

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

С.С. Гудымович, И.В. Рычкова, Э.Д. Рябчикова

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ
ОКРЕСТНОСТЕЙ г.ТОМСКА**
(территории прохождения геологической практики)

*Рекомендовано в качестве учебного пособия
Редакционно-издательским советом
Томского политехнического университета*

Издательство
Томского политехнического университета
2009

УДК 55(571.16)(075.8)

ББК 26.3(2Р53)я73

Г 93

Гудымович С.С.

Г 93

Геологическое строение окрестностей г.Томска (территории прохождения геологической практики): учебное пособие / С.С. Гудымович, И.В. Рычкова, Э.Д. Рябчикова. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 84 с.

В пособии охарактеризованы стратифицированные осадочные толщи Колывань-Томской складчатой зоны и юго-восточной части Западно-Сибирской плиты; приведено описание тектоники, магматизма, палеогеографии и месторождений полезных ископаемых района прохождения геологической практики в окрестностях г.Томска.

Предназначено для студентов геологических специальностей, аспирантов, преподавателей, научных работников и всех, кто интересуется вопросами геологии Томского района.

УДК 55(571.16)(075.8)

ББК 26.3(2Р53)я73

Рецензенты

Доктор геолого-минералогических наук, профессор ТГУ

В.П. Парначев

Кандидат геолого-минералогических наук,

директор Геоцентра ИГНД ТПУ

Е.В. Черняев

© Гудымович С.С., Рычкова И.В., Рябчикова Э.Д., 2009

© Томский политехнический университет, 2009

© Оформление. Издательство Томского
политехнического университета, 2009

ВВЕДЕНИЕ

Район прохождения учебной геологической практики расположен на стыке двух разнородных геологических структур: Колывань-Томской складчатой зоны и Западно-Сибирской плиты (рис. 1). Благодаря такому расположению район характеризуется широким диапазоном стратиграфических разрезов от среднего девона до верхнего палеогена. Колывань-Томская складчатая зона входит в состав Алтае-Саянской складчатой области и протягивается на 450 км с юго-запада на северо-восток от г. Камень-на-Оби до р. Чулым. На север, запад и юго-запад она погружается под рыхлые отложения Западно-Сибирской плиты.

Колывань-Томская складчатая зона образует одноименную структурно-фациальную подзону (КТСФПЗ) и Зарубинско-Лебедянскую структурно-фациальную подзону (ЗЛСФПЗ); обе сложены породами верхнего палеозоя. Отложения юго-востока Западно-Сибирской плиты представлены породами мезозойско-кайнозойского возраста.

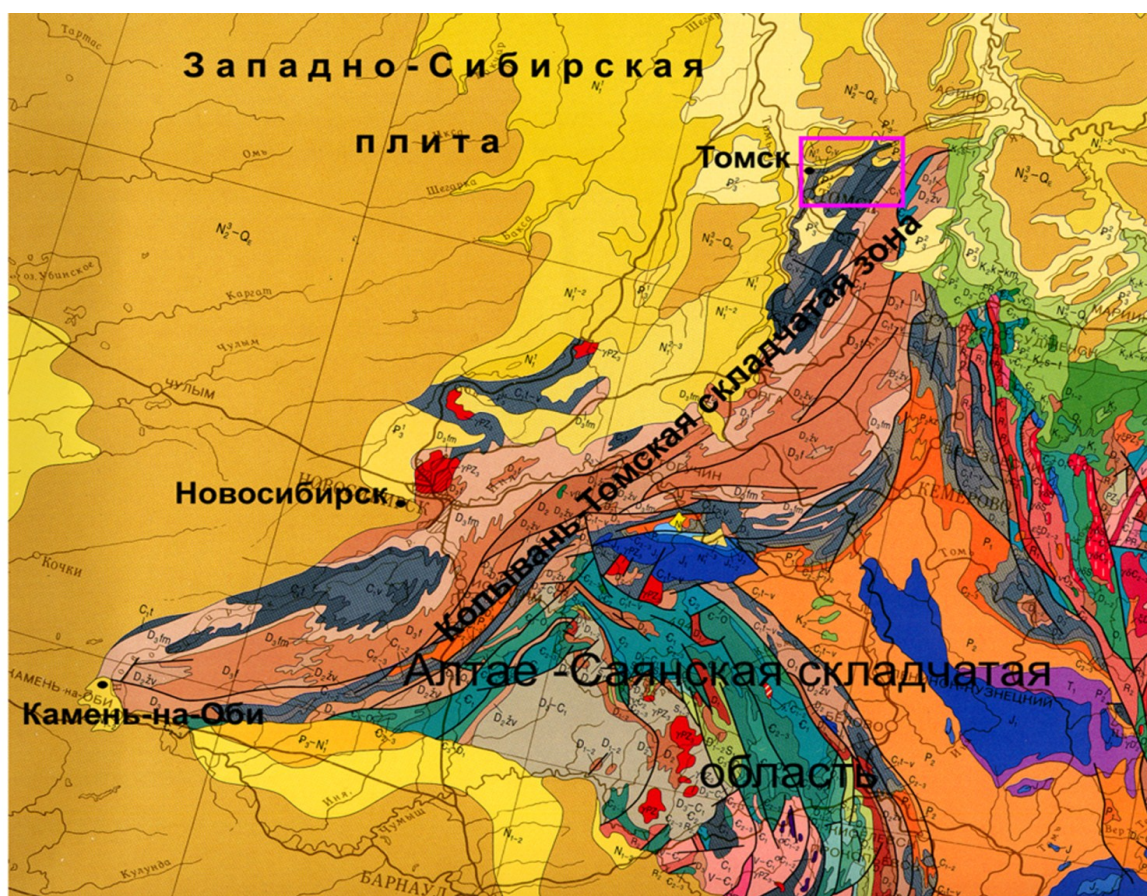


Рис. 1. Геологическая карта Колывань-Томской складчатой зоны и прилегающих территорий (□ – Томский район, место прохождения геологической практики)

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ (ЛАНДШАФТНЫХ) УСЛОВИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ г.ТОМСКА

Томск располагается на юго-востоке Западно-Сибирской равнины. Текущая с юга на север (меридионально) на протяжении нескольких десятков километров р.Томь делит окрестности г.Томска на две части.

Водораздельная поверхность правобережья имеет абсолютные отметки до 200 и чуть более метров. Визуально эта поверхность воспринимается как почти идеально ровная. На геоморфологических картах тип рельефа определяется как пологоувалистый. При приближении к долинам местами отмечается понижение водораздельной поверхности – поверхности снижения, скорее всего представляющие собой полностью переработанные денудацией и последующей поздненеоплейстоценовой субаэральной аккумуляцией склоны древних исчезнувших долин или склоны локальных отрицательных морфоструктур. Из форм мезо- и микрорельефа на водораздельной поверхности отметим наличие местами слабо выраженных суффозионных просадочных понижений или более четких котловин размером от десятков до сотен метров.

В историко-генетическом отношении эта водораздельная поверхность входит в состав самой низкой и молодой региональной поверхности аккумулятивного аллювиально-озерного выравнивания эоплейстоцен-среднеоплейстоценового возраста, в позднем неоплейстоцене перешедшей к субаэральному выравниванию.

Левобережье окрестностей г.Томска (Обь-Томское междуречье) заметно ниже – его абсолютные отметки на широте города не превышают 150 м. Морфологически на левобережье четко выделяются два типа рельефа: заболоченный плоскоравнинный, местами пологоволнистый, занимающий большую часть площади водораздельных пространств, и эоловый ложбинно-грядовый (и холмисто-западинный) на площадях развития песчаных отложений II-ой и III-ей (?) надпойменных террас рек Томь и Обь и эоловых песков водораздельных пространств.

В историко-генетическом отношении Обь-Томское междуречье трактуется по-разному. Одни авторы считают его площадью распространения высоких (III-ей и IV-ой) неоплейстоценовых террас рр.Оби и Томи с сохранением небольших по площади реликтов выше упомянутой поверхности выравнивания на наиболее высоких участках центральной части междуречья. Другие (что, по мнению авторов, более правильно) считают, что водораздельные пространства Обь-Томского междуречья относятся к той же самой молодой поздненеоплейстоценовой поверхности выравнивания. В последнем случае с большей долей вероятности можно предполагать наличие крупного меридионального неотектонического рельефообразующего разлома, трассируемого современным руслом р.Томи, по которому в конце неоплейстоцена (но до образования II-ой н/п террасы) все правобережье было приподнято по отношению к левобережью с амплитудой не менее нескольких десятков метров.

Флювиальный рельеф (гидрография) района представлен долинами р.Томи и ее притоков (рис. 2). Главная артерия гидросети района – р.Томь имеет ширину до 400 м. Долина р.Томи имеет ширину по дну (на уровне высокой поймы – I-ой надпойменной террасы) 3-5 км и до 1 км (у п.Коларово), а с учетом II-ой (Боровой) надпойменной террасы, широко развитой на левобережье – до 12-14 км. Долина

резко асимметрична – ее правый борт, возвышающийся над руслом (относительно отметки рельефа) до 50 м и подмываемым по закону Бэра р.Томью во время половодий, крутой вплоть до скальных отвесных утесов, тогда как левый борт долины, представленный тыловым швом II-ой террасы, выражен плохо, неясно виден на аэрофотоснимках и в маршрутах может быть пропущен. Склоны долины осложнены серией надпойменных террас. Вопрос о количестве террас спорен. По максимальному счету непосредственно в Томске и его ближайших окрестностях некоторыми авторами выделяются следующие террасовые уровни.

Низкая пойма с высотой над руслом 2-4 м развита вдоль русла р.Томи.

Высокая пойма с высотой 5-6 м и до 9 м занимает основную часть площади дна долины на левобережье, а в пределах города развита вдоль Московского тракта.

I-я надпойменная терраса поздненеоплейстоценового возраста высотой 8-12 м развита незначительно. Наиболее четко она развита в районе п.Коларово, который стоит на ней. В г.Томске к ней относят поверхность, на которой расположена пл. им. В.И.Ленина, к/т им. М. Горького, ул. Дальне-Ключевская. Отметим, что по данным дешифрирования аэрофотоснимков наиболее четко нижняя пойма, высокая пойма и первая н/п терраса выражены с явными отличиями по высоте друг от друга в районе п.Коларово.

II-я надпойменная терраса с высотой над руслом 20-25 м хорошо выражена в рельефе. Она широко развита по левобережью как «Боровая терраса». На ней стоят п.Тимирязево, Кафтанчиково. В пределах города на этой террасе расположены Главпочтамт и Государственный университет. Возраст террасы – середина позднего неоплейстоцена.

III-я надпойменная терраса средне-поздненеоплейстоценового возраста с высотой 39-42 м севернее долины р.Ушайки развита на Воскресенской горе и вокруг оз.Белое, южнее - узкой (300-500 м) полосой тянется от западной окраины Лагерного Сада до восточного конца пр.Фрунзе.

Выделение IV-ой н/п террасы, а тем более V-ой проблематично.

