

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Российская Академия Наук
Институт географии РАН
Геологический институт РАН
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Комиссия по эволюции окружающей среды Международного географического Союза

ДИНАМИКА ЭКОСИСТЕМ В ГОЛОЦЕНЕ



К 100-ЛЕТИЮ
Льва Георгиевича Динесмана

МОСКВА 2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ РАН
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ ЭКОЛОГИИ И ЭВОЛЮЦИИ ИМ. А.Н. СЕВЕРЦОВА РАН
КОМИССИЯ ПО ЭВОЛЮЦИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МЕЖДУНАРОДНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО СОЮЗА

**Материалы V Всероссийской конференции
с международным участием
«ДИНАМИКА ЭКОСИСТЕМ В ГОЛОЦЕНЕ»
(К 100-ЛЕТИЮ Л. Г. ДИНЕСМАНА)**

Москва, 11–15 ноября 2019 г.

Москва
Медиа-ПРЕСС
2019

ББК 20/26/28/63.4
М33

Ответственный редактор:
д.б.н. *А.Б. Савинецкий*

Редакционная коллегия:
О.А. Крылович, Е.А. Кузьмичева, Е.Ю. Новенко, Б.Ф. Хасанов

Проведение конференции и публикация сборника выполнены при финансовой поддержке РФФИ, проект № 19-05-20072

М33 Материалы V Всероссийской научной конференции с международным участием «Динамика экосистем в голоцене» (к 100-летию Л.Г. Динесмана) [отв. ред. А.Б. Савинецкий]. – М.: Медиа-ПРЕСС, 2019. – 360 с., табл., ил.

ISBN 978-5-901003-57-2

Сборник содержит материалы V Всероссийской научной конференции (с международным участием) «Динамика экосистем в голоцене», посвященной 100-летию юбилею Л.Г. Динесмана и проходившей 11–15 ноября в Москве в Институте географии РАН и в Геологическом институте РАН. Тематика работ охватывает широкий круг вопросов состояния отдельных элементов и компонентов морских, пресноводных и наземных экосистем в голоцене; ландшафтно-климатических изменений на протяжении последних 11 тысяч лет; роли природных и антропогенных факторов в изменении природной среды, а также методов ретроспективных исследований различных компонентов экосистем. Большое внимание уделено реконструкции условий обитания древнего человека в голоцене. Часть работ посвящена вопросам экологического моделирования и прогноза возможной динамики экосистем в текущем столетии.

Сборник предназначен для специалистов и всех интересующихся историей природы и человека. Материалы сборника публикуются в авторской редакции.

ББК 20/26/28/63.4

Ecosystems Dynamics in the Holocene (dedicated to the 100th anniversary of L.G. Dinesman): Proceedings of the V Russian Scientific Conference with International Participation / [Chief Editor A.B. Savinetsky], Moscow

The book presents the Proceedings of the V Russian scientific conference with international participation «Ecosystem Dynamics in the Holocene», dedicated to the 100th anniversary of L.G. Dinesman, that was held in Moscow, November 11–15, 2019 in the Institute of Geography RAS and Geological Institute RAS. Subjects of the works cover a wide range of issues related to the state of marine, freshwater and terrestrial ecosystems and their elements in the Holocene; landscape and climatic changes over the past 11 thousand years; the role of natural and anthropogenic factors in changing the natural environment, as well as methods of retrospective studies of various components of ecosystems. Much attention is paid to the reconstruction of the environment conditions of ancient human in the Holocene. Part of the work is devoted to the issues of ecological modeling and forecast of possible ecosystem dynamics in the current century.

The book is intended for professionals and those interested in the history of man and nature.

