



**ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ
И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
ДВО РАН**

VI Всероссийская конференция с международным участием

**Вопросы геологии
и комплексного изучения экосистем Восточной Азии**

СБОРНИК ДОКЛАДОВ

4-7 октября 2022 г., г. Благовещенск

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

**ВОПРОСЫ ГЕОЛОГИИ
И КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ
ВОСТОЧНОЙ АЗИИ**

**Шестая Всероссийская научная конференция
с международным участием
04–07 октября 2022 г., Благовещенск**

Сборник докладов
Электронное издание

Благовещенск
2022

Вопросы геологии и комплексного изучения экосистем Восточной Азии : Шестая Всерос. науч. конф. с междунар. участием : сб. докладов. – Благовещенск: ИГиП ДВО РАН, 2022. – 248 с. (электронное издание)
ISBN 978-5-6046753-5-9

Участники конференции:

- Амурский государственные университет, г. Благовещенск
- АФ БСИ ДВО РАН, г. Благовещенск
- Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул
- Белорусский государственный технологический университет, г. Минск
- Благовещенский государственный педагогический университет, г. Благовещенск
- Всероссийский НИИ рыбного хозяйства и океанографии (“ВНИРО”), г. Москва
- Геологический институт им. Н.Л. Добрецова СО РАН, г. Улан-Удэ;
- Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова (“ГОИН”), г. Москва
- Дальневосточный государственный аграрный университет, Благовещенск
- Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток
- Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург
- Институт лесоведения РАН, с. Успенское
- Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр СО РАН», г. Красноярск
- Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, г. Хабаровск
- Институт химии ДВО РАН, 690022, г. Владивосток, Россия
- Институт комплексного анализа региональных проблем, г. Биробиджан;
- Институт геологии и минералогии СО РАН, Новосибирск;
- Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, г. Иркутск
- Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН, г. Москва

- Институт геологии и природопользования ДВО РАН, г. Благовещенск
- Институт биологии ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар
- Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, г. Москва
- МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Мытищи
- ООО «Амургеология», г. Благовещенск
- Покровский автоклавно-гидрометаллургический комплекс АО «Покровский рудник»
- РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, г. Москва
- Санкт-Петербургский государственный университет, г. СПб
- Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова
- СВКНИИ ДВО РАН, г. Магадан
- Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, г. Сыктывкар
- Томский политехнический университет, г. Томск
- Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Владивосток
- ФБУ Дальневосточного НИИ лесного хозяйства, г. Хабаровск
- ФГБУН Институт экономических исследований ДВО РАН, г. Хабаровск
- ФГБУ «Заповедное Приамурье», г. Хабаровск
- ФГБОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток
- ФГБОУ ВО Приморская ГСХА, г. Уссурийск
- Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН, г. Кемерово
- ФНИЦ Биоразнообразия наземной биоты восточной Азии ДВО РАН, г. Владивосток
- ХФИЦ, Институт горного дела ДВО РАН
- Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, Москва

Шестая Всероссийская научная конференция «Вопросы геологии и комплексного изучения экосистем Восточной Азии» проводится по инициативе Института геологии и природопользования ДВО РАН раз в два года, начиная с 2010 г.

В рамках конференции обсуждается широкий круг вопросов от эволюции крупных геологических структур, геохимии, минералогии магматических комплексов, закономерностей формирования полезных ископаемых до разработки методов комплексного освоения природных ресурсов и геоэкологии.

Основная тематика докладов:

1. Магматизм, метаморфизм и геодинамика основных геологических структур Дальнего Востока.
2. Минералогия, геохимия месторождений полезных ископаемых, закономерности их формирования.
3. Геология, история формирования и минерализации осадочных бассейнов. Стратиграфия.
4. Методики комплексного освоения минеральных ресурсов, экономика минерального сырья.
5. Геоэкология
6. Палеонтология
7. Лесные экосистемы и почвоведение

Сопредседатели оргкомитета конференции
академик РАН А.И. Ханчук (ДВГИ ДВО РАН)
чл.-корр. РАН А.А. Сорокин (ИГиП ДВО РАН)

Ученый секретарь конференции
к.б.н. Н.Ю. Леусова (ИГиП ДВО РАН)
Сайт ИГиП ДВО РАН <http://ignm.ru/>

