференциации вещества мантии и др.

**Вариации геологических процессов** характеризуются периодичностью нескольких порядков – рангов. Циклы наивысших рангов называют мегациклами.

Мегацикл – наибольшие временные подразделения в тектонической истории Земли, охватывающие важнейшие перестройки ее структуры.

В настоящее время нет единого представления о границах мегациклов и их числе. Хаин (1962) относит геоциклы к 3 уровням:

1. наиболее крупные циклы в развитии геосинклинальных систем (которые он называл мегациклами). имеют продолжительность 500–600 млн. лет. Им отвечает формирование "сложных" геосинклинальных подвижных поясов.

2. Циклы второго порядка (180–200 млн. лет) соответствуют тектоно-магматическим циклам. Они имеют основное значение в формировании "простых" геосинклинальных подвижных поясов, геосинклинальных областей и систем.

3. Циклы третьего порядка (35–40 млн. лет) отвечают стадиям (этапам) тектоно-магматического цикла.

Цикл тектонический (геотектонический цикл) — совокупность геологических явлений в поступательно-направленном развитии тектоносферы, характеризующихся закономерной эволюцией подвижной (геосинклинальной складчатой) области от заложения геосинклинали до завершения в ее пределах складчатых и складчато-глыбовых процессов и связанного с ними или непосредственно следующего за ними горообразования.

Тектонический цикл нередко обозначается терминами: цикл складчатости, эпоха складчатости, или, сокращенно, складчатость (по завершающей складчатости).

Таким образом, мегацикличность геологической истории есть важнейшее проявление ритма эволюции Земли. Ее следует воспринимать как замкнутую цепь событий от начала сокращения Панталассы (раскола Пангеи) до ее максимального расширения (образования очередной Пангеи).

На эту мегацикличность накладываются вариации более высоких порядков, представленные циклами Бертрана с периодами 150-200 млн л., циклами Штилле с периодами 40–45 млн л., циклами с периодом 3-5 млн л., продолжительность которых соответствует ярусному расчленению глобальной стратиграфической шкалы фанерозоя, циклами нескольких

порядков с периодами от 400–100 тыс. л. [?] до 1–2 тыс. л., наноцикличностью с периодами колебаний от 452 до 11–9 л., а так же годовая и суточная цикличности, сопряженные со сменой времен года, а также дня и ночи.

Подводя итог вышеизложенному, можно заключить, что эволюция верхних геосфер, и в первую очередь земной коры, представляет собой периодически проявляющиеся вариации фоновых геологических процессов, протекание которых эпизодически нарушается катастрофами – процессами, в целом сходными по типу, но резко отличными по интенсивности (скорости и т.п.) от фоновых.

При этом эти катастрофы существенно не искажают периодичность вариаций фоновых процессов, зависящих от других причин.

*Новейшие тектонические движения и этапы развития неотектонических структур в неогене территории Молдовы и ПМР*

Вопрос о времени неотектонического этапа достаточно широко обсуждался в специальной литературе, что объясняется существенными различиями в историческом развитии отдельных территорий.

Исходя из времени резкой перестройки структурного плана, наличия донеогеновых форм рельефа, а также из того, что для соседних регионов принята в качестве времени начала неотектонического этапа граница между палеогеном и неогеном, целесообразно считать для междуречья Днестр-Прут началом неотектонического этапа рубеж между палеогеном и неогеном.

Неотектонический этап характеризуется значительной интенсивностью движений, их дифференцированностью, сменами направления движений, обуславливающими трансгрессию и регрессию морских бассейнов, тектонической активностью пликативных и дизъюнктивных структур. Специфические черты неотектонического развития междуречья определяются его положением на окраине платформы и соседством с Карпатами.

В истории формирования рельефа и новейшей структуры территории Молдовы и ПМР, в связи с его неотектоническим развитием выделяется три этапа образования базисных полигенетических поверхностей выравнивания – олигоцен-

нижнемиоценовый, верхне-миоценовый, плиоценовый и два этапа аккумуляции – тортон-средне-сарматский и верхнерарматско-понтический.

*Олигоцен-раннемиоценовый этап.*

*Формирование поверхности выравнивания и кор выветривания*

В начальный период формирования олигоцен-нижнемиоценовой поверхности часть её, расположенная к северо - западу от Фрунзовско-Арцизского выступа, имела общий уклон суши на юго-восток и только блок Кагул-Измаил-Килия имел наклон поверхности в северо-восточном направлении.

Олигоцен-нижнемиоценовая поверхность выравнивания неоднократно подвергалась сложным тектоническим деформациям. Наибольшая деформация поверхности отмечается в припрутской зоне, где амплитуда суммарного опускания достигает 650 - 700 м. Зона максимальных деформаций зажата с востока Ялпукским и с юга Измаильским разломами. В Центральной Молдове амплитуда деформаций поверхности колеблется в пределах 50 - 300 м. Севернее Реуцельского разлома поверхность осложнена рядом куполов, локализованных в пределах отдельных блоков.

Общей закономерностью является ступенчатое погружение олигоцен-нижнемиоценовой поверхности с севера на юг, обусловленное неогеновыми подвижками по зонам поперечных разломов.

В оформлении современной структуры олигоцен-нижнемиоценовой поверхности выравнивания неоген-четвертичным разломам принадлежит ведущая роль. Как правило, зоны с различной степенью деформированности контролируются разломами. Отчетливым морфологическим элементом в рельефе поверхности выступает Фрунзовско-Арцизское субмеридиональное поднятие, приуроченное к зоне одноименных разломов.

*Тортон-среднесарматский этап*

Олигоцен-нижнемиоценовый континентальный этап развития региона сменился этапом преимущественно морского осадконакопления, продолжавшимся со второй половины тортонского века вплоть до конца среднего сармата. В течение

этого времени территория Днестровско-Прутского междуречья испытывала нисходящие тектонические движения. Отсутствие перерывов в осадконакоплении, последовательное вовлечение в прогибание, достигшее максимума в среднем сармате, расположенных восточнее областей позволяют рассматривать всю толщу осадочных образований этого отрезка времени комплекс единой структурно-фациальной зоны. Первая фаза миоценовой трансгрессии характеризовалась развитием в раннем тортоне лагунных фаций (крайний северо-запад территории). Повсеместно осадки тортона перекрываются мелководными морскими образованиями нижнего сармата, в основном известняками и мергелями и в меньшей мере глинами, песками, песчаниками. На осадки нижнего сармата без перерыва ложатся преимущественно терригенные образования среднего сармата.

Анализ суммарных мощностей отложений тортона, нижнего и среднего сармата позволяет оценить амплитуду тектонических движений за это время. Наибольшее опускание (до 360-440 м) испытывал участок среднего Припрутья в районе Унгены – Корнешты – Лапушна – Чоры, ограниченный с востока Корнештским и с юга Ваду-луй-Водским разломами. Второй максимум опускания приурочен к Стояновской мульде (300 - 400 м). К востоку по мере удаления от долины р. Прут величина прогибания постепенно уменьшается.

Суммарная амплитуда опускания в Северной Молдове достигала в среднем 100 – 150м. Значительно большее прогибание ( 180-230 м) испытал Сорокский блок, ограниченный Днестровским, Кайнарским, Реуцельским и Марамоновским разломами. Впадина возникла здесь на месте выступа палеозой-мезозойского фундамента и является инверсионной структурой.

#### *Позднемиоценовый этап*

Индикатором направленности и амплитуды пдиоцен-четвертичных тектонических движений для территории междуречья служит верхнемиоценовая (среднесарматская) поверхность выравнивания. Она повсеместно четко фиксируется и является ключевой, маркирующей. С ней связано начало формирования основных черт современного рельефа на значительной части территории юго-запада Русской равнины.

К концу среднего сармата происходит инверсия

тектонических движений, на севере Молдавии и в смежных районах Украины устанавливается континентальный режим с преобладанием поднятий.

Первая фаза формирования верхнемиоценовой поверхности выравнивания связана с широкой трансгрессией морского бассейна на территорию юго-запада Русской равнины и накоплением толщ известняков, глин среднего сармата. Выработка поверхности произошла в условиях трансгрессии морского бассейна, а последующее моделирование ее связано с денудационными процессами, начавшимися после регрессии моря. Верхнемиоценовая поверхность выравнивания характеризуется фациальной зональностью слагающих ее отложений.

Первичная полигенетическая поверхность среднего сармата значительно деформирована. Изменение ее первоначального положения связано с вертикальными дифференцированными движениями отдельных блоков фундамента, контролируемых диагональной системой разломов. Северная часть поверхности, за линией Реуцельского разлома, оказалась вовлеченной в сферу денудационных процессов, а южная являлась ареной накопления мелководных осадков верхнего сармата, меотиса и плиоцена. Береговая линия, соответствующая нулевой отметке поверхности выравнивания, находилась в конце среднего сармата на широте Бендеры – Лапушна. Современное превышение береговой линии над уровнем моря составляет 70 - 100 м. Условно можно считать, что эти цифры отражают в первом приближении суммарную величину деформации среднесарматской поверхности выравнивания начиная со второй половины среднего сармата.

Северная часть поверхности в конце миоцена испытывала в основном блоковые дифференцированные поднятия. В современном структурном плане этой территории четко определен ряд приподнятых и опущенных участков поверхности, отвечающих крупным блокам донеогенового субстрата. На севере выделяется Романкоуцкий блок, ограниченный с запада и востока двумя разломами. В его пределах среднесарматская поверхность выравнивания приподнята на высоту 280 - 300 м и в рельефе отделяется четкой ступенью от смежных участков, расположенных на высотах 240 - 260 м.

К югу от этого блока, на территории, дренируемой левыми притоками Прута, расположен второй блок, испытывающий в настоящее время опускание. Верхнемиоценовая поверхность имеет здесь отметки поверхности 200-220 м.

Следовательно, разница высоты денудационной поверхности первого и второго блоков достигает 80-100 м, что в первом приближении соответствует их амплитуде смещения. Однако действительная амплитуда деформаций миоценовой поверхности значительно больше. Со времени ее выработки северная денудационная часть оказалась приподнятой на высоту 260-300 м. Эти цифры не учитывают влияния эрозионных процессов, хотя последние вряд ли могли уничтожить на водоразделах значительные объемы пород.

Не менее контрастные тектонические движения происходили и в Центральной Молдове в области развития абразионно-аккумулятивной поверхности. Резкое поднятие здесь отмечается преимущественно в позднеплиоценовое и четвертичное время, т.е. в период формирования Кодринской морфоструктуры.

#### *Позднесарматско-понтический этап*

После формирования среднесарматской поверхности выравнивания территория междуречья испытывает второй этап неогенового прогибания. Северные и частично центральные части ее были перекрыты верхнесарматскими, меотическими и понтическими континентальными отложениями, представляющими собой русловые, пойменные и авандельтовые осадки древней речной системы.

Южнее линии Карпинены – Кишинев – Ваду-луй-Воды в разрезе верхнесарматских отложений повсюду морские фации (глины, пески и линзовидные прослои известняков), граница которых совпадает с линией Ваду-луй-Водского разлома.

Последовательное смещение береговых линий морских бассейнов верхнего сармата, меотиса и понта к югу характерно и для юга междуречья.

Последние данные свидетельствуют об ограниченном распространении морских меотических отложений. Несколько большую территорию охватывала понтическая трансгрессия.

Относительно мощная толща преимущественно речных

континентальных осадков, развитых в центральной части междуречья, известная в литературе под названием «балтского яруса». Северная граница распространения балтских отложений проходит по широте Рышканы – Дрокия – Сороки.

На данном этапе исследований при площадных тектонических реконструкциях приходится рассматривать всю толщу континентальных отложений верхнего сармата, меотиса и понта как единый комплекс осадков, накопившийся в условиях компенсированного прогибания территории.

С этой целью построена карта суммарных амплитуд неотектонических опусканий за период от начала верхнего сармата до понта включительно. При составлении карты использованы данные по мощности этой толщи.

Тектонический план верхнесарматско-понтических отложений характеризуется в целом унаследованностью областей прогибания. Поэтому, как и для тортон-среднесарматского этапа, амплитуда опускания увеличивается в основном с востока на запад.

Значительный интерес представляет анализ карты суммарных амплитуд неотектонических движений в неогене.

Суммарные амплитуды опусканий возрастают с востока на запад от 150 м в районе Ананьев – Фрунзовка – Вел. Михайловна до 750 м в районе Леово – Стояновка – Готешты – Кагул. Нарастание амплитуд опусканий происходит также с юга на северо-запад от устья Дуная по направлению к г. Комрат – в устье дельты 30 – 50 м, в окрестностях Комрата – 600 - 650 м. Южнее Реуцельского разлома нарастание суммарных амплитуд опусканий происходит в направлении с севера на юг от 150 м до 450 - 500 м в районе Унген. На северо-запад от Реуцельского разлома амплитуда опусканий колеблется в диапазоне от 200 до 100 м, причем зоны перепадов амплитуд согласуются, в большинстве случаев, с линейными зонами активных, неоген-четвертичных разломов.

#### *Плиоценовый геодинамический этап*

По режиму тектоники плиоценовый геодинамический этап делится на две стадии – раннеплиоценовую и средне-позднеплиоценовую. Основное различие состоит в том, что в раннем плиоцене на юге междуречья еще сохранялись морские условия

осадконакопления, в то время как в последующие стадии геологической истории море больше не возвращалось на площадь севернее придунайских районов. Это вовсе не означает, что в течение раннеплиоценовой стадии был стабильный режим и на междуречье не было отдельных "вспышек" тектонической активности, отражающихся обычно появлением в толще отложений грубо-обломочного материала.

Так, в верхней части балтской "свиты" – континентального аналога морских отложений новороссийского подъяруса в центральной и северной частях междуречья Днестр – Прут, в литологически однородной толще часто встречаются отдельные прослои гравийников и галечников из местного материала, образование которых могло происходить в условиях относительного усиления тектонического режима. Помимо таких признаков, как исчезновение морских отложений, рубеж между нижним и средним плиоценом фиксируется корой выветривания, а также различием в литологическом составе пород.

Оно состоит в том, что во всех аллювиальных образованиях среднего-верхнего плиоцена и антропогена присутствует карпатская яшма, которой нет в отложениях раннего плиоцена. Большинство исследователей считает, что поставщиком ее служит менилитовая серия яшмоидов Предкарпатья. Появление карпатской яшмы в среднеплиоценовых отложениях – один из признаков резкой перестройки структурных планов на рубеже среднего и раннего плиоцена. Этот признак, регистрирующий контрастность литологических горизонтов, позволяет провести реконструкцию тектонической обстановки плиоценовой эпохи, так как подошва среднеплиоценовых отложений и вся толща среднего плиоцена являются хорошим маркирующим горизонтом при реставрации палеотектонической и палеогеографической обстановки на юго-западной окраине ВЕП в эпоху морфогенеза.

#### *Ранний плиоцен*

Скачкообразный характер режима тектонических движений в позднем миоцене - раннем плиоцене в области развития типично континентальных условий хорошо фиксируется при анализе состава и фаций отложений балтской свиты, распространенной на площади междуречья Ю. Буг – Прут.

По данным А. Н. Хубки (1969), здесь отмечаются до 11 ритмов-

прослоев и линз гравия и галечника. Характерно также нахождение крупных глыб песчаников в однородной толще мелкозернистых песков. Их можно наблюдать в дорожных откосах автомагистрали Кишинев – Бэлць. По крайней мере, три верхних ритма свиты отвечают тектоническим импульсам раннеплиоценового этапа.

Итак, первый контрастный тектонический рубеж плиоцена совпадает с временным интервалом между нижнеплиоценовым и среднеплиоценовым веками. В это время существовавшие ранее морские условия накопления осадков и господствующий субширотный тектонический план сменились обстановкой образования континентальных отложений, формирующихся в субмеридионально ориентированной дельте реки.

Рельеф смежных районов был приподнят и расчленен. О достаточно резкой расчлененности рельефа суши, прилегающей к существовавшему на юго-востоке междуречья понтического бассейну, свидетельствуют частые находки в кровле нижнего плиоцена гравия, мелкогалечного конгломерата и даже мелких валунчиков кварца. Встречаются также гальки пегматитов. Источником кварца и пегматитов мог служить приподнятый блок метаморфических и магматических пород Северной Добруджи.

#### *Средний плиоцен*

В начале среднеплиоценового века геодинамическая обстановка была стабильной. На юго-западе междуречья Прут – Днестр в условиях теплого субтропического климата шло образование коры выветривания, перекрывающей пески нижнего плиоцена. Процессы выветривания сопровождалась формированием красноцветов сиалитного типа, обогащенных в нижней части карбонатами.

К востоку и юго-востоку от Нижнепрутской морфоструктуры кора выветривания среднего плиоцена развивалась по пескам и известнякам раннего плиоцена. Как правило, нижняя граница коры расплывчатая, постепенная. Обусловлено это неравномерностью процесса гипергенеза, составом материнских пород и различными ландшафтными условиями выветривания. Верхняя граница коры также неровная с многочисленными западинами, что вызвано локальным размывом верхних горизонтов коры выветривания в период формирования среднеплиоценовой речной сети. Разница в современной гипсометрии западных и восточных участков коры выветривания связана с тектонической мобильностью Припрутской зоны. Однако в

целом время формирования нижнего (среднеплиоценового) горизонта коры выветривания следует признать тектонически стабильным.

Незначительные, тектонически обусловленные движения земной коры в среднем плиоцене отражены в литофациях плиоценовых (нижнепоратских) отложений. Для них характерно чередование пластов и пачек гравийно-галечных, песчаных и глинистых пород. Сравнительно грубый состав и наличие обломков песчаников в отдельных пачках, вероятнее всего, соответствует циклам тектонической активности и, наоборот, переобладание пойменных фаций, их значительная мощность - показатели стабильного развития региона. Если исходить из этого, то в течение среднего плиоцена на юго-западе произошло семь импульсов неотектонической активности. В области развития кучурганского и стольниченского аллювия сохранились от размыва только два-три цикла. Однако сам факт размывов указывает на значительные амплитуды поднятий центральной и северной Молдовы в плейстоцене и верхнем плиоцене.

