

На правах рукописи



**Файнгерц Алексей Валерьевич**

**СТРАТИГРАФИЯ И СЕДИМЕНТОЛОГИЯ ИЛЕКСКОЙ СВИТЫ  
(НИЖНИЙ МЕЛ, ЮГО-ВОСТОК ЗАПАДНОЙ СИБИРИ)**

25.00.02 – Палеонтология и стратиграфия

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата геолого-минералогических наук

Томск – 2020

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет».

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

**Официальные оппоненты:**

**Шурыгин Борис Николаевич**, член-корреспондент РАН, доктор геолого-минералогических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя, главный научный сотрудник

**Маринов Владимир Аркадьевич**, кандидат геолого-минералогических наук, Публичное акционерное общество «Нефтяная компания «Роснефть», отдел оценки потенциала углеводородов Общества с ограниченной ответственностью «Тюменский нефтяной научный центр», эксперт

**Ведущая организация:**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Защита состоится 01 апреля 2020 г. в 14 ч. 30 мин. на заседании диссертационного совета Д 212.267.19, созданного на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет», по адресу: 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36 (Главный корпус, аудитория 119).

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке и на официальном сайте федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» [www.tsu.ru](http://www.tsu.ru).

Материалы по защите диссертации размещены на официальном сайте ТГУ: <http://www.ams.tsu.ru/TSU/QualificationDep/co-searchers.nsf/newpublicationn/FayngertsAV01042020.html>

Автореферат разослан « \_\_\_\_ » февраля 2020 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета



Савина Наталья Ивановна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы.** Показателем детальных исследований прошедших геологических эпох принято считать реконструкции палеоэкосистем на основе комплексного и системного изучения коренных местонахождений флоры и фауны. Местонахождения раннемеловых позвоночных илекской свиты не имеют аналогов среди подобных комплексов Азии, как по сохранности материала, так и по таксономическому составу. Слабая изученность континентальных отложений нижнего мела (особенно, в палеонтологическом плане) является препятствием для создания кондиционной схемы корреляции морских и континентальных отложений.

**Степень разработанности темы исследования.** Илекская свита была выделена в 1934 г. Л.А. Рагозиным на правом берегу р. Чулым в 1 км ниже по течению от г. Ачинск. Всеми исследователями XX века отмечалось или полное отсутствие палеонтологического материала в илекских отложениях, или крайняя его бедность, вопрос возраста остается открытым до сих пор.

В последние годы вопросами палеонтологии позвоночных на известном местонахождении Шестаковский яр и других местонахождениях, отрытых позднее сотрудниками ТГУ, занимались сотрудники ПИН и ЗИН РАН. Фамилии основных исследователей: М.Б. Ефимов, Е.Н. Мащенко, В.Р. Алифанов, А.О. Аверьянов, П.П. Скучас, А.С. Резвый, А.В. Лопатин; Е.Н. Курочкин, Д.Д. Витенко. Решение геологических задач нашло свое отражение в работах следующих исследователей: В.И. Саев, С.В. Лещинский, А.В. Файнгерц, А.В. Воронкевич, С.В. Иванцов. Составители Государственных геологических карт масштаба 1 : 200 000 Е.И. Берзон, В.Е. Баргесян.

**Объектом исследования** являются континентальные нижнемеловые отложения юго-востока Западной Сибири, выделяемые в илекскую свиту.

**Предмет исследования** – выявление закономерностей формирования илекской свиты.

**Цель исследований** – реконструкция процесса осадконакопления и уточнение возраста нижнемеловых отложений на территории Чулымо-Енисейского структурно-фациального района.

### **Основные задачи:**

1. Описать доступные обнажения илекской свиты, построить по ним литологические колонки и схемы корреляции, определить фациальную принадлежность.

2. Проанализировать комплексы фауны позвоночных, беспозвоночных, макрофлоры и палиноморф для уточнения возраста илекской свиты.

3. Выявить тафономические особенности местонахождений позвоночных, определить палеоэкологическое значение фауны и флоры для реконструкции палеогеографических условий раннего мела юго-востока Западной Сибири.

**Научная новизна.** По результатам выполненных исследований:

– впервые в единой системе проведено описание и дана фациальная характеристика основных обнажений нижнего мела юго-востока Западной Сибири;

– стратотипический разрез илекской свиты, рассмотрен с позиции развития мелководной флювиальной лопастной дельты;

– уточнен возраст верхней границы илекской свиты (поздний апт);

– на основе седиментологического, тафономического и палеоэкологического анализов разработан и успешно применен на практике метод поиска местонахождений ископаемых позвоночных.

**Теоретическая и практическая значимость исследования** заключается в том, что:

– изученные опорные обнажения являются основой для построения сводного разреза илекской свиты и межрегиональных корреляций;

– установленные группы литофаций, их закономерности распространения в разрезах и изменения по площади позволяют прогнозировать положение новых местонахождений ископаемых позвоночных и строить палеогеографические карты территории;

– описанные комплексы позвоночных расширяют понимание раннемеловой экосистемы, уточняют возраст вмещающих отложений и детализируют палеогеографическую карту.

**Методология и методы исследования.** Основой проведенных исследований являлись фундаментальные работы отечественных и зарубежных ученых в области:

– стратиграфии, литологии, седиментологии, литолого-фациального анализа – Ю.А. Жемчужникова (1948), Л.Б. Рухина (1953, 1959), Н.М. Страхова (1960), Л.Н. Ботвинкиной (1962, 1965); Дж. Р. Аллена (Аллен, 1968); П. Даффа, А. Халлама, Э. Уолтона (Дафф и др, 1971); А.В. Сочава (1979); Ю.Н. Карогодина (1980); Г.-Э. Рейнека, И.Б. Сингха (1981); Э. Хэллеме (1983); И.А. Вылцана (1984, 1989, 2002); Р.Ч. Селли (1989); А.А. Нежданова (1990, 2000, 2003); В.Н. Шванова (Систематика..., 1998); О.В. Япаскурта (1994); В.П. Алексеева (2002, 2007, 2014); Е.Ю. Барабошкина (2007); С.Б. Шишлова (2010); О.С. Черновой (2014);

– по палеонтологии и тафономии – Б.Т. Янина (1983); Р. Кэррола (1992); А. Ромера, Т. Парсонса (1992); Л.А. Несова (1997); В.Г. Очева, Б.Т. Янина, И.С. Барскова (1994); Г.О. Черепанова, А.О. Иванова (2007); Е.Н. Курочкина, А.В. Лопатина, Н.В. Зеленкова (2015).

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Стратотип илекской свиты отражает процесс развития мелководной лопастной дельты, в разрезе которого представлены фации: основания фронта дельты, подводного склона и дельтовых протоков.

2. Новые палеонтологические данные по позвоночным и спорово-пыльцевым комплексам позволяют провести верхнюю границу илекской свиты в позднеаптское время.

3. Развитие на юго-востоке Западной Сибири в илекское время аллювиально-озерной равнины обусловило закономерное чередование близких литогенетических типов пород в условиях последовательной смены речных систем.

**Степень достоверности результатов исследования** обеспечивается наличием большого объема фактического материала, полученного в ходе комплексного, детального, системного подхода к изучению реальных природных объектов. Как результат синтеза научных направлений: стратиграфия, палеонтология, литология, седиментология, геохимия и др. Данные исследования соответствуют современному мировому уровню.

**Апробация результатов работы.** Основные результаты исследований по теме диссертации были доложены на следующих научных форумах: V Международный симпозиум «Эволюция жизни на Земле». (Томск, 2018 г.); IX Всероссийское совещание «Меловая система России и ближнего зарубежья: проблемы стратиграфии и палеогеографии» (Белгород, 2018 г.); II Международный симпозиум «Эволюция жизни на Земле» (Томск 2001 г.); Всероссийский симпозиум «Среда и жизнь в геологическом прошлом» (Новосибирск 2000 г.).

Автором составлена программа повышения квалификации «Седиментология меловых отложений в обнажениях рек Обского бассейна». Курс успешно осуществляется в ТГУ с 2017 г.

**Личный вклад.** Обобщены данные палеонтолого-стратиграфической экспедиции Томского государственного университета (ТГУ) за период с 1995 по 2019 гг. (~ 700 полевых дней) по строению мелового осадочного чехла юго-востока Западной Сибири.

**Публикации.** По теме диссертации опубликовано 18 работ, в том числе 5 статей в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата

наук, на соискание ученой степени доктора наук (из них 3 статьи в зарубежных научных журналах, включенных в Web of Science, 1 статья в российском научном журнале, переводная версия которого включена в Web of Science; 1 статья в российском журнале, переводная версия которого включена в Scopus), 2 публикации в прочих научных журналах, 11 публикаций в сборниках материалов конференций.

**Структура и объем.** Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения и списка использованных источников. Общий объем работы – 172 страницы, включая 2 таблицы и 62 рисунка. Список использованных источников – 181 наименование.

Работа выполнена под руководством доктора геол.-минерал. наук, профессора В.М. Подобиной, которой автор признателен за своевременную поддержку и важные советы в профессиональной деятельности.

