

На правах рукописи

Иванцов Степан Валерьевич

СТРАТИГРАФИЯ И ФАУНА ПОЗВОНОЧНЫХ СРЕДНЕЮРСКИХ
КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ НАЗАРОВСКОЙ ВПАДИНЫ

25.00.02 - палеонтология и стратиграфия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата геолого-минералогических наук

Томск – 2009

Работа выполнена в ГОУ ВПО «Томский государственный университет»
на кафедре палеонтологии и исторической геологии

Научный руководитель: доктор геолого-минералогических наук,
профессор Подобина Вера Михайловна

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,
старший научный сотрудник
Аверьянов Александр Олегович

кандидат геолого-минералогических наук,
Смокотина Ирина Владимировна

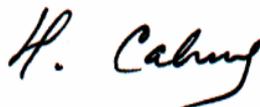
Ведущая организация: ГОУ ВПО «Томский политехнический университет»

Защита диссертации состоится «23» декабря 2009 г. в 17 00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.267.19 при Томском государственном университете по адресу: 634050, Томск, проспект Ленина, 36, главный корпус ТГУ, ауд. 119

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Томского государственного университета по адресу: г. Томск, пр. Ленина, 34 а

Автореферат разослан «20» ноября 2009 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета



Н.И. Савина

Введение

Актуальность исследований. На сопредельной территории Западно-Сибирской равнины отложения юрского возраста распространены довольно широко. Большая их часть представлена морскими отложениями, детальное изучение которых обусловлено, в основном, приуроченностью к ним месторождений углеводородов. На сегодняшний день изучение континентальных отложений юры Западно-Сибирского региона связано с месторождениями угля Кузнецкого и Канско-Ачинского угольных бассейнов. Ведущую роль при расчленении и корреляции разрезов играли литологические, фациальные и петрофизические критерии, позволившие выделить и проследить в ряде регионов седиментационные циклы разных порядков. Корреляция их и угольных пластов проводилась внутри депрессионных структур методом прослеживания по профилям, между структурами - с помощью маркирующих горизонтов. Фаунистические остатки беспозвоночных в угленосной толще редки и представлены эндемичными пресноводными формами (гастроподы, пелециподы, остракоды), не имеющими корреляционного значения. Остатки флоры почти по всему разрезу характеризуются видовым однообразием и для корреляции могут использоваться лишь комплексы, выделение которых усложняется плохой степенью сохранности остатков. Среди биостратиграфических методов в условиях бассейна наиболее результативным является палинологический. Состав спорово-пыльцевых комплексов позволяет стратифицировать крупные элементы разреза (свиты) и проводить их корреляцию (Угольная ..., 2002). Осуществить более дробное расчленение разрезов по биостратиграфическим критериям до последнего времени не представилось возможным.

Использование позвоночных в качестве архистратиграфической группы имеет место, в основном, для континентальных отложений кайнозоя. Их стратиграфическое значение как быстро эволюционирующей и весьма диагностичной группы, обеспечивающей детальное расчленение и корреляцию отложений, в том числе не охарактеризованных флорой, очевидно. Стратиграфические схемы, построенные на основе комплексов позвоночных, широко используются для четвертичных отложений (Унифицированная..., 2000). Подобное же предпринималось для создания таковых для перми и триаса Европейской части России (Шишкин, Очев, 1967; Твердохлебова, 1992). При проведении соответствующих работ и составлении отечественных региональных стратиграфических схем с привлечением комплексов позвоночных, стали бы возможны межрегиональные стратиграфические корреляции. В представляемой работе рассматривается возможность построения стратиграфических схем на основе комплексов континентальных позвоночных для юрской системы Назаровской падины.

Несмотря на то, что изучение местонахождений остатков континентальных юрских позвоночных ведется не первый год, проведенные исследования местонахождения Березовский разрез рассматривали лишь морфологию отдельных групп позвоночных (Лопатин и др., 2005; Алифанов и др. 2001;

Averianov et al., 2005). Работы по изучению стратиграфии и тафономии местонахождений среднеюрских континентальных позвоночных Назаровской впадины не проводились.

Целью настоящей работы являлось уточнение стратиграфического положения, возраста, генезиса местонахождений среднеюрских континентальных позвоночных Березовский разрез и его сравнение с другими (Новоалтатский разрез, Калбак-Кыры), оценка юрских позвоночных как потенциальной архистратиграфической группы.

Для решения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Палеонтолого-стратиграфическое изучение разрезов среднеюрских отложений Назаровской и Чулымо-Енисейской впадин.
2. Анализ распространения местонахождений среднеюрских позвоночных на юго-востоке Западной Сибири и в Назаровской впадине.
3. Уточнение таксономического состава фаунистического комплекса местонахождений Березовский и Новоалтатский разрез.
4. Тафономический анализ местонахождений среднеюрских позвоночных.
5. Сравнение местонахождений батских позвоночных Назаровской впадины с позвоночными других регионов.

Научная новизна. В представленной работе дается синтез стратиграфических и палеонтологических данных, предложена интерпретация генезиса местонахождений, дана оценка возможных перспектив повышения стратиграфического значения позвоночных как группы организмов для построения местных и региональных схем юрских континентальных отложений.

Впервые:

- детально описаны отложения верхнеитатской подсветы местонахождений юрских континентальных позвоночных Березовский и Новоалтатский разрезы;
- выявлены костеносные слои этих местонахождений
- установлен их аллювиально-озерный генезис.

Защищаемые положения.

1. Детальное расчленение разрезов местонахождений среднеюрских континентальных позвоночных возможно на основе палеонтологических и литологических данных.
2. Тафономические особенности местонахождений континентальных позвоночных Березовский разрез и Новоалтатский разрез указывают на аллювиально-озерный генезис местонахождений.
3. Батские позвоночные местонахождения Березовский разрез имеют сходство с позвоночными других регионов.

Апробация работы. Основные положения работы были представлены на II Юрском совещании, г. Ярославль (2007); 33-м Международном Геологическом Конгрессе, г. Осло (2008); Третьей Югорской Полевой Музейной Биеннале, Ханты-Мансийск (2008).