#### *Поздний плиоцен*

В позднюю стадию плиоцена последовал активный импульс тектонических напряжений, вызвавший значительные перекосы отдельных блоков земной коры и формирование расчлененного рельефа. К востоку от Прутского глубинного разлома образовалась как бы дуга возвышенного рельефа, простирающаяся от устья Дуная до Хотина. Она разделила единый бассейн среднеплиоценовой реки на два водотока - Пра-Днестр и Пра-Прут. Однако последующее возникновение первых древних террас данных рек хронологически оторвано от фазы отмирания среднеплиоценовой реки. Доказательством этому является нынешний разрыв между высотами залегания средне-плиоценового и верхнеплиоценового днестровского аллювия, достигающий в районе северо-восточных Кодр величины 250 м. В интервале от высоты 410 до 160 м отсутствуют речные террасы другого возраста, т.е. суммарную амплитуду тектонических поднятий, произошедших на поздней стадии плиоцена, можно оценить в 250 м. Разница в высотах прутского аллювия меньше и составляет 205...210 м.

Однако такой перепад высот здесь происходит на расстоянии в 3 раза меньшем, чем на востоке. Да и сам прутский позднеплиоценовый аллювий (бучуменская терраса) находится на 40...50 м выше, чем днестровский. Таким образом, поднятие западного склона

Кодринской возвышенности значительно превосходило поднятие восточного.

Наиболее активным тектоническим блоком на территории междуречья Днестр – Прут были Кодры.

Иной тектонический режим свойственен южному Припрутью. Эта зона в период кратковременного импульса тектонической активности, вызвавшего поднятие центральной Молдовы, испытывала опускание, что нашло отражение в перекрытии фырладанским аллювием нижнепоратских стольниченских песков.

К западу от Прута степень деформированности среднеплиоценовых отложений усиливается. Румынскими геологами в них отмечены пликативные и разрывные деформации, связываемые с валахской орогенической фазой тектонических движений. Показателем указанных движений является факт вовлечения в складчатость слоев "Кындешть" возрастного аналога нижнепоратских отложений Молдовы. Отмечается нарушенность этих слоев разломами, перекрытие более древними образованиями по надвигу.

Таким образом, поздняя стадия плиоценового тектогенеза - это время активных тектонических деформаций, выразившихся в образовании контрастных морфоструктур.

Показателем региональных деформаций является дислоцированность слоев стольнической свиты, первично залегавших в ненарушенном состоянии на плоской аллювиальной равнине.

Правда, нынешнее высокое гипсометрическое положение стольниченских слоев и тектонические нарушения, осложняющие их структуру, могли возникнуть и в последующие фазы тектонического развития территории, т.е. в эоплейстоцене и плейстоцене.

Интенсивная нарушенность слоев стольниченской свиты характерна для осевой части Кодринской морфоструктуры. Если продолжить анализ участков аномального залегания стольниченского аллювия, то можно убедиться в существовании в целом крупного асимметричного блока, западный край которого по сравнению с восточным резко приподнят в районе Припрутья, что связано с надвиганием Карпатского орогена на край платформы.

Если же анализировать структуру междуречья Прут – Днестр с севера на юг, то отчетливо вырисовывается картина тектогенного куэстового рельефа, с крутыми короткими северными склонами.

Первая ступень региональной куэсты – стык Чулукско-Солонецкой и Фалештско-Дрокиевской морфоструктур, вторая – стык Кодринской и Чулукско-Солонецкой и третья – стык Нижнепрутской и Кодринской.

В свою очередь, в пределах каждой из перечисленных морфоструктур можно выделить куэсты более высокого порядка.

Со времени разделения единой дельты на два обособленных водотока (Палео-Днестр и Палео-Прут) неотектонический режим развития земной коры на юго-западе ВЕП контролирует формирование и динамику отдельных блоков-морфоструктур.

Их пространственная конфигурация и разновысотность одновозрастных отложений на восточном и западном крыльях указывает на имеющийся перекосяк структур, достовернее всего объяснимый с позиций тангенциальных тектонических движений.

Дополняют этот вывод многочисленные пологие надвиги позднего плиоцена, нарушившие миоценовые и ранне-среднеплиоценовые отложения и установленные нами практически повсеместно. Однако закономерным является снижение их количества с запада на восток. В Припутье их в два-три раза больше, чем в Приднестровье. Особенно геодинамически активны Кодринская и Нижнепрутская морфоструктуры.

Примером активных верхнеплиоценовых надвигов служат Салчинский, Каларашский, Распопенский и другие разломы.

*Новейшие тектонические движения в четвертичном периоде*

#### *Эоплейстоценовый этап*

С конца плиоценовой эпохи юго-западная окраина ВЕП вступает в качественно новый геодинамический этап, характеризующийся нарастанием темпов и масштабов неотектонической мобильности.

Это отразилось прежде всего в перестройке речной сети, активизации древних разломных зон, в возникновении явлений "окучивания" рельефа, в более повышенной сейсмичности региона.

Пульсационный, дискретный характер неотектонической активности земной коры на междуречье Днестр – Прут в плио-плейстоцене установлен при анализе литофаций, ярусов рельефа, высот террас.

На фоне непрерывных неотектонических поднятий выделяются три фазы активизации тектоники - конец среднего плиоцена, вторая

половина эоплейстоцена, средний-поздний плейстоцен.

Весь эоплейстоценовый этап необходимо рассматривать как время неоднократных инверсий тектонических движений, отражающих смену тектонических режимов в орогенной области, генерирующей тектонические импульсы.

Четвертичные поднятия охватывают всю остальную территорию Днестровско-Прутского междуречья. Амплитуда и границы поднятий отдельных участков тесно связаны с зонами активных четвертичных разломов, преимущественно северо-западного и северо-восточного простираний. Пересечение этих двух систем разломов и подвижки по ним предопределили блоковое строение территории и различие в тектоническом режиме блоков, для каждого из которых характерны свои черты развития.

Показатель величины поднятий того или иного блока - современное высотное положение плиоценовых отложений, образовавшихся в условиях низкой равнины с отметками от нуля в прибрежных районах до первых десятков метров в районах, удаленных от береговой линии морского бассейна.

Максимальные поднятия устанавливаются в центральной части территории (район Кодр), где плиоценовый аллювий находится на высотах 360 - 400 м. Учитывая первичный рельеф высотой 10 - 20 м, можно принять, что амплитуда поднятий составляет здесь 350-380 м. К северу от Кодр, в пределах блока, ограниченного Реуцельским, Марамоновским и Кайнарским разломами, величина поднятий составляет 140 - 150 м, хотя суммарные амплитуды поднятий соседних блоков - 250-260 м. К ним, в частности, относится Сорокский блок, вытянутый в северо-восточном направлении параллельно долине Днестра, расположенный между Кайнарским и Днестровским разломами.

#### *Плейстоценовый геодинамический этап*

Тектоника плейстоценового времени значительно отличается от тектоники более ранних геохронов. Ряд фактов указывает на то, что плейстоценовые тектонические события протекали в более ускоренном темпе. Четвертичная и современная мобильность отразилась прежде всего в формировании типичного тектоно-эрозионного рельефа в Северной и Центральной Молдове, в образовании лестницы террас, их деформированности разрывными нарушениями, проявлением

эпицентров местных землетрясений. Смещения по разломам были малоамплитуды, но они активно влияли на морфогенез. К ним приурочены древние, выполненные аллювием ложбины, вдоль них группируются меандры, происходят закономерные коленообразные изгибы рек и ручьев.

Маркирующим горизонтом, по положению которого можно определить размах суммарных позднеэоплейстоценово-плейстоценовых тектонических движений, являются красно-бурые "скифские" глины, перекрывающие на юге сплошным плащом миоценовые, плиоценовые и частично эоплейстоценовые отложения.

#### *Голоценовые и современные движения*

В основу качественной характеристики голоценовых движений положен анализ степени расчлененности территории овражно-балочной сетью, развитие которой тесно связано с режимом и направленностью тектонических движений. Для этого был произведен подсчет количества и длины оврагов, балок и мелких ручьев. Такой метод позволил выделить блоки с различной степенью расчлененности, отражающей интенсивность голоценовых поднятий.

На основании этих данных можно предполагать, что для площади Чимишйского блока голоценовые поднятия были наиболее интенсивными. Далее в порядке убывания следуют районы Центральной Молдавии (Унгенский, Страшенский, Ново-Аненский блоки) и находящийся на севере территории Сорокский блок.

Дубоссарский, Мантовский, Сусленский блоки переживали относительно стабильный тектонический режим, а Тираспольский в голоцене испытывал опускание, на это указывает также погружение у с. Глинное ниже уреза воды второй надпойменной позднечетвертичной террасы Днестра.

Количественная оценка голоценовых движений в какой-то мере возможна также при сравнении современных высот поверхности и бровки высокой поймы, сформированной в голоцене в условиях преобладания тектонических поднятий. Высота поверхности высокой поймы р.Днестр, а следовательно, и амплитуда поднятий колеблется от 6 до 9 м, достигая в отдельных случаях 15 м (г.Бендеры).

Интересные данные получены при построении графика

уклонов Днестра. Отмечается несколько резких переломов продольного профиля: Воронковский, Нападовский, Выхватинский, Маловатинский.

Известно, что овражная сеть развивается на участках поднятий и в меньшей степени ее развитие зависит от климатических и литологических условий. Подобная закономерность свойственна и территории Молдовы и ПМР.

*Геологическое строение территории ПМР – отражение ритмичности в осадконакоплении.*

Геологическая история территории нашей Республики достаточно сложная. Она подвергалась неоднократным тектоническим движениям, вызывавшим в разные геологические эпохи трансгрессии моря и отложение осадочных пород или поднятие суши и воздействие экзогенных процессов.

Территория Приднестровья в геологическом отношении расположена на юго-западном склоне Восточно-Европейской платформы. Осложняют ее тектонические структуры второго порядка: Украинский кристаллический щит, Молдавская плита, Южно-Украинская моноклинал, а также несколько структур третьего и более высокого порядков.

Фундамент Восточно-Европейской платформы сложен архей-протерозойскими кристаллическими породами.

Он плавно понижается в юго-западном направлении с нулевой отметки в Северном Приднестровье до – 1400 м на юге и осложнен целым рядом крупных разломов как древнего, так и более молодого возраста.

Современная тектоническая активность региона подтверждается сейсмичностью 6- 7 баллов и современным поднятием земной коры с амплитудой до +2 мм/год и опусканием территории нижнего течения Днестра, достигающего на крайнем юге – 2 мм/год.

В геологическом строении территории принимают участие отложения архея, протерозоя, палеозоя, мезозоя и кайнозоя.

На дневную поверхность обнажаются породы венда, мела и неогена. Широко развиты покровные отложения и аллювий террас плиоцена и четвертичной системы.

Породы фундамента вскрываются бурением и обнажаются к северу, за пределами Приднестровья.

Отложения протерозоя (рифей) вскрыты на севере. Это конгломерато-брекчии и интрузивные и эффузивные породы.

Вендские отложения обнажаются в долине Днестра до г. Каменка и представлены в основном, аргиллитами.

Их перекрывают отложения силура, граница распространения которого проходит между гг. Рыбница и Дубоссары. Это ландоверийские и венлокские известняки и доломиты, мощность которых не превышает первую сотню метров.

На породы венда и силура ложатся меловые породы верхнего сеномана.

Обнажаются они по берегам Днестра и его притоков и южнее г. Каменка уходят под урез поверхности воды. Это глауконитовые пески и песчаники, замещающиеся кварцу известняками и трепелами.

Южнее г. Рыбница на сеноманских отложениях залегает однородная толща писчего мела туронского яруса.

На широте г. Дубоссары на них ложатся отложения коньякского и сантонского возраста.

Южнее г. Дубоссары меловые отложения перекрыты породами палеогена. На поверхность они не выходят и сложены мергелями эоцена. Мощность их незначительна и увеличивается к югу, как и меловых отложений.

Неогеновые отложения залегают на породах сеномана, турона и эоцена, и представлены отложениями среднего-верхнего миоцена и плиоцена.

Породы миоцена распространены на всей территории и представлены осадками от морских до континентальных фаций, которые обнажаются в долинах Днестра и его притоков.

Нижний миоцен отсутствует, а средний представлен отложениями баденского региояруса, волынского региоподъяруса и нижней толщей бессарабского региоподъяруса сарматского региояруса.

Баденские отложения прослежены по берегам Днестра и его притоков до с. Рашково.

Это зеленые глины и пески мощностью до 5 м, залегающие на сеноманских трепелах. Перекрыты они известняками волынского региоподъяруса.

Волынские известняки обнажаются до с. Маловата, но распространены по всей территории.

Нижняя толща бессарабского региоподъяруса прослеживается визуально уже до широты г. Бендеры. Это, в основном, известняки, в том числе и рифовая Каменско-Кишиневская гряда, а также диатомиты, мощность которых достигает 20 м.

Верхний миоцен сложен верхней морской толщей бессарабского региоподъяруса и херсонским региоподъярусом сармата, а также нерасчлененными породами херсон-мэотического возраста.

Верхняя толща бессарабского региоподъяруса залегает трансгрессивно на отложениях нижней толщи и представлена известняками, перемежающимися с глинами. Отложения херсонского региоподъяруса также трансгрессивно ложатся на бессарабские отложения и сложены песчанистыми породами с прослоями и линзами известняков.

Херсонские и мэотические отложения местами не поддаются расчленению и рассматриваются совместно. Плиоценовые отложения представлены средним (киммерийским региоподъярусом) и верхним (акчагыльским региоподъярусом) подотделами.

К нерасчлененным отложениям верхнего киммерия - нижнего акчагыла отнесены отложения Кучурганского горизонта (XIII терраса Днестра). Это дельтовые или авандельтовые пески, гравелиты и гравий.

К верхнему плиоцену относятся аллювиальные отложения XI террасы Днестра.

Они сложены песчано-гравийными отложениями, а также красно-бурыми ископаемыми почвами и лессом и по возрасту соответствуют среднему акчагылу. Отложения X террасы Днестра (гравий, пески, глины) выделены как Фырладянский горизонт и соответствуют верхнему акчагылу.

С осадочными образованиями мела и неогена связаны все месторождения полезных ископаемых и большинство подземных вод. К довендским и силурийским отложениям приурочены месторождения минеральных вод.

В структурно-тектоническом плане регион относится к Молдавской плите, которая в позднем кайнозое, неогене и антропогене испытывала тектоническую нестабильность, выражающуюся в неоднородных и неравномерных трансгрессивно-регрессивных процессах.

Разная тектоническая активность и направленность обусловили своеобразие геологического развития северной и южной частей территории.

На преобладающей части территории Приднестровья почвообразующими породами являются так называемые покровные образования, преимущественно элювиально-делювиального происхождения, легкоглинистого или тяжелосуглинистого механического состава.

На террасах речных долин, также на пониженных равнинах материнскими породами служат лёссовидные отложения и лёссы.

## **ТЕМА 5. ПЕРИОДИЧНОСТЬ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ**

**Цель работы:** выявить природу климатических ритмов и определить их влияние на ландшафтную сферу.

**Основные понятия:** климатические ритмы, оледенение, межледниковье.

### **Литература:**

#### **Основная литература**

1. Ганюшкин Д.А. Ритмичность природных процессов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство СПб. ун-та, 2009. – 232 с.
2. Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. –Тюмень: Мандр и К<sup>а</sup>, 2005. –312с.

#### **Дополнительная литература**

1. Бубин М.Н. Ритмичность многолетних колебаний стока рек, как интегральный показатель изменчивости климата ( на примере Урала). – Томск: ТГУ, 2013. – 279с.
2. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. –М.: Мысль, 1970. – 283 с.
3. Кашкаров Е.П., Поморцев О.А. Глобальное потепление климата: ритмическая основа прогноза и её практическое

значение в охране лесов северного полушария./ Хвойные бореальной зоны, XXIV, № 2, 2007. – С. 207-215.

4. Коновалов А. А. О цикличности и стадийности развития природных комплексов [Электронный ресурс]. <https://studylib.ru/doc/2711827/o-ciklichnosti-i-stadijnosti-razvitiya-prirodnih-kompleksov>.

5. Песочина Л. С. Позднеголоценовые климатические ритмы, фиксируемые палеопочвами археологических памятников. /Экологический вестник, 2013, №1(23). – С. 5-10.

6. Ритмичность природных явлений. Материалы чтений памяти Л.С. Берга. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971. – 92с.

7. Соболева Н.П. Ландшафтоведение: Учебное пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 175с.

8. Тушинский Г.К. Космос и ритмы природы Земли. –М.: Просвещение, 1966. – 63с.

#### **План работы:**

**Задание 1.** По литературным источникам ознакомиться с разномасштабными периодическими колебаниями.

**Задание 2.** Выявить факторы периодизации климатических изменений.

**Задание 3.** Определить влияние климатических изменений на ландшафтную сферу.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Какие процессы влияют на глобальное изменение климата Земли?

2. С чем связано возрастание среднеглобальных температур в конце 60-х годов XX в.?

#### **Теоретический материал к теме**

Природные события различного ранга геологического прошлого Земли нашли свое воплощение не только в образовании возрастных, генетически неоднородных отложений и структур, но и в становлении современной географической оболочки нашей планеты.

Земная поверхность под воздействием атмосферы и гидросферы, глобальных перемещений жестких литосферы,

морских трансгрессий или регрессий и других факторов существенно видоизменяла свой облик.

Особенно сильные изменения на протяжении длительной истории развития Земли происходили с климатом нашей планеты. В связи с необходимостью прогнозов климата ближайшего и будущего попробуем выяснить причины этих климатических изменений.