**Благодарности.** Автор особо благодарен профессору С.В. Лещинскому за двадцатипятилетние совместные экспедиционные работы, научное сотрудничество и соавторство, доцентам кафедры палеонтологии и исторической геологии Н.И. Савиной за ценные советы по написанию диссертации, С.В. Иванцову за помощь при сопоставлении фаунистических комплексов, зав. кафедрой палеонтологии и исторической геологии Г.М. Татьянину за многолетнюю поддержку и наставничество. Доценту кафедры динамической геологии И.В. Афонину за помощь в интерпретации результатов геохимических анализов, доценту кафедры петрографии О.В. Бетхер и эксперту ООО «ТННЦ» канд. геол.-минерал. наук А.И. Кудаманову за консультации по седиментологии. Науч. сотр. лаборатории кайнозоя Института земной коры СО РАН канд. геол.-минерал. наук А.О. Фролову и доценту каф. палеонтологии и исторической геологии Я.А. Баженовой за помощь с палеоэкологической интерпретацией листовой флоры, науч. сотр. лаборатории палеонтологии и стратиграфии мезозоя и кайнозоя ИНГГ СО РАН О.С. Урман за помощь в определении двустворчатых моллюсков и палеоэкологической реконструкции. Автор благодарит сотрудников лаборатории микропалеонтологии ТГУ: ст. науч. сотр., канд. биол. наук О.Н. Костеша, науч. сотр. К.П. Лялюк, инженера С.Н. Бабенко за аналитическую работу по спорово-пыльцевому анализу; ст. науч. сотр., канд. геол.-минерал. наук В.А. Коновалову, ст. науч. сотр., канд. геол.-минерал. наук Е.М. Бурканову, науч. сотр. Е.В. Полковникову и инженера-исследователя А.С. Семенову за проведение микрофаунистического анализа образцов. Самые искренние слова благодарности автор приносит своим коллегам по полевым работам: А.В. Воронкевичу, А.О. Аверьянову, П.П. Скучасу, А.С. Резвому, Н.Н. Старикову, а также многим другим.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

### **1 История геологических исследований юго-востока**

#### **Западно-Сибирской равнины**

До середины XX века геологические исследования Западной Сибири не носили системный характер, кроме периода строительства Сибирской железной дороги. На 1950-е годы приходятся основные результаты, полученные при изучении нижнемеловых континентальных отложений (илекская свита). Именно тогда вблизи с. Шестаково (Кемеровская область) в отложениях илекской свиты были обнаружены первые фрагменты скелетов пситтакозавров, которые долгое время оставались единственными находками позвоночных (Рождественский, 1955). Исследования второй половины XX века были практически полностью направлены на палеонтолого-стратиграфическое изучение угленосной (Кузбасс) и нефтегазоносной провинций (Среднее и Нижнее Приобье), что обусловило крайне неравномерную изученность мезозойских образований.

Новейшие исследования проводились сотрудниками ТГУ, СПбГУ, палеонтологами Зоологического и Палеонтологического институтов РАН, Кемеровского областного краеведческого музея.

### **2 Методика работ и фактический материал**

Геологические маршруты с описанием обнажений и отбором образцов для комплексных лабораторных исследований закладывались по естественным обнажениям и искусственным выработкам. В бассейне р. Кия – водный маршрут от с. Московка до г. Мариинск (150 км); пешие маршруты р. Серта – от с. Усть-Колба до с. Усть-Серта, р. Алташ, р. Тылы. Детально изучался шестаковский участок - местонахождения раннемеловой фауны позвоночных – Шестаково 1, 2 и 3, стратотип илекской свиты Б. Илек на р. Чулым и обнажения на р. Урюп (левый приток Чулыма Назаровская впадина). В бассейнах рек Б. Кемчуг и Б. Терехтюль методика работ была основана на проведении водного маршрута с радиальными пешими выходами. Меридиональное направление течения р. Б. Кемчуг позволило проследить изменение осадочных фаций на расстоянии ~ 220 км, во временном интервале от средней юры до позднего мела. В бассейне р. Кия были проведены описания 22 разрезов, на реках Б. Кемчуг – 6, Б. Терехтюль – 3, Урюп – 2, Чулым – 2. При проведении работ открыто 4 новых местонахождения раннемеловых позвоночных в Кемеровской области и впервые в Красноярском крае (7 местонахождений). Объем аналитических

исследований проведенных при написании диссертации представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Объем аналитических исследований

п/п	Виды исследований	Количество
1	Послойное макроописание обнажений	22 обнажения
2	Построение литологических колонок исследованных обнажений с применением текстурного анализа, выделением фаций и обстановок седиментации	35 литологических колонок (700 м)
3	Гранулометрический анализ	100 образцов
4	Макрофаунистический анализ	200 образцов
5	Микрофаунистический анализ	70 образцов
6	Палинологический анализ	70 образцов
7	Макрофлористический анализ	1 образец
8	Ихнофациальный анализ	10 образцов
9	Масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой	70 образцов
10	Рентгеноструктурный анализ	70 образцов

### 3 Стратиграфия илекской свиты

Илекская свита залегает на образованиях фундамента палеозойского возраста, итатской и тяжинской свитах средней и верхней юры. После VI Межведомственного регионального стратиграфического совещания в 2003 г. в последней стратиграфической схеме нижнемеловых отложений Западной Сибири для илекской свиты принят возраст берриасс-нижний апт, охарактеризованный двустворками: *Unio porrectus*, *U. urjupiensis*, *Micromelania bicarinata*, *M. subangulata*, *M. Conica*; остракодами: *Mangolianella palmosa*, *Darwinula barabinskiensis*, *D. cf. contracta*, *Cypridea faveolata*, *C. vitimica*, *C. Consulta*; остатками динозавров *Psittacosaurus* sp.indet. и спорово-пыльцевым комплексом (СПК) СПК I-V(6). Отложения представлены пестроцветными глинами, чередующимися с зеленовато-серыми алевролитами и песчаниками, местами известковистыми (Решения..., 2004). Мощность свиты от нескольких десятков метров вблизи обрамления до 741 м в Чулымской опорной скважине.

Отложения свиты покрывают обширную площадь Западно-Сибирской равнины (рисунок 1) от южного обрамления до бассейнов рек Кас и Сым на севере. Западная граница распространения илекской свиты проходит западнее пос. Максимкин Яр на р. Кеть. За пределами Чулымо-Енисейского района на севере илекская свита замещается вартовской, на

западе – красноцветными отложениями киялинской свиты (готерив-апт), литологически не отличимыми от пород илекской свиты (Булынникова, Трушкова, 1967) (рисунок 2).

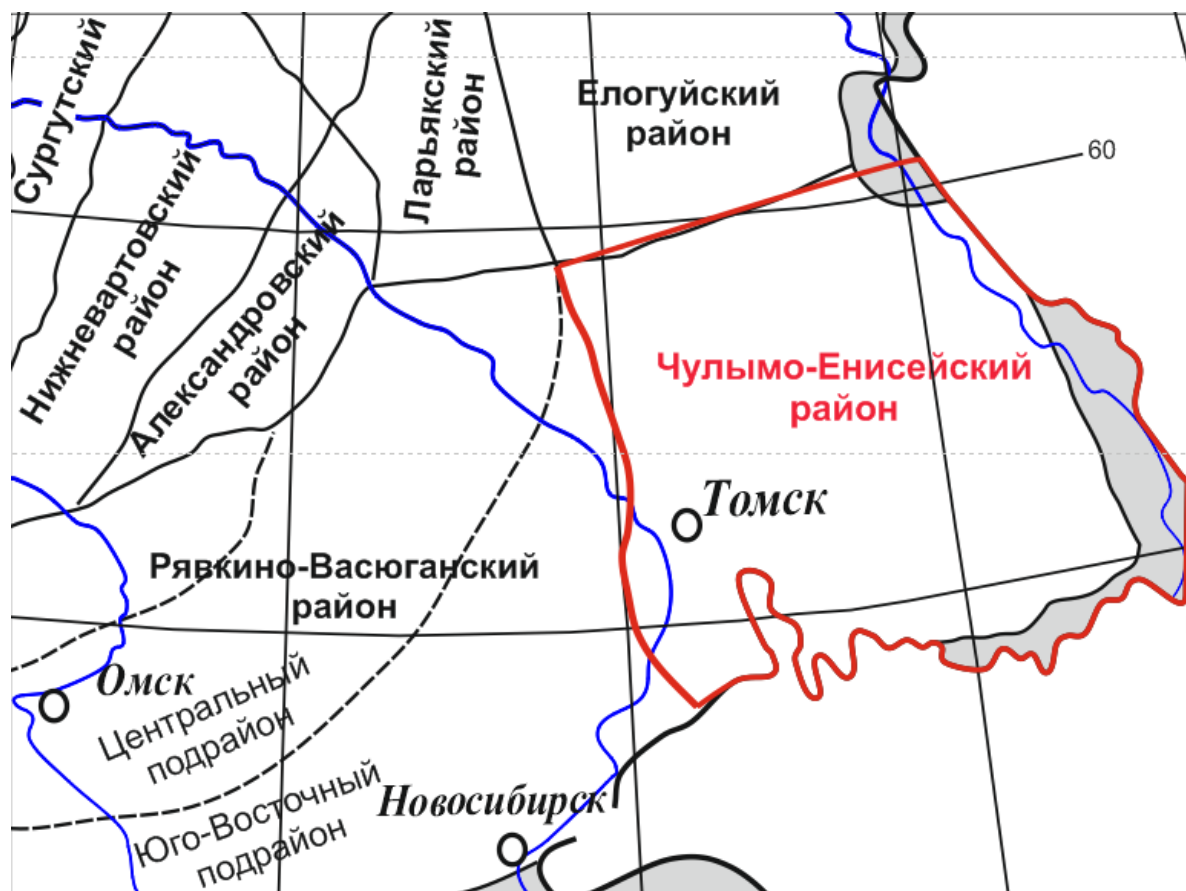


Рисунок 1 – Фрагмент схемы районирования по типам разрезов берриас-аптских отложений Западной Сибири (Решения..., 2004)

Вблизи южного обрамления илекская свита по литологическому составу расчленяется на три подсвиты: ниже-, средне- и верхнеилекскую. Трехчленное строение свиты было предложено А.Р. Ананьевым (1948) и все три подсвиты были выделены им в Шестаковском яру, несмотря на традиционность такого деления, нельзя не отметить его условность. Нижняя граница свиты устанавливается по исчезновению серых и голубовато-зеленых пород юрского возраста и по появлению вишнево-красных аргиллитоподобных глин и зеленоцветных известковистых песчаников.

М.П. Нагорский (1938а, 1938б), Н.И. Парвицкая, Е.В. Шумилова (1963), Ф.Т. Биккенина (1970), детально изучавшие минералогию отложений илекской свиты, независимо друг от друга указывают на очень хорошую выдержанность этих отложений по минералогическому составу

на всей территории распространения и отмечают слабую окатанность основной массы обломочного материала. Устойчивый состав пород свидетельствует о стабильности и постоянстве сноса и, по-видимому, о наличии речной системы, долгое время доставлявшей осадочный материал из областей питания.

В бассейне р. Кия отложения илекской свиты с размывом перекрываются отложениями кийской свиты, имеющие, по данным флористического анализа, позднеальбский возраст (Головнева, Щепетов, 2010). В бассейнах рек Чулым и Б.Кемчуг перекрывающимися отложениями являются образования симоновской свиты сеноманского возраста (Головнёва, Носова, 2012).