Публикации. По теме диссертации опубликовано 1 статья (Иванцов и др., 2009), 2 тезисов - в материалах второго Всероссийского совещания «Юрская

система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (Иванцов, 2007) и в материалах 33-го Международного Геологического Конгресса, Осло (Ivantsov, 2008).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из разделов «Введение», семи глав, отражающих основные идеи представляемой работы, «Заключения», списка литературы и приложений. Общий объем диссертации – 126 страниц. Работа проиллюстрирована 40 текстовыми рисунками и 3 таблицами. Список литературы включает 66 названий, из них 4 на иностранных языках.

Благодарности. Автор выражает глубокую благодарность научному руководителю профессору Вере Михайловне Подобной, зав. лаборатории микропалеонтологии Геннадию Михайловичу Татьянину, доцентам кафедры палеонтологии и исторической геологии Сергею Владимировичу Лещинскому, Андрею Валерьевичу Шпанскому, зав. лаборатории териологии ЗИН РАН (Санкт-Петербург) Александру Олеговичу Аверьянову, ассистенту кафедры зоологии позвоночных СПбГУ Павлу Петровичу Скучасу, сотрудникам лаборатории микропалеонтологии и кафедры палеонтологии и исторической геологии ГГФ ТГУ и всем, без кого было бы невозможно подготовить представляемую работу.

1. Материал и методы

Работа по написанию диссертации делилась на 2 этапа – полевой и камеральный.

Отбор фактического материала: описание геологических разрезов, получение концентрата костей и зубов, отбор образцов пород для спорово-пыльцевого анализа осуществлялся автором с 2003 по 2009 гг. на территории Назаровской и Чулымо-Енисейской впадин (юго-восток Западной Сибири), а также на местонахождении Калбак-Кыры (республика Тыва, центральная часть Улуг-Хемской впадины Алтае-Саянской складчатой области).

При проведении полевых работ на местонахождениях отбирались геологические, палеонтологические образцы для различных видов лабораторных исследований, выяснению взаимоотношений между остатками ископаемых позвоночных и вмещающими отложениями, изучению тафономических особенностей ископаемых остатков.

В течение полевых изысканий на местонахождении среднеюрских континентальных позвоночных Березовский разрез был выявлен костеносный слой, была собрана порода для получения *концентрата*, который представляет собой смесь обломков костей, зубов и терригенных пород, получаемую при промывке исходной породы на ситах от песчано-глинистой фракции. Размер ячеек сит 1x1 мм. Размерность обломков в основном от 1 до 30 мм (реже до 50 мм). Для выяснения концентрации ископаемых остатков по разрезу и изменений в составе ориктоценоза, порода отбиралась послойно, из нескольких точек по разрезу. Основная часть материала представлена остатками юрских континентальных позвоночных размером до 1 см. Кроме этого, в материале

присутствуют сравнительно крупные костные остатки, извлеченные непосредственно из породы, например, пластинки панцирей черепах. Были также проведены раскопочные работы классическим способом в точке наблюдения (далее т.н.) БР-3 (Ефремов, 1950; Очев, 1994), с привязкой костеносных слоев к разрезу (рисунок 1).

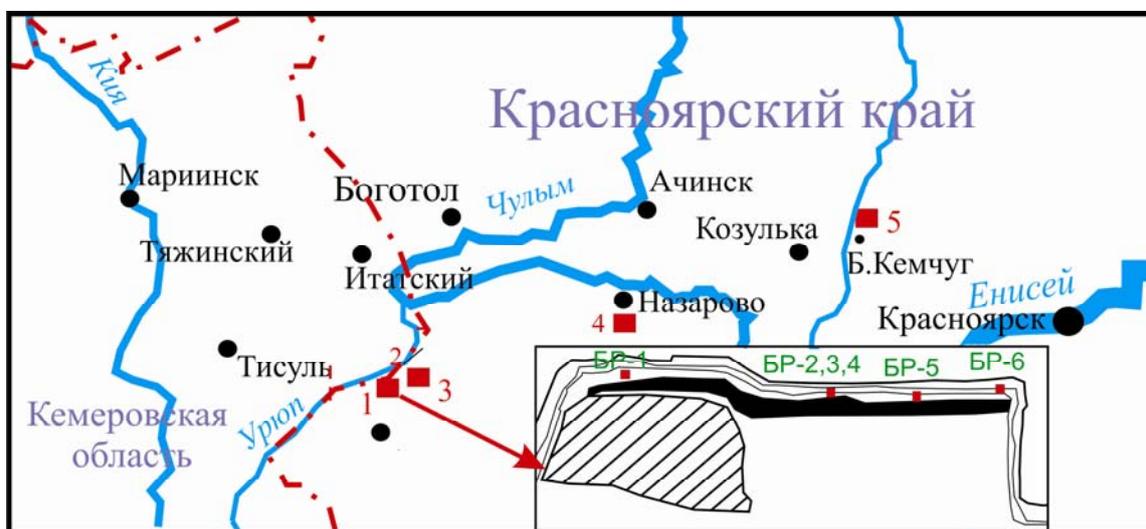


Рисунок 1 – Карта-схема района исследований. Цифрами обозначены: 1 – местонахождение среднеюрских позвоночных Березовский разрез; 2 - местонахождение среднеюрских насекомых Дубино-2; 3 - местонахождение среднеюрских позвоночных Новоалтатский разрез; 4 – буроугольное месторождение Назаровское, разрез «Назаровский»; 5 – обнажение среднеюрских отложений нижеитатской подсвиты в 1,5 км ниже по течению от с. Б. Кемчуг. На план-схеме местонахождения Березовский разрез ■ отмечены точки наблюдения

В камеральный период проводился разбор концентрата и первичное определение таксономического состава комплекса позвоночных.

Автором был исследован концентрат, полученный в 2003 и 2005 гг., в количестве 4 мешков по 25 кг, а также мелкая фракция концентрата 2007 года. При разборе концентрата использовалась стереоскопическая лупа. Особенности сохранности и характер окатанности образцов наблюдались под микроскопом МБС-8, Leika MZ 16. Фотографирование образцов осуществлялось фотоаппаратом Canon PowerShot, камерой Leika DFC 420 через микроскоп Leika MZ 16.

В итоге палеонтологические остатки были разобраны на группы: по таксономической принадлежности (рыбы, черепахи, крокодилы, стегозавры, зауроподы, тераподы). В пределах таксона кости раскладывались по отделам скелета: зубы, позвонки, кости поясов конечностей, фрагменты панциря. Панцирные пластинки были распределены на группы по положению (невральные, реберные, краевые пластинки карапакса; пластинки пластрона).