В истории климата Земли намечаются разномасштабные периодические колебания. Одни из них измеряются десятками миллионов лет, другие — десятилетиями, и в каждом таком изменении имеются свои причинно-следственные связи.

Не вызывает сомнения, что такие изменчивые космические факторы, как яркость Солнца и угол наклона земной оси, форма земной орбиты и скорость вращения Земли прямо или косвенно оказывали воздействие на климат Земли и изменяли его.

Более подробно остановимся на возможном влиянии на климат геолого-географических причин. Приходно-расходный баланс тепла и влагообмена на земной поверхности осуществляется через атмосферу, океан, биосферу и литосферу. Атмосфера ответственна за изменчивость погоды и климата от нескольких часов до столетий, гидросфера – от десятилетий до тысячелетий, а биосфера и литосфера изменяют климат с еще большей периодичностью.

На глобальный климат Земли оказывают большое влияние не только морские трансгрессии и регрессии, но и особенно положение литосферных плит. Увеличение площади морей и океанов приводит к господству на Земле влажного и теплого климата, а при регрессии, обычно сопровождаемой повышением гипсометрического положения суши и возникновением расчлененного рельефа, усиливается контрастность в распределении температур и влажности.

Но максимальное воздействие на климат Земли оказывало положение материков – их дрейф. В те времена, когда в приполярных районах находилась материковая суша, на Земле наступали оледенения, сильно изменялась циркуляция воздушных масс и морских течений. Такие крупные оледенения происходили в позднеордовикское и позднекарбовое время, когда вблизи Южного полюса оказывалась суша Гондваны.

В то же время, когда на обоих полюсах Земли располагались океаны или даже мелководные эпиконтинентальные моря, климат на Земле был теплым. Эту закономерность можно объяснить тем, что отражающая способность (альбедо) водной поверхности намного ниже, чем у суши. Вода не только поглощала солнечные лучи, но и, обладая большой теплоемкостью, как бы обогревала нашу планету. Таким образом материковая суша играла роль глобального холодильника.

Установлено, что в распределении тепла и влаги на земной поверхности немаловажную роль играют прозрачность атмосферы и содержание в ней углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) и паров воды. Содержание  $\text{CO}_2$  в атмосфере на протяжении последних 100 млн. лет неуклонно падало, но уменьшение ресурсов углекислоты происходило весьма неравномерно. В отдельные периоды количество  $\text{CO}_2$  было близким к современному, а в другие – возрастало почти в 10-15 раз. Так, например, в кембрии, девоне, раннем карбоне содержание углекислоты превышало 0,4%, а в конце ордовика и в позднем карбоне составляло всего 0,05%.

При сравнении характера изменения значений среднеглобальных температур с кривой изменения содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере выясняется их почти полное единообразие. Эпохи с высоким содержанием атмосферной углекислоты характеризовались существованием высокого термического режима, и наоборот. Колебания ресурсов  $\text{CO}_2$  в атмосфере определялись тектонической и магматической активностью Земли и регламентировались развитием биосферы. Усиленный приток  $\text{CO}_2$  в атмосферу был связан с интенсивной вулканической деятельностью и хорошо увязывался с возникновением и ростом крупнейших рифтовых структур и активными перемещениями литосферы. Большой объем карбонатакопления и увеличение продуктивности растений привели к усиленному расходу атмосферной углекислоты.

Если относительно причины возникновения палеозойских оледенений мы можем судить благодаря неопровержимым геологическим данным, то что же привело к возникновению и развитию четвертичного оледенения? Похолодание,

случившееся во второй половине олигоценовой эпохи, и появление первых ледников в Восточной Антарктиде были результатом сильного уменьшения количества атмосферной углекислоты, возникновением пролива Дрейка и образованием широкого пролива между Антарктидой и Австралией, благодаря которым было сформировано крупнейшее течение Западных Ветров. Это циркумантарктическое течение наряду с понижением температур в глобальном масштабе привело к возникновению мощного ледяного покрова Антарктиды.

В дальнейшем похолодание охватило северное полушарие и кроме уменьшения содержания атмосферной углекислоты развитию ледяного покрова в Арктике благоприятствовала сильная морская регрессия. В конце плиоценового времени почти вся площадь современного шельфа Арктики представляла собой низменную сушу и, следовательно, высокое альbedo в полярных широтах наряду с другими факторами было одной из важнейших причин развития оледенения.

Одной из главных причин непредвиденного возрастания среднеглобальных температур в конце 60-х годов XX в. является резкое возрастание количества углекислого газа в атмосфере.

В свою очередь такой подход к рассмотрению причинно-следственных связей климата с атмосферой создает реальные предпосылки для правильного прогноза климата будущего.

Геологические исследования доказали, что на Земле существовал периодический процесс изменения климата, охватывавший время от позднего протерозоя до настоящего времени. Это относительно длительные ледниковые эры, длившиеся на протяжении почти половинной истории Земли. Они включают:

- раннепротерозойскую эру – 2,5 – 1,6 млрд. лет назад;
- позднепротерозойскую эру – 900 – 630 млн. лет назад;
- палеозойскую эру – 460 – 230 млн. лет назад;
- кайнозойскую эру – началась 30 млн. лет назад и существует до сих пор, поскольку четверть поверхности Земли (континентов и морей) покрыто ледниками и льдом разного возраста. В этом смысле мы живем в ледниковом периоде.

**Ледниковые периоды** – этапы (эры, эпохи) разной относительной длительности в геологической истории Земли, в

течение которых на фоне общего относительного похолодания климата разрастались материковые ледниковые покровы.

**Оледенение** – процесс периодического похолодания климата на Земле (наступление ледников) в разные геологические эпохи, выражающийся покрытием участков континентов (ледниками и покровами), морей (в виде однолетних и многолетних ледяных масс) и проникновением отрицательных температур под землю (мерзлота криолитозоны) на разные глубины. Возникновение оледенений происходит за счет годового прироста снега и льда над снеговой линией.

**Межледниковье** – процесс отступления ледников, сокращение их площади на поверхности континентов, включая площадь распространения мерзлоты, уменьшение площади морей, покрытых льдом за счет потепления климата.

В настоящее время условно выделяется четыре группы циклов.

Сверхдлинные циклы по 150 – 300 миллионов лет. Они связаны с самыми значительными изменениями климата на Земле, включая периодичность ледниковых периодов и межледниковья. С этими ритмами коррелируют ритмы вулканической и тектонической активности.

Длинные циклы, охватывающие промежутки в десятки миллионов лет также коррелируют с вулканической активизацией в земной коре.

Короткие циклы в сотни и тысячи лет связываются с изменениями параметров земной орбиты. Ультракороткие циклы. Связываются с ритмами солнечной активности: 2400, 200, 90, 11 лет.

В указанные циклы вписываются зафиксированные изменения климата, выражающиеся в потеплении или похолодании.

В целом в природных процессах периодизация климатических изменений не может зависеть только от одного какого-то события, а является результатом сложных коллективных взаимодействий, происходящих в биосфере с участием жизни. Роль хозяйственной деятельности человека в этих событиях может быть заметна, но не является определяющей, глобальной.

## ТЕМА 6. РИТМИЧНОСТЬ ПЕДОГЕНЕЗА

**Цель работы:** выявить динамику факторов почвообразования и ритмичность педогенеза.

**Основные понятия:** почвообразование, факторы почвообразования, ритмичность педогенеза.

### Литература:

#### Основная литература

1. Ганюшкин Д.А. Ритмичность природных процессов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство СПб. ун-та, 2009. – 232 с.

2. Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. –Тюмень: Мандр и К<sup>а</sup>, 2005. –312с.

#### Дополнительная литература

1. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. –М.: Мысль, 1970. – 283 с.

2. Коновалов А. А. О цикличности и стадийности развития природных комплексов [Электронный ресурс]. <https://studylib.ru/doc/2711827/o-ciklichnosti-i-stadijnosti-razvitiya-prirodnih-kompleksov>.

3. Лисецкий Ф.Н. Ритмика почвообразования и солнечная активность. // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 1. – С. 6-9.

4. Ритмичность природных явлений. Материалы чтений памяти Л.С. Берга. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971. – 92с.

5. Соболева Н.П. Ландшафтоведение: Учебное пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 175с.

6. Тушинский Г.К. Космос и ритмы природы Земли. –М.: Просвещение, 1966. – 63с.

7. Хромых В.С. Некоторые теоретические вопросы изучения динамики ландшафтов./ Вестник Томского гос. ун-та, 2007, № 298. – С. 198-207.

### План работы:

**Задание 1.** По литературным источникам ознакомиться с факторами эволюции почв.

**Задание 2.** Выявить динамику факторов почвообразования на территории ПМР в плейстоцене и голоцене.

**Задание 3.** Охарактеризовать основные циклы эволюции почв.

**Контрольные вопросы:**

1. Приведите формулу процесса почвообразования по В.В. Докучаеву.

2. Дайте пояснение фразе: «почвы зеркало ландшафта, индикатор климата».

**Теоретический материал к теме**

Развитие почв – постепенное формирование зрелых (полностью сформированных) почв из почвообразующих пород, которые достигают динамического равновесия с комплексом почвообразующих факторов.

Эволюция почв – изменение уже сформировавшихся почв в подтипы или типы вследствие эволюции природной среды. В результате развития и эволюции почвы приобретают остаточные (унаследованные от материнских пород), рецентные (приобретенные в процессе развития в неизменной экологической среде), реликтовые (унаследованные от других фаз развития) свойства.

В эволюции почв следует выделить следующие циклы: биогенный (собственно биологический); биогеоморфологический; биоклиматический; антропогенный.

Биогенный цикл — функция биологического (биологическая аккумуляция веществ) и геологического (выноса веществ) круговоротов.

Биогеоморфологический цикл, на что впервые обратил внимание С. С. Неуструев, связан с геологическими, геоморфологическими и геохимическими процессами.

Биоклиматический цикл обусловлен значительными изменениями климата в геологические отрезки времени в связи с космическими и общепланетарными причинами (потеплением, похолоданием).

Антропогенный цикл связан с хозяйственной деятельностью человека (обработка почв, внесение органических и минеральных удобрений, известкование, гипсование, осушение, орошение).

Непрерывно развиваясь во времени и пространстве, всякое почвенное образование постепенно приобретает новые свойства

и качества, эволюционирует, изменяется, переходя из одной разновидности в другую, из одного типа почвообразования в другой.

Поэтому и та зональная закономерность в распределении почвенных типов, которая наблюдается в настоящее время на материках земного шара, не застывшая, а динамическая, изменяющаяся во времени и пространстве в соответствии с изменениями как внешних условий или географической обстановки почвообразования, так и внутренних свойств самих почв. Таким образом, современные почвенные зоны и типы почв, которые наблюдаются в природе, представляют собой не что иное, как лишь статические моменты или отдельные стадии развития во времени и пространстве единого, непрерывного, действующего во всем мире почвообразовательного процесса. В зависимости от условий среды, растительности и сочетания других факторов почвообразования этот общий для всех почв процесс приводит к формированию разных почв.

Почвы, почти однородные по форме в начальный период образования, с течением времени в разных условиях природных зон развиваются в разнообразные типы.

Но все многообразие почв земного шара, почвенные типы всех природных зон объединяются одним общим в своей сущности почвообразовательным процессом – процессом синтеза и разрушения органического вещества. Общностью законов почвенных процессов обуславливается генетическое единство почв.

*Эволюция покровных отложений Нижнего Приднестровья в антропогене.*

В нижнем Приднестровье, в области периодических опусканий, покровные отложения имеют значительную мощность. Они представлены суглинистыми породами, с определенным числом ископаемых почв. Количество почв и их характер закономерно изменяются в зависимости от высоты и возраста террас.

Наиболее полный разрез покровных отложений V террасы вскрыт карьерами в Колкотовой балке у с. Ближний Хутор. Он был специально расчищен к Международному Коллоквиуму в 1969 г.

Покровные отложения 5-й террасы, представленные суглинками, имеют мощность 10-15 м. В нижнем течении Днестра, южнее г. Тирасполя, аллювиальные отложения развивались в условиях подтопления благодаря ингрессии лимана. Поэтому их мощность увеличивается, и при таких условиях в ряде обнажений сохранилось несколько разновозрастных генераций аллювия, различающихся по фауне и литологии.

В целом возраст 5 террасы можно считать нижнеплейстоценовым. Толща покровных отложений V террасы содержит не менее 7 ископаемых почв. Они относятся к почвам степного ряда. Имеется достаточно оснований относить нижнюю ископаемую почву, образованную в условиях теплого климата, ко времени миндель-рисского межледникового. Такой ее облик и характер окраски известны для широкого пространства бассейна Днестра. Это подтверждает известное мнение о возрасте тираспольской аллювиальной толщи. Верхние почвы по времени образования являются внутривюрмскими.

В 1996-1997 гг. на территории Приднестровья работала экспедиция РАН (Институт геологии и географии) по проекту INTAS-93-3421. Основная цель работы заключалась в изучении покровных отложений Приднестровья и смежных регионов, изучались опорные террасовые отложения с целью расчленения лёссово-почвенной толщи и определения генетических признаков ископаемых почв. При изучении палеопочв использовались классические методы исследования: полевой, сравнительно-описательный, микроморфологический, радиоизотопные методы, палеомагнитные и другие.

Достаточно яркую картину чередования лессов и ископаемых почв дает анализ лёссово-почвенного комплекса на общее содержание гумуса.

Анализ этих данных позволяет выделять в террасовых субэаральных отложениях серию разновозрастных и различных по генезису ископаемых почв. По предварительным данным в покровных отложениях V террасы можно выделить Салынскую, Крутицкую и Брянскую почвы в соответствии со схемой, принятой для субэаральных отложений Восточно-европейской

равнины, так как общепринятой схемы для Приднестровья еще нет.

Уровень брянской почвы, имеющий профиль А-АВ-ВСа, выделен при полевом описании разреза на гл. 4,5 м. По микроморфологическим данным в верхней части палеопочва имеет буроватую окраску, ориентирована, содержит биогенные поры. Новообразования Fe–Mn. В гранулометрическом составе заметно увеличивается количество частиц мелкого песка (27–35 %) при уменьшении содержания лессовой фракции. Характерно, что только на этом уровне наблюдается столь выраженное опесчанивание, с глубиной содержание мелкого песка сокращается. Содержание гумуса в брянской почве – 0,42–0,48 %. Почва определена как дерновая, слабо развитая.

Мезинский комплекс. Сложный мезинский почвенный комплекс включает две палеопочвы: верхняя – крутицкая – отвечает ранневалдайскому интерстадиалу и нижняя – салынская – сопоставляется с микулинским межледниковьем. Крутицкая почва по микроморфологическим данным имеет коричневато-серую окраску.

Почвенная масса хорошо агрегирована. Агрегаты округлые и неопределенных очертаний I и II порядков разделены извилистыми межагрегатными порами. Основа – пылевато-плазменная. Плазма – глинисто-гумусовая. Имеются темно-серые железисто-марганцевые новообразования. Содержание гумуса – 0,58 %. Крутицкая почва близка по своему типу к черноземам южным с признаками каштановых почв.

Салынская почва отвечает микулинскому межледниковью. По микроморфологическим данным она хорошо агрегирована (агрегаты I и II порядков, размер агрегатов в отдельных случаях достигает 1–1,5 см), плазма – глинисто-гумусовая, имеются локальные скопления гумуса, его содержание – 1,14–0,64 %. Салынскую почву можно отнести к черноземам обыкновенным.

Полученные новые хроностратиграфические (палеопедологические), и в том числе радиуглеродные данные позволили надежно установить основные элементы плейстоценовой геохронологии для разреза Колкотова Балка. В разрезе выявлено типичное для Восточно-Европейской равнины строение плейстоценового ЛПК, в котором нижняя

– салынская фаза мезинского комплекса отвечает микулинскому межледниковью.

Согласно палеопедологическим данным, эта эпоха характеризовалась распространением черноземов обыкновенных, близких к современным.

Крутицкая фаза отвечает раннему интерстадиалу, когда были распространены черноземы южные с признаками каштановых почв. Условия в эту фазу были более континентальные, более засушливые по сравнению с салынской. Палеопедологические данные свидетельствуют о том, что брянскому интервалу соответствует дерновая, слабо развитая почва интерстадиального характера.

В общем, в покровных отложениях Колкотовой балки встречаются различные почвы (около семи), общей мощностью до 16 м, которые хорошо различаются по цвету между собой. Изучая эти почвы, возможно восстановить климат и растительность прошлых эпох.

К примеру, на глубине 15 метров располагается почва красного цвета, которая сформировалась в климатических условиях близких к субтропикам.

А почва, которая залегает на глубине 4,5 метров, образовалась 25 тысяч лет назад и соответствует современной почве арктической зоны. На поверхности расположены современные почвы – чернозёмы.

Это показывает нам, что климат нашего региона значительно изменялся за последний миллион лет около семи раз.

В этих почвах древних эпох на широком протяжении найдена пыльца различных степных травянистых растений, что говорит о преобладании степных ландшафтов.

## **ТЕМА 7. РИТМИЧНОСТЬ В БИОСФЕРЕ**

**Цель работы:** выявить особенности проявления ритмичности в биосфере.

**Основные понятия:** ритмичность в биосфере, суточный и сезонный ритмы в биосфере.

**Литература:**

## **Основная литература**

1. Ганюшкин Д.А. Ритмичность природных процессов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство СПб. ун-та, 2009. – 232 с.

2. Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. –Тюмень: Мандр и К<sup>а</sup>, 2005. –312с.

## **Дополнительная литература**

1. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. –М.: Мысль, 1970. – 283 с.

2. Кашкаров Е.П., Поморцев О.А. Глобальное потепление климата: ритмическая основа прогноза и её практическое значение в охране лесов северного полушария./ Хвойные бореальной зоны, XXIV, № 2, 2007. – С. 207-215.