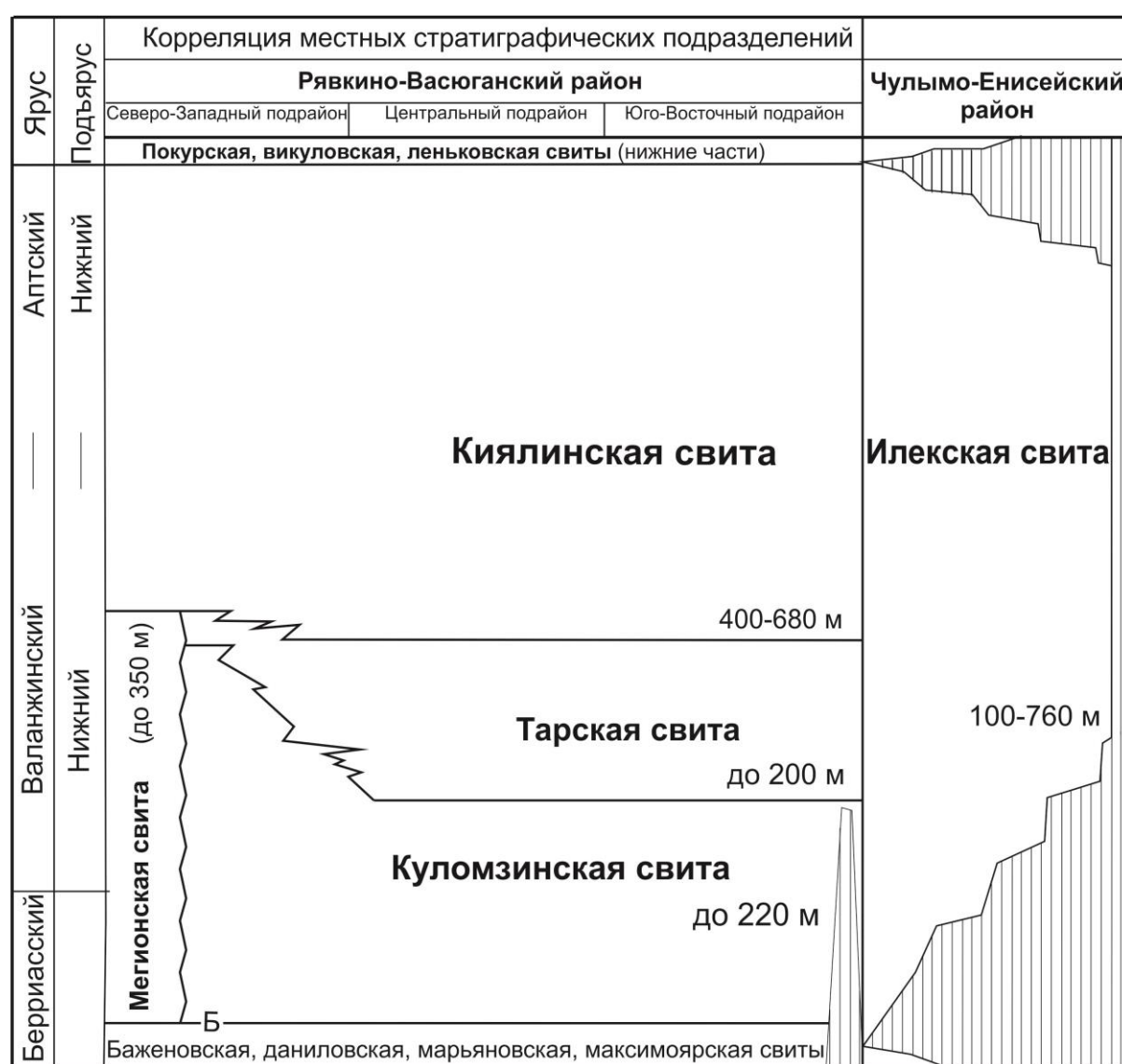


Рисунок 2 – Фрагмент региональной стратиграфической схемы нижнемеловых отложений Западной Сибири (берриас-апт (Решения..., 2004)

## 4 Палеонтологическая характеристика илекской свиты

### 4.1 Фаунистический комплекс позвоночных и его значение для определения возраста

На сегодняшний день все находки ископаемых позвоночных в илекской свите можно разделить по территориальному принципу на два комплекса: Кемчугский и Шестаковский. В состав первого входят местонахождения по рекам Б. Кемчуг, Б. Терехтюль и Чулым (Красноярский край), ко второму относятся местонахождения в бассейне р. Кия (Кемеровская область). Список описанных таксонов позвоночных приведен в таблице 2.

Фауна позвоночных раннего мела Западной Сибири распадается на две группы. Первую составляет таксоны юрского облика: *Paramacellodidae*, *Tagarosuchus*, *Stereognathus*, *Kyasuchus*, докодонт, амфилестида. Аналогичные таксоны известны из среднеюрской (бат) фауны Красноярского края (Березовский разрез), Англии (Stonesfield Slate, Forset Marble). Ящерицы семейства *Paramacellodidae* были широко распространены в поздней юре – раннем мелу Северной Америки (формация Моррисон), Евразии, и Африки. Крокодил *Tagarosuchus* принадлежит к филогенетической древней группе крокодилов *Protosuchia*, широко распространенной в позднем триасе – ранней юре. *Tagarosuchus* близок с *Sichuanosuchus* из поздней юры Китая. Более продвинутый шартегозухидный крокодил *Kyasuchus* близок к *Shartegosuchus* из поздней юры Монголии. Остатки хористодер сходны с *Cteniogenus* из поздней юры Европы и Северной Америки.

Вторую группу илекской фауны составляют таксоны, принадлежащие к типично меловым позвоночным. Черепаха *Kirgizemys* известна из альба Киргизии, верхнего баррема-апта Забайкалья и нижнего мела Китая (Несов, Хазацкий, 1981; Sukhanov, 2000). В нижнем мелу Монголии в местонахождениях Хурен-Дух (апт) и Хобур (ранний альб) встречается *Hangaiemys*. Ископаемая фауна из местонахождений Шестаково 1, 3 и Б. Кемчуга 3 имеет близкий состав с комплексами Ходжакуль (Узбекистан) и Хобур. Возраст первого датируется поздним альбом (Несов, 1997). Для комплексов Ходжакуля и Хобура общими являются ящерицы *Hodzhakulia* и присутствие тетрапод, существовавших в конце раннего мела (*Nadrosauridae*, *Neoceratopsia*). Это сходство указывает на относительно близкий возраст данных местонахождений (Алифанов, 2000). В местонахождениях Шестаково и Б. Кемчуга отсутствуют неоцератопсии и гадрозавры, что указывает на более древний возраст этих местонахождений (Скучас, 2006). Семейство ящериц *Xenosauridae* появилось в раннем мелу и имеет азиатское

происхождение. Ксенозаврид из Шестаково является наиболее примитивным представителем этого семейства, сходным по слабому развитию интрамандибулярной септы нижней челюсти с маастрихтским «*Exostinus*» *lancensis* из Северной Америки. Более продвинутые ксенозавриды существовали в Азии в альбе (Хобур и Ходжакуль). Важно, что среди остатков ящериц из Шестаково определены *Iguania*, впервые появляющиеся на Азиатском континенте в альбе, поэтому по ящерицам для Шестаковского комплекса более вероятна альбская датировка.

Пситтакозавры имели широкое распространение в Азии в пределах довольно узкого временного интервала, известного как пситтакозавровый биохран, баррем-ранний альб (Lucas, 2006). Хищные динозавры дromeозавриды, троодонтиды и тираннозавроиды были довольно обычны в раннем мелу Азии.

В местонахождениях Шестаково, Б. Кемчуг и Могойто были обнаружены находки птерозавров Ornithocheiridae, которые появляются на территории Азии в валанжине-готериве, а в альбе они распространяются повсеместно (Аверьянов, 2003; Аверьянов, 2004).

С апта по ранний сеноман в Америку из Азии проникли млекопитающие *Gobiconodon* (апт-альбская формация Кловерли, США), известные в Шестаково, барреме Китая («Джехол» фауна), апте и альбе Монголии (Оши-Нуру и Хобур). С этим согласуются данные по пситтакозавру *Psiiacosaurus sibiricus*, близким к *P. sinensis* из апта Китая и более прогрессивным, чем *Psittacosaurus* sp. из нижнего баррема «джехольской» биоты (A ceratopsian ... , 2006).

Очевидно, что Азия в раннемеловое время представляла собой не только важную для эволюции тетрапод территорию, но одновременно и рефугиум для многих реликтовых групп. Из этого следует, что для определения возраста отложений наибольшее значение имеют представители филогенетически молодых и эволюционно продвинутых групп. Динозавры, будучи в наименьшей степени зависимыми от абиотических факторов среды и наиболее широко распространенными формами в раннем мелу Азии, являются наиболее надежной группой для биостратиграфических корреляций. По совокупности состава фаун возраст илекской свиты определяется в интервале баррем-ранний альб.

#### **4.2 Биостратиграфическое значение палиноморф и листовой флоры**

Применение разными исследователями спорово-пыльцевого анализа для определения возраста илекской свиты в большинстве случаев заканчивалось «немыми» образцами. Получены результаты при колонковом бурении в Верх-Чебулинском районе (Кемеровская область).

Определены СПК валанжина с преобладанием пыльцы хвойных. Общее количество пыльцы до 96%, пыльца покрытосеменных растений отсутствует. Сходный СПК для отложений валанжина определен в скважине глубокого бурения у г. Тюмени и датирован по фауне. В том же районе выделен СПК готерив-баремского возраста (Портнова, 1961).

СПК готерива-баррема обнаружены в керне Касской опорной скважины. Единичные палинологические спектры из верхов илекской свиты, характерные для апта-альба, обнаруживают сходство по составу с таковыми из верхов киялинской и вартовской свит, в которых встречены отпечатки апт-альбских растений (Булынникова, Трушкова, 1967).

Работы по ГДП-200 лист О-46-XXXI (Ачинск) дали схожие результаты. Для СПК раннего мела характерно преобладание пыльцы голосеменных растений (до 72%) над спорами папоротников и мхов в нижней части свиты и увеличение процента споровой части в верхней (до 68%) (Берзон, Смокотина, 2008).