По азимутам ориентировок удлинённых костей стегозаврид была построена роза-диаграмма, что позволило восстановить предположительное направление береговой линии палеоводоема. Данные палинологического

анализа использовались при относительной датировке отложений, а также при реконструкции палеоклимата Назаровской впадины.

2. Краткие сведения по геологии Канско-Ачинского бассейна

2.1. История геологических исследований

В главе приводится информация об основных этапах изучения геологического строения западной части Канско-Ачинского угольного бассейна и истории исследования среднеюрских континентальных позвоночных Назаровской впадины.

2.2. Тектоника Канско-Ачинского угольного бассейна

Отложения Канско-Ачинского бассейна локализованы в структуре наложенной Ангаро-Чулымской мезозойской синеклизы (Тимофеев, 1970; Берзон, 2006).

Канско-Ачинский бассейн - система мезозойских прогибов платформенного типа, сформировавшихся в зоне сопряжения горных сооружений Алтае-Саяпской складчатой области и Енисейского кряжа с краевыми частями Сибирской платформы и Западно-Сибирской плиты. Юрские угленосные образования, занимавшие в период осадконакопления обширные площади, сохранились в относительно погруженных блоках - впадинах, границы которых, как правило, предопределены глубинными разломами более древнего заложения.

Мезозойские прогибы, в пределах которых происходило накопление угленосных толщ, имеют сходное строение и, вероятно, испытывали синхронное прогибание, что делает возможным нахождение разновозрастных остатков позвоночных в пределах не только Назаровской впадины, но и всего Канско-Ачинского угольного бассейна.

3. Стратиграфия Назаровской впадины

В полевых изысканиях и работе над диссертацией автор руководствовался стратиграфической схемой, принятой на 6-ом Межведомственном стратиграфическом совещании по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, Новосибирск (Решение..., 2003).

На территории Назаровской впадины слабо метаморфизованные породы палеозойской эратемы являются фундаментом для вышележащих отложений. Кровля палеозойских отложений представлена отложениями среднего карбона (Раевская, 1993).

На породах фундамента с размывом и значительным стратиграфическим перерывом залегают отложения нижнеюрского отдела, представленные

макаровской и иланской свитами (Шубина и др., 1962; Стратиграфический..., 1979; Раевская и др., 1993; Угольная..., 2002; Решение..., 2004).

Средний отдел – J₂

Итатская свита (J_{2it}) впервые выделена А.Н. Ситниковой в 1954 г. у пос. Итат Кемеровской области (Стратиграфический..., 1979). Отложения залегают с размывом на породах иланской свиты, перекрываются с постепенным переходом или с размывом тяжинской свитой (Раевская и др., 1993). По литологическим и палинологическим особенностям в составе свиты выделены две подсвиты.

Нижнеитатская подсвита (J_{2it1}) с размывом залегают на породах иланской свиты и согласно перекрывается отложениями верхнеитатской подсвиты. Нижняя граница проводится по подошве серых разномыльных песчаников или конгломератов, залегающих в ее основании, верхняя граница – по кровле верхнего пласта угля, чаще - по смене алевролитов, залегающих в ее кровле, песчаниками основания верхней подсвиты. Подсвита сложена песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углистыми алевролитами и аргиллитами, прослоями и пластами бурых углей. В основании содержит разномыльные песчаники от голубовато-серых до желтовато-серых оттенков с рассеянными гальками, гравием кварца, кремней и слабоокатанными обломками зеленоцветных алевролитов и аргиллитов или прослои и линзы конгломератов и гравелитов (Раевская, 1993). Нижнеитатская подсвита имеет трехчленное строение и состоит из трех пачек мощностью от 10 – 15 до 40 – 60 м. В основании пачки сложены песчаниками, а в верхней части – алевролитами, аргиллитами, их углистыми разностями и углями. Мощность подсвиты составляет 75 – 100 м (Раевская и др., 1993).

Отложения суммарной мощностью 23,5 м, представляющие неполную пачку нижнеитатской подсвиты, были описаны автором по обнажению на правом берегу р. Б. Кемчуг в 1,5 км ниже по течению от деревни Б. Кемчуг.

В пределах Назаровской мульды из пород нижнеитатской подсвиты А.В. Аксариным были определены растительные остатки датирующие вмещающие породы как среднеюрские. Состав споро-пыльцевого комплекса (далее СПК) нижнеитатской подсвиты, аналогичен составу комплекса из нижней и средней части верхней угленосной толщи, характерному для средней юры (Шубина и др., 1962).

Позже Н.С. Саханова и С.А. Безрукова выделили из отложений подсвиты СПК: *Syathidites minor* – *Piceapollenites* – *Ginkgoales* и др. Подобный палинокомплекс по общему составу и соотношению отдельных компонентов сходен с эталонным палинокомплексом аалена Средней Сибири (Раевская, 1993).

Верхнеитатская подсвита (J_{2it2}) залегают согласно на отложениях нижней подсвиты; перекрывается согласно на погружениях мульды и с размывом на окраинных частях пестроцветными осадками тяжинской свиты. Отложения