IV-я надпойменная терраса с высотой до 50-55 м в северной части развита по ул.Пушкина на отрезке между ул.Яковлева и пр.Комсомольский и далее на север вдоль пр.Мира. В южной части города терраса полосой (более 1 км) тянется от Лагерного Сада на северо-восток до района «Опытное поле». Возраст террасы – средний неоплейстоцен.

V-я надпойменная терраса с высотой до 70 м над урезом р.Томи занимает всю восточную часть г.Томска – пл.Южная – ст.Томск-II – завод ЖБК. Возраст террасы ранний-средний неоплейстоцен. По взаимоотношениям IV и V террасы – прислоненные, I, II и III террасы – врезанные.

По поводу приведенного террасового ряда (лестница террас) необходимо сделать следующие серьезные замечания. Высокая пойма и I-я н/п терраса в большинстве мест сливаются и составляют один уровень дна долины, который логичнее по преобладанию площади считать высокой поймой. Выделение IV и V-ой террас затруднено отсутствием у них четких тыловых швов – их поверхности сливаются и постепенно переходят в водораздельную поверхность. Спорным является и отнесение развитых на площади распространения террас галечников и песков к террасовым отложениям. По последним данным (рис. 2) эта галечно-гравийная-песчаная толща отнесена к регионально развитой кочковской свите эоплейстоцена – Е кс,

Схема соотношений четвертичных отложений

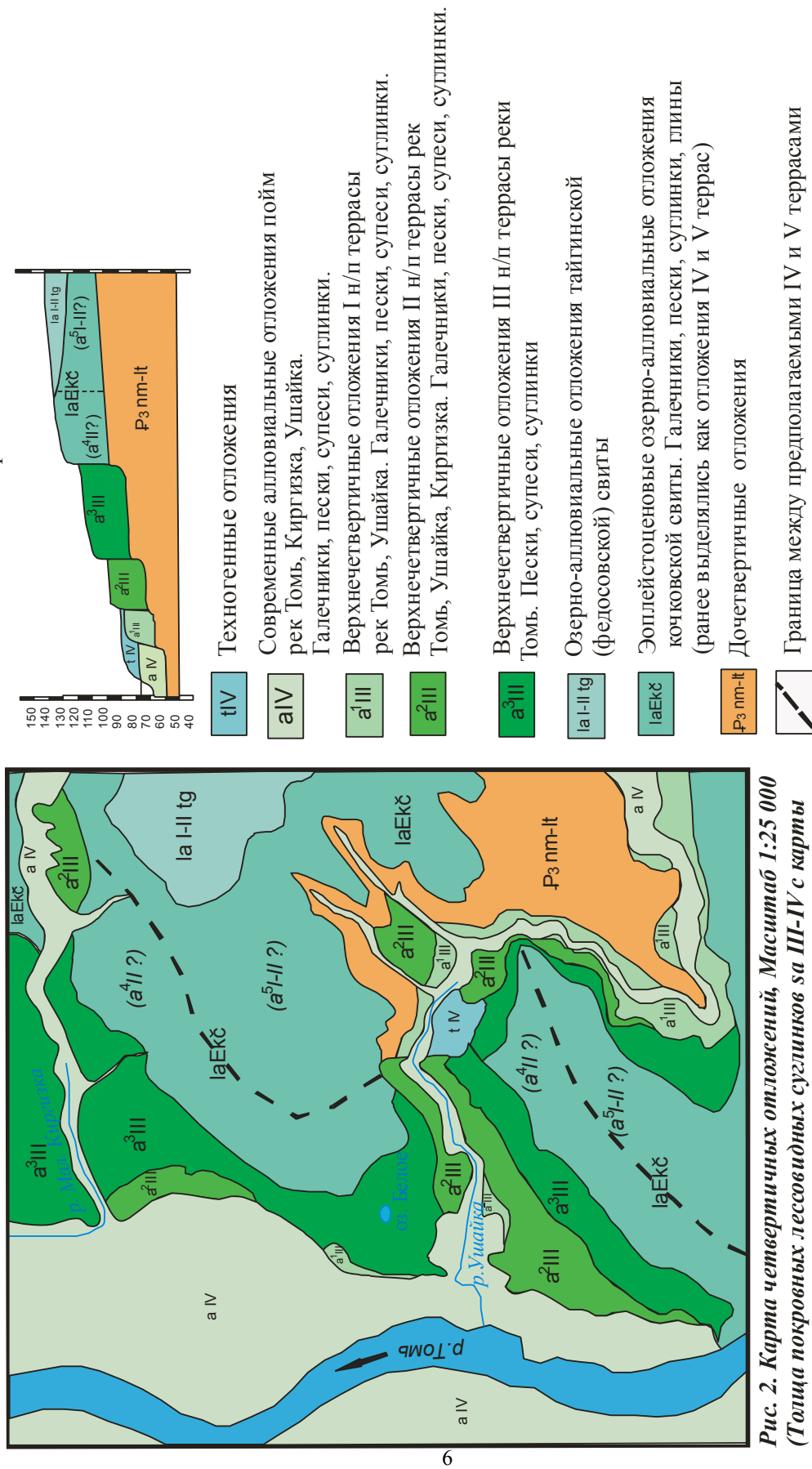


Рис. 2. Карта четвертичных отложений, Масштаб 1:25 000 (Толица покровных лессовидных суглинков са III-IV с карты снята)

а вышележащие глины, рассматриваемые по варианту террас как их пойменные фации, отнесены к тайгинским глинам (тайгинская свита). Другой проблемой, связанной с выделением высоких террас, является возможность принять за высокие аллювиальные террасы ступенчатость верхней части склонов долин в полосе сочленения их с водораздельной поверхностью. Эта ступенчатость является результатом общей селективной денудации горизонтально залегающих толщ (упомянутые как кочковская и тайгинская свиты и перекрывающие их покровные лессовидные суглинки га III-IV) с разной устойчивостью против денудации с образованием структурно-денудационных псевдотеррас.

Такие небольшие по размерам структурно-денудационные псевдотеррасы отмечаются по правому борту долины р. Ушайки в пределах города, где их на некоторых картах показывают как III, IV и V террасы.

Гораздо большие по площади структурно-денудационные псевдотеррасы отмечаются по левым склонам долины р.р. Басандайка и Тугояковка в их приустьевой части (на стрелках долин р. Томи и ее притоков).

Таким образом, более правильным представляется выделять в окрестностях г. Томска только I, II и III террасы. Все террасы врезанные (рис. 2).

Долины правых притоков р. Томи – Тугояковка, Басандайка, Ушайка, Мал. и Бол. Киргизка четко подразделяются на две части.

В нижнем течении долины образуют в плане субпараллельную сеть, ориентированную на запад-северо-запад и резко врезаны в водораздельное пространство на глубину (глубина эрозионного вреза, или, что одно и то же, относительные отметки рельефа, или относительные превышения водоразделов над днищем эрозионных форм) до нескольких десятков метров. В результате этого относительно глубокого вреза долины рек пересекли рыхлые толщи чехла и углубились в коренные породы каменноугольного возраста.

Поперечные профили долин в этой части крутосклонные, местами заметно асимметричные: правый борт имеет заметно выпуклый профиль и более крутой вплоть до скальных обнажений в нижней части, левый – более пологий, неясно террасированный как II-ой и III-ей (?) аллювиальными террасами, так и структурно-денудационными псевдотеррасами. Такая асимметрия скорее всего связана с приспособлением нижних частей долины к неотектоническим рельефообразующим разломам запад-северо-западного простирания. По этим разломам блоки, заключенные между долинами испытывали косое неотектоническое воздымание с более интенсивным поднятием южных частей. В результате этого реки как бы «соскальзывали» в северном направлении и подмывали более активно правые борта долин (см. главу «Неотектоника»).

Дно долин шириной до нескольких сотен метров занято, в основном, высокой поймой и I-ой надпойменной террасой, местами сливающимися в один уровень, не подлежащий расчленению. Русло рек изобилует перекатами по коренным породам.

В верхнем течении долины в плане образуют параллельно-дендритовую сеть до 20-30 м и они уже углубляются в коренные породы. Склоны долин выполаживаются и в верхней части плавно сочленяются с водораздельной поверхностью. Выпуклость склонов заметна только в самой нижней, примыкающей к дну долины части. В руслах рек исчезают перекаты на коренных породах.

На более низком левобережье долины левых притоков р. Томи образуют четкую параллельную сеть, ориентированную на северо-восток, поскольку наследуют

древние ложбины стока. Глубина вреза долин – не более 10-20 м, склоны долин очень пологие, явно обозначены только в самой нижней части. Дно долин шириной до сотен метров и более до нескольких километров занято заболоченной или кочкарно-мочажинной молодой низкой поймой.

2. СТРАТИГРАФИЯ

Палеозойская эратема

Колывань-Томская складчатая зона сложена среднедевонско-среднекаменноугольными отложениями карбонатно-вулканогенных, терригенных, прибрежно-морских, а также лагунно-континентальных фаций (рис. 3).

Девонская система

Последовательность отложений в разрезе девона Сибири впервые была намечена Г.Петцем в 1896 году. Потом она изучалась и уточнялась М.Э.Янишевским (1915), К.В.Ивановым (1950) и др. Существенное значение имели работы А.В.Тыжнова (1931-1948), который предложил детальную стратиграфическую схему для среднего и верхнего девона. Фациально расчленив Колывань-Томский палеобассейн, А.В.Тыжнов указал на тенденцию смены бассейновых фаций от одной зоны к другой. На площадях, тяготеющих к Кузнецкому бассейну, девонские отложения пестро окрашены, представлены карбонатно-терригенным материалом, а ближе к городам Томску и Новосибирску преобладают мелкотерригенные серые толщи. Стратиграфическая схема девона впоследствии была уточнена П.С.Лазуткиным (1938), а позже М.А.Ржонсницкой (1952) и оформлена в номенклатуре стратиграфических подразделений с солидным палеонтологическим обоснованием. Последний вариант схемы корреляции девонских отложений Алтае-Саянской складчатой области предложен в 1999 году (Легенда ГДП-200, 1999 г.) (табл.1).

Девонские отложения Колывань-Томской складчатой зоны представлены породами среднего и верхнего отделов. Изучение основных стратиграфических подразделений началось с фауны брахиопод. Они являются очень распространенной группой в девоне Алтае - Саянской складчатой области и важной для ее биостратиграфического расчленения. Граница среднего и верхнего девона, традиционно проводилась по брахиоподам и отражала смену чиелевой фауны на анатирисо-мукроспириферовую. В верхнем девоне наблюдается большая дробность брахиоподовых лон. Это связано с фациально-экологическими факторами.