ISBN 978-5-6046753-5-9

© ИГиП ДВО РАН, 2022

АВТОРСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ

Агеев О.А.	82, 85
Андросов Д.В.	53,56
Антонченко В.В.	118
Бапинаев Р.А.	185, 191
Богой А.П.	185, 191
Болотский И.Ю.	185, 191
Болотский Ю.Л.	191
Бородина Н.А.	90
Бредюк О.А.	92
Брикманс А.В.	193
Брянин С.В.	131,199
Ветошкина А.В.	118
Вертебный В.Е.	125
Витенко Д.Д.	191
Волкова Ю.Я.	4
Воропаева Е.Н.	50
Гатаулина Г.Н.	138
Гилев А.М.	193
Гиренко И.В.	103, 107
Горбач Н.М.	195
Горин С. Л.	165
Глазунов Ю.Б.	217
Григорьев Д.В.	185, 191
Гуль Л.П.	197
Данилов А.В.	199
Дементенко А.И.	39
Демчук В.А.	99
Дербекко И.М.	4
Доброшевский К.Н.	53
Дорохова Л. А.	121
Дубей Д.	217
Дугин С. В.	79
Дударев О.В.	135
Дриль С.И.	32
Дымов А.А.	195
Евграфова С.Ю.	227
Еранская Т.Ю.	96
Ермацанс И.А.	188
Желтова А.И.	123
Жижерин В.С.	8, 21
Жирнов А.М.	11
Завалюев А.С.	66
Заика В.А.	14
Замолодчиков Д.Г.	202, 208
Звягинцев В.Б.	206
Иваников С.В.	53
Иванов А.Вас.	92
Иванов А.Викт.	202, 208
Ишук Т.А.	125
Кадашников А.Ю.	17
Калиниченко Б.Б.	99
Карабцов А.А.	56
Катола В.М.	127
Киселева И.В.	152
Климова О.А.	211
Колчанов В.В.	191
Колесников А.А.	21
Кондратова А.В.	131, 214
Котельникова И.М.	131
Коротков С.А.	217
Корытова С.В.	197
Кузьмина Т.В.	118
Кузьмин И.Т.	185, 191
Крюков В.Г.	34
Кузнецова И.В.	39
Лаврик Н.А.	42
Лежнев Д.В.	217
Леусов А.Э.	135,148
Леусова Н.Ю.	138

Литвинова Н.М	42
Литвиненко И.С.	46
Ломов В.Д.	220
Любченков Д.А.	185, 191
Мазур Е.В.	191
Максимов П.Н.	111
Мартьянов А.В.	223
Масягина О.В.	227
Митрохин А.Н.	24
Моисеенко Н.В.	50
Молчанов В.П.	53, 56
Мудровская Н. В.	66, 70
Неволин П.Л.	24
Нерода О.Н.	58, 62
Нестерова О.В.	193
Новикова Е.Е.	231
Овчинников Р.О.	28
Остапенко Н.С.	58, 62
Павлова Л.М.	121, 140, 144
Парахин И.А.	191
Пилецкая О.А.	231
Пипко И.И.	148
Пинчук А.Г.	206
Пономарчук В.А.	17
Прокушкин А.С.	195
Прокушкин С.Г.	227
Приходько О.Ю.	242
Пугач С.П.	148
Пуртова Л.Н.	152
Пушкин А.А.	103, 107
Радомская В.И.	175, 179
Римкевич В.С.	103, 107
Рождествина В.И.	66, 70
Рудмин М.А.	111
Савин М.А.	235, 239, 246
Савина П.А.	239
Сафина Н.М.	73
Сегренев А.С.	114, 116
Семаль В.А.	193
Синькова И.С.	156, 162
Сняжкова Н.И.	73
Скучас П.П.	185, 191
Смирнов Ю.В.	30
Смирнова Ю.Н.	32
Соловьёв И.Д.	242
Сорокин А.А.	28
Сорокин А.П.	82, 85, 107
Старцев В.В.	195
Степанов М.С.	111
Уткин В.П.	24
Терский П.Н.	165
Холодилова В.В.	227
Хомченко О.С.	159
Хомяков Ю.В.	125
Хубанов В.Б.	14
Цаан К.Ф.	246
Чаркин А.Н.	135
Шестеркин В.П.	162, 165
Шестеркина Н.М.	162
Шлотгауэр С.Д.	167, 171
Шумилова Л.П.	144, 175, 179
Элбакидзе Е.А.	88
Юдаков А.А.	53
Юркова Т.А.	76,131
Юсупов Д.В.	121
Яворская Н.М.	183

НОВЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ДИНОЗАВРОВЫХ ФАУН ПРИАМУРЬЯ

И.Ю. Болотский¹ *dinomus@ascnet.ru*
 П.П. Скучас^{2,3}, И.Т. Кузьмин^{2,3}, Д.В. Григорьев^{2,3}, Р.А. Бапинаев^{2,3}, Д.А. Любченков⁴,
 А.П. Богой⁴, Ю.Л. Болотский¹

- ¹ Институт геологии и природопользования ДВО РАН, г. Благовещенск
- ² Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург
- ³ Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург
- ⁴ Благовещенский государственный педагогический университет. Г. Благовещенск

Уникальные позднемеловые динозавровые местонахождения Приамурья широко известны в научном сообществе. История их исследования насчитывает более 30 лет. За это время, были открыты 4 новых для науки рода и вида крупных растительноядных динозавров принадлежащих семейству Hadrosauridae [1]. Один из них - *Oloritan arharensis*, представлен первым полным скелетом динозавра, обнаруженным в России. Помимо растительноядных гадрозаврид, выделен комплекс хищных динозавров куда входят представители семейств Tyrannosauridae, Dromaeosauridae, Troodontidae [2,3]. Присутствуют фрагментарные остатки крокодилов, черепах и млекопитающих.

Отличительной чертой находок из приамурских местонахождений является уникальная сохранность. Многие тонкие структуры костей, в особенности черепных, попали в руки исследователей в очень хорошем состоянии. Это позволило сделать детальные морфологические описания. Тем не менее, в коллекции лаборатории ИГиП ДВО РАН присутствуют образцы, которые требуют изучения внутренних структур, недоступных поверхностному осмотру. Это кости динозавров с патологическими изменениями, мозговые коробки, челюсти.

Ранее, внутричерепная анатомия амурских динозавров была изучена с помощью силиконовых слепков эндокраниальной полости [4]. Этот метод, однако, не позволяет визуализировать строение внутреннего уха, а также каналов нервов и сосудов, заполненных породой. Сотрудники лаборатории ИГиП ДВО РАН, совместно с коллегами из Санкт-Петербургского государственного университета и Амурского областного онкологического диспансера изучили мозговые коробки шлемоголового гадрозавра *Amurosaurus riabinini* современным методом компьютерной томографии (рисунок 1) [5].

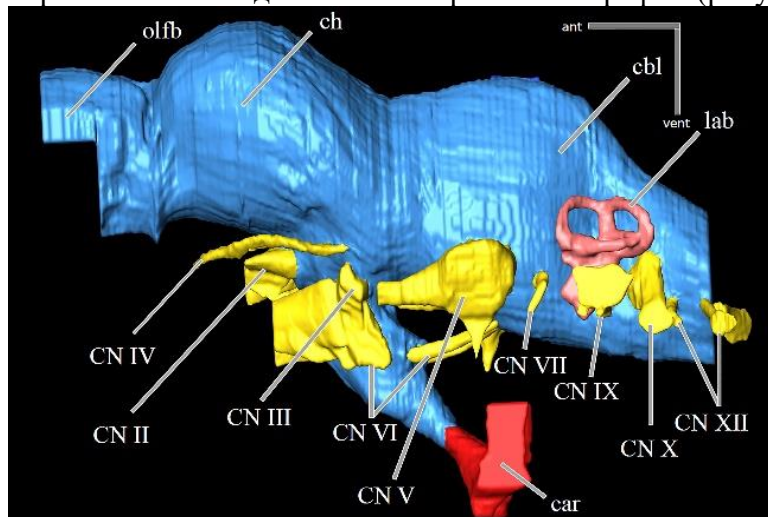


Рисунок 1. Трехмерная модель внутричерепной полости, лабиринт внутреннего уха, сонные артерии, черепно-мозговые нервы *A.riabinini*, полученные на основе КТ.

Обозначения:
 CN – черепно-мозговые нервы,
 II–XII – номер нерва,
 car – внутренняя сонная артерия,
 ch – большие полушария,
 cbl – мозжечок,
 lab – лабиринт внутреннего уха,
 olfb – обонятельные луковицы.

Образцы были отсканированы на томографе SIEMENS SOMATOM Perspective (толщина среза 0.8мм, сила тока 283mA, мощность 120kV). Результаты томографии были обработаны в специализированной программе для 3D моделирования – Amira 6.3.0. В результате исследований впервые была получена трехмерная компьютерная модель мозга амурозавра с прорисовкой внутренних структур.