ISBN 978-5-901003-57-2

Н.А. Костромина, Л.А. Савельева, Г.Б. Федоров, А.И. Крикунова, В.В. Колька, М. Ленц, М. Меллес. РЕКОНСТРУКЦИЯ РАЗВИТИЯ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ НА ОСНОВЕ СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВОГО АНАЛИЗА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕРА ИМАНДРА	153
Н.П. Косых, В.А. Степанова. ДИНАМИКА БОЛОТНЫХ ЭКОСИСТЕМ В ГОЛОЦЕНЕ	156
А.А. Котов. ПРИЗНАКИ СУЩЕСТВОВАНИЯ БЕЗАНАЛОГОВЫХ СООБЩЕСТВ В КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ВОДОЕМАХ ПЛЕЙСТОЦЕНОВОЙ БЕРИНГИИ И ИХ РАЗРУШЕНИЯ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ – РАННЕМ ГОЛОЦЕНЕ	158
М.А. Крайнов, Е.В. Безрукова, А.А. Щетников, Н.В. Кулагина, И.А. Филинов, О.В. Левина, Е.В. Кербер, П.П. Летунова, Е.В. Иванов, Л.Л. Ткаченко. РЕАКЦИЯ ОЗЕРНЫХ ГЕОСИСТЕМ ЮГА ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ НА ИЗМЕНЕНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В ГОЛОЦЕНЕ	159
И.Г. Кривокорин. ДРЕВНИЕ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ ЗВЕНИГОРОДСКОЙ БИОСТАНЦИИ МГУ ИМ. С.Н. СКАДОВСКОГО И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ БОЛОТНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ	162
Ю.Э. Кропачева, Н.Г. Смирнов. ГРЫЗУНЫ НА ПУТИ ИЗ ОБЪЕКТОВ БИОЦЕНОЗОВ В СУБФОССИЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ	164
О.А. Крылович, Г.Г. Боескоров, М.В. Щелчкова, А.Б. Савинецкий. ТРОФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ И СОВРЕМЕННЫХ БУРЫХ МЕДВЕДЕЙ (URSUS ARCTOS L.) ЯКУТИИ ПО ДАННЫМ ИЗОТОПНОГО АНАЛИЗА	166
Д.Д. Кузнецов. О ПОВТОРЯЕМОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КОЛОНОК ОЗЕРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИЗ РАЗНЫХ ЧАСТЕЙ ОЗЕРА.	168
Д.Д. Кузнецов, Т.В. Сапелко, А.В. Лудикова, В.Р. Бойнагрян. ГОЛОЦЕНОВАЯ ДИНАМИКА ОРГАНОНАКОПЛЕНИЯ В ОЗЕРАХ КАРИ И УМРОЙ (АРМЕНИЯ)	170
Э.Д. Кузнецов, А.Т. Галимов, Ю.В. Шалаумова, А.В. Бородин. ВЛИЯНИЕ ВАРИАЦИИ ИНСОЛЯЦИИ НА КЛИМАТ ЕВРАЗИЙСКОЙ СУБАРКТИКИ В ГОЛОЦЕНЕ	172
Е.А. Кузьмина, А.И. Улитко. МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ В СРЕДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ ...	174
Е.А. Кузьмичева. МАЛЫЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНО-АФРИКАНСКОЙ РИФТОВОЙ ДОЛИНЫ	176
Д.А. Куприянов, Е.Ю. Новенко. ДИНАМИКА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В ПОЛЕССКИХ ЛАНДШАФТАХ В ГОЛОЦЕНЕ	178
А.О. Курасова, А.О. Константинов, С.В. Лойко, С.П. Кулижский. ЭРОЗИОННЫЕ И ПИРОГЕННЫЕ СОБЫТИЯ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ ГОЛОЦЕНА В ПРЕДЕЛАХ МИНЕРАЛЬНЫХ ОСТРОВОВ СЕВЕРА КОНДИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ	181
Ф.Г. Курбанова, А.О. Макеев, Т.А. Пузанова, Е.Н. Асеева, П.Г. Куст, О.С. Хохлова. ДИНАМИКА ЛАНДШАФТОВ ЦЕНТРА ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ В ГОЛОЦЕНЕ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ПАЛЕОПОЧВ	182
Н.Б. Лаврова, Т.С. Шелехова. ДИНАМИКА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ОЗЕРНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЮЖНОЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА	185
Л.И. Лазукова, Е.А. Константинов, А.М. Грачев, М.Ю. Александрин. НЕПРЕРЫВНЫЙ АРХИВ ГОЛОЦЕНА ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ ОЗЕРА ХУКО (ЗАПАДНЫЙ КАВКАЗ)	187
Е.Г. Лаптева, О.М. Корона. ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА В РАННЕМ ГОЛОЦЕНЕ ПО ДАННЫМ КОМПЛЕКСНОГО ПАЛЕОБОТАНИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ МЕЗОЛИТИЧЕСКИХ АРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ ГОРБУНОВСКОГО ТОРФЯНИКА (СРЕДНИЙ УРАЛ)	189

МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ ЮЖНОГО ЗАУРАЛЬЯ В СРЕДНЕМ ГОЛОЦЕНЕ

Е.А. Кузьмина, А.И. Улитко

Институт экологии растений и животных УрО РАН, 620144, РФ, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта,
д. 202, elena.kuzmina@ipae.uran.ru, aulitko@list.ru

Для территории Южного Зауралья получены новые данные, характеризующие сообщества мелких млекопитающих (Rodentia, Lagomorpha, Carnivora) в среднем голоцене. Слой 3 пещеры Чернышевская-III (52°38' с.ш., 58°53' в.д.; Кизильский р-н, Челябинская обл.) имеет некалиброванную радиоуглеродную дату 5210 ± 90 лет назад (Ki-15500), и относится к среднему подгоризонту Агидельского горизонта голоцена [1], или к финалу атлантического периода (по шкале Блitta-Сернандера) среднего голоцена [2].