В последнее время (с 1989 года) началось изучение средне- и позднедевонских конодонтов окраин Кузнецкого бассейна. Эти представители примитивных хордовых в позднем девоне испытали расцвет. Они настолько быстро эволюционировали в девоне, что позволяют выделить в девонских отложениях стандартные зоны. Границы зон определяют границы отделов и ярусов. Так, международной подкомиссией по стратиграфии девона в 1991 году было принято решение определять границу среднего и верхнего девона, т.е. живетского и франского ярусов, в основании подзоны *Lower asymmetricus*. Теперь это зона - *falsiovalis* (Региональная стратиграфическая схема...2000, Новосибирск). Граница франского и фаменского ярусов должна проводиться в основании конодонтовой зоны *Palmatolepis triangularis*. Традиционно эта граница проводилась по резкой смене франского комплекса брахиопод –

Система	Отдел	Ярус	Индекс		Мощность, в м	Характеристика подразделений
Палеогеновая	Олигоцен		P ₃ lt		60	Лагернотомская свита. Пески, алевриты
			P ₃ nm		142	Новомихайловская свита. Глины бурые, бурый уголь (6 м)
			P ₃ at		60	Атлымская свита. Пески кварцевые, глины опоковидные
	Эоцен		P ₂ ks		3	Яйский горизонт. Кремнистые песчаники
	Палеоцен		P ₁₋₂ ll		50	Кузовская свита. Пески кварцевые с прослоями глин
Меловая	Верхний	Коньяк-Маастрихт	K ₂ sm		24	Люлинворская свита. Глины зеленые
		Турон	K ₂ smn		560	Сымская свита. Пески кварцево-каолиновые с прослоями и линзами сероцветных глин
		Сеноман	K ₂ ks		540	Симоновская свита. Глины пестроцветные, пески кварцево-каолиновые. Включения янтаря. Платановые: <i>Pseudoprotophyllum</i> , <i>Platanophyllum</i>
	Нижний	Альб			275	Кийская свита. Глины пестроокрашенные, галечник, песчаники
		Апт	K ₂ il		700	Илекская свита. Глины пестроцветные, каолинизированные, ожелезненные, алевролиты, пески, песчаники, конгломераты
Каменноугольная	Средний	Серпухов-Башкирский	C ₁₋₂ bs		1100	Басандайская свита. Песчаники, алевролиты, сланцы углисто-глинистые. <i>Chonetes</i> ex gr. <i>dalmanianus</i> Kon., <i>Asterocalamites scrobiculatus</i> (Schlotheim)
	Нижний	Визе	C ₁ lg		500	Лагерносадская свита. Сланцы глинистые. <i>Neospirifer tomskiensis</i> Bened., <i>Fenestella plebeja</i> M.Coy.
		Турне	C ₁ jar		1500	Ярская толща. Сланцы глинистые, алеврито-глинистые, алевролиты, песчаники, известняки
Девонская	Верхний	Фамен	D ₃ sm		500	Саломатовская толща. Известняки песчаниковые, алевролиты, известковистые песчаники
			D ₃ jur		1000	Юргинская свита. Песчаники, сланцы глинистые и известково-глинистые. <i>Cyrtospirifer tschernyschevi</i> Half., <i>Sublepidodendron kasachstanicum</i> Radcr.
		Фран	D ₃ pс		1500	Пачинская свита. Сланцы глинистые, алевролиты, филлиты. Рифогенные массивы
	Средний	Живет	D ₂ mt		1000	Митрофановская свита. Базальты, их туфы, сланцы хлорит-серицитовые, линзы известняков

Рис. 3. Сводная стратиграфическая колонка Колывань-Томской структурно-фациальной подзоны

таблица 1

*Схема корреляции верхнепалеозойских отложений
Колывань-Томской и Зарубинско-Лебедянской структурно-фациальных подзон*

ОСШ		Региональные	Местные стратиграфические подразделения					
система	отдел	ярус	КТСФПЗ		ЗЛСФПЗ			
			серия	свита (толща)	серия	свита		
Каменноугольная	средний	башкирский	инская серия	басандайская свита	не выделено			
		серпуховский						
	нижний	визейский				лагерносадская	мозжухинская	
		верхотомский						
	турнейский	подъяковский						ярская толща
	фоминский	саломатовская толща						
Девонская	верхний	фаменский	юргинская свита	верхняя подсвита	писановская			
						пачинская свита	средняя подсвита	пожарищевская
	средний	живетский	мазалоовско-китатский	митрофановская свита	низовская	изылинская		
						сибирско-лебедянская		
					мазалоовско-китатская			

исчезновение атрипид, анатирисов, пентамерид и появлением в массовом количестве продуктид: *Mesoplica meisteri*, *M. ex gr. priaelonga*, *Cyrtospirifer tschernyschewi*.

Колывань-Томская структурно-фациальная подзона

Средний отдел

Митрофановская свита (D_2 mt) названа по д. Митрофановке на р. Томи (рис. 4). Впервые выделена А.В. Тыжновым в 1940 году. Распространена в центральной и северо-восточной частях КТСФПЗ. Обнажается свита у д. Митрофановки и в долине р. Кунгурки (приток р. Томи).

Сложена свита эффузивно-осадочным комплексом пород: базальтами, их туфами, хлорит-серицитовыми сланцами, песчаниками и линзами известняков серого цвета. Известняки содержат фауну брахиопод: *Ambocoelia umbonata* Hall., *Stropheodonta interstitialis* Phill. На р. Кунгурка в 1958 г. В.А. Лоскутов и М.А. Ржонсницкая определили фауну: *Uncinulis* ex gr. *goldfussi* (Schnur), *Atrypa* ex gr. *reticularis* L., *Eoreticularia* sp., датирующие среднедевонский возраст пород. Мощность митрофановской свиты более 1000 м.

Формирование свиты происходило в условиях мелководного моря с развитием подводного вулканизма.

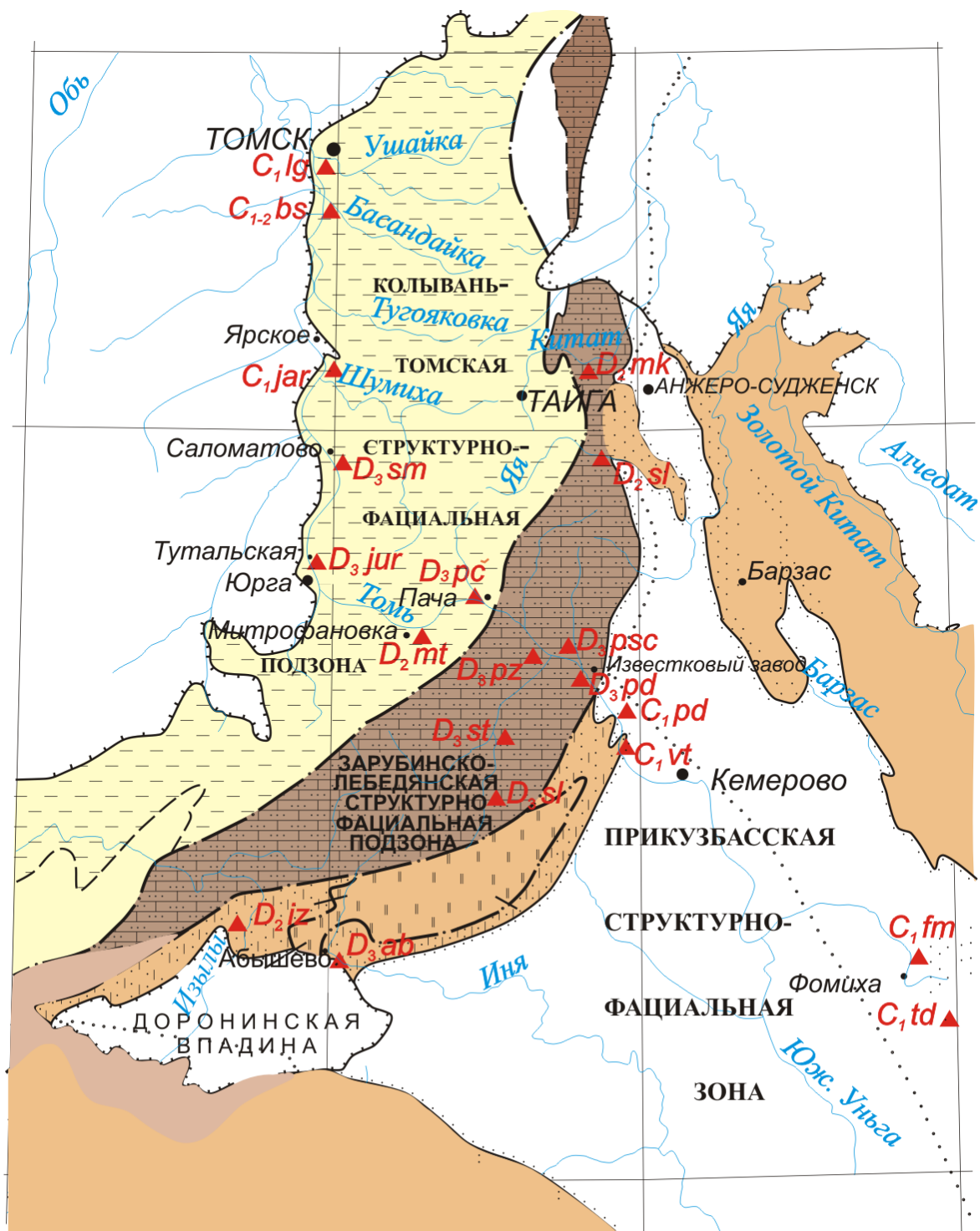
Верхний отдел

Пачинская свита (D_3 рс) названа по д. Пача, близ устья одноименной реки, правого притока р. Томи (рис. 4). Впервые выделена А.В. Тыжновым в 1940 году. Распространена пачинская свита в центральной части КТСФПЗ. Обнажается в стратотипическом разрезе по р. Томи, по левому берегу р. Власковой (правый приток р. Пачи), по р. Каменке (у д. Бурлаково), по р. Койнихе (против д. Таскаево), в районе г. Искитима, в районе р. Тальменки (правый приток р. Бердь), в районе д. Митрофаново, по р. Мал. Чингис (правый приток р. Оби). Отложения пачинской свиты согласно ложатся на вулканиты митрофановской свиты и согласно перекрываются песчаниками юргинской свиты.

В составе пачинской свиты выделяются три подсвиты, отличающиеся литолого-фациальными признаками. Н и ж н я я подсвита пачинской свиты представлена толщей глинистых сланцев светло-серых, зеленоватых, кремнистых с маломощными прослоями алевролитов и песчаников. Породы слабо филлитизированы, рассланцованы, смяты в мелкие складки. Мощность нижней подсвиты пачинской свиты 400 метров.

С р е д н я я подсвита пачинской свиты представлена толщей аргиллитов и алевролитов темно-серого до черного цвета с конкрециями фосфоритов. Глинистые сланцы углистые преобладают в северо-западной части территории, где они обогащены органикой. Углистый материал представлен мелкораздробленным растительным детритом. Породы иногда пропитаны битуминозным материалом, который также придает ей темную окраску. Алевролиты темно-серые, чёрные, зеленовато-серые, рассланцованные. Мощность средней подсвиты пачинской свиты 400-600 метров.

В е р х н я я подсвита пачинской свиты представлена серыми алевролитами с прослоями известняков. Известняки тёмно-серого цвета, глинистые, алевролитистые,



Условные обозначения:

▲ – стратотипы свит; □ – терригенные породы, ▤ – карбонатные породы

Рис. 4. Схема расположения стратотипических разрезов Колывань-Томской и Зарубинско-Лебедянской структурно-фациальных подзон (М 1:1 500 000)

слоистые, встречаются редкие гипсовые прожилки. Мощность верхней подсвиты пачинской свиты 700 – 800 метров.