Модель мозга *Amurosaurus riabinini* имеет характерную для всех гадрозаврид вытянутую форму. Обонятельные луковицы относительно крупные. Большие полушария отделены от заднего мозга выраженной вогнутостью на дорсальной стороне. Угол между полушариями и мозжечком небольшой (15°). Задний мозг по высоте превосходит полушария, но сильно уже и меньше в объеме. Также, впервые для *A. riabinini* была сделана реконструкция внутреннего уха.

Метод компьютерной томографии также успешно применяется для изучения костей динозавров с патологическими изменениями.

Впервые проведено сканирование правой локтевой кости *Amurosaurus riabinini* (АЕИМ 1/1037) с ярко выраженной костной патологией на дистальном конце [6]. Дистальный конец демонстрирует гипертрофированное утолщение, а сочленовная поверхность скрыта внутри обширной костной мозоли (рисунок 2).



Рисунок 2.
 а - Томографический снимок образца АЕИМ 1/1037 демонстрирующий сломанный фрагмент на дистальном конце кости.
 б – прорисовка того же скелетного элемента с обозначением интересующей области.
 tp – треугольная протрузия.

Томографическое сканирование выявило очевидный перелом, который обусловлен ударным воздействием и угловым смещением дистального конца кости. Наблюдается развитие крупной волокнистой мозоли. Следов инфекции обнаружено не было, и кость все еще заживала на момент гибели животного, хотя неправильное совмещение сломанных частей вызвало смещение двух фрагментов относительно друг друга. Во время движения, конечность животного испытывала постоянное давление на участок перелома, что приносило боль. Это влияло на способность к локомоции, вынуждая животное перемещаться на трех ногах.

Переломы костей являются наиболее распространенным видом травм, которые сохраняются в ископаемом состоянии. Плохое заживление глубоких повреждений может привести к заражению, а также неправильному срастиванию сломанных частей. Это ведет к существенному снижению способности животного к выживанию. Большое количество окаменелых переломов было выделено на динозавровых остатках из местонахождений Приамурья. Изучение реакции кости на переломы и другие повреждения, может обеспечить информацию о способности динозавров переносить даже серьезные травмы.

В 2022 году, в рамках реализации проекта грантового конкурса фонда Владимира Потанина впервые проведено поверхностное 3d сканирование костей амурских динозавров. В

результате были получены детальные модели, которые в перспективе позволят построить более достоверные реконструкции скелетов. Также, благодаря оцифровке коллекции, она со временем станет доступна для изучения коллегам из других институтов.

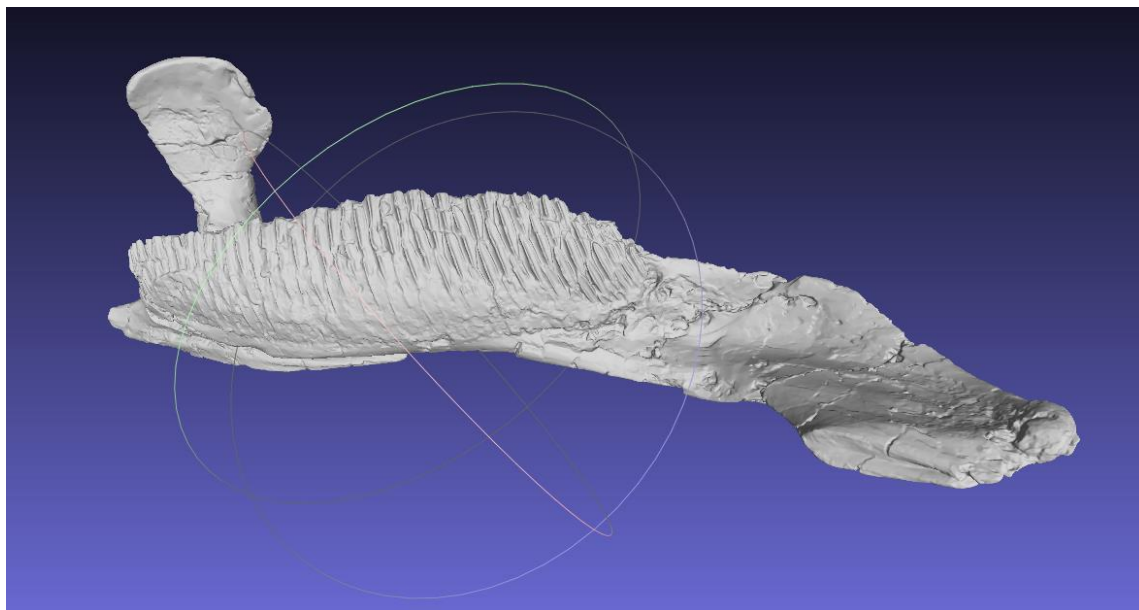


Рисунок 3. Трехмерная модель левой нижней челюсти шлемоголового гадрозавра *Olorotitan arharensis* полученная методом поверхностного 3d сканирования.