3. Коновалов А. А. О цикличности и стадийности развития природных комплексов [Электронный ресурс]. <https://studylib.ru/doc/2711827/o-ciklichnosti-i-stadijnosti-razvitiya-prirodnyh-kompleksov>.

4. Ритмичность природных явлений. Материалы чтений памяти Л.С. Берга. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971. – 92с.

5. Соболева Н.П. Ландшафтоведение: Учебное пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 175с.

6. Тушинский Г.К. Космос и ритмы природы Земли. –М.: Просвещение, 1966. – 63с.

7. Хромых В.С. Некоторые теоретические вопросы изучения динамики ландшафтов./ Вестник Томского гос. ун-та, 2007, № 298. – С. 198-207.

## **План работы:**

**Задание 1.** По литературным источникам ознакомиться с характеристикой ритмов в биосфере.

**Задание 2.** Выявить факторы, обуславливающие ритмичность процессов в биосфере.

**Задание 3.** Охарактеризовать суточные и годовые ритмы в биосфере.

## **Контрольные вопросы:**

1. Как вы понимаете данное выражение: «ритмичность, повторяемость в протекании биологических процессов отражает

органическую неразрывность пространства и времени физического мира».

2. На каких уровнях организации жизни выявлены биологические ритмы?

### **Теоретический материал к теме**

Биосфера проявляет ритмичность развития – повторяемость во времени тех или иных явлений. В природе существуют ритмы разной продолжительности. Основные из них – суточный, годовой, внутривековые и сверхвековые.

*Суточный ритм* проявляется в изменении температуры, давления и влажности воздуха, облачности, силы ветра, в явлениях приливов и отливов, циркуляции бризов, процессах фотосинтеза у растений, поведении животных.

*Годовая ритмика* – это смена времен года, изменения в интенсивности почвообразования и разрушения горных пород, сезонность в хозяйственной деятельности человека. Ритмические явления не повторяют полностью в конце ритма того состояния природы, которое было в его начале. Именно этим и объясняется направленное развитие природных процессов.

В любом явлении окружающей нас природы строгая ритмичность – повторяемость процессов: день и ночь, прилив и отлив, зима и лето.

***Ритмичность биологических процессов*** – неотъемлемое свойство живой материи. Любое биологическое явление, любая физиологическая реакция периодичны, функциональные системы организма являются ритмическими системами. Живые организмы в течение многих миллионов лет живут в условиях ритмических изменений геофизических параметров среды.

***Биологические ритмы*** – это эволюционная форма адаптации, определяющая выживаемость живых организмов. Выработанная всем ходом эволюции временная последовательность взаимодействия различных функциональных систем организма с окружающей средой способствует гармоничному согласованию, сонстройке разных ритмических биологических процессов и тем самым обеспечивает нормальную жизнедеятельность целостного организма.

Точность, с которой каждый организм придерживается свойственного ему ритма, привела к возникновению понятия "биологические часы".

К физическим синхронизаторам относятся смена дня и ночи с чередованием света и темноты, суточные колебания температуры и влажности воздуха, барометрического давления, напряженности электрического и магнитного полей Земли, космического излучения.

На суточную периодичность жизненных процессов могут оказать влияние десятки метеорологических и гелиогеофизических факторов.

Биологические ритмы выявлены на всех уровнях организации жизни, начиная от простейших биохимических реакций в клетке и кончая сложными поведенческими реакциями. Любой организм как колебательная система является носителем многочисленных ритмов с различными частотой, амплитудой, уровнем, отражающими конкретные особенности ритма.

Каждая клетка, каждый орган имеет свой собственный "рабочий ритм". Так называемые рабочие ритмы связаны друг с другом на основе суточного ритма с периодом около 24 ч (циркадный ритм).

Суточные (циркадные) ритмы у живых организмов имеют очень широкий диапазон проявления, распространяясь на такие явления, как периодические колебания дыхания и температуры тела, сердечной деятельности и картины крови, в работе органов пищеварения и выделения.

Согласно концепции академика В. И. Вернадского о биосфере как планетарной организации жизни эволюция шла вначале путем вовлечения в живое вещество все большего количества химических элементов из окружающей среды (осуществлялось накопление вещественно-энергетических показателей биосферы)... а затем начался процесс непрерывного усложнения, совершенствования живых систем, их структурной и временной организации.

Ритм стал важным биологическим фактором. "Кругом нас, - писал В. И. Вернадский, - в нас самих, всюду и везде, без перерыва, вечно сменяясь, совпадая и сталкиваясь, идут

излучения разной длины волн - от волн, длина которых исчисляется десятимиллионными долями миллиметра, до - длинных, измеряемых километрами".

Ритмичность, повторяемость в протекании биологических процессов отражает органическую неразрывность пространства и времени физического мира.

Эволюция живых существ на нашей планете шла в направлении прогрессивного развития, специализации и совершенствования регуляторных функциональных систем – стремления свести до минимума зависимость жизнедеятельности от изменений факторов окружающей внешней среды.

В течение своего исторического процесса эволюция живых существ осуществлялась гигантскими волнами, и с появлением человеческого разума начался качественно новый этап в эволюции органического мира. В современную эпоху организм человека, приспосабливаясь к условиям окружающей среды, сохраняет свои основные биологические характеристики.

В биологии существуют различные временные шкалы, отражающие жизненные явления в зависимости от уровня организации.

В основе циклических колебаний физиологических процессов заложена выработанная в процессе эволюции живых организмов способность различать длину солнечных и лунных суток.

Из биологических ритмов с особо длинными периодами наибольшее внимание ученых привлекают лунные ритмы. К ним относятся циклические изменения физиологических процессов, максимум и минимум которых проявляются один или два раза в месяц, и приурочены они к определенной фазе Луны.

Ритмичность – еще одно следствие тесного взаимодействия живой и неживой природы. Биологические ритмы или биоритмы – это более или менее регулярные изменения характера и интенсивности биологических процессов. Способность к таким изменениям жизнедеятельности передается по наследству и обнаружена практически у всех живых организмов.

Их можно наблюдать в отдельных клетках, тканях и органах, в целых организмах и в популяциях.

Учение о биологических ритмах в узком смысле получило название биоритмологии, которая входит в более широкую дисциплину – хронобиологию.

Выделим следующие важные достижения хронобиологии:

1. Биологические ритмы обнаружены на всех уровнях организации живой природы – от одноклеточных до биосферы. Это свидетельствует о том, что биоритмика – одно из наиболее общих свойств живых систем.

2. Биологические ритмы признаны важнейшим механизмом регуляции функций организма, обеспечивающим гомеостаз, динамическое равновесие и процессы адаптации в биологических системах.

3. Установлено, что биологические ритмы, с одной стороны, имеют эндогенную природу и генетическую регуляцию, с другой, их осуществление тесно связано с модифицирующим фактором внешней среды, так называемых датчиков времени. Эта связь в основе единства организма со средой во многом определяет экологические закономерности.

4. Сформулированы положения о временной организации живых систем, в том числе – человека – одним из основных принципов биологической организации. Развитие этих положений очень важно для анализа патологических состояний живых систем.

5. Обнаружены биологические ритмы чувствительности организмов к действию факторов химической (среди них лекарственные средства) и физической природы.

Это стало основой для развития хронофармакологии, т.е. способов применения лекарств с учетом зависимости их действия от фаз биологических ритмов функционирования организма и от состояния его временной организации, изменяющейся при развитии болезни.

6. Закономерности биологических ритмов учитывают при профилактике, диагностике и лечении заболеваний.

Биоритмы подразделяются на физиологические и экологические.

Физиологические ритмы, как правило, имеют периоды от долей секунды до нескольких минут.

Это, например, ритмы давления, биения сердца и артериального давления.

Имеются данные о влиянии, например, магнитного поля Земли на период и амплитуду энцефалограммы человека.

Экологические ритмы по длительности совпадают с каким-либо естественным ритмом окружающей среды.

Ритм – это универсальное свойство живых систем. Процессы роста и развития организма имеют ритмический характер.

Ритмическим изменениям могут быть подвержены различные показатели структур биологических объектов: ориентация молекул, третичная молекулярная структура, тип кристаллизации, форма роста, концентрация ионов и т. д.

Важнейшим внешним фактором, влияющим на ритмы организма, является фотопериодичность.

У высших животных предполагается существование двух способов фотопериодической регуляции биологических ритмов: через органы зрения и далее через ритм двигательной активности организма и путем экстрасенсорного восприятия света.

Существует несколько концепций эндогенного регулирования биологических ритмов: генетическая регуляция, регуляция с участием клеточных мембран.

Большинство ученых склоняются к мнению о полигенном контроле над ритмами. Известно, что в регуляции биологических ритмов принимают участие не только ядро, но и цитоплазма клетки.

## **ТЕМА 8. РИТМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПЛЕЙСТОЦЕНА И ГОЛОЦЕНА**

**Цель работы:** выявить особенности проявления ритмичности в четвертичном периоде.

**Основные понятия:** плейстоцен, голоцен.

**Литература:**

**Основная литература**

1. Ганюшкин Д.А. Ритмичность природных процессов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство СПб. ун-та, 2009. – 232 с.

2. Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. –Тюмень: Мандр и К<sup>а</sup>, 2005. –312с.

#### **Дополнительная литература**

1. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. –М.: Мысль, 1970. – 283 с.

2. Коновалов А. А. О цикличности и стадийности развития природных комплексов [Электронный ресурс]. <https://studylib.ru/doc/2711827/o-ciklichnosti-i-stadijnosti-razvitiya-prirodnih-kompleksov>.

3. Ритмичность природных явлений. Материалы чтений памяти Л.С. Берга. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971. – 92с.

4. Соболева Н.П. Ландшафтоведение: Учебное пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 175с.

5. Тушинский Г.К. Космос и ритмы природы Земли. –М.: Просвещение, 1966. – 63с.

6. Хромых В.С. Некоторые теоретические вопросы изучения динамики ландшафтов./ Вестник Томского гос. ун-та, 2007, № 298. – С. 198-207.

#### **План работы:**

**Задание 1.** По литературным источникам ознакомиться с характеристикой ритмов в плейстоцене и голоцене.

**Задание 2.** Выявить факторы, обуславливающие ритмичность процессов в Антропогене.

**Задание 3.** Охарактеризовать ритмичность осадконакопления для территории ПМР в плейстоцене и голоцене.

#### **Контрольные вопросы:**

1. Назовите «фоновые» события плейстоцена.

2. Раскройте суть теории изменчивости общей увлажненности материков северного полушария А. В. Шнитникова.

## Теоретический материал к теме

*Плейстоцен* — эпоха четвертичного периода, начавшаяся 2,588 миллиона лет назад и закончившаяся 11,7 тысячи лет назад.

Плейстоценовая эпоха сменила плиоценовую и сменилась голоценовой.

Для Евразии и Северной Америки плейстоцен был характерен разнообразным животным миром, в который входили мамонты, шерстистые носороги, пещерные львы, бизоны, яки, гигантские олени, дикие лошади, верблюды, медведи (как существующие ныне, так и вымершие), гигантские гепарды, гиены, страусы, многочисленные антилопы. В позднем плейстоцене большая часть существовавшей мегафауны вымерла.

В начале плейстоцена на Земле наступил длительный ледниковый период. В течение 2 млн. лет на планете многократно чередовались очень холодные и относительно теплые отрезки времени. В холодные промежутки, которые продолжались примерно 40 тысяч лет, континенты подвергались нашествию ледников. В промежутках с более тёплым климатом (межледниковьях) льды отступали, и уровень воды в морях поднимался.

*Голоцен* – «новый») – интергляциал (межледниковье), относится к эпохе четвертичного периода, которая продолжается последние 12 тысяч лет вплоть до современности. Граница между голоценом и плейстоценом установлена на рубеже  $11\,700 \pm 99$  лет назад относительно 2000 года.

Ритмы голоцена, в качестве которых авторы рассматривает, в первую очередь, климатические ритмы с периодом тысячу лет и более, и ритмы плейстоцена продолжительностью десятки и сотни тысяч лет достаточно тесно взаимосвязаны. Первые традиционно считались ответственными за крупные колебания климата и соответствующие им стадийные подвижки ледников (в частности стадиялы и межстадиялы последнего оледенения) под вторыми обычно подразумевались ритмы, вызывающие оледенения и межледниковья.

Наиболее теплая эпоха голоцена получила название климатического оптимума (*Warmezeit*) или атлантический

период. Итак, на протяжении голоцена проявились несколько эпох с различными термическими условиями, причем тренд к потеплению в середине периода сменился противоположным трендом. Напрашивается вывод о существовании длительного ритма, разным фазам которого и соответствовали ранний, средний и поздний голоцен. На фоне данного ритма, вероятно, проявлялись ритмы меньшей продолжительности – порядка тысячи лет, приводившие к климатическим колебаниям на фоне указанных трендов и соответствующим колебаниям ледников. Наиболее стройная концепция, объясняющая характер климатических колебаний и соответствующих им изменений растительности и состояния горных ледников, колебаний ледовитости арктических морей и т. д. – теория изменчивости общей увлажненности материков северного полушария А. В. Шнитникова.

Хронологическая картина проявления данного ритма во многом построена на сопоставлении морских трансгрессий и регрессий с колебаниями ледников и соответствующих последним климатическими изменениями. При этом предполагался следующий механизм связи между этими явлениями. При отступании оледенения происходит поднятие того или иного участка суши или ее целого массива в результате освобождения их от масс стаивающих льдов и эвстатического повышения уровня океана или моря в результате перехода в них вод, освобождающихся от таяния ледников, а затем и усыхания территорий. При наступании оледенения, наоборот, происходит опускание того или иного участка побережья суши или ее целого массива в результате накопления на ней масс льда и эвстатическое понижение уровня океана за счет потери им части воды, переходящей на суше в твердое состояние. В первом случае поднятие уровня океана происходит быстрее, чем воздымание суши, поэтому будет наблюдаться трансгрессия, во втором случае, также за счет более быстрого изменения уровня океана, имеет место регрессия. Согласно представлениям Шнитникова, максимум трансгрессии наступает во второй половине периода отступления оледенения, вблизи его окончания. Наоборот, регрессия имеет место вблизи окончания периода наступления

оледенения. Анализ абсолютных датировок трансгрессий различных авторов (археологические данные, слоистость в осадочных отложениях, данные спорово-пыльцевого и диатомового анализа), проведенный А. В. Шнитниковым показал, что средний интервал времени между трансгрессиями и регрессиями океана в голоцене составлял 1800 лет.

Примечательно, что в голоцене климат был намного стабильнее, чем на протяжении последнего ледникового периода, а амплитуда колебаний сравнительно мала.

Подводя итог всему вышесказанному, мы можем говорить с большей или меньшей степенью обоснованности о существовании ряда ритмов одного порядка, но разной физической природы, проявлявшихся в географической оболочке на протяжении позднеледниковья и голоцена.

#### *Четвертичная (антропогенная) система Q (A) территории ПМР*

В соответствии с Общей стратиграфической шкалой четвертичная система подразделяется на плейстоцен и голоцен. Плейстоцен – на эоплейстоцен и неоплейстоцен.

#### **Эоплейстоцен**

В Местной стратиграфической шкале эоплейстоцен подразделяется на нижнее и верхнее звено. В районе работ к нижнему звену относятся фырладянская и хаджимусская свиты, к верхнему звену – кицканская и михайловская свиты.

Фырладянская свита  $A_{2fg}$  сложена аллювиальными отложениями X (фырладянской) надпойменной террасы р.Днестр и одновозрастными с ними ископаемыми почвами красно-бурого цвета и лессовидными суглинками палево-желтого цвета, залегающими на аллювии балцатской свиты. Стратотип фырладянской свиты (террасы) выделен А.Л.Чепалыгой в обнажении у с.Фырладяны. Ранее эти отложения описывались многими исследователями. Наиболее полная информация об изученности аллювиальных и субаэральных отложений фырладянской свиты (террасы) приведена в работах.

Фырладянская свита широко распространена в районе работ. На левобережье р.Днестр она вытянута в субмеридиональном направлении, занимая водораздельные

пространства боковых притоков (с.с.Большой Молокиш – Воронково – Запорожец – Дубово – Нов.Погребя – Гыртоп – Нов.Буторы). Фырладянская свита вскрыта многими скважинами, действующими и отработанными карьерами. Стратотип в районе с.Фырладяны, описанный А.Л.Чепалыгой, не сохранился.

В качестве парастратотипов описаны разрезы в районе с.Сальчия и в районе сел Ботнарешты, Нов.Фырладяны, Моловата и др.

В карьере, расположенном в верховье оврага Рыпий, в 1,75 км севернее с.Моловата, сверху вниз вскрыты:

1. Почвенно-растительный слой – песчанистый чернозем – 0,0 – 0,5 м.

2. Глина темно-серая плотная, комковатая, ореховой структуры, трещиноватая, с большим количеством сферических стяжений, вторичных карбонатов (до 2 – 3 см) – 0,5 – 1,3 м.

3. Ископаемая почва (гидроморфная) – глины темно-серые до черных, гумусированные, плотные, тугопластичные, с гравием и галькой песчаников, аргиллитов, кварца. Верхний и нижний контакты неясные, неровные; мощность невыдержанная – 1,3 – 1,5 м.

4. Песчано-глинистая порода с признаками облессования, слабо сцементирована, ожелезнена и омарганцована, сероватобурого цвета. В основании гравийно-галечниковые отложения. Верхний контакт неровный, нечеткий – 1,5 – 2,1 м.

5. Пески серые, мелкозернистые, уплотненные, горизонтально-диагонально- и косослоистые, глинистые, слоями ожелезнены до охристого цвета, встречаются крупные раковины *Ulio*. В верхней части многочисленные гнезда ласточек-береговушек и крупных землероев – 2,1 – 2,7 м.

6. Алевриты глинистые зеленовато-серые, горизонтально-тонкослоистые, по слоистости местами ожелезнены, кверху постепенно переходят в песок – 2,7– 3,5 м.