Отложения пачинской свиты характеризуются наличием косой слоистости, небогатой фауной брахиопод *Stropheodonta cayta* Hall., *Mucrospirifer ales* (Khalf.), *Adolfia zickzack* (Roem.), кораллов *Alveolites obtortus* Lee., *A. suborbicularis* Lamark, *Thamnopora nicholsoni* Frech., редко встречаются ходы червей, растительный детрит. Возраст пачинской свиты оценивается как франско-раннефаменский.

Стратиграфическому уровню пачинской свиты соответствует «яшкинский» рифогенный массив. В бассейне р.Пачи в 5-10 км выше ее устья находится пачка «яшкинских» известняков. В известняках присутствует детрит, состоящий в основном из члеников криноидей (50-60% объема пород). Фаунистически известняки слабо охарактеризованы брахиоподами *Atrypa posturalica* Mark., *Athyris* ex gr. *concentrica* Buch.

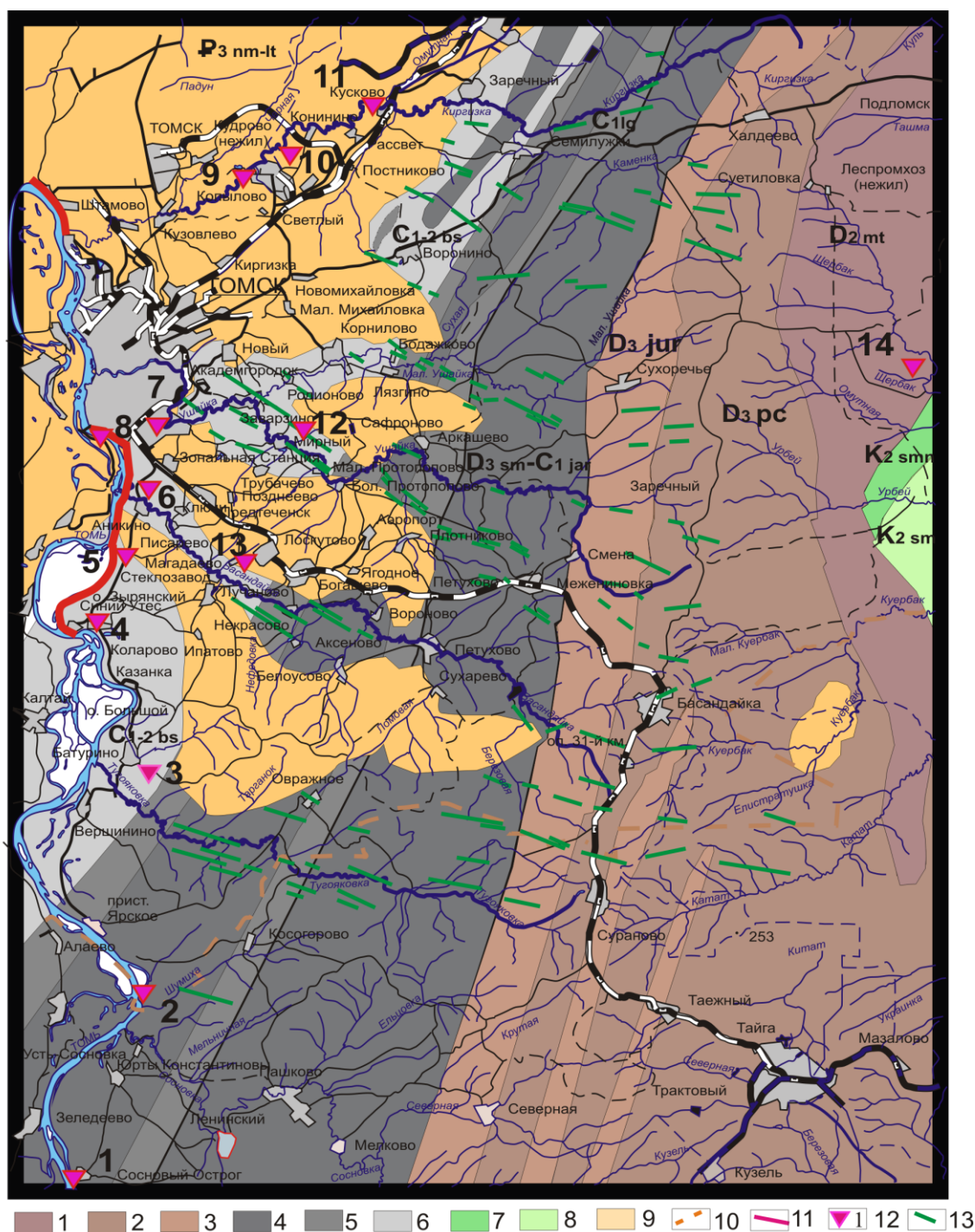
В породах также присутствуют *Alveolites maillieuexi* Salee, *A. suborbicularis* Lam., *Pachyfavosites polymorphus* (Goldf.), *Heliolites vulgaris* Tchern. Известняки входят в состав пачинской свиты на том основании, что они имеют линзовидную форму и залегают в толще глинистых сланцев пачинской свиты. Мощность «яшкинских» известняков 380 метров.

На северо-востоке от «яшкинского» рифогенного массива известно еще одно месторождение известняков в карьере «Камень». Карьер расположен на левом берегу р.Щербак (рис. 5 обн. 14). Известняки чистые, светлой окраски, иногда обогащены глинистым материалом с переходами в известково-глинистые сланцы. Породы метаморфизованы и раздроблены. В отложениях обнаружены табуляты, брахиоподы, мшанки, членики криноидей, ругозы (*Dialythophyllum annulatum* (Peetz), *Grypophyllum clarifundatum* Ivania и др.). По фауне выяснено, что известняки имеют возраст живетско-раннефранский (верхи митрофановской – низы пачинской свиты).

Формирование осадков пачинской свиты происходило в зоне шельфа нормально-морского бассейна. Об этом говорит тонкий терригенный материал пачинской свиты. В мелководных частях бассейна шло образование рифогенных массивов. Накопление фосфоритовых конкреций и отложение маломощных (до 0,3 см) пропластков гипса происходило в периоды кратковременных обмелений.

Юргинская свита (*D₃ jur*) названа по г.Юрге, вблизи которого, в правобережье р.Томи, ниже Тутальского карьера, находится стратотип свиты (рис. 4). Впервые была выделена А.В.Тыжновым в 1940 году. Распространена юргинская свита во всей КТСФЗ. Обнажается свита на р.Томи (у г.Юрга), на р.Шебанихе (левый приток р.Иня), на р.Койнихе (в километре выше Бердского совхоза), на р.Березовой, на р.Каменке. Залегает свита с постепенным контактом на отложениях пачинской свиты и согласно перекрывается саломатовской толщей.

Сложена юргинская свита песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами. Смена литологического состава позволяет условно разделить ее на две подсвиты. Нижняя подсвита юргинской свиты сложена песчаниками желтовато-серыми, полимиктовыми, часто грубозернистыми с мелкими гальками глинистых сланцев и подчиненными прослоями темно-серых, до черных (углеродистых) алевролитов. В отдельных случаях песчаники юргинской свиты содержат значительное



Условные обозначения:

1 – митрофановская свита (D2 mt); 2 – пачинская свита (D3 pc); 3 – юргинская свита (D3 jur); 4 – нерасчлененные отложения саломатовской и ярской толщ (D3 sm – C1 jar); 5 – лагерносадская свита (C1 lg); 6 – басандайская свита (C1-2 bs); 7 – симоновская свита (K2 smn); 8 – сымская свита (K2 sm); 9 – нерасчлененные отложения новомихайловской и лагернотомской свит (P3 nm – lt); 10 – граница Томской области; 11 – опорный литолого-стратиграфический разрез по р. Томь; 12 – опорные обнажения и их номер; 13 – дайки

Рис. 5. Схематичная геологическая карта района прохождения практики. Составили Н.Ю.Ахмадицин, А.Ф.Рубцов, Е.В.Черняев и др. с добавлением, М 1:500 000

количество обломков эффузивных пород и пепловый материал. В песчаниках отмечается параллельная и косая слоистость.

В верхней подсвите юргинской свиты преобладают глинистые и известково-глинистые сланцы, темно-серого, иногда зеленоватого цвета, с незначительными прослоями алевролитов, песчаников и известняков. Сланцы характеризуются четко выраженной тонкосланцеватой текстурой и слабо выраженной слоистостью. Известково-глинистые сланцы, содержащие вкрапления карбонатов, переходят иногда в темно-серые глинистые известняки.

На поверхности напластования пород юргинской свиты отмечаются знаки ряби. Породы характеризуются богатым комплексом ископаемых организмов позднефаменского возраста: брахиоподы (*Mesoplica* ex gr. *praelonga* Half., *Chonetes* sp., *Cyrtospirifer tschernyschevi* Half. и др.) (рис.6), криноидеи, наземная флора (*Sublepidodendron kasachstanicum* Radcr., *Lepidodendron* Lutz.) и др. Мощность юргинской свиты 1000 метров.

Формирование отложений юргинской свиты происходило в условиях мелководного моря. О близости берега свидетельствуют структурные и текстурные особенности пород (косая слоистость, знаки ряби), плохая окатанность обломочного материала, наличие мелкой гальки и отпечатков наземной растительности.



Cyrtospirifer ex gr. *tschernyschevi* Half.



Mesoplica ex gr. *praelonga* Half.

Рис. 6. Фауна юргинской свиты из стратотипического разреза на правом берегу р.Томи, у станции Тутальская (увел. х 2)

Саломатовская толща ($D_3 sm$) названа по д.Саломатово, на р.Томи (рис. 4). Отложения толщи впервые выделены Л.Н.Краевской в 1967 году как саломатовские слои, а при составлении Легенды ГДП-200 в 1999 году они были переименованы в толщу.

Распространена саломатовская толща в центральной части КТСФПЗ. Обнажается на р.Томи у дер.Саломатово, где находится стратотип, и в долине р.Тугояковки, а также вскрывается многочисленными скважинами по бортам р.Тугояковки. Саломатовская толща согласно залегает на юргинской свите и перекрывается отложениями ярской толщи.

Сложена саломатовская толща алевролитами, известковистыми песчаниками, песчанистыми известняками. Алевролиты тёмно-серые, плитчатые, местами известковистые, содержат довольно частые прослои тонко- и мелкозернистых известковистых песчаников, а местами песчанистых известняков. В прослоях содержится довольно разнообразная и хорошей сохранности фауна преимущественно брахиопод: *Cyrtospirifer* ex gr. *archiaci* Murch., *Plicatifera* cf. *praelonga* Sow., *Spirifer sibiricus* Ian., *Spirifer* ex gr. *tornacensis* Kon. и др. Кроме того, встречаются одиночные кораллы, пелециподы, наутилоидеи и членики морских лилий. Отложения толщи часто косослоисты, с рябью волноприбойных движений (рис. 7), с зонами сингенетичной пиритизации (пирита до 10%).