Наиболее успешными оказались палинологические исследования сотрудников лаборатории палеоботаники ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН, Владивосток. В образцах из местонахождения Шестаково-3 преобладает двумешковая пыльца, близкая к сосновым (35%). Споры циатейных и диксониевых папоротников (24%). Пыльца *Ginkgocycadophytus* (12%). Другие растения (5%). Вывод о возрасте – таксоны *Taurocusporites reduncus*, *Osmundacidites wellmanii*, *Gleicheniidites senonicus*, *Pilososporites setiferusare* характерны для аптской палинофлоры Сибири и Дальнего Востока России. В спектрах нет пыльцы покрытосеменных, что свидетельствует об их доальбском возрасте. В альбских палинофлорах северного полушария покрытосеменные растения являются постоянным компонентом, хотя и встречаются в малых количествах. Возраст местонахождения Шестаково 3, по мнению авторов (Palaeoenvironmental ... , 2017), является баррем-аптским.

Единственная находка листовой флоры сделана на местонахождении Терехтюль-4 – это отпечаток папоротника *Coniopteris* sp., характерный для юрско-раннемеловой флоры Сибирско-Канадской палеофлористической области и юрской флоры Европейско-Синийской области.

Обзор результатов палинологических исследований позволяет говорить о баррем-аптском возрасте отложений. Общий вывод по новым палеонтологическим данным с учетом эволюционно-продвинутых групп позвоночных и спорово-пыльцевых комплексов – верхняя возрастная граница илекской свиты проходит в позднеаптское время.

## **5 Седиментология илекских отложений и их фациальная принадлежность**

В обнажениях рек Кии и Серты нижнемеловые отложения представлены фациями речных систем двух типов. Первый в Шестаковском яру А (выше по течению от балки) – это разветвлённый (многорусловой) слабоизвилистый тип рек, для которого характерна активная динамика речного потока, частая смена положения речных каналов на аллювиальной равнине (рисунок 3, 4) и большое поступление осадочного материала. Накопление песчаных отложений проходило в каналах путем вертикального и горизонтального наращивания. Сами каналы последовательно сменяли друг друга. Преобладающие фации – песчаники русловых отмелей, подчинённые – песчаные осадки действующего и глинистые осадки «брошенного» русла.

Сохранившиеся в разрезе осадочные тела представлены в форме линз, унаследованных от русловых тел с вогнутой подошвой, которые принято рассматривать как продукт геологической деятельности слабоизвилистых рек. Многократное врезание и заполнение осадками связано с переключением активности от одного русла к другому в пределах аллювиальной долины. В песчаных телах плохо видны края русел из-за их сильной тенденции к латеральной миграции. Более широкие пластообразные тела имеют сложное строение, характеризующееся поверхностями размыва нескольких порядков, между которыми преобладают песчаники с плоскопараллельной и мультислойчатой криволинейной слоистостью. Это, по-видимому, служит отражением менее закономерного расположения донных форм на дне русла. В песчаных отложениях часто присутствуют глинистые интракласты – это окатанные остатки пойменных отложений, срезанные русловой эрозией, что свидетельствует о высокой скорости латеральной миграции речных русел. Встречаются погребенные коллювиальные образования в виде глинистых валунов до 1 метра. Таким образом, несмотря на то, что в каждый момент существования аллювиальной равнины на её поверхности отлагались и русловые и пойменные осадки, окончательному захоронению в разрезе подвергаются только отложения стрежневой субфации и нижней части прирусловой отмели.

Приведенная характеристика отложений справедлива и для района распространения илекской свиты в бассейнах рек Б. Кемчуг и Б. Терехтюль. Разрезы, описанные в обнажениях этих рек, сложены на 90% песчаником и практически полностью отсутствующими пойменными образованиями (рисунок 5). Массовое накопление песков, по-видимому, проходило во время половодий путем латерального наращивания на

отмелях и косах. Транспортировка псаммитового материала осуществлялась как волочением по русловому ложу, так и в приповерхностных условиях, о чем свидетельствует наличие серповидных гряд, перекрытых горизонтально-слоистыми песчаниками. Замеры азимута падения косо́й слоистости показывают незначительные отклонения в форме потока. Накопление глинистых пород проходило путем вертикального наращивания при осаждении взвеси в период разливов и при снижении скорости водного потока. Иногда, алевроито-пелитовые пачки осложнены песчаными прослоями, что может быть связано с существованием маломощных мигрирующих русел. Корреляция разрезов илекской свиты по обнажениям р. Б. Кемчуг показана на рисунке 5 с литологической характеристикой и фациальной интерпретацией (рисунок 6). В условиях семиаридного климата при большой скорости испарения вблизи кровли отложений концентрировались зерна карбонатов, железистые конкреции и соли щелочей.

Другой тип речной системы также с большим количеством переносимого осадочного материала, но с низкой гидродинамикой – это меандрирующие реки. Шестаковский яр Б представляет собой разрез отложений такого типа (рисунок 7). Балка, разделяющая Шестаковский яр, является тыловым швом оползня, и хотя в настоящее время обе обнажающиеся части яра находятся на одном уровне, отложения Шестаковского яра Б сформировались значительно позже Шестаковского яра А и залежали над ним до оползания. Таким образом, можно надстроить разрез и проследить развитие аллювиальной системы по мере повышения базиса эрозии, по-видимому, из-за поступления большого количества осадочного материала, повлекшим смену типов отложения в речной системе. В периоды малого поступления осадков тонкозернистые пойменные отложения распространяются шире, а русла более стабильны, при этом они смещаются путем отчуждения, так что песчаные тела заключены среди тонкозернистых отложений, это наблюдается в Шестаковском яру Б. Большинство осадков накапливается в периоды паводков, когда происходит перетекание вод в прилегающие озерные (пойменные) бассейны. Основные фации: ветвящиеся и извилистые каналы, ленточные гряды, бары, прирусловые валы, кривассовые глифы, отложения песчаной и глинистой поймы, старицы. Отложения паводковых площадей представлены в Шестаковском яру Б красно-бурыми глинами (со следами корней и трещинами усыхания), сформировавшимися из взвешенного в водной среде материала. Скорость осадконакопления низкая; обычно в течение одного паводкового периода отлагается слой мощностью до 2 см (Рейнек, Сингх, 1981). Широкое распространение пойменных отложений при практически полном

отсутствии русловых форм наблюдается в 35 м разрезе илекской свиты на р. Урюп у д. Скрипачи.

Обнажение Большой Илек послужило стратотипом для илекской свиты, однако при фациальном сравнении с отложениями Шестаковского яра наблюдаются заметные различия. Литофациальные особенности говорят в пользу формирования отложений в условиях мелководной флювиальной лопастной дельты (озерно-дельтовый комплекс) (Результаты... , 2018; Большой Илек... , 2019).

Нижняя часть обнажения сложена алевролитом, осажженным из взвеси у основания фронта дельты, и отличается горизонтальной слойчатостью из-за различий в размере зерен. Выше переслаивание алевролитов и песчаников – горизонтальная слойчатость, образуется в результате убывающих по силе течений, перемещавших материал. Вверх по разрезу слои увеличиваются по мощности и сливаются. В средней части наблюдается гигантская косая слойчатость – лопасть дельты, проградация береговой линии. Отложения формируют крутонаклонный и постепенно перемещающийся подводный склон дельтового комплекса. Нарращивание склона происходит за счет терригенного материала, выносимого в периоды паводков. Эти образования сложены мелкозернистыми, хорошо отсортированными, косослойчатыми песчаниками. В меженные периоды при низких и очень низких палеогидродинамических уровнях идет накопление глинистых осадков, имеющих в отложениях этой фации (подводного склона дельтового комплекса) небольшое развитие. Они подстилают и облекают линзовидные тела песчаников. Отдельные пласты песчаника выдержаны по площади, но встречаются и линзовидные слои, которые представляют собой субаквальные продолжения дельтовых протоков – устьевые бары. Текстуры в этих слоях отражают высокие скорости транспорта осадков.

Граница между средней и верхней частью обнажения подчеркнута поверхностью неглубокого размыва, на которой залегает мелко-среднезернистый косослойчатый песчаник с глинистыми интракластами. К этому типу отложений приурочены находки ископаемых позвоночных.

Выше по течению разрез наращивается еще одной толщей пород, отражающей дальнейшее развитие бассейна. Отложения формировались из многочисленных близкорасположенных протоков, текущих по дельтовой равнине. Троговая косая слойчатость в песчаниках, наблюдаемая повсеместно в этой части разреза, позволяет интерпретировать русла, а незначительное количество глинистых интракластов их миграцию (разрушение и вынос ниже по течению глинистых отложений, накопившихся в межень).

Результаты изучения стратотипического разреза по данным ИСР-масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и рентгеноструктурного анализом показывают, что формирование отложений проходило в мелководном опресненном ( $\text{Ce}/\text{Ce}^*=1,05-1,19$ ) изолированном/полуизолированном водоеме с преимущественно окислительной средой (характерно для пресных/речных вод  $\text{Eu}/\text{Eu}^*=0,72-0,78$ ). Механизм накопления исключительно терригенный ( $\text{La}/\text{Yb}=14,07-19,65$ ). Отмечается постепенное увеличение минерализации бассейна седиментации ( $\text{Sr}/\text{Ba}=0,40-0,64$ ). Возможно, это связано с уменьшением поступления воды в бассейн, что в условиях полузасушливого климата приводит к повышению концентрации и выпадению карбонатов с дальнейшим опреснением ( $\text{Sr}/\text{Ba}=0,28-0,47$ ,  $\text{Ce}/\text{Ce}^*=1,0-1,29$ ) и преобладанием окислительной среды. При этом отмечается ряд локальных пиков, когда обстановка менялась на восстановительную ( $\text{Eu}/\text{Eu}^*> 0,9$ ).

## **6 Палеогеография юго-востока Западной Сибири в илекское время**

### **6.1 Тафономические особенности местонахождений позвоночных**

Находки полных скелетов или их фрагментов на исследуемой территории редки и встречаются только на местонахождениях Шестаково 1 и 3. Это связано с тем, что на аллювиальной равнине с многократным переотложением осадка условия не благоприятствовали сохранению ископаемых позвоночных в анатомическом сочленении. При рассмотрении тафономических особенностей Шестаковского комплекса были выделены два основных типа захоронения остатков раннемеловых позвоночных (Воронкевич, 2000б), эти ориктоценозы сформировались в различных гидродинамических условиях. Наиболее распространенный и богатый остеологическим материалом ориктоценоз приурочен к началу аллювиального седиментационного цикла. В период разлива рек, вызванных сезонными дождями, отдельные кости, их фрагменты, трупы животных разной степени мацерации попадали в поток и отлагались после незначительного или напротив длительного переноса. Как правило, размеры остеологического материала сопоставимы с размерами крупной фракции вмещающей породы. Этот процесс мог повторяться многократно, о чем свидетельствует разная степень окатанности остатков.