7. Гравийно-галечниковые отложения с песчаным заполнителем горизонтально-слоистые, местами косо- и диагонально-слоистые, серого цвета; в верхней части (0,5 м) сильно ожелезнены, омарганцованы до охристо-бурого и черного цвета. Песок мелко-среднезернистый серый,

существенно кварцевый, местами образует линзообразные прослои (5 – 30 см). Гравий и галька представлены песчаниками серого и розового (буро-розового) цвета, аргиллитами, сеноманскими кремнями, реже кварцем и яшмами красного цвета. Верхний контакт неровный, ясный – 3,5 – 7,0 м.

8. Валунно-галечниковые отложения, представленные песчаниками, серыми, розовыми, фиолетовыми, сеноманскими кремнями, редко известняками и аргиллитами (до 0,5 м), встречаются обломки и целые раковины *Unio* (*Margaritifera*) – 7,0 – 7,3 м.

9. Гравийно-галечниково-валунные отложения серые, прослоями бурые, охристые (ожелезнены), горизонтально-косослоистые, преобладают крупная галька и валуны песчаников, сеноманских кремней, реже известняков угловато-окатанной, лепешковидной и неправильной формы. Часто встречаются раковины *Unio* (*Margaritifera*) длиной до 5 см с сохранившимся перламутровым слоем, *Viviparus* sp., *Valvata* sp. и др. По слоистости распространены линзовидные прослои мелкозернистого песка длиной до 2,5 – 3 м, содержащие гравий и редкую гальку. Верхний контакт резкий – 7,3 – 10 м.

10. Известняки ракушечниковые, детритово-оолитовые, сверху сильно выветрелые, ожелезнены, содержат гравий и гальку песчаников, кремней известняков, горизонтально-слоистые, слабо сцементированы – 10,0 – 11,0 м.

Слои 2 – 3 – пойменные отложения; 4 – 5 – русловые, частично облессованные; 6 – пойменная фация; 7 – 9 – русловая фация с элементами боковой эрозии и бокового прорыва; 10 – коренные породы среднего сармата.

Большинство исследователей в разрезе аллювия фырладянской свиты выделяют две пачки: нижнюю и верхнюю. В песках нижнефырладянской подсвиты (стратотип, с.Нов. Кобуска) обнаружены *Archidiskodon* cf. *gromovi* Alex. et Gar., *Dinotherium* sp., *Rhinocerotidae* gen., *Equus* cf. *Stenonis* Cocoli, *Eucladocerus* sp., *Procacpreolus* sp., *Cervidae* gen., принадлежащие ханпровскому комплексу. Здесь же обнаружена богатая фауна моллюсков: *Margaritifera triangulata* Tsoher., *Bogatschevia tamanensis* (Eber.), *B.bugasica* Eber., *B.rashkevi* Tschep., *Ebersiniaia elongata* Tscher., *E.tirasica* Tschep., *E.crassata* Tschep.,

*Crassiana robusta* Tschep., принадлежащая поливадинскому комплексу (Чепалыга, 1988).

В песках верхнефырладянской подсвиты (там же) обнаружены остатки *Arhidiskodon meridionalis* (Nesti.), *Elasmotarium caucasicum* Boriss., *Euctenoceros cf. tetraceros* (Davk.) (определения А.И. Давида). Здесь же К.И. Шушпановым обнаружены и определены остатки мелких млекопитающих: *Villanyia feiervaryi* Korm., *Laguradon (Prolagurus) arankae* Kretz., *L. (P.) praerannonicus* W.Top., *Clethrionomys sokolovi* W.Top., *Mimomys (Microtomys) intermedius* Newt., *M. pliocoenicus* Major., *Cricetus cricetus* L., *Allophayomys pliocaenicus* Korm., *Spalax* sp., *Ochotona* sp. Фауна млекопитающих относится к одесскому комплексу. Присутствие некорнезубых полевок *Allophayomys* и *Laguradon* указывают на послехапровский возраст отложений. Это подтверждается также находками *Corbicula gassinensis* Cob., которая появляется в начале эоплейстоцена.

Абсолютные отметки подошвы фырладянской свиты в северной части района работ (до широты с. Маркауцы) – 142 – 149 м, относительные – 121 – 129 м; в южной части, соответственно, 130 – 125 м и 128 – 108 м. Залегает фырладянская свита на известняках среднего сармата, на юге территории на глинах мерешенской толщи верхнего сармата. Фациальным аналогом фырладянской свиты в долине р. Прут является четыренская свита (в низовьях р. Прут – матская свита). Фырладянская свита сопоставляется: нижняя пачка – с фырладянским, верхняя – с домашкинским горизонтом Восточно-Европейской платформы и, соответственно, с береговским и березанским горизонтами Украины.

*Хаджимусская свита A<sub>2hd</sub>* сложена аллювиальными отложениями IX (хаджимусской) надпойменной террасы и одновозрастными с ними ископаемой почвой красно-бурого цвета и лессовидными суглинками, которые сохранились местами. Фациальными аналогами свиты являются, вероятно, аллювиальные отложения девятых надпойменных террас рек Бык и Ботна.

Хаджимусская терраса выделена А.Л. Чепалыгой на западной окраине с. Хаджимус. Ранее отложения этой террасы описывали румынские и российские геологи как V или VI

террасы плиоценового возраста. В 1990 г. разрез хаджимусской террасы в районе с.Хаджимус был детально описан и всесторонне изучен и предложен в качестве стратотипа хаджимусской свиты.

Хаджимусская свита распространена широкой, местами прерывистой, полосой на левобережье р.Днестр от с.Бол. Молокиш до с.Новокошница. Наибольшее распространение она имеет в районе сел Попенки – Новокошница.

Хаджимусская свита вскрыта многими скважинами (308, 312, 316, 831, 919 и др.) [99] и обнажениями. Наиболее полный разрез свиты вскрыт скв. 176 западнее с.Большой Молокиш. Сверху вниз:

1. Почвенно-растительный слой – 0,0 – 0,5 м.
2. Суглинки желтовато-серые, средние, с гнездами вторичных карбонатов – 0,5– 1,6 м.
3. Супесь темно-желтая – 1,6 – 2,8 м.
4. Суглинки желтые, тяжелые, комковатые – 2,8 – 3,9 м.
5. Суглинки тяжелые коричневые, с гнездами вторичных карбонатов (ископаемая почва) – 3,9 – 6,1 м.
6. Супесь палево-желтая – 6,1 – 6,6 м.
7. Суглинки красновато-коричневые тяжелые с гнездами вторичных карбонатов (ископаемая почва) – 6,6 – 13,3 м.
8. Глины темно-красные плотные, комковатые – 13,3 – 17,2 м.
9. Глины зеленовато-серые, с гнездами вторичных карбонатов – 17,2 – 17,4 м.
10. Ископаемая почва – 17,4 – 22,6 м.
11. Пески разнозернистые кварцевые, с гравием и галькой яшмовидных пород – 22,6 – 25,7 м.
12. Гравийно-галечниковые отложения: пески среднезернистые с гравием и галькой яшмовидных пород – 30,1 м.

Относительная отметка подошвы свиты 120 м.

В районе с.Хаджимус в основании стенки срыва крупного оползня (обн. 16) также вскрываются две пачки аллювия: нижняя – песчано-валунно-галечниковые породы русловой фации) и верхняя – песчано-алевритовые отложения прирусловой фации. В нижней пачке обнаружены раковины

моллюсков *Corbicula apscheronica* Andr., *Viviparus pseudoachatinoides* Pavl., *Valvata antiqua* Sow. и грызунов *Prolagurus praerannonicus* Top.

Ранее на севере территории у с.Бошерница, в старом карьере в отложениях нижнехаджимусской подсвиты была определена богатая фауна моллюсков с *Potomida sturi* Hern., а также *Margaritifera area* Tschep., *Potomida sturi* var. *rodzgankoi* Bog., *P. (Wenziella) Wilhelmi* (Pen.), *P. (W.) zsigmondgi* (Hal.), *Unio (Pseudosturia) sp.*, *Viviparus* aff. *achatinoides* Desh., *Corbicula gassiensis* Cob., *Lithoglyphus neumayri* Brus., *Fagotia acicularis* Fer., *F. esperoides* Sabba и др. Фауна моллюсков с *Potomida sturi* характерна для низов эоплейстоцена и не встречена в более молодых или более древних отложениях. На основании этого возраст аллювия хаджимусской свиты датируется нижним эоплейстоценом.

В пойменной фации верхней пачки, по данным С.И.Медяник (1988) преобладают травянистые растения, среди которых доминируют маревые, полыни, сложноцветные и злаковые. Состав палиноспектра свидетельствует о господстве сухих степей (марево-полынных) и степей более мезофитных, где преобладают злаки и разнотравье. Климат в это время был сухим и умеренно теплым.

По палеомагнитным данным аллювий хаджимусской свиты (разрез у с.Хаджимус) и две вышележащие ископаемые почвы отнесены к эпохе Матуяма, вышележащие слои – к эпохе Брюнес. В соответствии с Региональной стратиграфической схемой четвертичных отложений нижняя пачка аллювия хаджимусской свиты охарактеризована бошерницким термокомплексом моллюсков и одесским комплексом млекопитающих.

Возраст песков верхней пачки аллювия, определенный термолюминисцентным способом, – 1300 + 250 тыс.лет назад (Куликов, Чепалыга, 1985).

В долине р.Прут хаджимусской свите соответствует леушенская свита.

Подшва хаджимусской свиты постепенно снижается в ЮВ направлении с абс.отметок 129 – 114 м на севере района работ до 93 – 89 м. Относительные отметки, соответственно,

составляют 117 – 105 м и 91 – 87 м. Аллювий хаджимусской свиты содержат костные остатки млекопитающих одесского комплекса и бошерницкий термокомплекс и несмеяновский криокомплекс моллюсков.

Хаджимусская свита сопоставляется: нижняя пачка – с бошерницким, верхняя – с жеваховским горизонтом Восточно-Европейской платформы с крыжановским и ильичевским горизонтами Региональной схемы Украины [74].

*Кицканская свита Аікс* представлена аллювиальными отложениями VIII (кицканской) надпойменной террасы р.Днестр, а также одновозрастными с ними субэральными отложениями: красно-бурой ископаемой почвой и лессовидными суглинками, залегающими на аллювии IX (хаджимусской) надпойменной террасы (хаджимусской свите).

Кицканская свита сохранилась преимущественно в виде изолированных останцов. На левобережье р.Днестр она наиболее распространена в районе Сарацея – Рыбница. Максимальное площадное распространение закартировано в районе с.Роги – севернее с.Малашты. В низовьях р.Днестр кицканская свита не обнаружена.

Кицканская свита вскрыта скважинами, естественными обнажениями и карьерами.

Стратотип кицканской свиты (терраса) выделен А.Л.Чепалыгой на западной окраине с.Кицканы. Ныне стратотипический разрез почти не сохранился.

В стратотипическом разрезе А.Л.Чепалыгой выделено две пачки аллювия: верхняя – пески белые кварцевые с редкими раковинами *Coretus corneus* L., *Helix* sp. и нижняя - гравий с валунами кремней размером 20 – 30 см с остатками *Archidiskodon meridionalis tamanensis* Dub., *Cervus* sp. и раковинами моллюсков *Potomida* cf. *scutum* (Bog.), *P.aff.sublitoralis* n.sp., *Viviparus aohatinoides* Desh., *Valvata antiqua* Sow., *Corbicula aff.fluminalis* Mull., *Sphaerium rivicola* Leach, *Lithoglyphus* sp. Выше залегают пески с редкой галькой. Залегает свита на глинах мерешенской толщи верхнего сармата. Абсолютная отметка подошвы свиты – 85 м, относительная отметка – 81,6 м.

В карьере местного значения, расположенном ниже

Мемориала Славы (с.Кицканы) в глинах, залегающих на гравийно-галечниковых отложениях нижней аллювиальной пачки кицканской свиты Г.А.Поспелова обнаружила эпизод обратной намагниченности Харамильо, который характерен для низов эпохи Матуяма (0,64 – 0,73 млн. лет назад) – начало плейстоцена. Эти данные требуют проверки.

В этом же слое С.И.Медяник выявила пыльцу древесных и травянистых растений. Палиноспектр, по мнению С.И.Медяник, характерен для умеренно-термофильных и мезофильных растений. Климат был умеренно-теплым с периодами увлажнения.

Наиболее полный разрез субэзральных и аллювиальных отложений, слагающих VIII (кицканскую) надпойменную террасу р.Днестр описан нами в карьере, расположенном на левом берегу р.Днестр в 1,3 км СЗ с.Гыртоп Григориопольского района. Здесь также выделяются две пачки аллювия кицканской свиты: нижняя – конгломераты слабо сцементированные (0,4 м) и пески средне-грубозернистые косослоистые с гравием и галькой песчаников, сеноманских кремней, кварца и коричневых яшм (1,5 м) и верхняя – ритмичное переслаивание мелко-среднезернистых песков, алевритов и слабосцементированных песчаников (1,6 м) и переслаивание тонко-мелкозернистых пылеватых песков кварцево-слюдистого состава (2 м) и алевриты с тонкими прослоями тонко-мелкозернистых песков (0,6 м).

Аллювий кицканской свиты содержит костные остатки таманского комплекса млекопитающих и раковины моллюсков косницкого термокомплекса (нижняя подсвита) и морозовского криокомплекса (верхняя подсвита).

Нижняя подсвита сопоставляется с ногайским, верхняя подсвита - с морозовским горизонтами Межрегиональной схемы ВЕП и, соответственно, с широкинским и приазовским горизонтами Региональной схемы Украины.

Подстилается кицканская свита песчано-алевритовыми отложениями мерешенской толщи верхнего сармата. Абсолютная отметка подошвы свиты – 96,6 м, относительная отметка – 88,6 м.

*Михайловская свита А1m* представлена

аллювиальными отложениями VII (михайловской) надпойменной террасы р.Днестр и седьмых террас рек Бык и Ботна, и одновозрастными с ними субэзральными отложениями: ископаемой почвой темно-коричневого (шоколадного) цвета и лессовидными суглинками серовато-желтого цвета.

На севере (лист L – 35 – VI) михайловская свита распространена в виде разрозненных небольших останцов. На территории листа L – 35 – XII она вытянута широкой полосой в ЮВ направлении от с.Кочиеры до с.Нов.Буторы – на левобережье р.Днестр.

Михайловская свита вскрыта многими скважинами, карьерами и обнажается в естественных эрозионных врезях.

Михайловская надпойменная терраса выделена А.Л.Чепалыгой в карьере у с.Михайловка, Рыбницкого района. Позже разрез михайловской террасы был изучен нами и выделен в качестве стратотипа михайловской свита. Верхняя часть разреза – пески кварцевые с прослоями гравия и гальки, светло-желтые, косослоистые. Содержат многочисленную фауну *Viviparus achartinoides* Desh., *V.tiraspolitanus* Tschep., *Lithoglyphus neumayri* Brus., *Fagotia acicularis* Fer., *F.esperoides* Sabba, *Pisidium amnicum* Mull., *Valvata antiqua* Sow., *Crassiana crassoides* Tschep., *Unio pseudochasaricus* Tschep., *Pseudosturia candata* Bog., и др. Нижняя часть – гравий и галечник слоистый и прослоями пески с раковинами *Unio (Crassunio) crassoides* n.sp., *U. (Pseudosturia) candata* (Bog.).

Наиболее полный разрез михайловской свиты с покровными отложениями описаны в пешаном карьере (обн. 4) в 3 км СЗ с.Слободзея Душка (абс. отм. кровли 100 м).

1. Почвенно-растительный слой – чернозем глинистый, с корнями растений – 0,0 – 0,5 м.

2. Ископаемая почва – глины красно-бурые плотные, тяжелые, комковатые, с корне-червеходами, с вертикальными трещинами, с обилием в основании округлых и неправильной формы вторичными карбонатами – 0,5 – 2,5 м.

3. Иллювий – скопление (до 80%) стяжений вторичных карбонатов округлой, удлиненной и неправильной формы, сцементированных глинистым материалом – 2,5 – 3,1 м.

4. Глины зеленовато-желтые, мелко-комковатые, с прослоями тонкозернистого песка (5 – 10 см), с небольшими скоплениями и линзами вторичных карбонатов. Верхний контакт неровный, четкий – 3,1 – 4,8 м.

5. Песок тонко-мелкозернистый, пылеватый, слюдистый, с рассеянной галькой и мелким гравием, иногда образующими небольшие прослои, и линзами. Встречаются линзы (до 0,5 м в раздуже) крупногалечниковых конгломератов с валунами песчаников красноцвета. Местами конгломераты представляют собой хаотическое скопление глыб, сцементированных глинисто-песчаным материалом. Незакономерно встречаются прослои тонко-мелкозернистых песчаников со следами ряби на поверхности. Обломочный материал представлен преимущественно сеноманскими кремнями, песчаниками, аргиллитами, реже мелкими (0,1 – 0,5 см) яшмами – 4,8 – 10 м.

6. Крупногалечниковые конгломераты плотные, крепкие, неясно-слоистые, местами сильно ожелезнены (обохрены), с глинисто-песчаным цементом. Верхний контакт резкий, горизонтальный – 10,0 – 10,5 м.

7. Пески серые тонкозернистые, слюдистые, пылеватые неясногоризонтально-слоистые, рыхлые, в основании обводнены – 11,5 – 11 м.

Слои 2-3 – покровные отложения, 4 – глины пойменной фации, 5 – прирусловые отложения, 6 – русловая (стержевая) фация, 7 – коренные отложения среднего сармата. Абс.отметка подошвы свиты – 90 м, отн.отметка – 79 м.