Раскопки в местонахождении проводились авторами в 2001 г. Костный материал получен из рыхлых слоев пещеры путем промывки на ситах, с размером ячеек 1×1 мм. Выявлена следующая стратиграфия: слой 1 – светло-серая рыхлая гумусированная супесь с большим включением щебня; слой 1а – темно-серая, местами черная гумусированная супесь с большим включением среднего и крупного щебня. Слой 2 – серо-коричневая слабогумусированная супесь с включением мелкого щебня. Слои 1 и 2 предварительно датируются поздним голоценом (ок. 3,5 тысяч (тыс.) костных остатков). Слой 3 – светло-коричневая супесь с небольшим включением щебня (ок. 5,8 тыс. костных остатков). Определение ископаемого материала проводилось при помощи определителей и методик [3–5]. Использовались эталонные коллекции лаборатории палеоэкологии и Музея ИЭРиЖ УрО РАН. Результаты определений представлены в Таблице. Всего для местонахождения, с учетом ранее опубликованных материалов из первого слоя [6], определено более 9,8 тыс. костных и зубных остатков мелких млекопитающих.

В среднем голоцене (усредненные данные для двух локальных сообществ слоя 3) видом-доминантом была узкочерепная полевка в группе мелких млекопитающих (Rodentia, Lagomorpha). Это типичный вид-доминант для голоценовых сообществ на изучаемой территории [6]. Содоминанты – степная пеструшка и полевка из группы обыкновенная (10–11%).

К обычным видам (1.0–9.9%) отнесены: обыкновенная слепушонка, лесные полевки из группы красная–рыжая, хомяк обыкновенный, полевка–экономка, водяная полевка, мышовка. Доли остальных таксонов варьирова-

ли: пищуха степная, малый суслик, серый хомячок, красная полевка, рыжая полевка, пашенная полевка, полевая мышь. Группа редких видов – хомячок Эверсмanna, мыши из группы малая лесная–полевая. Очень редкие виды – большой суслик, желтая пеструшка, малая лесная мышь. Видовой состав сообществ мелких растительноядных млекопитающих для всего слоя 3 насчитывает 21 таксон, а для группы среднеразмерных растительноядных и всех хищников определено 8 таксонов.

Дифференцирующее разнообразие сообществ грызунов и пищух в среднем голоцене представлено двумя доминирующими группами видов – степной и луговой. В это время в сообществах возрастает доля лесных (5%) и луговых (17%) видов по сравнению с бореальным периодом голоцена, а относительная численность полупустынной группы сильно сокращается. Установлено, что в финале атлантического периода голоцена (около 5200 л.н.) в структуре сообществ мелких млекопитающих доминировали мезофильные таксоны (в основном за счет луговых и лесных видов). Это соответствует палинологическим данным для территории Южного Зауралья, согласно которым в наиболее влажный и теплый климатический этап голоценового времени зафиксировано господство лесостепных ландшафтов, за счет значительного расширения лесных массивов [7]. Присутствие куницы в отложениях слоя 3 пещеры Чернышевская-III также указывает на наличие значительных площадей древесной и кустарниковой растительности в Южном Зауралье в это время. Присутствие куницы в фауне этого периода отмечено на Южном Урале [8].

Тренд увеличения мезофильности сообществ мелких млекопитающих начался на территории Южного Зауралья в финале атлантического периода и сохранялся до позднего голоцена включительно. Это соответствует эндогенному процессу увеличения мезофитизации степных экосистем, установленному Л.Г. Динесманом [9] [10] для степных биогеоценозов Русской равнины в раннем и среднем голоцене. В среднем голоцене (около 5200 лет назад) на территории Южного Зауралья существовали зональные степные сообщества мелких млекопитающих со значительным участием группы мезофильных (в основном луговых и лесных) элементов.