В верхнем горизонте толщи, представленном известковистыми алевролитами, обнаружены округлые, чаще идеально шаровые образования, напоминающие конкреции. Их размер колеблется от 10 до 60 см в поперечнике. По своему составу шаровые образования представляют собой тёмно-серый однородный мелкокристаллический известняк, с концентрической текстурой. Возраст толщи всегда решался неоднозначно. В настоящее время отложения саломатовской толщи сопоставляют по возрасту с абышевским горизонтом верхнего девона (табл.1). Мощность саломатовской толщи 500 метров.

Формирование саломатовской толщи происходило в условиях шельфа нормально-морского бассейна, о чем свидетельствует косослоистость пород, знаки волноприбойных движений.



волновая рябь в алевролитах



р. *Cyrtospirifer* sp.

Рис. 7. Отложения саломатовской толщи, правый берег р.Томи, д.Саломатово

Зарубинско-Лебедянская структурно-фациальная подзона Средний отдел

Мазаловско-китатская свита (D_2 mk) названа по р.Мазаловский Китат, северо-западной г.Анжеро-Судженска, в 3 км выше устья р.Алчедат, где и находится стратотип (рис. 4). Впервые выделена М.А.Ржонсницкой в 1962 году.

Распространена свита в северо-восточной части ЗЛСФПЗ. Обнажается на р.Алчедат (Лебедянский карьер); по левому и правому берегам р.Мазаловский Китат, между устьями рек Пьяная и Поперечная. Кровля вскрыта в Лебедянском карьере, где установлен постепенный переход к сибирско-лебедянской свите. Находится свита в основании низовской серии (табл. 1).

Сложена мазаловско-китатская свита в нижней части темно-серыми известняками и желтовато-серыми песчаниками с прослоями глинистых известняков. Известняки содержат остатки многочисленных кораллов: *Thamnopora sibirica*, *Th. cervicornis*, *Alveolites dogdensis* Dubat., *Dialythophyllum annulatum* (Peetz), брахиопод: *Mucrospirifer vassinensis* Rzon., *Athyris concentrica* (Buch), *Spinulicosta spinulicosta* (Hall), *Spinatrypa givetica* Rzon. В прослоях глинистых известняков в массовом количестве встречаются раковины *Gruenewaldtia helenae* Rzon.

Верхняя часть мазаловско-китатской свиты сложена массивными известняками и пачкой тонкослоистых известняков, переслаивающихся с прослоями глинистых сланцев и песчанистых известняков. Массивные известняки содержат кораллы, строматопораты, брахиоподы: *Stringocephalus sibiricus* E. Ivan. Пачка тонкослоистых известняков мощностью до 3 метров, переполнена кораллами. Прослои глинистых сланцев и песчанистых известняков переполнены тамнопоридами и иногда брахиоподами. Здесь появляются редкие представители группы *Euryspirifer cheechiel*. Мощность мазаловско-китатской свиты 350 метров.

Формирование отложений свиты происходило в прибрежно-морской зоне нормально-морского бассейна.

Сибирско-лебедянская свита ($D_2 sl$) названа по с.Лебедянское (рис. 4). В качестве самостоятельного биостратиграфического подразделения была впервые выделена Л.Л.Халфиным в 1933 году под названием «слои со *Spirifer cheechiel*». В 1999 г. горизонт был переименован в сибирско-лебедянскую свиту (Легенда – 200...).

Распространена сибирско-лебедянская свита в северо-восточной части ЗЛСФПЗ. Обнажается свита в правобережья рек Алчедат и Мазаловский Китат. Стратотип ее находится на правом берегу р.Алчедат, в 150 метрах выше устья рч. Каменка, в районе с. Лебедянское. Нижняя граница вскрыта в Лебедянском карьере, где она прослеживается в основании плотного известняка с многочисленными раковинами *Euryspirifer cheechiel*. Свита согласно залегает на отложениях мазаловско-китатской свиты и постепенно перекрывается отложениями изылинской свиты.

Сложена сибирско-лебедянская свита аргиллитами, алевролитами и известняками. Аргиллиты и алевролиты буровато-желтого и зеленовато-серого цвета. Известняки серого цвета, глинистые, переполненные раковинами брахиопод и фрагментами другой фауны (трилобитов, конодонтов, криноидей, гастропод, двустворчатых моллюсков, чешуй ихтиофауны), а также фрагментами растений. Руководящий комплекс фауны свиты таков: брахиоподы *Euryspirifer cheechiel* (Kon.), представленных в большом количестве экземпляров, *Delthyris altschedatiensis* (Korovin), *Productella subaculeata* (Murch.), *Sibiratrypa lebedjanica* Rzon., *Atrypa reticularis* Linnaeus. Среди кораллов преобладают табуляты рода *Thamnopora* (рис.8).

Комплекс брахиопод, кораллов, табулят, ругоз и конодонтов определяет возраст сибирско-лебедянской свиты как живетский. Мощность сибирско-лебедянской свиты 300 метров.

Формирование отложений сибирско-лебедянской свиты происходило в прибрежно-морских условиях нормально-соленого морского бассейна. Об этом свидетельствует битая ракуша, растительный детрит.

Изылинская свита ($D_2 iz$) названа по р.Малые Изылы (рис. 4). Отложения свиты впервые были выделены А.В.Тыжновым в 1931 году как зарубинский известняк и аскольдовский песчаник. В 1999г. эти отложения представлены в качестве свиты (Легенда – 200...).

Распространена изылинская свита в юго-западной и северо-восточной частях ЗЛСФПЗ. Обнажается на левом берегу р.Малые Изылы, в 1 км выше д.Вассино, где и находится стратотип; на правом берегу р.Мазаловский Китат (в 2 км ниже устья р.Алчедат, а также выше и ниже устья руч. Безымянного); по берегам р.Б.Стрельная (левый приток р.Томи) и ее левому притоку р.Каменке; на левом берегу р.Томи (выше р.Громотухи) и напротив дер.Колмогорово.



Atrypa reticularis Linnaeus



Delthyris altschedatiensis Kor.



Euryspirifer cheechiel (Kon.)



Thamnopora sp.

Рис. 8. Фауна сибирско-лебедянской свиты, с.Лебедянское, колл. Л.Л.Халфина (увел. x 1,5)

Изылинская свита завершает разрез низовской серии. В обнажении на р. Мазаловский Китат установлен постепенный переход от нижележащих отложений сибирско-лебедянской свиты, а в обнажении на р.Малые Изылы свита залегает с разрывом на туфогенных породах среднего девона. Свита согласно перекрывается нижнефранскими отложениями стрельнинской свиты.

Сложена изылинская свита песчаниками, конгломератами, алевролитами и аргиллитами с прослоями и линзами желвакообразных песчаных известняков. Песчаники буровато и зеленовато-серые с растительным детритом. Известняки серые, иногда ракушняковые, содержат обильную, но однообразную фауну брахиопод, мшанок, кораллов, конодонтов. Редко встречаются криноидеи, двустворки, их-

тиофауна. Наиболее характерными формами из брахиопод являются: *Mucrospirifer vassinensis* Rzon., *Anathyris sibirica* V. Half., *An. ex gr. helmerseni* (Buch), *Sibiratrypa vassinensis* (Rzon), единичные представители *Euryspirifer cheehiel* Kon. Из мшанок многочисленны *Lioclema vassinensis* Moroz.

На основании присутствия конодонтов *Icriodus difficilis*, *Icr. expansus* Br.et Mehl, *Polygnathus webbi* Stauff. и *Pol. decorosus* Stauff. изылинская свита отнесена к живетскому ярусу среднего девона. Мощность изылинской свиты 400 метров.

Формирование отложений изылинской свиты происходило в прибрежных условиях нормально-соленого морского бассейна. Об этом говорит наличие конгломератов, песчаников, в которых наряду с остатками фауны встречается грубый растительный детрит.

Верхний отдел.

Стрельнинская свита ($D_3 st$) название свита получила по р.Стрельная (рис.4). Впервые отложения свиты были выделены А.В.Тыжновым в 1931 году как нижние зеленые сланцы. П.С.Лазуткин в 1939 году назвал их стрельнинскими слоями, а в Легенде-200..., 1999 г. они были переименованы в свиту.

Распространена стрельнинская свита в центральной части ЗЛСФПЗ. Обнажается по р.Стрельная, где у д.Зарубино находится стратотип свиты, по притокам р. Стрельная (рр.Березовка и Б.Сосновка), по берегу р.Томь (у устья р.Писаная). Свита находится в основании писановской серии. Согласно залегает на изылинской и перекрывается отложениями пожарищевской свиты. Начинает разрез вассинского горизонта. Стратотип вассинского горизонта находится на левом и правом берегу р.Малые Изылы.

Сложена стрельнинская свита яркими серо-зелеными аргиллитами и алевролитами с прослоями и линзами известняков. Породы сильно рассланцованы, филлитизированы, участками в них отмечается тонкослоистость и косослоистость. Известняки по составу относятся к песчанистым, глинистым, органогенным и детритовым разностям. Преобладают песчанистые известняки. Осадки свиты характеризуются слабой насыщенностью фаунистическими остатками, появлением брахиопод группы *Anathyris phalaena* и представителей рода *Cyrtospirifer* – *C. achmet* Nal., *C. schelonius* Nal., обосновывающие раннефранский возраст свиты. Мощность стрельнинской свиты 800 метров.

Формирование осадков стрельнинской свиты происходило в прибрежно-морской зоне нормально-соленого морского бассейна.

Пожарищевская свита ($D_3 pz$) названа по д.Пожарищево (ныне Колмогорова), напротив которой на левом берегу р. Томь находится стратотип (рис. 4). А.В.Тыжновым в 1931 году отложения свиты впервые были выделены в пожарищевские слои, а при составлении Легенды-200..., 1999 г. были переименованы в свиту. Распространена и обнажается пожарищевская свита там же, где и стрельнинская. Венчает разрез вассинского горизонта.

В основании свиты залегают известняки темно-серые, черные, с богатой фауной брахиопод *Cyrtospirifer rectangularis* (Peetz) и *Anathyris phalaena* (Phill) (рис. 9).

Верхняя часть свиты представляет собой толщу переслаивающихся зеленовато-серых аргиллитов и алевролитов, темно-серых известняков с фосфоритовыми конкрециями. В конкрециях находятся фрагменты или целые раковины гастропод, брахиопод, двустворок и др. Мощность пожарищевской свиты 400 метров.

Формирование осадков пожарищевской свиты происходило в мелководных нормально-морских условиях с многочисленным брахиоподовым населением, а также в условиях залива или лагуны, о чем говорит пресноводная фауна гастропод и пелеципод.