Возраст михайловской свиты верхи эоцена – низы плейстоцена. По данным В.М.Трубикина (1982) нижняя пачка аллювия имеет обратную намагниченность (апоха Матуяма), верхняя пачка – нормальную намагниченность (апоха Брюнес – моложе 0,7 млн.лет). М.А.Певзнер (1971), Г.А.Поспелова и З.Н.Гнибиденко (1972) аллювий михайловской террасы (свиты) относят к эпохе Матуяма. А.Л.Чепалыга по находкам остатков *Archidiskodon wusti* Pavl. (типичного представителя тираспольского фаунистического комплекса) возраст аллювия михайловской террасы определяет нижним плейстоценом. Г.М.Билинкис (1978), П.Д.Букатчук (1982), А.Н.Хубка (1986) на основании присутствия в этих отложениях типично

плейстоценовых пресноводных форм (*Bogatschevia caudata* (Bog.), *Unio chasaricus* Bog., *U.kalmykorum* Bog., *Crassiana ozegegensis* Hal.), а также геоморфологических данных (надканьонное положение михайловского аллювия) относят их к верхам эоплейстоцена [81].

В песках верхней пачки (разрез с.Михайловка) С.И.Медяник выделила палиноспектр, в котором пыльца древесных растений составляет 18-21%, травянистых – 60-71%, споры – 2-3%. Покровные отложения, одновозрастные аллювию михайловской свиты плохо сохранились. В районе с.Великая Косница (Украина) в лессовидных суглинках, соответствующих по возрасту верхней пачке аллювия, обнаружен комплекс наземных моллюсков, среди которых, наряду с убиквистами *Pupilla miscorum* L., *Vallonia pulchella* (Mull.), *V.costata* (Mull.), *Columella adantula* (Drap.), присутствуют ксерофилы степной зоны: *Chondrulla tridens* (Mull.), *Pupilla sterri* (Veith.), *P.triplicata* (Stud.), *P.cf.bigranata* (Rs.), а также бореально-альпийские формы: *Columella columella* Mart., *Vallonia tenuilabris* (Ab., Br.), *Vertago parcedentata* Sandb. Фауна свидетельствует о переходном от теплого и сухого климата степной зоны к прохладному климату лессовых степей (Куница, 1971).

Неоднозначность оценки возраста михайловской террасы (свиты) говорит о недостатке практического материала и о ненадежности современных методов определения возраста этих отложений.

Субаэральные фации михайловской свиты выражены слабо, в основном не сохранились. Наиболее уверенно они выделяются в разрезе с.Гыртоп, где они представлены темно-коричневой ископаемой почвой и средними лессовидными суглинками. Абсолютные отметки подошвы 87 – 82 м. Относительная отметка изменяется в пределах 73 – 70 м, иногда понижаясь до 67 м.

В долине р.Прут михайловской свите соответствует обиленская свита. Она сопоставляется с петропавловским (нижняя подсвита) и покровским (верхняя подсвита) горизонтами Межрегиональной схемы Восточно-Европейской платформы и миртоношским и сульским горизонтами Региональной схемы Украины. Михайловская свита

характеризуется михайловским термокомплексом (нижняя пачка) и платовским криокомплексом (верхняя пачка) моллюсков и тираспольским комплексом млекопитающих.

### Неоплейстоцен А<sub>2</sub>

В соответствии с Местной стратиграфической схемой неоплейстоцен подразделяется на нижнее (кошницкая и колкотовская свиты), среднее (варницкая и спейская свиты) и верхнее (слободзейская и парканская свиты) звено. К неоплейстоцену относятся аллювиальные отложения VI – I надпойменных террас рек Днестр, и одновозрастные с ними субэральные отложения: ископаемые почвы коричневого цвета и лессовидные суглинки, залегающие на более древних аллювиальных и субэральных отложениях.

Кошницкая свита А<sub>2</sub>к прослеживается в виде узких прерывистых полос вдоль обоих склонов р.Днестр, расширяясь в районе сел Спя, Погребя, восточнее г.Григориополь до с.Малаешты.

Кошницкая свита выделена П.Д.Букатчуком (1969) в карьере и овраге, расположенных в 2,5 – 3 км СЗ с.Кошница. Она вскрыта карьерами в районе сел Моловата, Погребя, Делакеу и др., а также буровыми скважинами. Закартирована в районе сел Кузьмин, Рашков, Выхватинцы, Ботушаны, г.Дубоссары, Погребы, Малаешты.

Наиболее полный разрез кошницкой свиты изучен нами в районе с.Погребы, который выбран в качестве спорного. Здесь условно выделено две подсвиты: нижняя – песчано-гравийно-галечные отложения русловой фации мощностью 3,5 – 3,6 м и верхняя – глины алевритистые желтовато-серые пойменной фации мощностью до 2 м. В отложениях нижней подсвиты обнаружены раковины моллюсков: *Crassiana steveniana* Kryn., *C.crassoides* Tschep., *C.batava* (Nils.), *C.consentanca* Ziegl., *Unio pseudochararicus* Tschep., *U.tumidus* Retz., *U.emigrans* Bog., *U. (Eulymnium) sp.*, *Lithoglyphus neumayri* Sabba, *Viviparus pseudoachitinooides* Pavl., *V.aff.tiraspolitanus* Pavl., *Theodoxus sp.* По данным Г.А.Поспеловой и др. (1989) аллювий нижнекошницкой подсвиты отвечает зоне обратной намагниченности Матуяма (эоплейстоцен). Но вышеприведенным составом фауны это мнение не

подтверждается.

В долине р.Прут в аллювии одновозрастной с кошницкой обиленской свиты (с.Обилены) обнаружены остатки млекопитающих *Equus caballus* Reich., *Equus* sp. и раковины моллюсков *Crassiana* aff.*crassoides* Tschep., *C.aff.crassa* Philip., *C.consentanca* Ziegl., *Unio* cf.*pseudochasaricus* Tschep., *U.* (*Crassunio*) *szegedensis* Halov., *U.pictorum* L., *Lithoglyphus naticoides* C. Pff., *Viviparus* aff.*tiraspolitanus* Pavl., *Theodoxus danubialis* C.Pff., *Fagotia acicularis* Fer., *F.esperi* Fer., *Planorbis corneum* L., *Sphaerium revicola* L., *Pisidium omnium* Mull., среди которых преобладают виды идентичные кошницкому аллювию, характерные для нижнего неоплейстоцена. А.Н.Хубка (1986) сопоставляет кошницкий аллювий с михайловским, что маловероятно.

Возраст ископаемой почвы синхронной кошницкому аллювию, определенный термолюминисцентным методом в разрезе с.Роксоланы (Украина) –  $800 \pm 87$  тыс.лет назад.

Абсолютные отметки подошвы кошницкой свиты постепенно снижаются с СЗ на ЮВ с 76-68 м – на севере района работ до 50-47 м – на юге (с.Малаешты). Соответственно, относительные отметки снижаются с 65 м до 50-43 м.

В долине р.Прут кошницкая свита сопоставляется с обиленской свитой. Нижнекошницкая подсвита сопоставляется с ильинским горизонтом, верхнекошницкая – с донским горизонтом Восточно-Европейской платформы. Соответственно, нижний аллювий сопоставляется с лубенским, верхний – с Тилигульским горизонтом Украины.

Кошницкая свита характеризуется тираспольским комплексом млекопитающих. Нижняя подсвита – кошницким термокомплексом, верхняя подсвита – платовским криокомплексом моллюсков.

Подстиляется кошницкая свита в северной части территории известняками катериновской толщи среднего сармата, южнее с.Нов.Буторы – преимущественно песчано-глинистыми отложениями среднекодринской подсвиты среднего сармата.

*К о л к о т о в с к а я с в и т а* *A<sub>2</sub>kl.* Аллювиальные отложения близ г.Тирасполя были впервые выделены

Н.И.Барбот де Марни под названием "тираспольский гравий" (1869). Изучением "тираспольского гравия" занимались И.Ф.Синцов (1883), И.Г.Хоменко (1908), В.Д.Ласкарев (1908), М.П.Павлова (1925), А.П.Павлов (1925). Первую схему надпойменных террас р.Днестр предложил Р.Р.Выржиковский (1929). Г.Ф.Лунгергаузен (1938; 1941) выделил пять надпойменных террас р.Днестр: I – парканская, II – слободзейская, III – григориопольская, IV – тираспольская, V – колкотовская (в Региональной схеме – 1986 г. колкотовская VI терраса) [22]. В дальнейшем изучением аллювиальных отложений колкотовской террасы занимались А.Л.Чепалыга (1967), А.Н.Хубка (1977, 1979) и многие другие. В 1969 г. разрез V (колкотовской) надпойменной террасы р.Днестр был утвержден в качестве опорного стратотипического разреза плейстоцена для всей Восточно-Европейской платформы. Здесь выделен тираспольский фаунистический комплекс, в котором изучено более 50 видов млекопитающих, свыше 40 видов пресноводных и наземных моллюсков, 24 вида остракод, около 50 форм древесной и травянистой растительности.

Материалы по изучению разрезов колкотовской надпойменной террасы отражена во многих отчетах по геологосъемочным работам, в научных статьях и монографиях.

Разрезы аллювиальных и субаэральных отложений V (колкотовской) надпойменной террасы р.Днестр нами были изучены в колкотовской балке, близ Тирасполя в карьерах у сел Слободзея Душка, Малаешты, Дороцкое и в других местах.

Колкотовская свита в районе работ распространена весьма широко, но неравномерно. В северной части территории она вытянута узкой прерывистой полосой вдоль склонов долины р.Днестр. Южнее г.Дубоссары свита постепенно расширяется и на широте пос. Слободзея достигает ширины 8 км. Подстигается свита на севере территории известняками катериновской толщи среднего сармата. Южнее с.Бутор - преимущественно песчано-глинистыми отложениями среднекодринской подсвиты, в районе с.Ближний Хутор – глинами мерешенской толщи (верхний сармат).

Подошва колкотовской свиты постепенно снижается с СЗ на ЮВ с абс.отм. 57 – 45 м, относительные отметки – с 33 до 31.

Комплексное детальное описание и всесторонняя минералого-литолого-педологическая характеристика стратотипического (Колкотовская балка) и парастратотипического (карьер с.Дороцкое) приведена в работе. Здесь акцентируем внимание, главным образом на палеонтолого-палинологических исследованиях, выполненных в субаквальных и субаэральных отложениях колкотовской свиты.

В субаквальных отложениях колкотовской свиты выделены две сложно построенные подсвиты: нижняя и верхняя.

Нижняя подсвита: 1) песчано-гравийно-галечниковые отложения русловой фации (1,5 м), 2) пески тонко-мелко-разнозернистые горизонтально-тонкослоистые прибрежной фации (1,5 м) и 3) алевриты горизонтально-тонкослоистые пойменной (старичной) или озерно-лиманной фации (0,5 м). В слое 1 обнаружена теплолюбивая фауна моллюсков: *Pseudunio moldavica* Tschep., *P.robusta* Tschep (близкие к современному средиземноморскому виду), *P.auricularica* Spengl., *P.kinkelini* (Haas.), *Unio tiraspolitanus* Tschep., *Crassiana steveniana* Kryn., *C.mingrelica* Dr., *Viviparus kagarliticus* Lung., *V.tiraspolitanus* Pavl., *V.contentus* Myll. и др. Из млекопитающих собраны остатки *Equus cf.susenborgensis* Wust., *Dicerorhinus etruscus* (Falc.), *Cervus acoronatus* Ben., *Alces latifrons* (Johns.), *Bison schoetensacki* Freud. и др. В слоях 2 -3 содержится более эвритермальная фауна: *Crassiana crassa* Phill., *Unio pictorum* L., *U.tumides* Retz., *Viviparus fasciatus* Mull., *V.subcrassus* Lung., *Lithoglyphus naticoides* C.pff. Вверху слоя 1 обнаружены остатки крупных млекопитающих: *Ursus deningeri* Rlich., *Pantera spelaca* (Goldf.), *Archidiskodon trogontherii* (Pohl.), *Equus aff.susenbornensis* Wust., *E.cf.mosbachensis* Reich., *E.sp.*, *Dicerorhinus etruscus* (Falc.), *D.Kirchbergensis* (Jag.), *Alces catifrons* (John.), *Pracmegaceros verticornea* (Dawk.), *Pracdama cf.susenbornensis* (Kohlke), *Cervus acoronatus* Boninde, *Bison choetensacki* Freud., *B.schoetensacki lagenocornis* Flerov и мелких млекопитающих: *Alactaga* sp., *Ellolius* sp., *Clertionomys cf., glareolus* Schreb., *Prolagurus posterius* Zazh., *Eolagurus cf.luteus* Eversm., *Mimomys intermedius* Newt., *M.majori* Hint., *Pitymys arvaloides* Hint., *Microtus arvalinus* Hint.

Возраст нижней подсвиты по данным

термолюминисцентного анализа: верхней части (алевиты) –  $735 \pm 160$ , нижней (песчано-гравийно-галечниковые отложения) –  $800 \pm 160$  тыс.лет (Куликов, Чепалыга, 1985).

Верхняя подсвита: 4) пески тонко-мелкозернистые с гравием и галькой, горизонтально-тонкослоистые (прибрежная фация) (3,4 м), 5) алевиты тонкослоистые пойменной фации (1,6 м). В песках слоя 4 обнаружены раковины моллюсков *Unio pictorum* L., *U.kungurensis* Rossm., *Crassiana crassa* Rhil., *Viviparus zickendrathi* Pavl., *V.acerosus* Bourg. Из крупных млекопитающих обнаружены остатки *Archidiskodon trigontherii* Pohl., *Equus aff.susenbornensis* Wust., *E.cf.mosbachensis* Reich., *Dicerorhinus etruscus* (Falk.), *D.kirohbergensis* (Jag.), *Cervus elaphus* L., *Alces alces* L.; среди мелких млекопитающих: *Citellus* sp., *Allastaga* sp., *Ellobius* sp., *Lagurus aff.lagurus* Pall. (?), *Praediscrostonux* sp., *Pitimys gregoloides* Hint., а также снежная полевка *Microtus nivaloides*, появление которой связывают с похолоданием. В алевитях слоя 5 встречены холодолюбивые остракоды: *Candona neglecta* Sars., *C.angulata* (Mull.), *C.rostrata* (Br.et Norm.), *Illiocypris brady*, Sars.

По данным палинологических исследований во время формирования верхней подсвиты преобладали открытые пространства сухих степей с ксерофильной растительностью. Лесные участки располагались в понижениях рельефа и были по составу смешанными. Климат был умеренный.

Возраст верхней подсвиты по данным термолюминисцентного анализа:  $620 - 630 \pm 150$  тыс.лет назад (Куликов, Чепалыга, 1986).

Колкотовская свита характеризуется тираспольским комплексом млекопитающих с руководящими видами *Archidiskodon trogontherii* (Pohl.), *Dicerorhinus kirchbergensis* (Jag.), *Equus susenbergensis* Wust. и др. Нижняя подсвита характеризуется тираспольским термокомплексом моллюсков с эндемическими формами *Pseudunio moldavica* Tschep. и *P.robusta* Tschep., которые встречаются только в аллювии пятых террас рек Днестр и Прут. Верхняя подсвита – ниструсским криокомплексом с руководящими формами *Viviparus tiraspolitanus* Pavl., *Potomida litoralis* Cuv. и *P.kinkelini* Haas., вымершими в конце раннего плейстоцена.

Колкотовской свите в долине р.Прут соответствует петрештская свита. Колкотовский аллювий коррелируется: нижняя пачка (подсвита) – с ильинским горизонтом, верхняя пачка (подсвита) – с донским горизонтом Межрегиональной схемы Восточно-Европейской платформы и, соответственно, с завадовским и днепровским горизонтами Региональной стратиграфической схемы Украины. Однозначно колкотовский аллювий сопоставляется с верхнебакинскими морскими отложениями Каспийского бассейна. Сопоставление с морскими отложениями Черноморского бассейна остается дискуссионным.

В субаэральных фациях возрастным аналогом нижнеколкотовской подсвиты является ископаемая почва, представленная глинами и тяжелыми суглинками от коричневого до коричневатого-бурого цвета мощностью до 3,3 м; верхнеколкотовской подсвиты – лессовидные суглинки светлопалевого цвета мощностью до 2,5 м.

*Варницкая свита*  $A_{2vr}$  сложена аллювиальными отложениями IV (варницкой) надпойменной террасы р.Днестр.

Варницкая свита не имеет широкого распространения. В северной части территории (лист L – 35 – VI) она прослеживается в виде узких разобщенных полос на левом и правом берегу р.Днестр между селами Поленки – Моловата. К югу она несколько расширяется (лист L – 35 – XII). На левобережье р.Днестр свита закартирована в районе г.Григориополя, сел Спея – Тея, Бычок – севернее с.Парканы; на правобережье – в районе сел Устье, Телица – оз.Бык, в приустьевой части р.Бык и между пос.Варница – с.Гыска.

Наиболее представительные разрезы варницкой свиты вскрыты карьерами в районе сел Зозуляны (близ с.Попенки, лист L – 35 – V), - Спея (обн. 18), Варница (обн. 3, 105).

В стратотипическом разрезе на северной окраине пос.Варница (карьер рекультивирован) варницкая свита сложена двумя пачками аллювия: нижняя пачка (нижневарницкая подсвита) – конгломераты горизонтально-слоистые, сильно ожелезнены и омарганцованы (1,3 м), пески от мелко- до грубозернистых, с линзами конгломератов, диагонально-косослоистые (1 м), конгломераты горизонтально-слоистые, с крупной галькой разного состава и глыбами известняков до 1 м в

длину (1,2 м); пески мелко-среднезернистые с прослоями и скоплениями гравия и гальки, по простиранию переходящие в конгломераты (2,65 м); верхняя пачка (верхневарницкая подсвита) - алевроиты зеленовато-серые, горизонтально-тонкослоистые (0,95 м), пески мелко-тонкозернистые серые, зеленовато-серые, неяснослоистые (2,6 м). Нижняя подсвита – русловая (стержневая фация), верхняя – пойменная или озерно-лиманная фация Залегают свита на глинах мерешенской толщи верхнего сармата и на известняках среднего сармата.