Применение современных методов, позволит вывести исследования амурских динозавров на новый уровень. Полученные результаты, вместе с уже имеющимися морфологическими данными, принесут новую фаунистическую, палеобиологическую, и палеоэкологическую информацию, что позволит воссоздать более полную научную картину позднего мела Приамурья.

Литература

1. Godefroit P. J. Van Itterbeeck, P. Lauters, Y. L. Bolotsky, Z.-M. Dong, L.-Y. Jin, S.-Q. Zan, S. Hai, and T. Yu. Latest Cretaceous hadrosaurid dinosaurs from Heilongjiang Province (P.R. China) and the Amur Region (Far Eastern Russia) // Actas de las IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno Salas de los Infantes, Burgos. – 2009. – p. 91-120.
2. Bolotsky I. Yu. On paleoecology of carnivorous dinosaurs (Tyrannosauridae, Dromaeosauridae) from Late Cretaceous fossil deposits of Amur region, Russian Far East // Global Geology. – 2011. – Vol. 14. – N1. – p. 1-6.
3. Болотский И.Ю., Болотский Ю.Л., чл.-корр. РАН Сорокин А.П. Первая находка когтевой фаланги дромеозавриды (Dinosauria: Dromaeosauridae) из Благовещенского местонахождения позднемиоценовых динозавров (Амурская область) // Доклады Академии Наук. – 2019. – Том 484. – № 2. – с. 184-186.
4. Савельев С.В., Алифанов В.Р., Болотский Ю.Л. Анатомия мозга *Amurosaurus riabinini* и некоторые особенности нейробиологии утконосых динозавров // Палеонтологический журнал. – 2012. – № 1. – с. 77-88.
5. Бапинаев Р.А., Кузьмин И.Т., Болотский Ю. Л., Болотский И.Ю., Побережский А.В., Скучас П.П.. Исследование эндокраниальной анатомии *Amurosaurus riabinini* (Dinosauria: Hadrosauridae) с использованием компьютерной томографии // Палеонтология и Стратиграфия: Современное состояние и пути развития: Материалы LXVIII сессии Палеонтологического общества. – 2022. – с. 190.
6. Bertozzo F., Bolotsky I., Bolotsky Yu.L., Poberezhskiy A., Ruffell A., Godefroit P., Murphy E. A pathological ulna of *Amurosaurus riabinini* from the Upper Cretaceous of Far Eastern Russia // Historical Biology. – 2022. – p. 1-8.

ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ РАБОТЫ НА БЛАГОВЕЩЕНСКОМ ДИНОЗАВРОВОМ МЕСТОНАХОЖДЕНИИ В 2022 ГОДУ: РЕЗУЛЬТАТЫ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

П.П. Скучас^{1,2}, *skutchas@mail.ru*; И.Ю. Болотский³, И.Т. Кузьмин^{1,2}, Д.В. Григорьев^{1,2}, В.В. Колчанов^{1,2}, Д.Д. Витенко^{1,2}, Р.А. Бапинаев^{1,2}, Е.В. Мазур¹, И.А. Парахин^{1,2}, Д.А. Любченков⁴, А.П. Богой⁴, Ю.Л. Болотский³

¹ Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург

² Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург

³ Институт геологии и природопользования ДВО РАН, г. Благовещенск

⁴ Благовещенский государственный педагогический университет

Благовещенское местонахождение, расположенное в черте г. Благовещенск в Приамурье, известно благодаря находкам позднемеловых (маастрихт) динозавров. Из данного местонахождения описано два рода гадрозаврид (утконосых динозавров) – *Amurosaurus* и *Kerberosaurus* [1]. Кроме этих динозавров, в Благовещенском местонахождении были отмечены различные тероподы (тираннозавриды, дромеозавриды, троодонтиды) [2,3], черепахи, крокодиломорфы. Уникальными особенностями местонахождения являются массовость материала и доступность для проведения раскопочных работ. Несмотря на уже опубликованные исследования динозавровая фауна Благовещенска остается слабоизученной.