Таблица. Видовой состав и количество остатков Carnivora, Lagomorpha и Rodentia из рыхлых отложений пещеры Чернышевская-III, Южное Зауралье

№	Таксон	Слой 1	Слой 2	Слой 3	
		участок Б	участок Б	участок Б	участок В
Carnivora*					
1	<i>Mustela nivalis</i> – ласка	7/3	–	4/3	
2	<i>Mustela ermine</i> – горноста́й	1/1	–	5/2	
3	<i>Mustela (Putorius) sp.</i> – хорь	1/1	–	4/2	
4	<i>Martes sp.</i> – куница	–	–	1/1	
5	<i>Vulpes vulpes</i> – лисица обыкновенная	4/3	–	7/3	
6	<i>Vulpes corsac</i> – корсак	2/1	–	4/1	
Lagomorpha*, **					
7	<i>Lepus timidus</i> – заяц-беляк	22/4	–	10/2	
8	<i>Ochotona pusilla</i> – пищуха степная	0.64/(4)	1.37/(2)	0.65/(7)	2.08/(2)
Rodentia*, **					
9	<i>Spermophilus cf. pygmaeus</i> – малый суслик	0.48/(3)	1.37/(2)	0.84/(9)	1.04/(1)
10	<i>S. cf. major</i> – суслик большой	0.48/(3)	0.68/(1)	0.09/(1)	–
11	<i>Marmota bobak</i> – сурок степной	1/1	–	1/1	
12	<i>Sicista sp.</i> – мышовка	4.49/(28)	2.05/(3)	5.70/(61)	6.25/(6)
13	<i>Apodemus agrarius</i> – полевая мышь	–	–	0.19/(2)	1.04/(1)
14	<i>Sylvaemus uralensis</i> – малая лесная мышь	1.28/(8)	0.68/(1)	0.19/(2)	–
15	ex gr. <i>S. uralensis</i> – <i>A. agrarius</i> – мыши из группы малая лесная – полевая	0.16/(1)	–	0.28/(3)	–
16	<i>Cricetulus migratorius</i> – серый хомячок	0.16/(1)	0.68/(1)	0.47/(5)	1.04/(1)
17	<i>Allocrietulus evermanni</i> – хомячок Эверсмана	0.16/(1)	–	0.28/(3)	–
18	<i>Cricetus cricetus</i> – хомяк обыкновенный	1.77/(11)	6.85/(10)	7.0/(75)	4.17/(4)
19	<i>Ellobius talpinus</i> – обыкновенная слепушонка	2.73/(17)	2.74/(4)	5.88/(63)	4.17/(4)
20	<i>Clethrionomys glareolus</i> – рыжая полевка	2.41/(15)	1.37/(2)	0.56/(6)	1.04/(1)
21	<i>C. rutilus</i> – красная полевка	1.28/(8)	1.37/(2)	0.75/(8)	2.08/(2)
22	<i>C. ex gr. glareolus–rutilus</i> – полевки из группы рыжая–красная	4.49/(28)	2.05/(3)	1.68/(18)	2.08/(2)
23	<i>Lagurus lagurus</i> – степная пеструшка	10.27/(64)	10.96/(16)	10.92/(117)	10.42/(10)
24	<i>Eolagurus luteus</i> – желтая пеструшка	–	–	0.09/(1)	–
25	<i>Arvicola terrestris</i> – водяная полевка	1.44/(9)	4.11/(6)	1.68/(18)	2.08/(2)
26	<i>Lasiopodomys (Stenocranius) gregalis</i> – узкочерепная полевка	58.27/(363)	52.74/(77)	49.30/(528)	48.96/(47)
27	<i>Microtus oeconomus</i> – полевка-экономка	1.93/(12)	4.11/(6)	2.61/(28)	1.04/(1)
28	<i>M. agrestis</i> – пашенная полевка	0.64/(4)	0.68/(1)	0.09/(1)	1.04/(1)
29	<i>M. ex gr. arvalis</i> – полевка из группы обыкновенная	6.90/(43)	6.16/(9)	10.74/(115)	11.46/(11)
Сумма максимального числе одноименных остатков (100%)**		623	146	1071	96
Всего ископаемых остатков мелких млекопитающих:		2865	598	5370	456

* – для группы всех хищников, а также среднеразмерных грызунов и зайцеобразных (заяц-беляк и сурок), указаны число обнаруженных остатков таксона (в числителе) / минимальное число особей данного таксона (в знаменателе)

** – для группы мелких грызунов и зайцеобразных указана доля остатков таксона, % (в числителе) / максимальное число одноименных остатков данного таксона, шт. (в знаменателе)