Абсолютные отметки подошвы свиты понижаются с СЗ на ЮВ с 46 до 23 м, относительные – с 32 до 23 м. В районе Днестровского лимана подошва погружается ниже уровня воды в лимане.

Для варницкой свиты характерен грубообломочный состав нижней пачки (подсвиты) с крупными валунами и глыбами плохоокатанных среднесарматских известняков. Остатки фауны не обнаружены, за исключением мелкого детрита и переотложенных раковин среднего сармата.

В алевроитах верхней подсвиты А.Л.Коваленко определены остракоды среднеплейстоценового возраста: *Leptocythere cf. volgensis* Neg., *L. lucentis* Neg., *L. hicta* Neg., *Limnocythere aff. brevis* Step., *Cyprideis torosa* (Jones), *Plyocypris gibba* (Ramd.), *J. Gradyi* Sars.

В низовьях р. Днестр, у с. Очеретовка (Украина) в лиманных отложениях IV надпойменной террасы обнаружена фауна стагнофилов *Viviparus istriensis* Pavl., *V. acerosus* Bourg., *Sphaeridium rivicola* Leach., *Coretus corneus* L., *Planorbis planorbis* L., *Valvata piscinalis* Mull. и др. Здесь же выявлена пыльца древесных (*Pinus*, *Picea*, *Betula*, *Alnus*) и травянистых (вереск, лебедовые, полыни, сложноцветные, осоки, васильки и зонтичные) растения с примесью спор папоротников, плауновых и мхов, которые свидетельствуют о похолодании во время формирования верхней подсвиты, соответствующего, возможно, днепровскому оледенению.

Субаэральные фации варницкой свиты представлены ископаемой почвой бурого цвета и лессовидными суглинками палево-желтого цвета. По данным палинологического анализа в ископаемой почве, коррелируемой с нижневарницкой подсвитой

(разрез Колкотовская балка) пыльца древесных составляет 82,1 – 91,8%, травянистых – 17,9 – 8,2%. По мнению С.И.Медяник пыльца широколиственных растений (граб, вяз, дуб) свидетельствует о некотором улучшении климата. Но ареал лесов имел ограниченное распространение. Преобладали сухие степи, в их составе леса ксерофитов. По результатам ТЛ анализа возраст ископаемой почвы (нижневарницкой подсвиты)  $380 \pm 58$  тыс.лет назад. Спорово-пыльцевой спектр лессовидных суглинков (аналог верхневарницкой подсвиты) представлен древесными (14,8 – 28,8%) и травянистыми (71,2 – 85,2%). Среди древесных преобладают хвойные. В разрезе лессовидных суглинков выделяется две части. В нижней, переходной от ископаемой почвы еще сохраняется теплолюбивая растительность. В верхней части преобладают представители сухих степей (маревые, полыньевые, разнотравье). С.И.Медяник считает, что такой спектр отражает постепенное изменение климата в сторону похолодания. Возраст лессовидных суглинков (верхневарницкой подсвиты)  $280 \pm 51$  тыс.лет назад (Шелкопляс, 1974).

Варницкая свита сопоставляется: нижняя подсвита с лихвинским горизонтом Межрегиональной схемы Восточно-Европейской платформы и кайдакским горизонтом Региональной схемы Украины; верхняя подсвита – с днепровским и, соответственно, с тясминским горизонтом.

*Спейская свита*  $A_2Sp$  сложена аллювиальными отложениями III надпойменной террасы р.Днестр и одновозрастными с ними субаэральными отложениями, залегающими на более древних террасах. III надпойменная терраса р.Днестр выделена Г.Ф.Лунгерсгаузенем под названием "григориопольская". А.Л.Чепалыга предложил считать типичным разрез III террасы в обнажении в г.Тирасполе, у кирпичного завода (не сохранился) и в Шумовой балке, соответственно, наименовав ее "тираспольской". В качестве опорного выбран разрез III террасы, вскрытый карьером на окраине с.Спея (левобережье р.Днестр). Он детально изучен фаунистически, палинологически и аналитически и предложен как стратотип спейской свиты [81].

В северной части территории спейская свита

распространена в виде узких полос (Грушка, Каменка, Подойма) на выпуклых меандрах по обоим берегам р.Днестр. Южнее, в районе г.Дубоссары, с.Погребя, г.Григориополь она вытянута узкими протяженными полосами. Ниже по течению р.Днестр, от с.Спея, она прослежена почти непрерывно, постепенно расширяясь. В районе пос.Слободзея ширина ее достигает 5 км. Спейская свита вскрыта карьерами и скважинами.

В опорном разрезе (с.Спея) в спейской свите выделены две подсвиты. Нижняя (2,1 м) – песчано-гравийно-галечниковые отложения русловой фации, содержащие крупную гальку и валуны известняков. В верхней, более песчанистой части разреза, обнаружены раковины теплолюбивых моллюсков: *Pseudunio robusta speensis* Tschep., *Corbicula fluminalis* Mull., *Sphaerium revicola* Leach., *Unio speensis* Tschep., *Viviparus fasciatus* Mill., *Fagotia esperi* Fer., *Crassiana crassa* Phill. среднеплейстоценового возраста. Верхняя (1,45 м) – пески тонкозернистые, сильно облессованные, пойменной фации, содержащие холоднолюбивую фауну: *Crassiana roseni* Kob., *C.pseudolittoralis* Class., *Unio kungurensis* Rossm.

Субаэральные отложения, коррелируемые с нижней подсвитой, залегают на аллювии варницкой свиты и представлены черноземными и луговыми ископаемыми почвами, содержащими пыльцу степной и древесной (широколиственной) растительности, что свидетельствует о потеплении и увлажнении климата (Паришкара, 1971). Абсолютный возраст почв по ТЛ  $260 \pm 60$  тыс.лет назад.

Субаэральные отложения (аналоги верхней подсвиты) представлены лессовидными суглинками. Абсолютный возраст суглинков  $235 \pm 60$  тыс.лет назад.

Абсолютная отметка подошвы свиты 30 м, относительная – 23 м.

Аллювиальные отложения спейской свиты выделяются первым появлением в них остатков фауны ранней фазы верхнепалеолитического (мамонтового) комплекса млекопитающих: *Mammuthus primigenius* Slum., *Equus caballus* L., *Bison aff.priscus* Vog. и др. Нижнеспейская подсвита характеризуется спейским термокомплексом, верхнеспейская подсвита – комаровским криокомплексом моллюсков.

Нижнеспейская подсвита сопоставляется с шкловским горизонтом, а верхнеспейская подсвита – с московским горизонтом Межрегиональной схемы ВЕП и, соответственно, с прилукским и удайским горизонтами Украины. Спейская свита постепенно снижается в юго-восточном направлении от абсолютных отметок подошвы 35 м до 22 м, относительные отметки – 17 – 13 м. В районе г.г.Тирасполь – Бендеры относительные отметки подошвы 7 – 8 м. Южнее свита быстро погружается и вблизи Кучурганского лимана ее подошва опускается ниже уровня поймы, а в районе с.Троицкое – под урез воды.

*Слободзейская свита  $A_2sl$*  сложена аллювиальными отложениями П (слободзейской) надпойменной террасы р.Днестр и синхронными с ними субаэральными отложениями.

Слободзейская терраса впервые выделена Г.Ф.Лунгерсгаузенем. На правом берегу р.Днестр описана Брэтеску (1941) под названием бендерской (тигинской). Позже она изучена А.Л.Чепалыгой в гравийном карьере на северной окраине с.Карагаш. Разрез П (слободзейской) надпойменной террасы в районе с.Карагаш детально и всесторонне изучен и предложен в качестве опорного для слободзейской свиты.

Слободзейская свита широко распространена в районе работ. В северной части территории она залегает в виде узких полос во внутренних частях меандр. На участке Кочиеры – Дзержинское закартирована узкой полосой в нижней части склона. Юго-восточнее с.Спея прослеживается почти непрерывно вплоть до Кучурганского лимана, достигая в районе пос.Слободзея ширины 6 км. Подошва свиты постепенно снижается в юго-восточном направлении от абс.отм.25 м до 12 м, в районе пос.Слободзея – до 3 м, у с.Глиное погружается ниже современной поймы. Относительные отметки, соответственно, снижаются от 10 м до 6 м, в районе с.Глиное – до 1 – 2 м.

Наиболее представительные разрезы слободзейской свиты вскрыты карьерами и скважинами.

В опорном разрезе (карьер с.Карагаш, расч. 6 (22)) слободзейская свита подразделена на две подсвиты. Нижняя подсвита (4 м) представлена переслаиванием тонко-

мелкозернистых песков диагонально-слоистых и песчано-гравийных отложений горизонтально-слоистых, содержащих крупную гальку (до 10 см). Здесь обнаружена богатая фауна термофильных моллюсков: *Crassiana crassa* Retz., *C.steveniana* Kryn., *Unio (Eolymnium) tiberiadensis* Let., *Corbicula fluminalia* Mull., *Sphaeridium revicola* Leach., *Pisidium amnicum* Mull., *Dreissena polymorpha* Pall., *Viviparus fasciatus* Mull., *V.zickendrathi* Pavl., *Lithoglyphus naticoides* C.Pff., *Fagotia espen* Fer., *F.acicularis* Fer., *Theodoxus fluviatilis* L., *Valvata piscinalis* Mull. Встречаются также раковины солоноватоводных моллюсков *Dreissena polymorpha* Pall. Из остатков млекопитающих обнаружены *Bosprimigenius* (опр. А.Н.Лунгу), *Hesperoloxodon trogontheric* Pohl. (опр. А.Л.Чепалыга, 1967), зубы *Mammutus primigenius* Neum. (опр. И.А.Дуброво). Верхняя подсвета (6,4 м) представлена тонко-мелкозернистыми песками, местами с прослоями алевритистых песков и глинистых алевритов, переходящих кверху в алевриты (2,9 м). В алевритах обнаружены остатки *Rangifer tarandus* L. (опр. И.А.Дуброво). В алевритах выявлен также палиноспектр, в котором пыльца древесных составляет 43 – 48%, травянистых – 52 – 57%. Среди древесных преобладает пыльца березы (17 – 29%) и вяза (9 – 12%), встречаются бук, вяз, орех, гриб, береза. Травянистые представлены, в основном, маревыми (20 – 23%), полынными (до 23%), астровыми (до 11%), лютиковыми (до 2%). По мнению С.И.Медяник в позднеслободзейское время палеофитоценозы были представлены сухими степями и долинными лесами. Климат, предположительно, был умеренно-теплым. В нижнеслободзейской подсвете палинологические остатки не обнаружены.

В данном разрезе слободзейская свита подстигается глинами мерешенской свиты верхнего сармата. Абс.отметка подошвы свиты 11,3 м, отн.отм. – 9,3 м.

В разрезе у пос.Слободзея в нижнеслободзейской подсвете аналогичной по составу в разрезе с.Карагаш, присутствует такая же термофильная фауна моллюсков. А верхнеслободзейская подсвета содержит пресноводную фауну моллюсков – стагнофилов, характерную для стоячих водоемов (*Planorbis planorbis* L., *Limnea stagnalis* L., *L.palustris* Mull., *Valvata piscinalis*

Mull., *Bithynia* sp.

Смешанный состав моллюсков (пресноводных, солоноватоводных и стагнофилов) свидетельствует о формировании слободзейской свиты низовьев р.Днестр в условиях аванделты. В позднеслободзейское время над русловой фацией нижней подсвиты образовалось озеро (лиман), в котором развивалась фауна закрытых малых бассейнов.

Субаэральные фации слободзейской свиты наиболее представительны и хорошо изучены в разрезе V (колкотовской) надпойменной террасы.

Нижнеслободзейская подсвита представлена ископаемой почвой: глины – 1,3 м, светло-темно-коричневые, разбитые клиновидными трещинами, заполненными вышележащими суглинками; встречаются друзы мелкокристаллического гипса. В основании почвы залегает иллювий (0,8 м), сложенный стяжениями мучнистых вторичных карбонатов размером 3 – 5 см. Палиноспектр состоит из пыльцы травянистых растений (77,8%), древесных (19,4%) и спор (3,3%). Травянистые – маревые (44%), астровые (13,3%), злаковые (10%), полынные (5,3%). Древесные – сосна, береза, ольха, вяз, липа, орешник.

По мнению С.И.Медяник, состав палиноспектра свидетельствует о преобладании в Нижнем Приднестровье в нижнеслободзейское время сухих степей. Леса располагались участками в понижениях рельефа. Климат был умеренно-теплый, относительно сухой.

По данным ТЛ анализа возраст нижнеслободзейской подсвиты  $100 \pm 13,2$  тыс.лет назад.

Верхнеслободзейская подсвита представлена лессовидными суглинками палево-желтого цвета, средними агрегативно-зернистой структуры, с многочисленной марганцевой пунктуацией. В суглинках определен палиноспектр следующего состава: пыльца травянистых (85%), древесных (15%). Из травянистых наиболее распространены маревые (54,6%), астровые (7-8,5%), полынные (7,9%), злаковые (8,4%), розоцветные (5,4%). Встречаются также пасленовые, бобовые, лютиковые и др. Среди древесных преобладает пыльца лиственных: береза (3,6%), дуб (3,6%), ольха (2,1%), орешник (1,4), липа (1,2%). Хвойные представлены сосной (до 5,6%). По

мнению С.И.Медяник состав палиноспектра свидетельствует о господстве в позднеслободзейское время сухих степей. Леса преимущественно долинные, байрачные, пойменные занимали небольшие участки.

Возраст лессовидных суглинков, аналогов верхнеслободзейской подсветы по данным ТЛ анализа  $64 \pm 11$  тыс.лет назад.

Фауна млекопитающих, обнаруженная в аллювии слободзейской свиты, близка к шкурлатовскому комплексу. Нижнеслободзейская подсвета охарактеризована карагашским термокомплексом моллюсков. В верхнеслободзейской подсвете остатки моллюсковой фауны не обнаружены.

Нижнеслободзейская подсвета сопоставляется с микулинским горизонтом, верхнеслободзейская подсвета – с подпорожским горизонтом Межрегиональной схемы ВЕП и, соответственно, с витачевским и бугским горизонтами Украинской Региональной схемы. Аллювиальные отложения слободзейской свиты коррелируют с карангатскими морскими отложениями.

*Парканская свита  $A_2pr$*  сложена аллювиальными отложениями I надпойменной террасы р.Днестр и синхронными с ними субаэральными отложениями, залегающими на аллювии II надпойменной террасы. С парканской террасой коррелируются первые надпойменные террасы притоков реки Днестр.

Первая (парканская) надпойменная терраса выделена и детально описана Г.Ф.Лунгерсгаузенем в нижнем течении р.Днестр. Ранее, в среднем течении Днестра была описана Ю.Полянским (1927), Р.Р.Выржиковским (1929) и К.Брэтеску (Brătescu, 1941). Последний присвоил ей название "сорокская". К.Брэтеску к первой террасе относил и высокую пойму. А.Л.Чепалыга за стратотип I (парканской) надпойменной террасы принимал разрез, вскрытый карьером на западной окраине с.Парканы. В дальнейшем этот разрез был отнесен ко второй надпойменной террасе р.Днестр.

В качестве опорного принят разрез, вскрытый скв.409 и обнажением (расчистка 13) на западной окраине села Терновка, который рассматривается как стратотип парканской свиты.

В стратотипическом разрезе выделены две подсвиты: нижнепарканская (русловая фация), сложенная песками с прослоями глин тонко-мелкозернистыми, желтого цвета, тонкослоистыми, с обломками и целыми раковинами термофильных моллюсков *Lithoglyphus naticoides* С. Pff., *Theodoxus fluviatilis* L., *Viviparus fasciatus* Mull. (0,9 м). Верхнепарканская свита (пойменная фация) представлена песками желтовато-серыми тонко-мелкозернистыми, глинистыми, тонкослоистыми, увлажненными, с тонкими (до 0,1 м) прослоями глин (2,3 м) и алевроитами серовато-желтыми сильно облессованными, с густой марганцевой пунктуацией (1,2 м). Подошва свиты погружена ниже современного уреза воды в р. Днестр (отн. отм. подошвы – 3-4 м).

Парканская свита имеет широкое, но неравномерное распространение. В северной части территории она закартирована в виде узких прерывистых полос в вогнутых участках меандр. На площади листа L – 35 – XII она также в основном приурочена к внутренним частям меандр, но ширина ее значительно больше, местами до 1,5 – 2 км. В районе сел Пырыта, Старые Дубоссары, Терновка, Чобручи парканская свита распространена в виде крупных тел неправильной формы. На юге закартирована в районе сел Красное, Коротное, Незавертайловка.

Парканская свита вскрыта рядом скважин и карьерами ( ).

Наиболее полный разрез парканской свиты описан в песчано-гравийном карьере (обн. 15) в 1 км ЮВ с. Моловата (абс. отм. поверхности около 30 м). Здесь сверху вниз обнажаются:

1. Почвенно-растительный слой – облессованный гумусированный песок серого цвета. Нижний контакт волнистый – 0,0 – 0,5 м.

2. Пески тонко-мелкозернистые коричневые, плотные, с мелким гравием асуравчиками вторичных карбонатов, с многочисленными гнездами ласточек-береговушек. Нижний контакт неровный, с карманами – 0,5 – 1,2 м.

3. Пески серые, белесоватые, тонко-мелкозернистые, уплотненные, с мелкой галькой и гравием, участками, образующими скопления, с обломками известняка и вторичных

карбонатов – 1,2 – 1,75 м.

4. Пески светло-коричневые, тонко-мелкозернистые, глинистые, уплотненные, с гравием и мелкой галькой. Нижний контакт волнистый – 1,75 – 2,25 м.