Другой тип ориктоценоза встречается исключительно на местонахождении Шестаково 3. К нему относятся захоронения в виде костеносных линз. Некоторые из них содержат фрагменты скелетов, в других – хаотичное скоплением костей без видимой закономерности распределения и сортировки материала. В обоих случаях

остеологический материал локализуется в линзах обычно менее метра протяженностью и мощностью первые десятки сантиметров. Отложения не имеют каких-либо видимых текстурно-структурных особенностей и представляют собой красно-бурые глины и голубовато-серые песчаные алевролиты.

## 6.2 Палеоэкология позвоночных и растений

Для определения палеогеографических условий рассмотрим илекских позвоночных с учетом их гетерогенности, то есть наличием фауны реликтового облика, типичного для юрского времени и эволюционно продвинутой характерной для мелового возраста. Современные ящерицы семейства *Xenosauridae* живут в субтропиках среди ксерофитной растительности. Обилие находок представителей этой группы косвенно свидетельствует о достаточно засушливом климате в илекское время. Находки примитивных протозухий в большинстве случаев связывают с аридными обстановками. Можно предположить, что климат сезонного характера препятствовал распространению в районе исследований прогрессивных групп мелкоформированных позвоночных (плацентарных млекопитающих и др.) и способствовал сохранению в экосистеме архаичных реликтовых групп юрского облика (трителидонтиды, докодонты, протозухии и др.). В фауне монгольской формации Джадохта (кампан), образовавшейся в условиях повышенной аридности, также появляются реликтовые группы (протозухии и др.), неизвестные в Монголии на других уровнях верхнего мела, когда абиотическая среда была более благоприятна (Аверьянов, Файнгерц, 2001; Предварительные данные ... , 2003).

Можно с уверенностью утверждать, что формирование илекских местонахождений происходило в субаквальной среде в условиях семиаридного климата. В таких условиях вблизи водоемов формировался достаточно устойчивый биотоп, в котором благодаря доступности к водным ресурсам и повышенному поступлению биогенов в экосистему увеличивалась численность групп амфибий, ящериц, птиц и млекопитающих. Достаточная продуктивность береговой растительности благоприятно влияла на численность растительноядных динозавров, а это в свою очередь вело к концентрации здесь хищников и падальщиков.

Из палинологических данных следует, что растительность в илекское время была представлена хвойными лесами, в которых преобладают сосновые с папоротниковым подлеском. По мнению авторов (Palaeoenvironmental ... , 2017), это не очень высокопродуктивные лесные экосистемы с мелкими животными. Значительную часть таких лесов

составляли растения-продуценты пыльцы *Ginkgocycadophytus*. Климат, вероятно, был теплым (что подтверждается наличием представителей араукариевых) и влажным (довольно высокое участие таксодиевых, плаунов и папоротников).

По результатам палинологических исследований можно заключить, что илекские отложения формировались в условиях теплого и влажного климата. Но следует отметить, что этот вывод делается по редким находкам и, что более важно, весьма избирательным. И если для определения возраста это не является ограничением, то при реконструкции климата следует учитывать факт того, что растительные сообщества концентрировались вблизи водоемов и для таких биотопов свойственна повышенная влажность. По всей видимости, имеющиеся находки отражают условия этой среды. Ископаемые споры, пыльца и детрит сохраняются хорошо, если попадают в водный бассейн и быстро перекрываются осадком в условиях закисной среды без доступа кислорода. Пестроцветные отложения же формируются в окислительной обстановке, что неблагоприятно для сохранения растительных остатков, это в большинстве случаев и происходит в илекских осадках. Менее влаголюбивая и бедная растительность на удалении от водных артерий ввиду малочисленности и окислительной среды не сохранялась.

### **Заключение**

В результате проведенных комплексных биостратиграфических исследований с привлечением литолого-фациальных методов раннемеловой бассейн осадконакопления юго-восточной части Западной Сибири рассмотрен с позиции развития аллювиально-озерной системы в обстановках закономерного образования и смены близких литогенетических типов пород.

На основе детальных литолого-фациальных исследований в разрезах выделены и охарактеризованы аллювиальные, дельтовые и озерные фации, отражающие условия формирования илекской свиты. По этим данным в юго-западной части Чулымо-Енисейского фациального района (бассейн р. Кия) отложения формировались в условиях развития речной системы от слабоветвящихся до меандрирующих рек: в южной части (бассейн р. Чулым) – в условиях мелководной флювиальной лопастной дельты (озерно-дельтовый комплекс); между этими частями в бассейне р. Урюп отложения накапливались в условиях спокойной меандрирующей реки с преобладанием пойменных осадков, в восточной части района (бассейн Большого Кемчуга) осадконакопление проходило в условиях многоруслевой речной системы.

При рассмотрении тафономических особенностей комплексов позвоночных были выделены два основных типа захоронения остатков раннемеловой фауны, характерные для русловых и пойменных фаций. Их формирование связано с началом аллювиального цикла осадконакопления.

Присутствие беспозвоночных, в частности, двустворок рода *Unio*, подтверждает вывод о формировании отложений в условиях аллювиально-озерной равнины. Униониды являются пресноводными животными, способными неглубоко зарываться в грунт при активной гидродинамике среды. Большинство видов двустворчатых моллюсков этого рода населяют реки и крупные проточные озёра. Фауна остракод также представлена пресноводными видами, являющимися обитателями крупных озёр, реже проточных водоемов. Зоогеографически эта фауна типична для южных районов Западной Сибири и не встречается в центральной и северной ее частях.

Новые данные по возрастной оценке верхней границы илекской свиты (поздний апт) на основе эволюционно-продвинутых групп позвоночных и спорово-пыльцевых комплексов уточняют стратиграфическую схему меловых отложений Западной Сибири. Помимо типично меловых позвоночных, для полноты палеоэкологической реконструкции рассмотрены реликтовые группы с точки зрения среды обитания (рефугиум).

Масштабы развития осадочного бассейна показывают, что в раннемеловое время исследуемая территория представляла собой обширную плоскую аккумулятивную равнину. Устойчивый минералогический состав пород свидетельствует о стабильности и постоянстве областей сноса. Транспорт осадочного материала могла осуществлять речная система, имеющая свое начало на юго-востоке, разветвляющаяся на многочисленные протоки, в рукавах и озерах которых и проходила аккумуляция осадков. По замерам косо́й слойчатости построена карта направления палеотечений для аптского века юго-востока Западной Сибири.

Результаты изучения стратотипического разреза по данным ИСР-масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и рентгеноструктурного анализов показывают, что формирование отложений проходило в мелководном опресненном водоеме с преимущественно окислительной средой при терригенном механизме осадконакопления. Анализ тройных диаграмм Шатрова подтверждает накопление отложений в континентальных условиях.

Дальнейшее палеонтологическое исследование нижнемеловых отложений Чулымо-Енисейского структурно-фациального района позволит уточнить возраст илекской свиты. Это положительно отразится на обосновании региональной стратиграфической схемы и таком важном вопросе, как корреляция континентальных и морских отложений нижнего мела Западной Сибири. Кроме того, изучение комплексов позвоночных поможет дать ответ на многие нерешенные вопросы эволюции биогеоценозов раннего мела.

Проделанная работа показывает важность изучения стратотипических и других опорных разрезов для уточнения региональной стратиграфической схемы, построения геологических и палеогеографических карт.

### Список работ, опубликованных автором по теме диссертации

*Статьи в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук:*

1. Averianov A. O. A sauropod foot from the Early Cretaceous of Western Siberia, Russia / A. O. Averianov, A. V. Voronkevich, E. N. Maschenko, S. V. Leshchinskiy, **A. V. Fayngertz** // Acta Palaeontologica Polonica. – 2002. – Vol. 47, is 1. – P. 117–124. – 0.77 / 0.15 а.л. (*Web of Science*).

2. Лещинский С. В. Новое местонахождение раннемеловых млекопитающих в Западной Сибири / С. В. Лещинский, А. О. Аверьянов, **А. В. Файнгерц**, П. П. Скучас, А. С. Резвый // Доклады Академии наук. – 2003. – Т. 391, № 3. – С. 426–429. – 0.3 / 0.06 а.л.

*в переводной версии журнала, входящей в Scopus:*

Leshchinsky S. V. A New Locality of Early Cretaceous Mammals in Western Siberia / S. V. Leshchinsky, A. O. Averianov, **A. V. Faingerts**, P. P. Skutchas, A. S. Rezvyi // Doklady Biological Sciences. – Vol. 391, – 2003. – P. 349–352.

3. Averianov A. O. A ceratopsian dinosaur Psittacosaurus sibiricus from the Early Cretaceous of West Siberia, Russia and its phylogenetic relationships / A. O. Averianov, A. V. Voronkevich, S. V. Leshchinsky, **A. V. Fayngertz** // Journal of Systematic Palaeontology. – 2006. – Vol. 4 (4). – P. 359–395. – DOI: 10.1017/S1477201906001933. – 3.77 / 0.94 а.л. (*Web of Science*).

4. Averianov A. O. A new sauropod dinosaur from the Lower Cretaceous Ilek Formation, Western Siberia, Russia / A. O. Averianov, S. V. Ivantsov, P. P. Skutschas, **A. V. Faingertz**, S. V. Leshchinsky // Geobios. – 2018. – Vol. 51. – P. 1–14. – DOI:10.1016/j.geobios.2017.12.004. – 1.77 / 0.35 а.л. (*Web of Science*).

5. Лещинский С. В. Большой Илек – стратотип илекской свиты нижнего мела и новое местонахождение динозавровой и мамонтовой фаун

юго-востока Западной Сибири / С. В. Лещинский, **А. В. Файнгерц**, С. В. Иванцов // Доклады Академии наук. – 2019. – Т. 488, № 5. – С. 513–516. – DOI: 10.31857/S0869-5652488513-516. – 0,37 / 0,12 а.л.

*в переводной версии журнала, входящей в Web of Science:*

Leshchinskiy S. V. Bol'shoi Ilek as the Ilek Formation Stratotype of the Lower Cretaceous and a New Dinosaur and Mammoth Fauna Site in the Southeastern Western Siberia / S. V. Leshchinskiy, **A. V. Faingerts**, S. V. Ivantsov // Doklady Earth Sciences. – 2019. – Vol. 488, Pt. 2. – P. 1157–1160. – DOI: 10.1134/S1028334X19100155.