Anathyris phalaena Phill.
с. Яя-Петропавловское
колл. Л.Л.Халфина



Гастроподы
колл. А.В.Тыжнова

Рис. 9. Фауна пожарищевской свиты (увел. x 2)

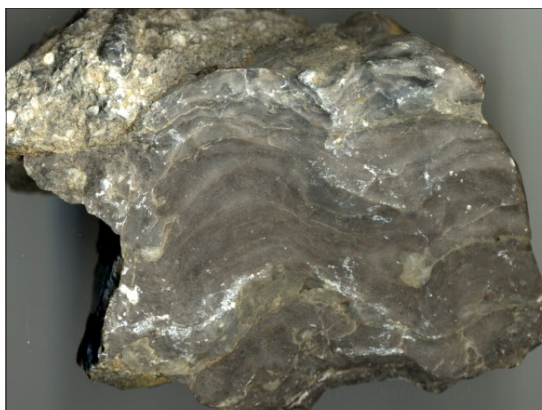
Соломинская свита (D_3 sl) названа по д.Соломино, на р.Б.Стрельная (рис. 4). Осадки, слагающие свиту, впервые были выделены А.В.Тыжновым в 1931 году (снизу вверх): гониатитовый песчаник, атриповый горизонт, глубокий известняк и промежуточные слои. При составлении Легенды-200..., 1999 г. все эти слои были объединены в соломинскую свиту.

Распространена соломинская свита в центральной части ЗЛСФПЗ. Обнажается свита на правом берегу р.Томи (между п.Известковый завод и скалой «Косой Утес»), в районе д.Глубокая, по рекам Каменке и Ключевке (у д.Козлово), в р-не д.Абышево (гора «Голый мыс»), на р.Иня (д.Кусково). Глубокий известняк обнажается на правом берегу р.Томи (у бывшей д.Каменушка), на р.Б.Стрельная (между д.Щелкино и д.Соломино, где и находится стратотип), на р.Б.Курляк, на р.Иня (д.Изылинская).

Сложена соломинская свита терригенными породами, включающими биогенные массивы. Терригенная толща зеленовато-серого, темно-серого цвета представлена песчанистыми известняками, с прослоями аргиллитов и алевролитов. Биогенный массив, относимый ранее к глубокому горизонту, представлен темно-серыми известняками с обильной кораллово-строматопоратовой и брахиоподовой фауной. Отложения свиты отличаются от пород нижележащей пожарищевской свиты появлением брахиопод *Anathyris monstrem* Half. и *A. tyzhnoffi* Half., *Cyrtospirifer ussoffi* Khalfin, *Athyris* sp., *Atrypa* cf. *kaloschka* Nal. (рис. 10). Мощность соломинской свиты 800 метров.

Формирование отложений соломинской свиты происходило в мелководных нормально-морских условиях, в изолированном от открытого моря бассейне (о чем свидетельствует эндемичная фауна *Anathyris monstrem*), где в удаленных от береговой линии местах шло образование рифовых построек (глубокий кораллово-строматопоратовый биогенный массив).

Пещеркинская свита (D_3 psc) названа по р.Нижняя Пещерка, правому притоку р.Томи (рис. 4). А.В.Тыжнов в 1931 году отложения этой свиты выделил как «косоутесовские» и «митихинские» слои, которые в 1956 году М.А.Ржонсницкая объединила под названием «пещеркинские» слои. В 1999 году слои были переименованы в свиту (Легенда – 200...).



строматопораты
глубокинский рифовый массив



колонии ругоз
глубокинский рифовый массив



***Anathyris* sp. и *Athyris* sp.**
карьер Известковый, р.Томь
Рис. 10. Фауна соломинской свиты



***Anathyris tizhnoffi* sp. n.**
колл. А.В.Тыжнова

Распространена пещеркинская свита в центральной части ЗЛСФПЗ. Обнажается свита на правом берегу р.Томи (от скалы «Косой Утес» до рч.Нижняя Пещерка, где и находится стратотип), между рр.Нижней и Верхней Пещеркой; по р.Глубокой; по р.Б.Стрельной (северо-восточнее д.Соломино). Свита завершает разрез писановской серии.

Сложена пещеркинская свита черными комковатыми водорослевыми известняками с пропластками зеленовато-серых аргиллитов и алевролитов. Наряду с водорослями в свите присутствует фауна брахиопод. В небольшом количестве встречаются кораллы, моллюски (двустворки и гастроподы), мшанки, ихтиофауна. Для пещеркинской свиты характерна смена комплекса брахиопод: постепенно исчезают

атрипиды, пентамериды, анатирисы, *Cyrtospirifer ussofi* и появляются в массовом количестве продуктиды: *Mesoplica* ex gr. *praelonga* (Sowerby) и *M. meisteri* (Peetz), а также спирифериды *Cyrtospirifer tschernyschewi* Khalf., обосновывающие начало фаменского яруса. Встречаются в отложениях свиты также брахиоподы *Atrypa posturalica* Mark., *Productella subaculeata* (Murchison), *P. sp.*, *Cyrtospirifer sp.*, *Spirifer* ex gr. *verneueli* Murchison (рис. 11). Мощность пещеркинской свиты 450 метров.

Формирование пещеркинской свиты шло в прибрежно-морских условиях нормально-морского бассейна, о чем свидетельствуют водорослевые известняки. Великолепная сохранность игл продуктелл свидетельствует о захоронении их в тонком илистом осадке при отсутствии сильных течений.

Подонинская свита (D_3 pd) названа по д.Подонино на левом берегу р.Томи, где и находится стратотип (рис. 4). Отложения свиты впервые были выделены А.В.Тыжновым в 1931 году как «верхняя красноцветная толща», а в 1939 году П.С.Лазуткиным переименованы в подонинскую свиту. Распространена свита в юго-восточной части ЗЛСФПЗ и по всем окраинам Кузнецкой котловины. Подонинской свитой начинается разрез мозжухинской серии.

Сложена подонинская свита конгломератами и песчаниками, с прослоями алевролитов и аргиллитов, с редкими известковистыми конкрециями.

Песчаники светло-серого, желтовато-бурого и красного цвета, окварцованные, аркозовые. В породах свиты встречается тонкая горизонтальная или косая слоистость.

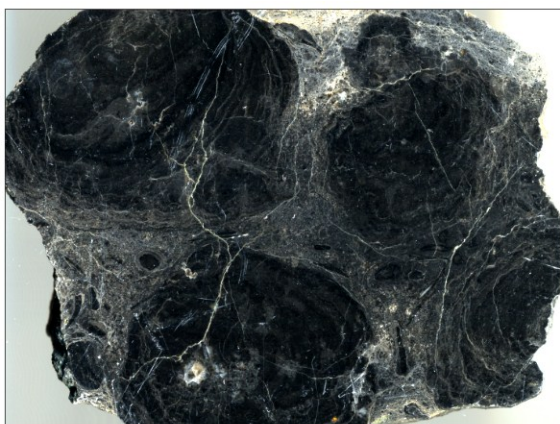
Исследования последних лет позволили получить палеонтологическую характеристику подонинского горизонта и перевести его из категории литостратиграфических подразделений в биостратиграфические. На левобережье р.Яя, выше устья р.Барзас, в железнодорожной выемке, в разрезе «Невский» из красноцветных отложений выделены и определены брахиоподы, конодонты и микроихтиофауна. Из брахиопод преобладают крупные сферической формы циртоспирифериды и гигантские атиритиды. Мощность свиты 450 метров.

Формирование подонинской свиты шло в лагунно-континентальных условиях, о чем свидетельствует пестро окрашенные породы, редкая фауна, косая слоистость пород.

Абышевская свита (D_{3ab}) названа по дер.Абышево на р.Иня (рис.4). Отложения свиты впервые были выделены А.П.Ротом в 1938 году. Распространена свита по всей периферии Кузнецкого прогиба и в пределах юго-восточной части ЗЛСФПЗ. Обнажается: на левом берегу р.Камышная у д.Топки, на р.Б.Мозжуха, на правом берегу р.Иня, у д.Абышево, где и находится стратотип свиты. Делится свита на две толщи: **топкинскую и крутовскую**.

В пределах ЗЛСФПЗ обнажаются породы нижней части абышевской свиты (топкинская толща). **Топкинская толща** соответствует брахиоподовой зоне *Sphaenospira julii*. Стратотипом толщи является разрез по левому берегу р.Камышной у д.Топки, ниже железнодорожного моста. С признаками размыва толща залегает на красноцветах подонинской свиты и согласно перекрывается отложениями нижнего карбона. Сложена топкинская толща преимущественно известняками или высокоизвестковистыми терригенными породами. Известняки серые и темно-серые, крупнозернистые и детритовые, с многочисленными и разнообразными фрагментами скелетных организмов. Иногда переслаиваются (или полностью замещают их) с известняками черными афонитовыми и мелкозернистыми, почти

сливными. Мощность топкинской толщи 50-70 м.



водорослевый известняк
обнажение “Косой Утес”, р.Томь



Productella sp.
обнажение “Косой Утес”, р.Томь



Cyrtospirifer sp.
обнажение “Косой утес”, р.Томь



Spirifer ex gr. *verneuelli* Murchison
обнажение “Косой утес”, р.Томь
колл. А.В.Тыжнова



криноидный известняк
с.Жарковское
колл. А.В.Тыжнова



Mesoplica ex gr. *praelonga* (Sow.)
“митихинские слои”, с. Жарковское
колл. А.В.Тыжнова

Рис. 11. Фауна пещеркинской свиты

Верхняя часть абышевского горизонта выделена в **крутовскую толщу**. Стратотип расположен на левом берегу р.Томи, несколько выше устья р.Бельсу. Сложена толща вулканогенно-осадочными отложениями, туффитами и пепловыми туфами кислого состава. Палеонтологически крутовская толща не охарактеризована. Мощность толщи 35-115 м.

По возрасту абышевская свита ранее относилась к переходным слоям этрен Бельгии, из-за наличия в её отложениях смешанной девонско - каменноугольной фауны. В связи с изменением возрастной шкалы девона и карбона возраст абышевской свиты переведен с раннекарбонового на позднедевонский (Легенда ГДП -200, 1999).

Формирование осадков абышевской свиты происходило в условиях мелководного нормально-морского бассейна.

Каменноугольная система

История изучения томских нижнекаменноугольных сланцев прослеживается еще с XVIII века, когда П.Палласом впервые были сделаны упоминания об органических остатках в глинистых сланцах около г.Томска. Исследователями разных лет делались попытки оценить по фауне возраст этих сланцев, как силурийский, девонский или каменноугольный. На основании палеонтологических находок, сделанных в начале XX века М.Э.Янишевским, был определен раннекаменноугольный возраст пород, выступающих на правом берегу р.Томи, между селом Ярское и городом Томском. В районе г.Томска в последующие годы также изучали разрез нижнекаменноугольных сланцев В.А.Хахлов, Л.Л.Халфин, М.П.Нагорский, К.В.Иванов и др.

Отложения нижнего карбона и верхнего девона похожи своей преобладающей серой и темно-серой окраской. Однако породы верхнего девона, в отличие от нижнекаменноугольных, характеризуются более высокой степенью карбонатности. Вероятно, с этим обстоятельством связана лучшая сохранность фауны, присутствующая в различных горизонтах верхнего девона и обладающая хорошо сохранившимися известковыми скелетами. При сопоставлении выветрелых пород верхнего девона и нижнего карбона видно, что первые приобретают при выветривании зеленовато-серую или желтоватую окраску, чего не наблюдается у пород нижнего карбона.

Отложения карбона КТСФПЗ распространены широкой полосой северо-северо-восточного простирания (рис. 5). В настоящее время в каменноугольной системе КТСФПЗ выделяются нижний и средний отделы (табл.1).