5. Песчано-гравийно-галечниковые отложения, представляющие собой неритмичное чередование песков и гравийно-галечниковых отложений в соотношении 50:50, слоистость горизонтальная и диагональная (в линзах). Состав гальки: сеноманские кремни, песчаники, алевролиты, известняки, яшмы, встречаются обломки диатомитов, раковины *Unio* плохой сохранности. Нижний контакт постепенный – 2,25 – 3,75 м.

6. Песчано-гравийно-галечниковые отложения, представленные преимущественно гравием и галькой сеноманских кремней, песчаников, яшм, алевролитов, сарматских известняков, диатомитов. В основании слоя – обилие валунов вендских песчаников, алевролитов, известняков размером до 0,4 – 1 м – 3,75 – 7,25 м.

7. Известняки-ракушечники в забое карьера.

Слой 2 – 4 – верхнепарканская подсвита (пойменная фация), 5 – 6 – нижнепарканская подсвита (русовая, стержневая фация), 7 – коренные известняки катериновской толщи среднего сармата. Абс.отметка подошвы свиты – 22,75 м. Отн.отметка – 5,75 м.

В аллювии нижнепарканской подсвиты обнаружены остатки млекопитающих поздней стадии верхнепалеолитического комплекса: *Mammutus primigenius* Blum., (поздний тип), *Coelodonta antiquitatus* Blum., *Rangifer tarandus* L., *Bison priscus* Woj., *Equus latipes* Grom. и др., а также моллюсков и представителей современной Дунайско-Донской провинции: *Crassiana crassa* Phill., *Unio tumidus* Phill., *U.pictorum* L., *Viviparus fasciatus* Mull., *Lithoglyphus naticoides* C.Pff., *Theodoxus danubialis* C.Pff. и др.

В субаэральных фациях нижнепарканской подсвите соответствуют ископаемые почвы каштанового и черноземновидного типа, сложенные светло-коричневыми или буро-коричневыми суглинками мощностью 0,5 – 1,5 м со слабо развитым иллювиальным горизонтом. Ископаемые почвы

палинологически изучены в разрезах IV (варницкой) – пос. Варница и II (слободзейской) – с.Карагаш надпойменных террас р.Днестр. По данным С.И.Медяник палиноспектры состоят из пыльцы древесных растений (22 – 27%), травянистых (72 – 78%) и спор (до 1%). Среди травянистых преобладают маревые, астровые, полынные – представители степных ценозов. В климатические фазы потепления и увлажнения расширились ареалы лесов, в том числе широколиственных. Для раннепарканского времени характерно потепление с кратковременным похолоданием. Климат был более холодным и сухим, чем в раннеслободзейское время.

В аллювии верхнепарканской подсвиты обнаружены представители холоднолюбивой фауны *Vallonia tenuilabres*, наряду с большим количеством *Succinea oblonga*, *s.elegans*, *Pupilla miscorum*, *Vallonia pulchella* и др.

С.И.Медяник в лесовидных суглинках, аналогах аллювия верхнепарканской подсвиты, в разрезе IV надпойменной террасы (пос.Варница) выделила палиноспектр, в котором пыльца древесных составляет 4 – 22%, травянистых – 78 – 96%, споры – до 1%. Среди травянистых растений доминируют маревые и полыни с примесью злаковых и бедного разнотравья, характерные для перигляциальных областей. Климат позднепарканского времени был холодный и сухой.

Близ г.Григориополя, у паромной переправы, разрез парканской свиты представлен нижней и верхней подсвитами. Нижняя подсвита сложена песчано-гравийно-галечниковыми отложениями (русловая фация). Состав гравия и гальки: сеноманские кремни, вендские песчаники и алевролиты, кварц, яшмы, менилитовые сланцы, обломки известняков. Пески – заполнители грубо-разнозернистые, полимиктовые. Редко встречаются раковины моллюсков *Viviparus fasciatus* Mull., *Lithoglyphus naticoides* C. Pff. Мощность подсвиты 4 м. Верхняя подсвита (прибрежная фация) – пески разнозернистые, кварцевые, горизонтально-косослоистые с раковинным детритом (1,2 м).

В аллювии нижнепарканской подсвиты в районе сел Устье, Делакеу, Пугачены, г.Григориополь и др. местах фауна моллюсков представлена сильно обедненным современным

комплексом: *Viviparus fasciatus* Mull., *V.zickendrathi* Pavl., *Lithoglyphus naticoides* C. Pff., *Theodoxus fluviatillis* L. Современные теплолюбивые формы из родов *Unio*, *Fagotia* и др. здесь отсутствуют.

По характеру палеонтологических остатков парканская свита характеризуется верхнепалеолитическим комплексом млекопитающих. Нижнепарканская подсвита – средневалдайским термокомплексом, верхнепарканская подсвита – верхневалдайским криокомплексом пресноводных моллюсков. Нижнепарканская подсвита сопоставляется с ленинградским горизонтом Межрегиональной схемы ВЕП и дофиновским горизонтом Региональной схемы Украины. Верхнепарканская подсвита сопоставляется, соответственно, с ошастковским и причерноморским горизонтами.

Возраст нижнепарканской подсвиты по  $C^{14}$  –  $24,5 \pm 0,5$  –  $29,5 \pm 1,32$  тыс.лет, по ТЛ анализу -  $44 \pm 5,5$  тыс.лет назад, возраст верхнепарканской подсвиты по  $C^{14}$  –  $10,59 \pm 0,23$  –  $23,7 \pm 0,32$ , по ТЛ -  $31 \pm 4$  –  $9,81 \pm 0,17$  тыс.лет назад. Такой разницей в датировках свидетельствует о несовершенстве методов определения возраста пород или о неточности привязки испытуемых образцов.

Подосва парканской свиты постепенно снижается вниз по течению р.Днестр с отн.отм. +2-4 м в северной части территории до -10-11 м – в низовьях р.Днестр.

### **Голоцен $A_3$**

К голоцену относятся аллювиальные отложения высокой, средней и низкой пойм р.Днестр и ее притоков, а также аллювиально-делювиальные, делювиальные, коллювиальные, пролювиальные, элювиально-делювиальные и озерные отложения.

Аллювиальные отложения пойм выделены в терновскую (высокая пойма), коцофанскую (средняя пойма) и царанскую (низкая пойма) свиты. Пойменные отложения в северной части территории затоплены водами Дубоссарского водохранилища. В долинах притоков р.Днестр пойменные отложения не расчленены [81].

*Терновская свита  $A_{3tr}$*  широко распространена ниже Дубоссарского водохранилища по обоим берегам р.Днестр.

Южнее пос.Слободзея ее ширина достигает 12 км. Стратотип терновской свиты расположен в 2,5 км ЮВ кладбища с.Терновка Слободзейского района. Свита подразделена на нижнюю и верхнюю подсвиты.

Нижняя подсвита представлена глинами серыми, тонкослоистыми (1 м) и песчано-гравийными отложениями, сложенными кварцем, яшмами, сеноманскими кремнями, вендскими песчаниками и алевритами и сарматскими известняками (4 м). Верхняя подсвита – алевритами серыми, гумусированными с пятнами гидроокислов железа. Книзу – опещаненные, карбонатизированные. В алевритах Н.Н.Волонтир выделено 4 спорово-пыльцевых комплекса, в которых, среди древесных, преобладает пыльца березы (*Betula humilis* и *B.nana*) и сосны, свидетельствующие о похолодании климата. Относительная отметка подошвы терновской свиты – 3 м.

Абсолютный возраст ископаемой почвы коррелируемой с аллювием терновской свиты  $11340 \pm 430$  -  $14480 \pm 360$  лет назад.

Коцофанская свита  $A_3Kc$  закартирована только в районе с.Терновка, где она вскрыта обнажением и скважинами. Стратотипический разрез коцофанской свиты составлен по данным расчистки 59 и скважины 76р. Коцофанская свита подразделена на нижнюю и верхнюю подсвиты.

Нижняя подсвита залегает ниже современного уреза воды в р.Днестр. Она сложена песчано-гравийно-галечниковыми отложениями русловой фации мощностью до 16 м, которые перекрыты темно-бурыми глинами пойменной фации мощностью до 3 м.

Верхняя подсвита представлена в основании песчанистыми, слабо глинистыми алевритами с сизыми пятнами оглеения (2,3 м), которые сверху постепенно переходят в пески серовато-желтые, полимиктовые, с мелким детритом, неяснослоистые (42 м); вверху (2 м) пески желтовато-коричневые, в кровле затронуты почвенными процессами (кротовины, корнеходы, заполненные почвой).

Н.Н.Волонтир в верхнекоцофанской подсвите выделила 6 пыльцевых зон, которые характеризуются спорово-пыльцевыми спектрами степного типа. По данным палинологических исследований формирование подсвиты происходило в условиях

умеренного климата при преобладающем развитии степных ландшафтов.

В Среднем Приднестровье в районе с.Васильково в отложениях коцофанской свиты обнаружены раковины *Unio pictorum* L., *U.tumidus* Phill., *Crassiana crassa* Phill., *Anodonta anotina* L., *Sphaerium revicola* Leach., *Viviparus fasciatus* Mull., *V.viviparus* L., *L.thoglyphus naticoides* C.Pff., *Theodoxus transversalis* C. Pff., *Th.danubialis* C. Pff., *Bithynia leachi* Schop., *Fagotia acicularis* Fer. (опр. П.Ф.Гожика). По обилию толстостенных раковин Понто-Каспийских видов П.Ф.Гожик считает, что свита формировалась в условиях атлантического климатического оптимума.

Абсолютная отметка поверхности коцофанской свиты в районе с.Терновка -12 м, относительная отметка – 9 м. Абсолютная отметка подошвы – 13,7 м, относительная отметка – 16,7 м.

*Царанская свита* *A<sub>3cr</sub>* сложена аллювиальными отложениями низкой поймы р.Днестр. Она распространена в виде узких разобщенных полос, прижатых к обрывистым склонам р.Днестр, возвышаясь над урезом воды на 1,5 – 3 м. Свита представлена русловыми песчано-гравийно-галечниковыми и пойменными илами, глинами, алевритами. Изучена слабо.

Для голоцена характерна современная фауна. Общепринятые стратиграфические подразделения отсутствуют. На Украине различные авторы в составе голоцена выделяют от двух до пяти горизонтов (подгоризонтов). В соответствии со Стратиграфической схемой кайнозойских отложений юго-западного шельфа Черного моря Терновская и коцофанская свиты коррелируются с черноморским, а царанская свита – с современным горизонтами.

К субэаральным отложениям голоценового возраста относятся, помимо аллювиальных образований пойм, делювиальные, пролювиальные, озерные, элювиальные, коллювиальные, аллювиально-делювиальные и элювиально-делювиальные отложения. Они имеют повсеместное распространение, но приурочены к определенным элементам рельефа. Их выделение основано на геолого-

геоморфологических принципах. Границы между генетическими разновидностями часто неопределенные, условные.

Делювиальные (d) отложения распространены в виде небольших участков и полос, приуроченных к нижним частям склонов. Они представлены разнообразными суглинками и глинами, песками и алевритами мощностью 2 – 5 м, иногда до 10 м. Делювиальные отложения – динамичные образования, которые находятся в непрерывном движении и преобразовании. Границы их изменчивы в пространственно-временном диапазоне.

Пролювиальные (p) отложения приурочены к устьевым частям крупных оврагов, впадающих в р.Днепр и ее боковые притоки. Пролювиальные отложения на склонах, сложенных глинистыми отложениями, состоят из несортированного суглинисто-глинистого материала, на склонах сложенных скальными породами или аллювием террас, - из грубообломочного материала. Они накапливаются у подножия склонов в виде конусов выноса мощностью не более 2 – 3 м. В рельефе образуют выпуклую в плане и разрезе лопасть, обращенную к реке.

Элювиальные (e) отложения распространены на плоских водоразделах, в междуречьях боковых притоков р.Днепр и крупных балок. Они сложены облессованными глинами, суглинками, песками; выветрелыми до щебенчато-песчано-мучнистого состояния известняками и др. Состав их полностью определяется составом субстрата. Мощность от нескольких десятков см до 2 – 3 м. Граница с коренными породами постепенная.

Коллювиальные (c) отложения представлены коллювием оползания и коллювием обрушения.

Коллювий оползания (C<sub>1</sub>) распространен широко, но неравномерно. На севере территории он приурочен, главным образом, к левым склонам левосторонних притоков р.Днепр – р.р. Окна, Рыбница, к правому склону р.Ягорлык.

Оползневые накопления сложены плохо отсортированным материалом песчано-глинистого состава мощностью до 10 – 20 м и более метров.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Географическая оболочка Земли постоянно изменяется, усложняются взаимосвязи между ее отдельными компонентами. Эти изменения происходят во времени и в пространстве. В природе существуют ритмы разной продолжительности.

Природа – это открытая динамическая система. Такие системы обладают нелинейными свойствами и испытывают стремление к порядку или хаосу. Ритмы - одна из составляющих упорядоченного состояния природных сфер, исследование которых позволяет осуществлять как ретроспективные реконструкции, так и прогнозы будущего развития природы.

Явление ритмичности носит глобальный характер. Ритмические явления известны в состоянии звёздной и солнечной активности, в колебаниях магнитного поля Земли и её естественной радиоактивности, в явлениях, протекающих в литосфере, атмосфере, гидросфере и биосфере.

Научные представления о ритмах в природе складывались по мере накопления и анализа информации из разных областей знания и связаны с известными именами Р. Вольфа, Г. Швабе, М. Миланковича, А.Л. Чижевского, И.В. Максимова, Дж. Хэла, А.В. Шнитникова, С.В. Калесника, Е.В. Максимова, Л.Н. Гумилева, Б.А. Слепцова-Шевлевича, Н.В. Ловелиуса и других ученых.

Большинство исследователей обратили внимание на ритмы отдельных процессов и явлений, например, пятнообразование на Солнце, либо ритмы взаимообусловленных явлений – орбитальных неравенств Земли и, как следствие, изменчивости климата и оледенений в плейстоцене, циклов солнечной активности и вспышек эпидемических заболеваний, чередования фаз 1850-летнего ритма лунных приливов и увлажненности континентов.

Основная цель исследования ритмических явлений в географической оболочке – не только выявить ритмы, установить их период и амплитуду, но и понять физическую сущность, вызывающие их причины, а также, основываясь на полученной информации, прогнозировать будущие проявления этих ритмов.

Из сказанного выше можно сделать вывод, что главная цель изучения ритмов в природе – изучение реакции в элементах географической оболочки на ритмические воздействия извне. Однако, такое исследование невозможно без знания самих этих внешних ритмических возмущений.

Ритмы географической оболочки чрезвычайно многообразны, имеют различную физическую сущность и проявляются по-разному в различных сферах географической оболочки, а также имеют различную продолжительность.

Развитие географической оболочки и ее частей характеризуется не только ритмичностью, но и поступательностью, восходящим характером движения. Каждый виток спирали не есть повторение предыдущего, а представляет новую, более высокую ступень. Поступательное движение в свою очередь имеет противоречивый характер.

Основная причина развития географической оболочки, ее необратимого изменения во времени и постоянного усложнения, территориальной дифференциации кроется во внутренних противоречиях, заложенных в самой оболочке (материальной системе) в результате взаимодействия (единства и борьбы) внешних (солнечная радиация) и внутренних (тектоника) факторов с окружающей их средой.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Основная литература

1. Ганюшкин Д.А. Ритмичность природных процессов: Учебное пособие. – СПб.: Издательство СПб. ун-та, 2009. – 232 с.
2. Максимов Е.В. Ритмы на Земле и в Космосе. –Тюмень: Мандр и К<sup>а</sup>, 2005. –312с.

### Дополнительная литература

1. Бубин М.Н. Ритмичность многолетних колебаний стока рек, как интегральный показатель изменчивости климата ( на примере Урала). – Томск: ТГУ, 2013. – 279с.
2. Гребенщиков В.П. Физическая география Приднестровья и порубежья. Учебное пособие. / В.П. Гребенщиков. – Тирасполь: ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2015. – 87 с.
3. Гребенщиков В.П. Особенности тектоники и геологического строения территории Приднестровской Молдавской Республики и Днестровско-Прутского междуречья (учебное пособие) –Тирасполь: ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2014. – 62 с.
4. Калесник С.В. Общие географические закономерности Земли. –М.: Мысль, 1970. – 283 с.
5. Кашкаров Е.П., Поморцев О.А. Глобальное потепление климата: ритмическая основа прогноза и её практическое значение в охране лесов северного полушария./ Хвойные бореальной зоны, XXIV, № 2, 2007. – С. 207-215.
6. Киркинский В. А. Механизм и цикличность глобального тентогенеза. – Новосибирск: Наука, 1987. – 73с.
7. Коновалов А. А. О цикличности и стадийности развития природных комплексов [Электронный ресурс]. <https://studylib.ru/doc/2711827/o-ciklichnosti-i-stadijnosti-razvitiya-prirodnih-kompleksov>.
8. Лисецкий Ф.Н. Ритмика почвообразования и солнечная активность. // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 1. – С. 6-9.
9. Песочина Л. С. Позднеголоценовые климатические ритмы, фиксируемые палеопочвами археологических памятников. /Экологический вестник, 2013, №1(23). – С. 5-10.

10. Ритмичность природных явлений. Материалы чтений памяти Л.С. Берга. – Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1971. – 92с.

11. Соболева Н.П. Ландшафтоведение: Учебное пособие – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 175с.

12. Тушинский Г.К. Космос и ритмы природы Земли. –М.: Просвещение, 1966. – 63с.

13. Хромых В.С. Некоторые теоретические вопросы изучения динамики ландшафтов./ Вестник Томского гос. ун-та, 2007, № 298. – С. 198-207.

## Практикум

Ритмичность природных процессов

Составители:

Гребенщиков Виктор Петрович  
Гребенщикова Наталья Владимировна

Издается в авторской редакции  
Компьютерная верстка Н.В. Гребенщикова

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 6,25  
Электронное издание

*Опубликовано на портале [moodle.spsu.ru](http://moodle.spsu.ru)*