*Публикации в прочих научных изданиях:*

6. Лещинский С. В. Некоторые аспекты тафономии и стратиграфического положения местонахождений шестаковского комплекса раннемеловых позвоночных / С. В. Лещинский, А. В. Воронкевич, **А. В. Файнгерц**, Л. Г. Шиховцева // Труды / Вопросы геологии и палеонтологии Сибири. – Томск, 1997. – С. 83–90. – 0.31 / 0.08 а.л.

7. Лещинский С. В. Предварительные результаты изучения местонахождений Шестаковского комплекса раннемеловых позвоночных / С. В. Лещинский, **А. В. Файнгерц**, А. В. Воронкевич, Е. Н. Мащенко, А. О. Аверьянов // III века горно-геологической службы России : материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Томск, 18–23 сентября. – Томск, 2000. – Т. 2. – С. 363–366. – 0.73 / 0.18 а.л.

8. **Файнгерц А. В.** Раннемеловой Чулымо-Енисейский палеобассейн: условия осадконакопления и обитания фауны позвоночных / **А. В. Файнгерц**, С. В. Лещинский // Среда и жизнь в геологическом прошлом : тезисы докладов Всероссийского симпозиума, посвященного 100-летию со дня рождения проф. Романа Федоровича Геккера. Новосибирск, 28–29 марта 2000 г. – Новосибирск, 2000. – С. 47–48. – 0,12 / 0,06 а.л.

9. Аверьянов А. О. Ящерицы раннего мела Западной Сибири / А. О. Аверьянов, **А. В. Файнгерц** // Вопросы герпетологии : материалы Первого съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского. Пущино–Москва, 04–07 декабря 2000 г. – Москва, 2001. – С. 6–8. – 0.16 / 0.08 а.л.

10. Лещинский С. В. Открытие нового «динозаврового» района в Сибири (результаты поисково-разведочных работ 2000–2001 гг.) / С. В. Лещинский, **А. В. Файнгерц** // Эволюция жизни на Земле : материалы II Международного симпозиума. Томск, 12–15 ноября 2001 г. – Томск, 2001. – С. 437–447. – 0.83 / 0.41 а.л.

11. Leshchinskiy S. V. Early Cretaceous vertebrate locality Shesyakovo, Western Siberia, Russia: refugium for Jurassic relicts? / S. V. Leshchinskiy, A. V. Voronkevich, **A. V. Fayngertz**, E. N. Maschenko, A. V. Lopatin, A. O. Averianov // Journal of Vertebrate Paleontology. – 2001. – Vol. 21, № 53. – P. 73. – 0.06 / 0.01 а.л.

12. Аверьянов А. О. Предварительные данные о черепахах Шестаковского комплекса раннемеловых позвоночных / А. О. Аверьянов, С. В. Лещинский, **А. В. Файнгерц** // Проблемы геологии и географии Сибири : материалы научной конференции, посвященной 125-летию основания Томского государственного университета и 70-летию образования геолого-географического факультета. Томск, 02–04 апреля 2003 г. – Томск, 2003. – С. 22–25. – 0.27 / 0.09 а.л.

13. Аверьянов А. О. Новый комплекс раннемеловых позвоночных Западной Сибири (Красноярский край) / А. О. Аверьянов, С. В. Лещинский, **А. В. Файнгерц**, П. П. Скучас, А. С. Резвый // Состояние и проблемы геологического изучения недр и развития минерально-сырьевой базы Красноярского края : материалы докладов научно-практической конференции, посвященной 60-летию Красноярской геологии (1943–2003 гг.), Красноярск, 07–10 октября 2003 г. – Красноярск, 2003. – С. 106–108. – 0.32 / 0.06 а.л.

14. Averianov A. O. Dinosaurs from the Early Cretaceous Ilek Formation in West Siberia, Russia / A. O. Averianov, S. V. Leshchinsky, P. P. Skutschas, **A. V. Fayngertz**, A. S. Rezvyi // Second European Association of Vertebrate Paleontologists Meeting : Abstracts. Brno, Czech Republic, July 19–24, 2004. – Brno, 2004. – 6 p. – 0.09 / 0.02 а.л.

15. Averianov A. O. Early Cretaceous mammals from Bol'shoi Kemchug 3 locality in West Siberia, Russia / A. O. Averianov, P. P. Skutschas, A. V. Lopatin, S. V. Leshchinsky, A. S. Rezvyi, **A. V. Fayngerts** // Russian Journal of Theriology. Русский териологический журнал. – 2005. – Is. 4 (1). – P. 1–12. – DOI: 0.15298/rusjtheriol.04.1.01. – 1.24 / 0.21 а.л.

16. Лопатин А. В. Мезозойские млекопитающие Сибири: итоги первых 10 лет изучения и новые перспективы / А. В. Лопатин, Е. Н. Машенко, А. О. Аверьянов, А. С. Резвый, П. П. Скучас, С. В. Лещинский, **А. В. Файнгерц** // Эволюция жизни на Земле : материалы III Международного симпозиума. Томск, 01–03 ноября 2005 г. – Томск, 2005. – С. 299–301. – 0.24 / 0.03 а.л.

17. Ivantsov S. V. The Lower Cretaceous continental vertebrate fauna from the Shestakovo locality (West Siberia) Results of 20 year research / S. V. Ivantsov, **A. V. Fayngerts**, S. V. Leshchinsky, A. S. Rezvyi, P. P. Skutschas, A. O. Averianov // Cretaceous Ecosystems and their Responses to Paleoenvironmental Changes in Asia and the Western Pacific: Short papers for the Fourth International Symposium of IGCP Project 608. Novosibirsk, Russia, August 15–20, 2016. – Novosibirsk, 2016. – P. 121–123. – 0.31 / 0.05 а.л.

18. **Файнгерц А. В.** Палеонтолого-стратиграфические исследования Местонахождения раннемеловых позвоночных Большой Илек (Ачинский район, Красноярский край) / **А. В. Файнгерц**, С. В. Иванцов, С. В. Лещинский, И. В. Афонин, Е. А. Бойцова, И. Т. Кузьмин, К. П. Лялюк, Н. Н. Стариков // Эволюция жизни на Земле : материалы V Международного симпозиума. Томск, 12–16 ноября 2018 г. – Томск, 2018. – С. 187–189. – 0.21 / 0.03 а.л.

Издание подготовлено в авторской редакции.  
Отпечатано на участке цифровой печати  
Издательского Дома Томского государственного университета  
Заказ № 6070 от «29» января 2020 г. Тираж 100 экз.  
г. Томск Московский тр.8 тел. 53-15-28

Таблица 2 – Список описанных таксонов позвоночных из илекской свиты

Кемчугский комплекс позвоночных (Красноярский край)	Шестаковский комплекс позвоночных (Кемеровская область)	Кемчугский комплекс позвоночных (Красноярский край)	Шестаковский комплекс позвоночных (Кемеровская область)
Osteichthyes Palaeonisciformes indet. Sinamiidae indet.	Osteichthyes Palaeonisciformes indet. Sinamiidae indet.	Theropoda Theropoda morphotype A (Dromaeosauridae indet. + Tyrannosauroida indet.)	Theropoda Therizinosauria indet. Theropoda morphotype A (Dromaeosauridae indet. + Tyrannosauroida indet.)
Amphibia Caudata <i>Kiyatriton leshchinskiyi</i> Caudata indet.	Amphibia Caudata <i>Kiyatriton leshchinskiyi</i> Caudata indet.	Theropoda morphotype B (Dromaeosauridae indet. + Tyrannosauroida indet.)	Theropoda morphotype B (Dromaeosauridae indet. + Tyrannosauroida indet.)
Testudines Testudinata indet.	Testudines <i>Kirgizemys</i> sp.	Theropoda morphotype C (Microraptorinae indet. или Troodontidae indet.)	Theropoda morphotype C (Microraptorinae indet. или Troodontidae indet.)
Squamata Scincomorpha Scincomorpha indet. Paramacellodidae indet.	Squamata Scincomorpha Scincomorpha indet. Paramacellodidae indet.	Theropoda morphotype D (Dromaeosauridae indet. + Tyrannosauroida indet.)	Theropoda morphotype D (Dromaeosauridae indet. + Tyrannosauroida indet.)
Anguimorpha Xenosauridae indet.	Anguimorpha Xenosauridae indet.	Theropoda morphotype E. (Troodontidae indet.)	Theropoda morphotype E. (Troodontidae indet.)
Choristodera ?Neochoristodera indet. Choristodera indet.	Choristodera ?Neochoristodera indet. Choristodera indet.	Ornithopoda Hypsilophodontidae indet.	Avialae <i>Mystiornis cyrili</i> <i>Evgenavis nobilis</i>
Crocodylomorpha Protosuchia <i>Tagarosuchus</i> sp. Shartegosuchidae <i>Kyasuchus</i> sp.	Crocodylomorpha Protosuchia <i>Tagarosuchus kulemzini</i> Shartegosuchidae <i>Kyasuchus saevi</i>	Ceratopsia <i>Psittacosaurus</i> sp.	Ornithopoda Hypsilophodontidae indet.
Pterosauria Ornithocheiridae indet. cf. Ctenochasmatidae indet.	Pterosauria Ornithocheiridae indet. Istiodactylidae indet.	Stegosauria Stegosauria indet.	Ceratopsia <i>Psittacosaurus sibiricus</i>
Dinosauria Sauropoda Titanosauriformes Sibirotitan astrosacralis Lithostrotia indet. 1 Lithostrotia indet. 2 Lithostrotia indet. 3	Dinosauria Sauropoda Titanosauriformes Sibirotitan astrosacralis Titanosauriformes indet.	Theromorpha Tritylodontidae <i>Stereognathus</i> sp.	Theromorpha Tritylodontidae <i>Stereognathus</i> sp.
		Mammalia Mammalia indet. <i>Kemchugia magna</i> Amphilestinae indet. <i>Gobiconodon</i> sp. A <i>Gobiconodon</i> sp. B Docodonta indet. <i>Baidabatyr clivosus</i>	Mammalia Gobiconodontidae indet. <i>Sibirotherium rossicus</i> Amphilestidae indet. <i>Acinacodus tagaricus</i> <i>Gobiconodon borissiaki</i> <i>Gobiconodon</i> sp. A <i>Gobiconodon</i> sp. B <i>Kiyatherium cardiogens</i> <i>Yermakia domitor</i>