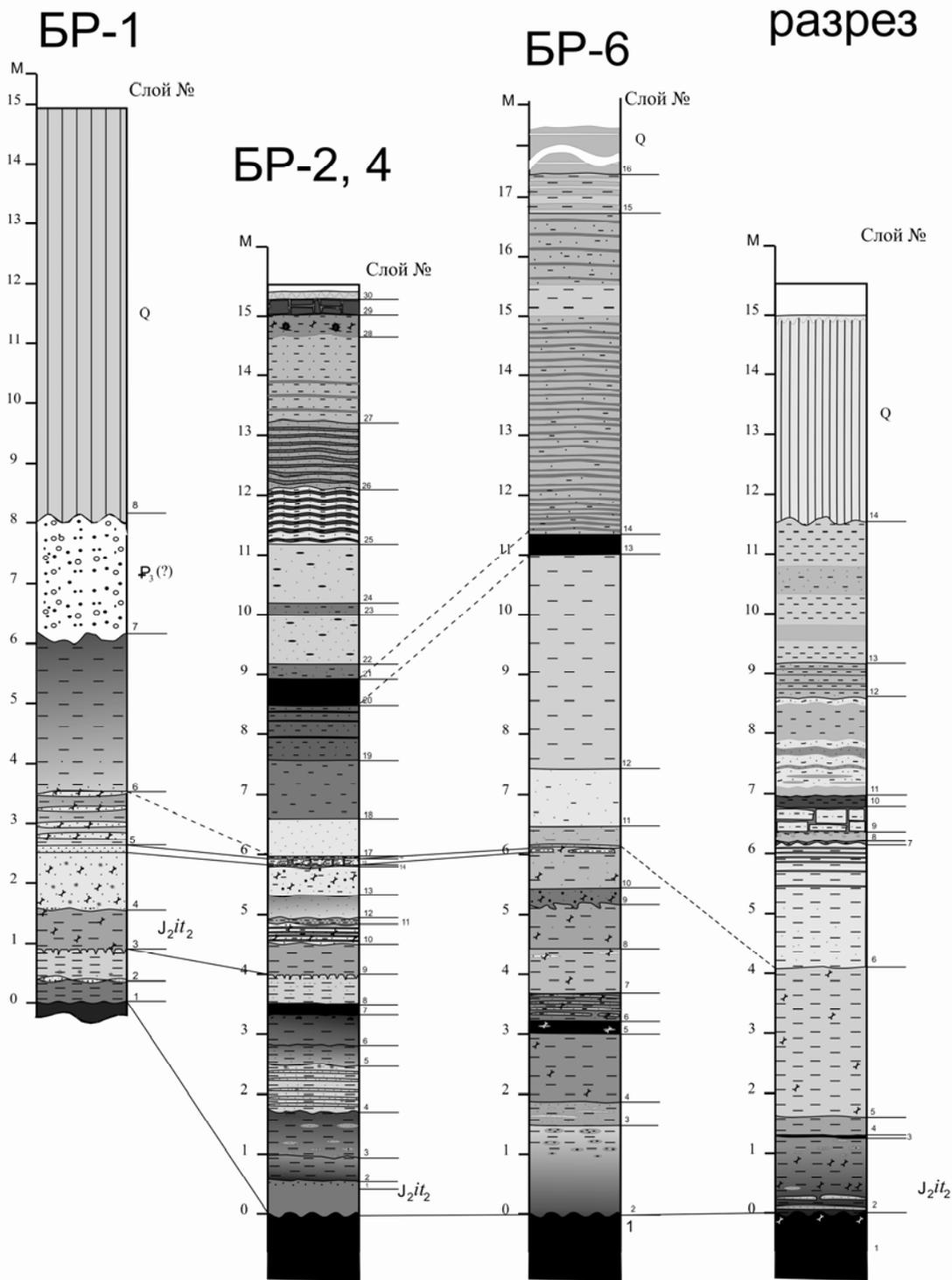
подсвиты представлены песчаниками средне- и мелкозернистыми, алевролитами, аргиллитами, углистыми алевролитами и аргиллитами, прослоями и пластами бурых углей. Отложения подсвиты фациально изменчивы: выделяются три крупных ритма, соответствующих продолжительным циклам седиментации. Максимумы угленосности приурочены к завершающим стадиям этих циклов. Отложения низов верхнеитатской подсвиты были описаны автором по двум участкам разреза «Назаровский», верхней части – по трем т.н. местонахождения Березовский разрез (рис. 1, 2), одной т. н. местонахождения Новоалтатский разрез и верхней части по обнажениям у д. Дубинино.

В верхней части верхнеитатской подсвиты выделен комплекс позвоночных, представленный рыбами, земноводными, примитивными скрытошейными черепаками, гониофолидными крокодилами, динозаврами, птерозаврами и млекопитающими, отвечающий синьцзяньхелиному биохрону, датируемому средней- поздней юрой. Стратиграфически выше С.А. Краснолуцким были найдены остатки жесткокрылых насекомых, предварительно определенных А.Г. Пономаренко как *Dzeregia* sp., *Alveolicupes* sp., *Keleusticus duplicatus* Ponomarenko, 1985; *Hydrobiites* sp., *Artematopodites* sp., *Diarcipenna* sp., *Agrilium* sp., *A. minor* Ponomarenko, 1985; *Platycrossos* sp., *Metrorynchites* sp., *Strongulites* sp., *Memptus ganglbaueri* Ponomarenko, 1985, *Memptus* sp., *Reeveana* sp. Из отложений верхней подсвиты в Березовской мульде Е.М. Маркович установила среднеюрский комплекс растений аналогичный комплексу средней подсвиты. Н.С. Саханова и С.А. Безрукова выделили из отложений подсвиты СПК: *Cyathidites minor* – *Piceapolinites* – *Eboracia torosa* – *Quadraeculina limbata* – *Classopollis* и др. В.И. Ильина сопоставляет этот комплекс с эталонным комплексом средне- и нижнебатских отложений севера Сибири (Раевская, 1993).

В Березовской мульде **тяжинская свита** трансгрессивно залегает на отложениях верхнеитатской подсвиты. Преобладающими в составе свиты являются кварц-полевошпатовые пески и песчаники зеленовато-серые; голубовато-серые, вишнево-красные, ярко-желтые и фиолетовые полимиктовые алевролиты (Раевская, 1993).

Меловые отложения выполняют центральные зоны крупных мезозойских мульд и впадин западной части бассейна. На приподнятых участках водоразделов сохранились палеоген-неогеновые осадки. На всей площади Назаровской впадины широко распространены четвертичные образования мощностью в среднем 6-15 м, иногда до 40 м (Угольная ..., 2002).

Березовский разрез Новоалтатский



Условные обозначения

Конкреции	Гравий и гальки	Глина
Остатки позвоночных	Песчаник	Бурый уголь
Остатки беспозвоночных	Песок	Техногенно нарушенный слой
Лёссы	Алеврит	

Рисунок 2 – Схема корреляции отложений верхнеитатской подсвиты местонахождений среднеюрских континентальных позвоночных Березовский (нижняя часть надугольной толщи) и Новоалтатский разрезы (по данным автора)

4. Фаунистический комплекс позвоночных батского века Назаровской впадины

Местонахождение среднеюрских континентальных позвоночных Березовский разрез было открыто С.А. Краснолуцким в 2000 году (Алифанов и др., 2001). С тех пор его фаунистический комплекс постоянно пополняется и уточняется. Разнообразие и представительность фауны, вероятно, обусловлены уникальными тафономическими условиями, что позволило сохранить в геологической летописи комплекс континентальных позвоночных, включающий как водную, так и наземную биоту.