Первое упоминание о нахождении в Кузбассе каменноугольных известняков относится ещё к первой половине 19 века. В результате своих многолетних работ А.Н.Державин (1889-1896 гг.) показал, что нижний карбон по всей периферии Кузбасса оконтуривает угленосные отложения и отнес их к турнейскому ярусу. Всю собранную к тому времени фауну (1931 г.) монографически обработал И.П.Толмачёв. В 1979 году на Межведомственном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири была принята схема для морских нижнекаменноугольных отложений Кузбасса, в основу которой была положена схема предложенная еще А.П.Ротом (1938-1940). В Легенду ГДП-200..., 1999 года весь нижний карбон данной зоны включён без изменения их стратиграфического положения, объёма, фаунистической и флористической характеристики. Положение границы между

верхним девоном и нижним карбоном является до сих пор вопросом дискуссионным. Согласно утвержденным в последнее время МСК документам, граница девонской и каменноугольной систем приурочена к появлению в разрезе конодонтового вида *Siphonodella sulcata*. «Гипотетически основание тайдонского горизонта может рассматривать в качестве нижней границы каменноугольной системы. Наиболее вероятно, что рубеж между девоном и карбоном проходит внутри абышевского горизонта. При этом его нижняя часть (топкинская толща), скорее всего, отвечает верхнему девону, а верхняя, крутовская - турнейскому ярусу карбона (В.А.Антонова, Я.М.Гутак и др. 2004г). Доизучение разреза пограничных отложений девонско-каменноугольного возраста является делом будущего. Необходимо пополнить палеонтологическую характеристику этих отложений, с выделением комплексов конодонтов, а также изучить ассоциации брахиопод, мшанок, остракод, микроихтиофауны и растений в разрезах подонинского горизонта, топкинской и крутовской толщ абышевского горизонта и основания тайдонского горизонта.

Нижнекаменноугольные отложения Зарубинско-Лебедянской фациальной подзоны являются в основном морскими.

Колывань-Томская структурно-фациальная подзона Нижний отдел

Ярская толща (*C₁ jar*) названа по с.Ярское на р.Томи (рис. 4). К.В.Иванов в 1959 году отложения толщи относил к осадкам турнейского яруса. В 1973 году М.П.Нагорский назвал их ярской толщей. Распространена ярская толща во всей КТСФПЗ. Она обнажается на правом берегу р.Томи (в 5 км выше с.Ярское, у устья р.Шумихи, где и находится ее стратотип (рис. 5 обн. 2), на р.Сосновке (около д.Мелково), на р.Б.Киргизке (близ дороги на д.Александровку), на р.Каменке (выше с.Семилужное, у д.Ужёковой), у д.Н.Каменке, между дд.Сосновый Острог и Саломатово (рис. 5, обн.1), в верховьях р.Тугояковки (ниже д.Конево), по р.Басандайке (между Межениновским совхозом и д.Петухово), по р.Согре (левый приток р.Басандайки), по р.Б.Ушайке, р.М.Ушайке (от устья р.Берёзовой до д.Бодажково).

Сложена ярская толща алеврито-глинистыми и глинистыми сланцами, алевролитами, песчаниками, известняками. Алеврито-глинистые и глинистые сланцы серого цвета, углеродистые, сильно трещиноватые. Алевролиты и песчаники серые, заметно известковистые, параллельно- и косослоистые. Известняки серого цвета, тонкообломочные, приурочены к нижней части толщи. В обнажении на р.Шумихе («шумихинские слои») в известняках и известковистых алевролитах встречены горизонты с богатой фауной спириферид, которые имеют очень крупные, толстые раковины с грубыми ребрами, что свидетельствует о благоприятных условиях обитания организмов. В обнажении, кроме брахиопод, обнаружены членики криноидей, зубы рыб и др. В породах песчано-алевритового состава встречается косая слоистость, а у с.Ярское зафиксированы знаки ряби, ориентировка которых близка к меридиональной. Кроме того, в толще проявлены следы подводного оползня (в известковистых алевролитах наблюдаются гнезда песчаника, с деформированной слоистостью, которая не совпадает со слоистостью вмещающих пород).

Характерной особенностью ярской толщи является ритмичная горизонтальная слоистость, появляющаяся в глинистых породах в виде тонких просло-

ев алевролитов и песчаников. Кроме того, в отложениях ярской толщи имеется большое содержание известковистых пород, иногда фаунистически охарактеризованных. Во всех литологических разновидностях пород ярской толщи встречаются вкрапленности пирита, зачастую образующие гнездообразные скопления. Чаще всего пирит приурочен к алевролитовым пропласткам, образуя крупные кристаллики, размеры которых достигают 5-6 мм.

Фауна ярской толщи представлена брахиоподами (*Syringothyris cuspidata* Mart., *Spirifer subgrandis* Rot., *Dictyoclostus semireticulatus* Mart.), пелециподами (*Nucula oblonga* M' Coy., *Polydevcia tomiensis* Lapshina), редкими одиночными кораллами, морскими лилиями, еще реже встречается растительный детрит, ходы червей. По фауне брахиопод возраст ярской толщи оценивается как турнейский. Мощность ярской толщи 1500 метров.

Формирование отложений ярской толщи происходило в меняющихся условиях. Нижняя часть толщи характеризует нормально-морской мелководный бассейн, с благоприятным температурным режимом (о чем говорит толстостенная фауна в шумихинских слоях), с беспокойной гидродинамической обстановкой (прослой песчаников и алевролитов). В верхней части толщи преобладают относительно глубоководные тонкотерригенные, глинистые осадки с обрывками растений и обломками морской фауны.

Лагерносадская свита (C_1 lg) названа по району Лагерный Сад в г.Томске (рис. 4) где и находится стратотип. Выделена свита К.В.Ивановым в 1949 году. Распространена лагерносадская свита преимущественно в северо-восточной части КТСФПЗ, прослеживаясь непрерывной полосой северо-северо-восточного простираения. Обнажаются отложения свиты в среднем течении правых притоков р.Томи: на р.Ушайке (у д.Протопопово, выше д.Нехорошево, у д.Бодажково), на рр.Тугояковка, Басандайка, Б.Киргизка.

Отложения лагерносадской свиты с плохо заметным переходом сменяют отложения ярской толщи, что придает несколько условный характер границе между турнейскими и визейскими отложениями. Лагерносадская свита с некоторыми признаками перемыва перекрывается басандайской свитой.

Сложена лагерносадская свита глинистыми сланцами, с прослоями алевролитов и мелкозернистых песчаников, характерных в большей мере для верхних горизонтов свиты. Глинистые сланцы темно-серого до сизого цвета, с хорошо выраженной сланцеватой текстурой. В сланцах обнаруживаются слои, которые обычно содержат значительное количество тонкорассеянного пирита. Алевролиты серого цвета, кварцевые, рассланцованные. В алевролитах встречаются глинистые окатыши (3-10 см), косая слоистость. Песчаники зеленовато-серые тонко и -мелкозернистые. В песчаных прослоях наблюдается присутствие мелкой крошки гальки и линзочек глинистого вещества, которые указывают на процессы перемыва нижележащих отложений. Характерной особенностью лагерносадской свиты является очень малое количество в ее составе известковистых пород. Для нижней части толщи отмечено слабое проявление слоистости, верхние горизонты свиты содержат частые прослой алевролитов и гнездообразные тела песчаников, а также линзы сидеритизированных пород (рис. 12).

В обнажении «Лагерный сад» М.Э.Янишевским были обнаружены два фаунистических горизонта, один из которых назван «брахиоподовым», а другой «мшанковым» (рис. 13). Эти горизонты характеризуют самые верхи лагерносадской свиты. В

них в разные годы были найдены и определены брахиоподы: *Pseudosyrinx plenus* Half. и *Spirifer sibiricus* Jan., которые по мнению Р.Н.Бенедиктовой особенно важны для визейского яруса. Кроме того обнаружены: *Neospirifer tomskiensis* Bened., *Schuchertella* cf. *tomskiensis* Jan., *Dictyoclostus semireticulatus* Mar., *Syringothyris* cf. *texta* Hall, *Spiriferina octoplicata* Sow. Кроме брахиопод, найдены мшанки: *Fenestella plebeja* M'Coy, *Polypora sibirica* Jan., пелециподы: *Aviculopecten tenuiconcentricus* Jan., трилобиты *Phillipsia* sp., а также редкие представители ортоцератид и гониатитид.



линза песчаника в сланцах



линза сидеритизированных пород в сланцах

Рис. 12. Текстуры пород лагерносадской свиты в основании мыса «Боец»

Другой горизонт с фауной приурочен к глинистым сланцам, обнажающимся по р.Ушайке ниже д.Бодажково и характеризует, по-видимому, более низкие, в стратиграфическом отношении, горизонты толщи. Из мшанок П.С.Краснопеева установила присутствие в толще следующих форм: *Fenestella* cf. *taydonica* Nech., *F. ex gr. regularis* Nech., *F. membranacea* Phill., *Rhombopora* sp. Фауна лагерносадской свиты немногочисленная, лишенная известковых скелетов, встречается в отпечатках или ядрах. Мощность лагерносадской свиты 500 метров.

Формирование отложений лагерносадской свиты происходило на дне мелкого моря. Разложение органического вещества и выделение углекислого газа в малопо-движной воде способствовали растворению карбоната кальция. Поэтому от фауны остались лишь их «силуэты» – отпечатки и ядра. Наличие пирита свидетельствует о сероводородном заражении данного бассейна.

Нижний – средний отделы

Басандайская свита (C_{1-2} bs) названа по р.Басандайке, правому притоку р.Томи (рис. 4). Впервые была выделена К.В.Ивановым в 1956г. в качестве толщи. В ранг свиты переведена в 1999 г. (Легенда ГДП-200). Распространена басандайская свита в северо-западной части КТСФЗ.

Свита обнажается на правом берегу р.Томи: мыс «Боец» (рис. 13, обн. 2); «Аникинские скалы» у пос.Аникино (некоторые исследователи это обнажение называют «Синий Утес», М.Э.Янишевский называл его «Чертовы пальцы», рис.14); «Синий Утёс» у села Коларово (рис. 5, обн. 4); по правым притокам р. Томи: на р.Ушайке об-

нажение «Толстый мыс» в двух больших «Степановских» карьерах в пос.Степановке



Разрез Лагерного Сада, правый берег р.Томи в г.Томске



Polypora sibirica Jan.



Schuchertella cf. *tomskiensis* Jan.



Productus semireticulatus Mart.



Spiriferina octoplicata Sow.

2 Обнажения: 1 – палеогеновых отложений, 2 – нижнекаменноугольных, мыс “Боец”,
3 – местонахождение “брахиоподового” и “мшанкового” горизонтов

Рис. 13. Фауна лагерносадской свиты из «брахиоподового и мшанкового» горизонтов в разрезе Лагерного Сада, колл. М.Э.Янишевского (увел. x 2)

(рис. 5, обн. 7); на р.Басандайке у с.Некрасово (рис. 5, обн. 13); на р.Киргизке (рис. 5, обн. 9 – 10); на р.Тугояковке у д.Батурино (рис. 5, обн. 3); в карьере пос.Мирный (рис. 5, обн. 12); у с.Ярское. Залегают свита с размывом на отложениях лагерносадской свиты и завершает разрез нижнего-среднего карбона Колывань-Томской структурно-фациальной подзоны.