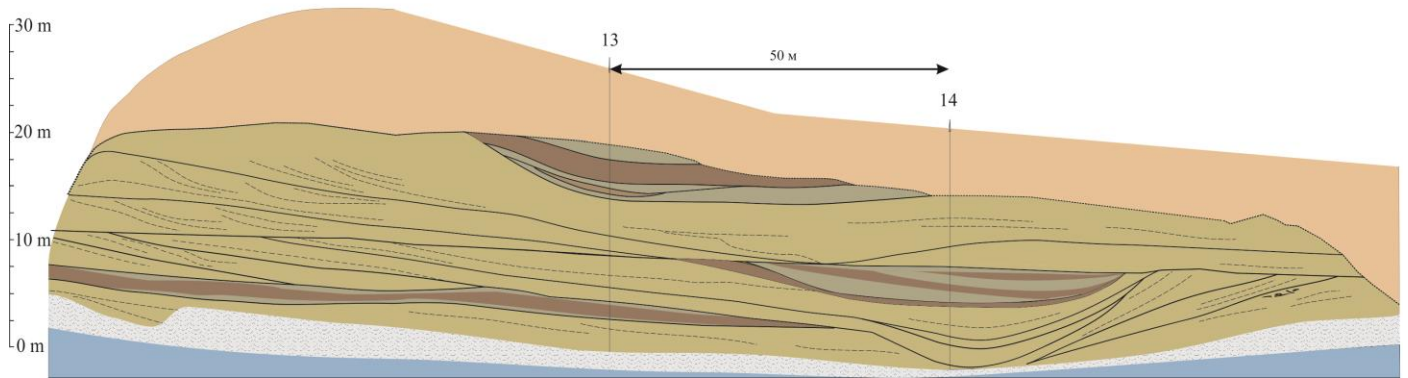
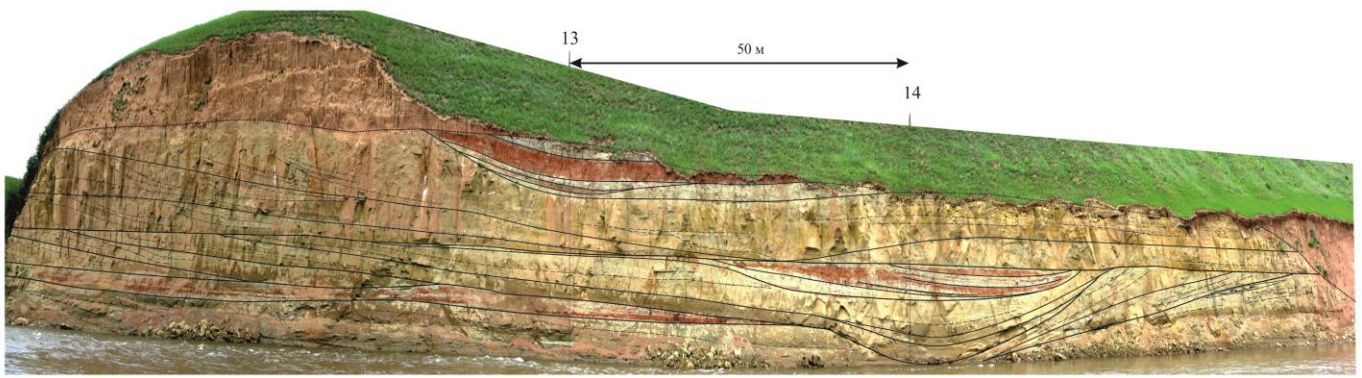


Рисунок 3 – Шестаковский яр (А) и его структурная интерпретация  
соотношение горизонтального и вертикального масштабов 1 / 2

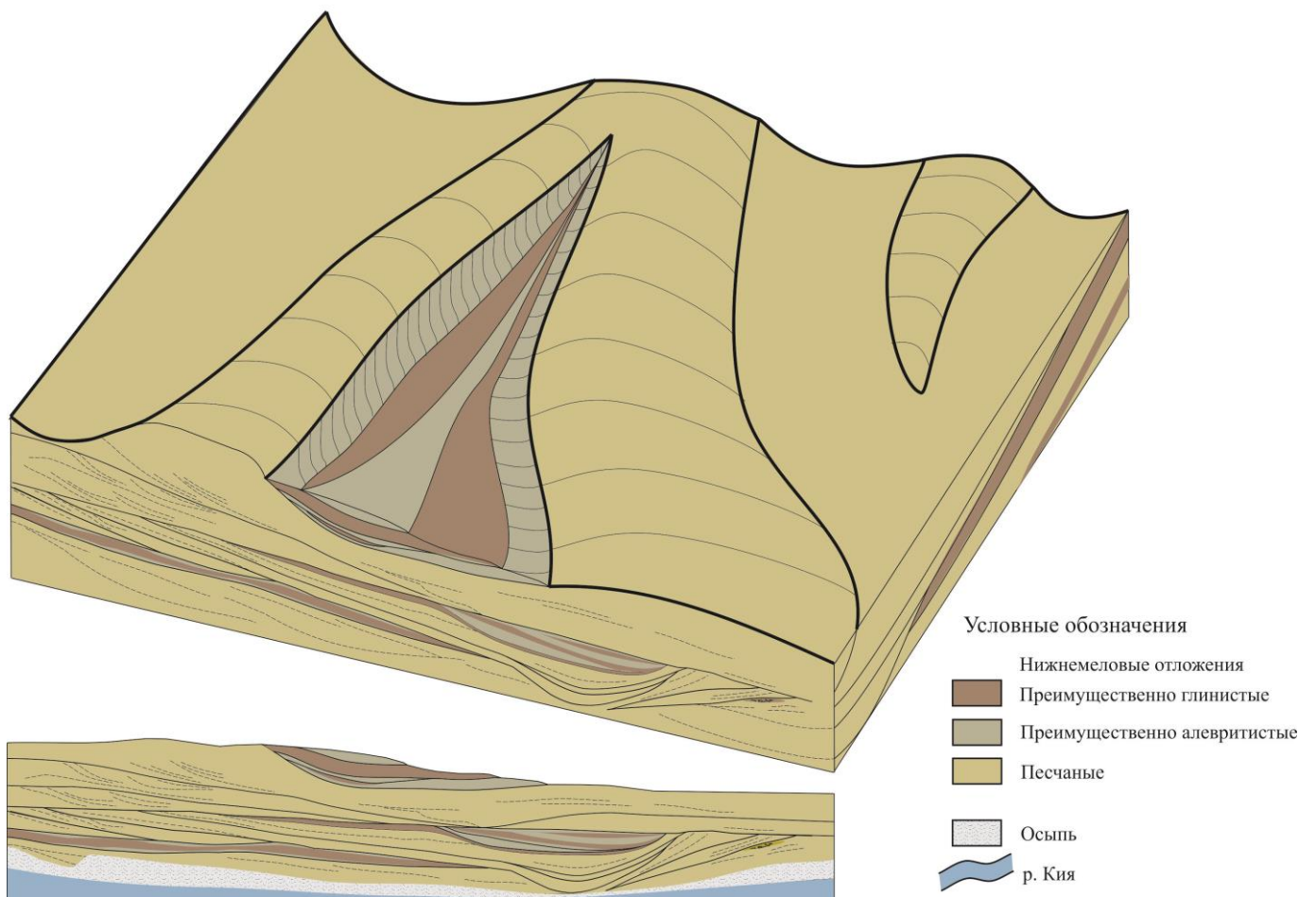
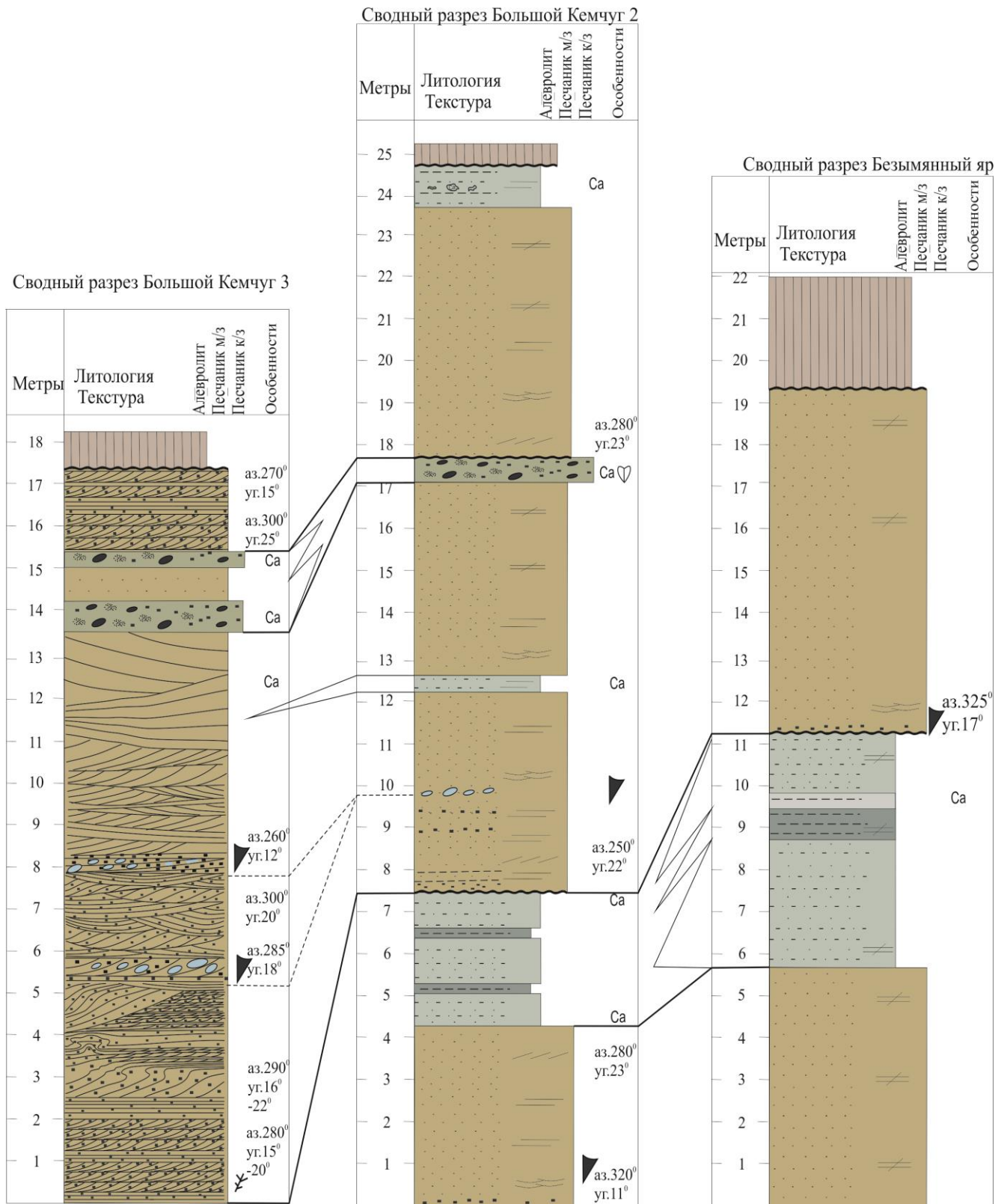