Основные представители комплекса: черепахи семейства *Xinjiangchelyidae*, крокодилы семейства *Goniopholididae*, тероморфы *Tritylodontidae* и млекопитающие *Docodonta*. Вероятно присутствие в комплексе темноспондильных лабиринтодонтов, но из-за малого количества находок земноводных и разрозненности остатков, их присутствие остается не подтвержденным. Коллекция хранится в палеонтологическом музее ТГУ под номерами ПМ ТГУ 200/3-БР и 200/5-БР. В анализе комплекса учитывались образцы из коллекций Зоологического и Палеонтологического институтов РАН, Шарыповского краеведческого музея.

Местонахождение Березовский разрез находится в 1000 м к югу от деревни Никольское, Шарыповский район, Красноярский край.

Батский век средней юры определяется по выделенному спорово-пыльцевому комплексу *Syathidites minor-Piceapollenites-Eboracia torosa-Quadraeculina limbata Classopollis* (Государственная..., 1993).

Остатки позвоночных, перечисленные ниже, встречаются в различных количествах, в зависимости от таксономической принадлежности.

Надкласс Pisces (Рыбы)

Класс Chondrichthyes (хрящевые рыбы)

Отряд Hybodontiformes

Hybodus sp.

Класс Osteichthyes (костные рыбы)

Надотряд Dipnoi (двоякодышащие)

Dipnoi fam. indet.

Подкласс Actinopterygii (лучеперые рыбы)

Отряд Palaeonisciformes

Palaeonisciformes fam. indet.

Надотдел Chondrostei (хрящекостные)

Отряд Acipenseriformes (осетрообразные)

Отряд Amiiformes

Семейство Sinamiidae indet

Sinamiidae gen indet.

Класс Amphibia (земноводные)

Отряд Caudata (хвостатые земноводные)

Caudata fam. indet.

Класс Reptilia (пресмыкающиеся)

Подкласс Testudinata (черепахи)

Отряд Testudines

Подотряд Cryptodira (скрытошейные черепахи)

Парвотряд Eucryptodira

Семейство Xinjiangchelyidae

Род *Xinjiangchelys* Ye, 1986

Xinjiangchelys sp.

Отряд Choristodera

Cteniogenys sp.

Подкласс Diapsida

Отряд Squamata (чешуйчатые)

Подотряд Lacertilia

Инфраотряд Scincomorpha

Семейство Paramacellodidae

Paramacellodidae fam. indet.

Отряд Crocodyliformes (крокодилы)

Подотряд Protosuchia

Семейство Goniopholididae

Род *Sunosuchus* Young, 1948

Sunosuchus sp.

Надотряд Dinosauria (динозавры)

Отряд Saurischia

Подотряд Theropoda

Theropoda fam. indet.

Подотряд Sauropoda

Раздел Neosauropoda

Надсемейство Titanosauriformes

Titanosauriformes fam. indet.

Отряд Ornithischia (птицетазовые)

Инфраотряд Stegosauria

Stegosauria fam. indet.

Инфраотряд Ornithopoda

Ornithopoda fam. indet.

Отряд Pterosauria (птерозавры)

Подотряд Pterodactyloidea

Pterodactyloidea fam. indet.

Подкласс Synapsida

Отряд Therapsida

Надсемейство Synodontia

Семейство Tritylodontidae

Tritylodontidae gen. indet.

Класс Mammalia (млекопитающие)

- Отряд Haramiyida
 Семейство Eleutherodontidae
- Отряд Multituberculata
 Multituberculata fam. indet.
- Отряд Docodonta
 Семейство Docodontidae
Itatodon tatarinovi Lopatin and Averianov, 2005
 Семейство Simpsonodontidae
Simpsonodon sp. nov.
 Семейство Tegotheriidae
 Tegotheriidae gen. et sp. nov.
- Отряд Eutriconodonta
 Eutriconodonta fam. indet.
- Отряд Eurantotheria
- Отряд Dryolestidae
 Dryolestidae fam. indet.
 Легион Cladotheria
 Клада Zatheria
- Отряд Amphitheria
 Семейство Amphitheriidae
 Род Amphibetulimus, Lopatin et Averianov, 2007
Amphibetulimus krasnolutskii Lopatin et Averianov, 2007

5. Тафономические особенности местонахождений среднеюрских континентальных позвоночных Назаровской впадины

5.1. Местонахождение Березовский разрез

Согласно описанию разрезов (Averianov et al., 2005), все остатки приурочены к темным, зеленовато-серым, темно-сизым песчано-глинистым отложениям, залегающим в 1 – 6 м выше кровли пласта «Березовского» (рис.2), интерпретируемым как отложения, накопившиеся в бескислородных условиях с большим количеством разлагающейся органики, возможно, в условиях сероводородного заражения. В пользу этого говорит цвет, свидетельствующий о наличии закисных форм железа (Fe^{2+}), присутствие в концентрате кристаллов марказита до 5 мм в поперечнике (Рейнек и др., 1975).

Сохранность обломков костей и зубов различна в зависимости от таксономической принадлежности.

Остатки ганюидных рыб отряда Palaeonisciformes представлены в основном чешуей, в меньшей степени, челюстными костями и плавниковыми шипами. Остатки рыб настолько многочисленны, что порой слагают тонкие прослой, практически полностью состоящие из чешуи. Окатанность остатков отсутствует или незначительна, довольно часто в альвеолах сохраняются зубы, что свидетельствует об их захоронении вблизи от места гибели или после незначительного переноса. Отсутствие фрагментов скелетов в сочленении и

даже ассоциаций остатков (от 1 особи) свидетельствует о наличии слабого волнения и небольшой скорости захоронения трупов (Очев и др., 1994).

Amiiformes fam. indet. Представлены фрагментом нижней челюсти с зубами и редкими позвонками, представленными единичными находками.

Известно несколько зубов акуловой рыбы *Hybodus*, вероятно, пресноводной (Аверьянов, устное сообщение).