Авторы выражают огромную благодарность Н.Г. Смирнову, П.А. Косинцеву, Е.Г. Лаптевой, О.П. Бачура. Работа выполнена в рамках государственного задания ИЭРиЖ УрО РАН, при поддержке Комплексной программы УрО РАН, проект 18-4-4-3, а также при частичной финансовой поддержке РФФИ, проект № 19-04-00507.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данукалова Г.А. Уточненная региональная стратиграфическая схема квартера Предуралья и основные события на территории Южно-Уральского региона // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2010. Т. 18. № 3. С. 107–124.
2. Walker M.J.C. et al. Formal subdivision of the Holocene Series/Epoch: a discussion paper by a working group of INTIMATE (Integration of ice-core, marine and terrestrial records) and the subcommission on Quaternary Stratigraphy (International Commission on Stratigraphy) // Journal of Quaternary Science. 2012. V. 27(7). P. 649–659.
3. Бородин А.В., Коурова Т.П., Маркова Е.А. Размерные характеристики щечных зубов лесных полевок *Clethrionomys (Craceomys) rufocanus*, *Cl. (Clethrionomys) glareolus*, *Cl. (Cl.) rutilus* (Arvicolinae, Rodentia) и их использование для видовой идентификации // Зоол. журн. 2005. Т. 84. № 2. С. 236–244.

4. Зыков С.В., Струкова Т.В., Рупышева Т.А. Диагностика представителей семейства Muridae из голоценовых фаун Среднего Урала // Динамика экосистем в голоцене: мат-лы Второй Росс. науч. конф. Екатеринбург; Челябинск: Рифей, 2010. С.77–81.

5. Маркова Е.А. Виды-двойники обыкновенной полевки на Урале: опыт идентификации ископаемых остатков // Четвертичная палеозоология на Урале: (к 90-летию со дня рождения И.М. Громова): сб. науч. тр. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. 2003. С. 211–220.

6. Смирнов Н.Г., Кузьмина Е.А. Динамика экосистем Южного Зауралья в голоцене // Археология Урала и Западной Сибири. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2005. С. 23–33.

7. Лаптева Е.Г. Палинологическая характеристика рыхлых отложений пещеры Сыртинская (Южное Зауралье) // Экология в меняющемся мире: мат-лы конф. молод. ученых. Екатеринбург: Академкнига, 2006. С. 126–137.

8. Косинцев П.А., Гасилин В.В. Вековая динамика фауны крупных млекопитающих Южного Урала // Вестн. Оренбург. гос. ун-та. 2008. Вып. 12. С. 85–91.

9. Динесман Л.Г. Биогеоценозы степей в голоцене. М.: Наука, 1977. 160 с.

10. Динесман Л.Г. Вековая динамика рецентных экосистем Северной Евразии // Экология в России на рубеже XXI века (наземные экосистемы). М.: Научный мир, 1999. С. 112–146.

МАЛЫЙ ЛЕДНИКОВЫЙ ПЕРИОД И ЕГО ОТРАЖЕНИЕ В ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ВОСТОЧНО-АФРИКАНСКОЙ РИФТОВОЙ ДОЛИНЫ

Е.А. Кузьмичева

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, 119071, РФ, г. Москва,
Ленинский просп., д. 33, kuzmicheva.evgeniya@gmail.com

Исследования истории растительности и климата Восточно-Африканской Рифтовой долины чаще всего базируются на изучении колонок из донных отложений и рельефа палеоберегов озер. Такие палеоархивы имеют хорошее временное разрешение, и для колонок из таких отложений чаще всего доступен полный набор классических палеоэкологических методов (палинологический, диатомовый анализ и т.д.). Однако для возможности сравнения и верификации полученных результатов желательно использовать не только разные методы исследования, но и разные типы палеоархивов. В настоящей работе представлены результаты радиоуглеродного датирования и палинологического анализа

небольшого зоогенного отложения, найденного в скальной нише в непосредственной близости от одного из озер Рифтовой долины (оз. Лангано) в 2007 году.

Озеро Лангано (7°36'N 38°43'E) расположено в южной части Рифтовой долины Эфиопии на высоте 1585 м н.у.м. Среднегодовое количество осадков – 600 мм/год, среднегодовая температура – 20–22°C. Растительность в настоящее время представлена акациево-комбретовыми открытыми редколесьями саванного типа. Мощность отложения – 28 см. Для палинологического анализа было отобрано 8 образцов толщиной 3–5 см. Химическую обработку образцов проводили ацетолизным методом по стандартным методикам [1] без применения