Рисунок 4 – Модель осадконакопления разветвленной речной системы  
на примере Шестаковского яра (А)



- Слойчатость
- / — Неслоистая, массивная
- / — Горизонтальная
- / — Косая
- / — Плоско параллельная косая
- / — Троговая косая
- / — Пятнистая, узловатая

- • • • • Грубозернистые включения
- / — Глинистые интракласты
- / — Размыв
- ▲ Остатки позвоночных
- Ca Карбонатность
- ♡ Двустворчатые моллюски
- ✂ Растительные остатки

Рисунок 5 – Корреляция разрезов илекской свиты Большой Кемчуг 3 –  
Большой Кемчуг 2 – Безымянный яр

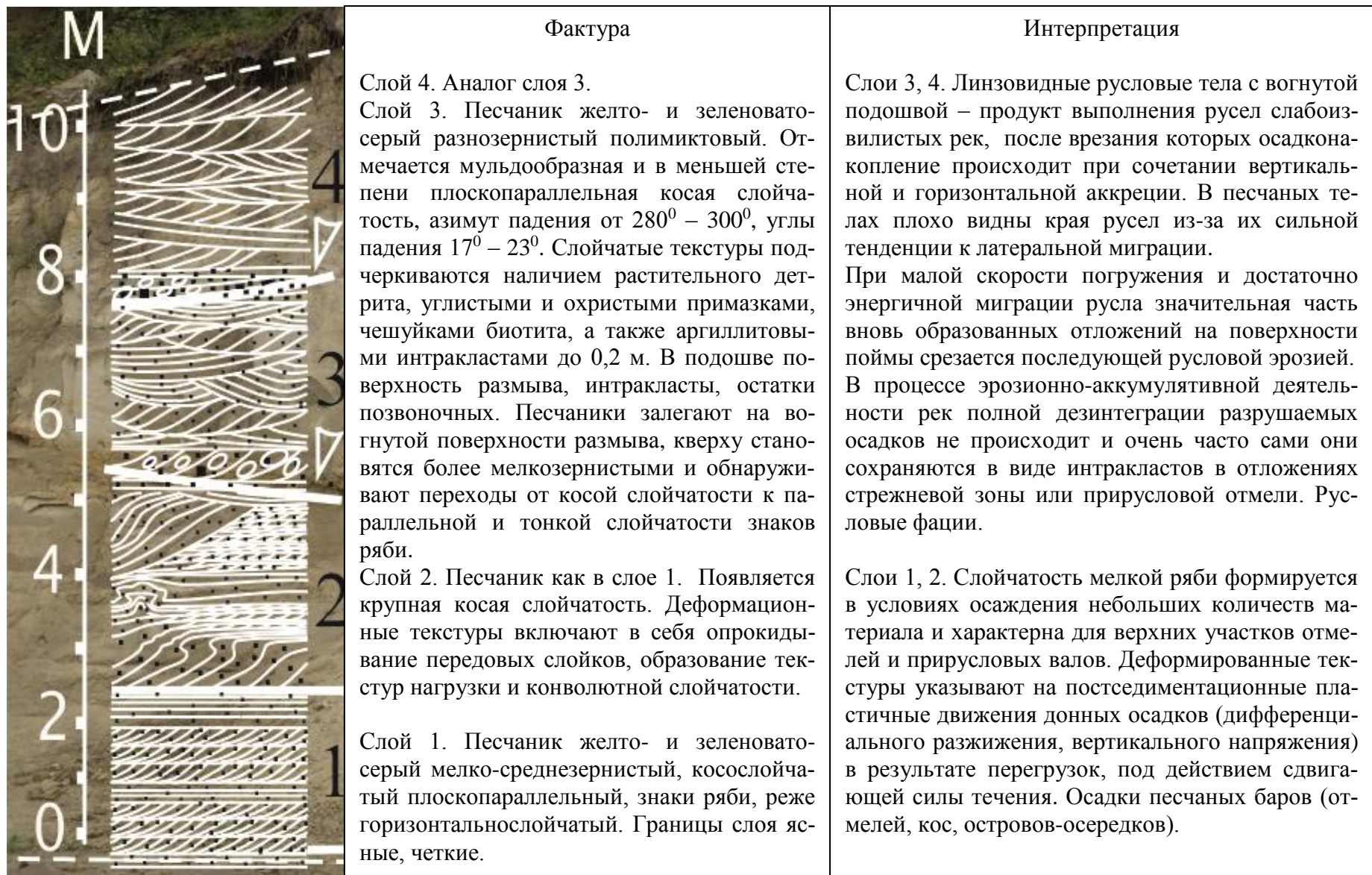
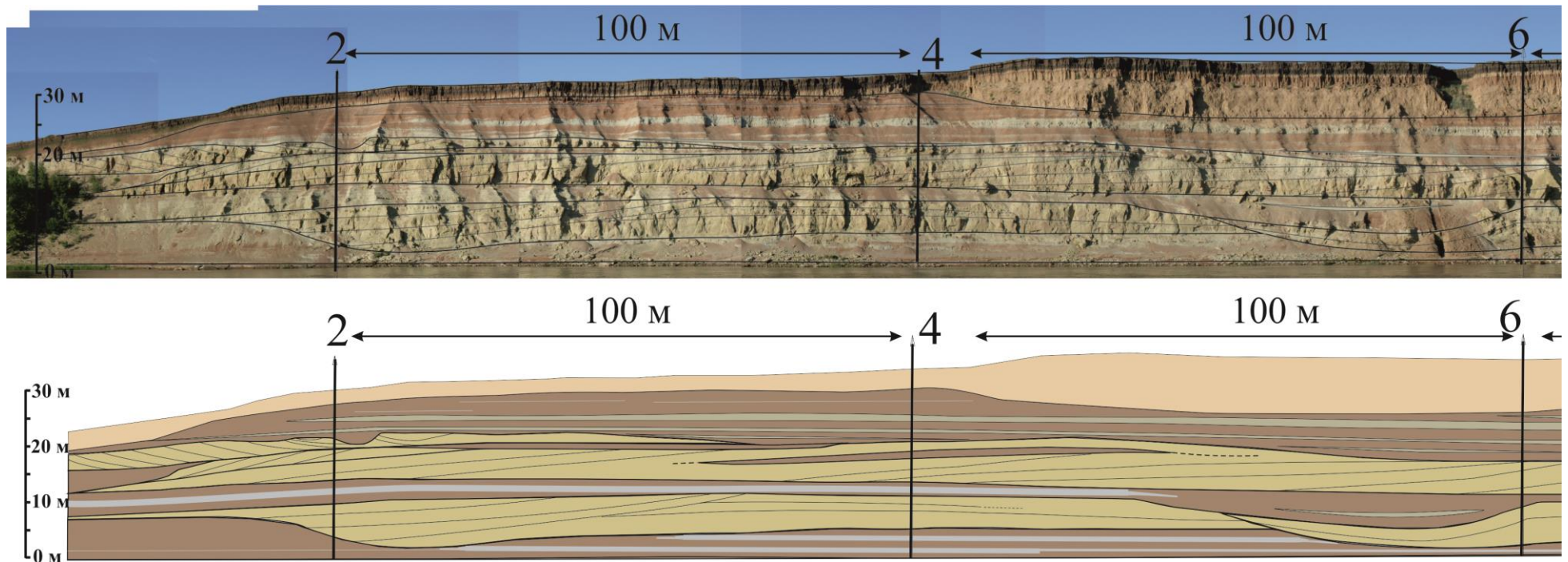


Рисунок 6 – Увеличенный фрагмент рисунка 5  
Литологическая колонка с интерпретацией  
(разрез обнажения Большой Кемчуг 3, первые 10 м)



Условные обозначения

Четвертичные отложения

 Деллювиально-эоловые

 Осыпь

Нижнемеловые отложения

 Преимущественно глинистые

 Преимущественно алевритистые

 Глинисто-алеврито-песчаные

 Песчаные

Рисунок 7 – Разрез Шестаковского яра (Б) и его структурная интерпретация

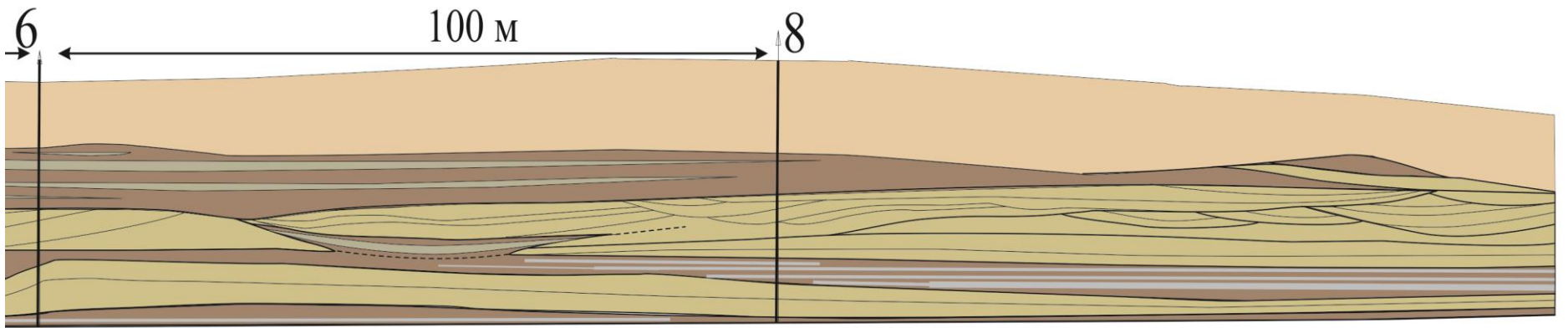


Рисунок 7 продолжение – Шестаковский яр (Б) и его структурная интерпретация