Остатки хвостатых амфибий *Caudata* fam. indet. (Averianov et al., 2005), представлены практически полной бедренной костью и фрагментом зубной кости. Наличие такого рода животных говорит о водоеме со слабым течением или полным его отсутствием.

Остатки черепах рода *Xinjiangchelys*, в основном, не окатаны, наряду с крупными фрагментами панциря встречаются мелкие фаланги и нижнечелюстные кости, что указывает на мацерацию трупа в спокойной обстановке с небольшим течением, незначительный перенос остатков в водной среде и малую скорость осадконакопления (разрушены связи даже между пластинками панциря).

Многочисленность пластинок и их хорошая диагностичность позволяет подсчитать количество особей, представленных в данном объеме. Для подсчета были отобраны непарные невральные пластинки. I, III, V, VIII, как наиболее диагностичные.

В среднем на 100 кг концентрата приходится минимум 28 особей черепах. Каждый тип пластинок был разделен на основе размера на 2 группы: первая - представлена пластинками до 1,5 см, вторая – пластинками от 1,5 см и более. Беря во внимание небольшой объем выборки и весьма грубую разбивку на группы «ювенильные» и «взрослые», получилось соотношение - 45 на 55 %. Это отражает довольно высокую смертность в раннем возрасте, а также отсутствие или незначительную сортировку по размеру пластинок, что также указывает на незначительный перенос.

Ящерицы пока представлены слившимися предчелюстными костями и двумя фрагментами зубных костей (Averianov et al., 2005; Валеев А. Х.-М., 2008). Вероятно, малое количество остатков ящериц может быть вследствие их аллохтонности по отношению к остальному комплексу остатков – удаленной транспортировке и хрупкостью костей и их разрушением в процессе захоронения.

Остатки крокодилов *Goniopholididae* indet. представлены зубами и фрагментами остеодерм. Зубы слабо окатаны или не окатаны. Около 2/3 зубов (84 шт.) представлены обломками. Большинство зубов расколото параллельно длинной оси. Целых зубов – 47. Вероятно, большинство было повреждено во время отбора породы. Вероятно, остатки крокодилов не претерпевали значительного переноса и захоронились вблизи от места гибели. Остатков посткраниального и краниального скелета, достоверно принадлежащих крокодилам, не обнаружено. Судя по размерам зубов, длина самых крупных особей не превышала 2,5 м.

Зубы стегозаврид (*Stegosauria* fam. indet) из отложений слоев 3 – 6 т.н. БР-1, а также 10, 13 т.н. БР-2 значительно окатаны, края фасеток стирания

сглажены. Из 21 зуба, только 2 сохранили параллельные бороздки на поверхности коронки. Причиной окатанности мог стать перенос остатков на значительное расстояние водным потоком. Некоторые зубы имеют следы естественного стирания. Так среди отобранных зубов, 6 – значительно стертые (коронки стертые практически до основания), 2 имеют среднюю степень стирания, 1 зуб имеет следы незначительного стирания. По данным Галтона (Galton, 2004), исходя из количества зубов, минимальное число особей на 100 кг породы - 1. Отсутствие корня зуба в сочетании с окатанностью может свидетельствовать об окатывании в пищеварительном тракте животного при периодической смене зубов. Разрозненные остатки посткраниального скелета (ребра, позвонки, кости конечностей, остеодермы) приурочены к слою 28, т.н. БР-4 (рис. 1, 2). Условия захоронения также спокойные. Исходя из находки двух крестцов, минимальное количество особей – 2. По мнению В.Г. Очева, в зоне волнения остатки ориентируются своими продольными осями параллельно фронту волны (Очев, 1994), что может указывать и на общую ориентировку береговой линии в меридиональном направлении. Вероятно, данная территория не была непосредственно береговым валом, но находилась в зоне влияния прибрежного волнения.

Зубы титанозаврид (Titanosauriformes indet.) представлены в количестве 12 штук, из них целые лишь 3. Зубы, в основном, сломаны перпендикулярно длинной оси. Окатанность остатков не наблюдается или слабая. Скорее всего, остатки завропод могли быть принесены водотоками в виде фрагментов трупов.

Зубы терапод наиболее многочисленны в выборке (57 целых зубов и фрагменты). Окатанность остатков слабая: сохранилась эмаль, края обломков острые, сохранились карины. Все это говорит в пользу незначительного переноса или его отсутствия.

В 2007 г. в слое 16 т.н. БР-3 обнаружен фрагмент черепа терапода длиной около 35 см.

Помимо описанных семейств, в ориктоценозе редко встречаются зубы мелких Ornithischia.

Остатки птерозавров представлены семнадцатью зубами и дистальным фрагментом пястной кости IV (крылового) пальца кисти (Аверьянов, устное сообщение). Небольшое количество остатков птерозавров может быть объяснено пневматизированной структурой костей и их хрупкостью. Можно предположить, что птерозавры были рыбадными.

По данным А.О. Аверьянова, обнаружен один фрагмент верхнечелюстного зуба *трилодонтида*. Mammalia представлены зубами и фрагментами челюстей *Itatodon tatarinovi* Лопатин, Аверьянов, 2005, *Simpsonodon* sp. nov., *Tegotheriidae* gen. et sp. nov. (Аверьянов, устное сообщение), беззубыми фрагментами зубных костей *Driolestidae* и *Docodonta* (Лопатин и др., 2005), фрагментом нижней челюсти с альвеолами двух последних моляров, а также фрагментом челюсти с двумя зубами и двумя беззубыми фрагментами зубных костей невыясненного таксономического положения. Редкость остатков трилодонтов и млекопитающих, объясняется, возможно, удаленностью их местообитания от места захоронения, а также хрупкостью костей.

Анализ структурно-текстурных особенностей вмещающих пород в комплексе с палеоэкологическими данными указывает на спокойные условия осадконакопления и аллювиально-озерный генезис местонахождений.

На основе проведенного анализа остатки позвоночных можно разделить на 3 группы: первая – «водные» включает рыб, вторая – «земноводные»: обитателей водоема и его берегов (амфибии, черепахи и крокодилы), третья группа «сухопутные» - включает животных, для которых водоем не связан с их постоянной жизнедеятельностью (динозавры, птерозавры, трилодонты, ящерицы, млекопитающие).