В июле 2022 года на Благовещенском местонахождении сотрудниками Института геологии и природопользования (ИГиП) ДВО РАН, Санкт-Петербургского государственного университета и Зоологического института РАН, были проведены совместные раскопочные работы. Кроме классических палеонтологических раскопок была организована промывка костеносной породы на ситах (всего было промыто 480 кг породы). В ходе раскопок был собран представительный материал по гадрозавридам, обнаружены зубы различных хищных динозавров, найдены кости гадрозаврид со следами укусов и костными патологиями. В результате промывки были обнаружены остатки мелких позвоночных – лягушек и ящериц. Это первая находка представителей данных групп в позднем мелу России.

Собранные в 2022 году и ранее материалы по динозаврам и другим позвоночным позволяют проводить различные палеобиологические исследования. Первый блок исследований связан с изучением гадрозаврид, а именно (1) детальное описание морфологии скелета описанных таксонов; (2) изучение возрастной и индивидуальной изменчивости; (3) реконструкция популяционной структуры; (4) описание нейроанатомии [4]; (5) изучение нейроваскулярной системы в челюстях и (6) описание костных патологий [5]. Второй блок исследований связан с изучением состава фаунистического комплекса и реконструкции палеоэкологических связей (например, изучение следов укусов и реконструкция трофических взаимодействий). Материалы промывки позволяют сделать первые выводы о нединозавровом компоненте фауны позвоночных Благовещенского местонахождения.

Благовещенское местонахождение остаётся перспективным для поиска новых таксонов динозавров и других позвоночных. Успешное применение массовой промывки указывает на необходимость использования этого метода в будущих экспедициях. На Благовещенском местонахождении необходимо проводить регулярные крупномасштабные раскопочные работы.

Литература

1. Godefroit P. J. Van Itterbeeck, P. Lauters, Y. L. Bolotsky, Z.-M. Dong, L.-Y. Jin, S.-Q. Zan, S. Hai, and T. Yu. Latest Cretaceous hadrosaurid dinosaurs from Heilongjiang Province (P.R. China) and the Amur Region (Far Eastern Russia) // Actas de las IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno Salas de los Infantes, Burgos. – 2009. – p. 91-120.

2. Bolotsky I.Yu. On paleoecology of carnivorous dinosaurs (Tyrannosauridae, Dromaeosauridae) from Late Cretaceous fossil deposits of Amur region, Russian Far East // *Global Geology*. – 2011. – Vol. 14. – N1. – p. 1-6.
3. Болотский И.Ю., Болотский Ю.Л., чл.-корр. РАН Сорокин А.П. Первая находка когтевой фаланги дромеозавриды (Dinosauria: Dromaeosauridae) из Благовещенского местонахождения позднемеловых динозавров (Амурская область) // Доклады Академии Наук. – 2019. – Том 484. – № 2. – с. 184-186.
4. Бапинаев Р.А., Кузьмин И.Т., Болотский Ю. Л., Болотский И.Ю., Побережский А.В., Скучас П.П. Исследование эндокраниальной анатомии *Amurosaurus riabinini* (Dinosauria: Hadrosauridae) с использованием компьютерной томографии // Палеонтология и Стратиграфия: Современное состояние и пути развития: Материалы LXVIII сессии Палеонтологического общества. – 2022. – с. 190.
5. Bertozzo F., Bolotsky I., Bolotsky Yu.L., Poberezhskiy A., Ruffell A., Godefroit P., Murphy E. A pathological ulna of *Amurosaurus riabinini* from the Upper Cretaceous of Far Eastern Russia // *Historical Biology*. – 2022. – p. 1-8.

**Вопросы геологии и комплексного изучения экосистем
Восточной Азии**

**Шестая Всероссийская научная конференция
с международным участием
(04-07 октября 2022 г., г. Благовещенск)**

Сборник докладов
Электронное издание

Составитель сборника

к.б.н. Леусова Наталья Юрьевна

Утверждено к изданию Ученым советом ИГиП ДВО РАН

Технический редактор

Полякова Юлия Владимировна

Доклады печатаются в авторской редакции и
не проходят дополнительной корректуры

675000, Благовещенск, пер. Релочный, 1 ИГиП ДВО РАН