Представленный ориктоценоз не сохраняет реальное соотношение особей в палеобиоценозе и его таксономический состав, так как остатки, относимые к различным таксонам, имеют различную окатанность, что говорит о различной дистанции транспортировки от места гибели животного до места захоронения. Можно предположить, что и ареалы обитания животных также могли лишь частично пересекаться.

Изначально выборка не отражала реального количественного соотношения остатков и некоторых тафономических особенностей, поскольку часть целых костей и зубов могла быть разбита, а анатомически сочлененные фрагменты скелета могли быть нарушены при отборе породы. Крупные фрагменты и некоторые зубы были ранее отобраны при промывке породы для получения концентрата и поэтому не участвуют в выборке.

5.2. Местонахождение Новоалтатский разрез

Согласно описанию разрезов (Иванцов и др., 2009), все остатки приурочены к темным зеленовато-серым, темно-сизым осадкам, интерпретируемым как отложения, накопившиеся в бескислородных условиях с большим количеством разлагающейся органики, возможно, в условиях сероводородного заражения. В пользу этого говорит цвет, свидетельствующий о наличии Fe^{2+} , присутствие в концентрате кристаллов марказита до 5 мм в поперечнике (Рейнек и др., 1975), присутствие колоний водорослей *Botryococcus* sp. (Иванцов и др., 2009). Среди остатков наиболее многочисленны рыбы, реже встречаются фрагменты панцирного посткраниума черепах.

Вероятно, остатки накапливались в более удаленных от побережья условиях.

6. Палеоклиматические особенности и условия осадконакопления в батском веке Назаровской впадины

СПС местонахождения Березовский разрез имеет некоторые особенности: в образце из отложений верхней части верхнеитатской подсвиты преобладает пыльца гинкговых и хвойных (88 %), доля плауновых и хвощей – 12 % (Алифанов и др., 2001).

По мнению О.Н. Костеша и Е.М. Буркановой (устное сообщение), современная пыльца сосны, благодаря воздушным мешкам, способна разноситься на расстояния в первые сотни километров и может составлять до 50% (!) СПС ландшафтов с незначительным количеством хвойных. С другой стороны, споры не подвержены дальнему переносу по воздуху. По данным Л.И. Быстрицкой (устное сообщение), на данный момент для района Канско-Ачинского угольного бассейна достоверно не известны находки ископаемых углефицированных макроостатков сосны, что может быть связано с их экологией (сосны характерны для более возвышенных участков, неблагоприятных для их захоронения и последующей фоссилизации). Жизненные формы папоротников средней юры не достигали в высоту 1,5 м и, вероятно, произрастали в подлеске. Анализ растительной ассоциации говорит о теплом гумидном тропическом климате в период формирования толщи.

Климат батского века является переходным к более теплomu в оксфордском веке. Об этом свидетельствует присутствие в СПС спор теплолюбивых растений, таких как *Classopollis* и *Araucaria* (из устного сообщения И.В. Смокотиной).

В батском веке территория местонахождения Березовский разрез представляла собой прибрежный район крупного пресноводного бассейна с погружением на восток.

Анализ растительных ассоциаций позволяет сделать вывод о довольно расчлененном рельефе Назаровской впадины, где в соединенных крупных водоемах, пространственно приуроченных к мульдам, в течение батского века последовательно сменялись аллювиальные, озерные и болотные условия осадконакопления. Более возвышенные положительные формы рельефа, представленные хр. Арга, Антроповским поднятием, имели значительные относительные превышения. Возможно, хвойные образовывали залесенные участки на этих ближайших поднятиях, о чем свидетельствует большое количество пыльцы голосеменных в СПС отложений верхнеитатской подсвиты. Вероятно, папоротники произрастали в подлеске, пониженных участках с повышенной увлажненностью, в прибрежных зонах.

7. Сравнение местонахождений юрских континентальных позвоночных Березовский разрез и Калбак-Кыры (респ. Тыва)

Находки стегозавров в среднеюрских отложениях Сибири, Киргизии и Китая указывают их постоянство в составе фаун того времени (Averianov et al., 2007)

Местонахождение динозавров в восточной части урочища Калбак-Кыры, открытое в 1957 г. геологами Горной экспедиции С.М. Палецких, Ю.С. Головиным и С.И. Абрамовичем, расположено в 5 км северо-западнее г. Кызыла, в северной части Улуг-Хемского угленосного бассейна, сложенного преимущественно терригенными отложениями элегестской (межегейской),

эрбекской и салдамской свит, возраст которых определен как ранняя - поздняя юра (Кудрявцев и др., 2001).

По данным С.В. Лещинского (2005), костные остатки приурочены к отложениям конуса выноса временного водотока или прибрежно-озерным образованиям (дельта реки). Костеносный горизонт соответствует верхней части слоя, представленного окатышами и уплощенными обломками плотного алевролита зеленовато-серого, зеленовато-коричневого цвета. Заполнителем между обломками служит светло-серый алевролит. Массовые находки фоссилий отмечены на 0,1 – 0,2 м ниже кровли. Ископаемые остатки хаотично расположены в слое (анатомические сочленения отсутствуют). Длинные трубчатые кости залегают горизонтально или близко к нему. Большинство фоссилий сильно трещиноваты (и заметно окатаны), однако есть и неокатанные остатки. Кости черного, коричневатого-черного цветов. Насыщенность ими отложений на 1 м² в кровле костеносного горизонта - 15 фрагментов костей, в том числе 8 тел позвонков, 1 фрагмент (~ 15 см) ребра отличной сохранности и 1 эпифиз длинной кости. Около 50% всех находок - тела позвонков, много также (~ 30%) фрагментов ребер, найден единственный зуб хищного динозавра. Мощность костеносного горизонта, залегающего практически горизонтально (возможно слабое падение), более 0,5 м. Обнаруженные остатки динозавров в основном представлены фрагментами позвонков, ребер, костей конечностей и пр. Все они имеют темно-бурый до черного цвет; тяжелые, плотные, интенсивно фоссилизированы и отличаются повышенной радиоактивностью (Кудрявцева, Кудрявцев 2003; Кудрявцев, 2003). Палеонтологические остатки из Калбак-Кыры были отнесены к двум группам динозавров: гипсилофодонты (*Hypsilophodontia*) и стегозавры (*Stegosauria*).¹ В 2004 г. была обнаружена фрагментарная мозговая коробка, принадлежащая довольно примитивному стегозавру (определение А.О. Аверьянова, ЗИН РАН) (Лещинский и др., 2005; Averianov et al., 2007).

Исходя из анализа текстурных особенностей слоев и тафономии местонахождения, можно предположить, что палеонтологические остатки претерпели локальный перенос (по мнению С.В. Лещинского, до нескольких сот метров, возможно первых километров). Транспортировка осуществлялась в пределах прибрежной равнины, сложенной глинисто-алевролитовыми породами (Лещинский и др., 2005).

Местонахождения Березовский разрез и Калбак-Кыры приурочены к впадинам, выполненным юрскими угленосными отложениями, что говорит о сходных палеогеографических условиях в этих районах. Палеогеографические и тафономические условия Калбак-Кыры (присутствие водоема, наличие переноса палеонтологических остатков) довольно близки характеристикам местонахождения Березовский разрез, что было подтверждено в 2005 г. выявлением в пределах местонахождения Березовский разрез нового скопления остатков костей (позвонков, ребер) стегозавров. Это позволяет прогнозировать

¹ По данным В.Р. Алифанова., Е.Н.Курочкина, 2002

находки в Улуг-Хемском бассейне других групп континентальных позвоночных, в том числе мезозойских млекопитающих.

Заключение

В сравнении с другими местонахождениями юрского возраста, известными в России, местонахождение Березовский разрез является наиболее представительным, что предполагает необходимость его дальнейшего изучения и рассмотрения в качестве типового разреза для фаунистического комплекса батского века средней юры.

При сопоставлении описаний отложений итатской свиты в литературе (Берзон, 2006; Угольная..., 2002; Раевская и др., 1993; Шубина и др., 1962) и разреза местонахождения среднеюрских позвоночных Березовский разрез, с привлечением данных фаунистического и палинологического анализов, был сделан вывод о батском времени формирования местонахождения.

Анализ тектонического строения, данных палинологического анализа и таксономического состава комплекса позвоночных позволил сделать выводы о палеоклиматической обстановке Назаровской впадины в батском веке. Состав растительной ассоциации говорит о теплом гумидном климате в период формирования верхнеитатской подсвиты.

Сделан вывод о довольно расчлененном рельефе Назаровской впадины, где в соединенных крупных водоемах – мульдах в течение батского века последовательно сменялись аллювиальные, озерные и болотные условия осадконакопления. Более возвышенные положительные формы рельефа, представленные хр. Арга, Антроповским поднятием, имели довольно высокие абсолютные отметки (в меньшей степени Солгонское горстовое поднятие). Они обрамляли Назаровскую впадину. Возможно, хвойные образовывали залесенные участки на этих ближайших поднятиях, о чем свидетельствует большое количество пыльцы голосеменных в СПС отложений верхнеитатской подсвиты. Вероятно, папоротники произрастали в подлеске, пониженных участках с повышенной увлажненностью, в прибрежных зонах.

На основе проведенного таксономического анализа, остатки позвоночных можно разделить на 3 группы: первая – «водные» включает рыб, вторая – «земноводные» обитателей водоема и его берегов (амфибии, черепахи и крокодилы), третья группа «сухопутные» - включает животных, для которых водоем не является средой их обитания (динозавры, птерозавры, трилодонты, млекопитающие).

Представленный ориктоценоз не сохраняет реальное соотношение особей и таксонов в палеобиоценозе, так как остатки, относимые к различным таксонам, имеют неодинаковую окатанность, что говорит о разной дистанции транспортировки от места гибели животного до захоронения. Можно предположить, что ареалы обитания животных могли частично пересекаться. Многие таксоны могли быть не представлены в комплексе местонахождения из-за полного разрушения, ввиду малого размера и хрупкости костей (ящерицы, амфибии, млекопитающие).

Местонахождения Березовский и Калбак-Кыры приурочены к впадинам, выполненным юрскими угленосными отложениями, что свидетельствует о сходных условиях осадконакопления в этих районах. Палеогеографические и тафономические условия Калбак-Кыры (присутствие водоема, наличие переноса палеонтологических остатков) довольно близки характеристикам местонахождения Березовский разрез, что было подтверждено выявлением в пределах местонахождения Березовский разрез нового скопления остатков целых костей (позвонков, ребер) стегозавров. Это позволяет прогнозировать находки на местонахождении Калбак-Кыры, Улуг-Хемского бассейна других групп континентальных позвоночных, в том числе мезозойских млекопитающих.

Поскольку осадконакопление юрских свит в пределах Назаровской впадины было синхронным, возможно обнаружение аналогичных местонахождений в других ее районах, в отложениях синхронных надугольной толще месторождения Березовское.

Учитывая неотектонические движения и сходство в геологическом строении Назаровской, Северо-, Южно-Минусинской и Улуг-Хемской впадин (России) и Котловины Больших Озер (Монголия) можно высказать предположение о связи этих бассейнов в юрском периоде. Проведение комплексных регионально-геологических и палеонтолого-стратиграфических работ может выявить новые данные о связи этих структур. Обнаружение новых местонахождений позвоночных позволит в будущем поднять стратиграфический ранг позвоночных и разработать на их основе местные и региональные стратиграфические схемы.

Список публикаций

в изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Иванцов С.В., Костеша О.Н., Краснолуцкий С.А., Лялюк К.П. Новое местонахождение среднеюрских позвоночных Новоалтатский разрез: комплексное исследование и палеогеографическая интерпретация // Вестник ТГУ, 2009. № 328. С. 220 – 225

в других изданиях:

2. Иванцов С.В. Тафономические особенности местонахождения среднеюрских позвоночных Никольское // Юрская система России: проблемы стратиграфии и палеогеографии. Второе Всероссийское совещание: научные материалы / В.А. Захаров (отв. ред.), О.С. Дзюба, Д.Н. Киселев, М.А. Рогов (редколлегия) – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. С. 90 - 91

3. Ivantsov S.V. Taphonomic features of Middle Jurassic vertebrates locality Berezovskiy Razrez // 33rd International Geological Congress: abstract CD-ROM. – Oslo, 2008. [электронный ресурс]. Режим доступа:

https://abstracts.congrex.com/scripts/JMEEvent/ProgrammeLogic_Abstract_P.asp?PL=Y&Form_Id=8&Client_Id='CXST'&Project_Id='08080845'&Person_Id=1287341