Сложена басандайская свита песчаниками, алевролитами и углисто-глинистыми сланцами. Песчаники являются наиболее характерными и разнообразными в литологическом отношении породами. Они имеют светло-серую, голубовато-серую, зеленовато-серую и желтовато-серую окраску, средне- и крупнозернистую структуру, нередко слоистую текстуру.

Характерной особенностью басандайской свиты является преобладание в ее составе песчано-алевритового материала, а также наличие пластов с остатками наземной флоры и прослоев каменного угля. В некоторых горизонтах свиты встречаются небольшие сидеритизированные конкреции, в которых заключена фауна гастропод, пелеципод и др. Такие конкреции обнаружены в обнажении «Синий Утёс» у с. Коларово и в обнажении «Аникинские скалы» у пос. Аникино (рис. 14).



обнажение «Аникинские скалы», («Синий Утес»), правый берег р.Томи, недалеко от пос. Аникино

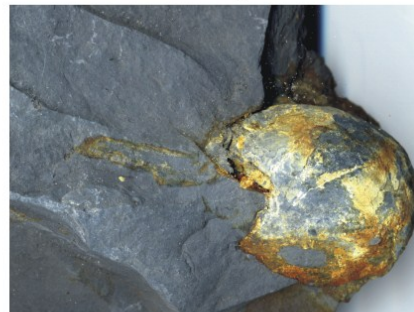
Рис. 14. Фауна в обнажении «Аникинские Скалы»



слепок моллюска из п/кл *Ammonoidea* (умен. X 2)



Chonetes sp.



конкреция в глинистых сланцах (умен. X 2)

Полимиктовый характер песчаников, свежесть компонентов, неокатанность обломочного материала, особенно полевых шпатов, являющихся, как известно, минералом неустойчивым к выветриванию, указывают на непродолжительность переноса материала, близость источников сноса. Всё это говорит, о том, что осадконакопление происходило сравнительно быстро. Алевролиты распространены широко, чередуясь в разрезе с песчаниками. Обычно они серой окраски, с проявляющейся тонкой слоистостью. По составу слагающих обломков они ничем не отличаются от песчаников. Углисто-глинистые сланцы занимают подчинённое положение в комплексе пород басандайской свиты. По внешнему облику эти породы подразделены на два типа: а) темно-серые тонкосланцеватые с пиритом и остатками морской фауны; б) серые, без пирита и с остатками наземной флоры, а также с тонкими пропластками углисто-глинистых сланцев и каменного угля. Первые из них морского происхождения, вторые имеют признаки лагунно-континентального осадконакопления.

В породах свиты часто встречаются: косая и линзовидно-волнистая слоистость, знаки ряби, трещины усыхания, глинисто-сидеритовые конкреции, текстуры подводного оползня, глинистые окатыши в песчаниках (рис. 15).



знаки ряби в алевролитах



линзовидно-косая слоистость



трещины усыхания



Рис. 15. Тектурные особенности отложений басандайской свиты в Степановских карьерах

Находки растительных остатков сделаны в обнажении на левом берегу р.Басандайки, напротив ресторана «Кедр» и в ряде пунктов на р.Ушайке. В угли-

стых сланцах отмечаются отпечатки наземной флоры: *Cardiopteris polymorpha* Goepp, *Asterocalamites scrobiculatus* (Schlotheim), *Lepidodendron* Ussovi Chachl., *Angaropteridium cardiopteroides* Zal. и др.

Богатый комплекс фауны из отложений басандайской свиты в разные годы обнаружен в местонахождениях: на р.Басандайке в д.Некрасово, на р.Тугояковке в д.Ларино, на р.Ушайке между дд.Заварзино и Степановкой. Среди фауны встречаются брахиоподы: *Brachythyris suborbicularis* Half., *Syringothyris* sp., *Productus* cf. *punctatus* Sowerby. В виде отпечатков и слепков присутствуют брахиоподы *Chonetes* ex. gr. *dalmanianus* Kon., пелециподы *Leda*, *Parallelodon*, встречаются гастроподы, ортоцератиды, гониатиды. Комплекс ископаемой флоры и фауны обосновывает серпуховско-башкирский возраст басандайской свиты.

Формирование отложений басандайской свиты происходило в часто меняющейся фациальной обстановке: от мелководно-морской до лагунно-континентальной. Об этом свидетельствует чередование слоёв, содержащих морскую фауну, со слоями, содержащими пресноводную фауну и растительные остатки. Мощность басандайской свиты 1100 метров.

Зарубинско-Лебедянская структурно-фациальная подзона Нижний отдел

Тайдонская свита (C_{1td}) названа по р. Тайдон в Кузбассе (рис. 4). Впервые была выделена А.П.Ротом в 1938 году. Распространена свита на северо-западной и восточной окраинах Кузнецкого бассейна. Обнажается в бассейне рек Кондома, Н.Терсь, Чумыш. Стратотип находится на правом берегу р.Тайдон, правом притоке р.Томи, в 10 км от устья. Залегают тайдонская свита согласно на абышевской, перекрывается согласно фоминской свитой, соответствует зоне *Spirifer ussiensis*.

Сложена тайдонская свита известняками, песчаниками и глинистыми сланцами. Известняки чаще тёмно-серые слоистые, органогенные, местами с чёрными кремнями, при ударе пахнущие сероводородом. Брахиоподовая ассоциация тайдонской свиты включает в себя формы резко отличающиеся от фаменской и в частности от топкинской. Мощность тайдонской свиты 100-400 метров.

Формирование свиты происходило в мелководных условиях нормально-морского бассейна.

Фоминская свита ($C_1 fm$) названа по сел.Фомиха на р.Томи в Кузбассе (рис.4). Впервые выделена А.П.Ротом в 1938 году. Распространена свита в северо-западной части Кузнецкого бассейна. Обнажается свита в стратотипическом разрезе на правом берегу р.Томи, близ сел.Фомиха. Залегают фоминская свита согласно на тайдонской и перекрывается согласно подъяковской свитой, соответствует зоне *Spirifer subgrandis*.

Сложена фоминская свита известняками тёмно-серыми, с мозаичными стяжениями чёрного кремня. Известняки обычно крупнозернистые битуминозные, местами плитчатые, с очень богатой (преимущественно кораллово-брахиоподово-фораминиферовой) фауной. Для свиты характерно наличие многочисленных желваков чёрного кремня, гигантизм почти всей фауны и смесь турнейских и визейских форм. Так, например, колонии табулят доходили до полутора метров в поперечнике, одиночные кораллы до 15-20 см длины, а среди брахиопод было много таких форм, как *Spirifer subgrandis*, *Marginatia deruptoides*, *Tolmatchoffia robusta*, *Syringothyris altaica* и *S. texta* (Т.Г.Сарычева, 1963). Мощность свиты до 150 м.

Формирование отложений фоминской свиты происходило в мелководных условиях прибрежной части нормально-соленого морского бассейна с активным гидродинамическим режимом. Об этом свидетельствует богатая фауна, детритово-шламовый материал в осадках.

Подъяковская свита ($C_1\text{pd}$) названа по дер.Подъяково на р.Томи в Кузбассе, где и находится стратотип (рис. 4). Впервые выделена А.П.Ротом в 1938 году. Распространена свита в северо-восточной части Кузнецкого бассейна. Свита входит в состав подъяковского горизонта и соответствует зоне *Petalotrypa tomiensis*. Залегаёт согласно на фоминской свите и перекрывается верхотомской.

Подъяковская свита представлена пестроцветными туффитами, туфопесчаниками, туфогенными алевролитами, известняками. Мощность подъяковской свиты 180-190 метров.

Формирование свиты происходило в условиях мелководного нормально-соленого морского бассейна, о чем свидетельствует морская фауна.

Верхотомская свита ($C_1\text{vt}$) названа по сел.Верхотомское на р.Томи, где и находится стратотип (рис.4). Отложения впервые выделены как верхотомский известняк Л.И.Лутугиным, П.И.Бутовым, В.И.Яворским в 1922 году. В качестве свиты определены А.П.Ротом в 1938 году. Распространена свита в северной части Кузнецкого бассейна, Залегаёт согласно на подъяковской свите и завершает разрез мозжухинской серии. Соответствует брахиоподовой зоне *Pseudosyrinx plenus*.

Верхотомская свита сложена песчаниками, алевролитами с прослоями известняков и туфогенных пород. Для отложений свиты характерен мергель. Песчаники зеленовато-серые, обычно известковистые, мелкозернистые, часто плитчатые, с линзами сливных известняков и песчаных известняков – ракушняков с толстостенными брахиоподами и мшанками. Местами песчаники переслаиваются с алевролитами и аргиллитами. Наряду с фауной, приуроченной к прослоям известняка, здесь иногда встречаются растительные остатки (в песчаниках). Комплекс брахиопод характеризуется однообразным, обеднённым составом, в котором на первое место выходят спирифериды (36% комплекса). Число теребратулид достигает 16 %. Мощность верхотомской свиты 120-350 метров.

Формирование свиты происходило в условиях нормально-соленого морского бассейна, с тёплыми водами, для которого характерно присутствие брахиопод с очень толстыми раковинами (*Tomilia*, *Verkhotomia*).

Мезозойская эратема

В основании разреза юго-восточной части Западно-Сибирской плиты залегают меловые отложения континентального генезиса.

Меловая система

Континентальные отложения мела известны в пределах Чулымо-Енисейской впадины Западной Сибири, которые были впервые установлены в 30-х годах в результате комплексного геологического изучения. Стратиграфическое расчленение основывается как на спорово-пыльцевых комплексах, так и на изучении покрытосеменных растений, группе сравнительно быстро эволюционирующей с позднего мела (Решения и труды, 1969). Стратиграфическое расчленение мела этой территории не всегда трактовалось однозначно.

Первые сведения по стратиграфии и ископаемой флоре содержатся в работах А.Р.Ананьева (1947) и И.В.Лебедева (1954). Ими была разработана первая фитостратиграфическая схема для Чулымо-Енисейской впадины, выделены флористические комплексы из верхнемеловых отложений Западно-Сибирской плиты. В последние годы значительная ревизия систематического состава позднемеловой флоры и ее стратиграфического положения была сделана Л.Б.Головневой (2004).

Первые сведения о спорово-пыльцевых комплексах меловых отложений Западно-Сибирской плиты даны Н.А.Болховитиной в 1953 году. В дальнейшем палинокомплексы из меловых отложений Чулымо-Енисейской впадины изучались А.Ф.Хлоновой (1960, 1961, 1976).

Многие десятилетия на юго-востоке Западно-Сибирской плиты работали ведущие геологи ТКГРЭ М.П.Нагорский, Е.Я.Горюхин, А.В.Кривенцов, В.Н.Сильверстов, А.Ф.Шамахов и др. Они внесли огромный вклад в изучение геологии Томского района как палеозойских, так и мезозойско-кайнозойских отложений. Результатом этих работ явилась Легенда к листам Обской подсерии Западно-Сибирской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации (территория Томской области) М:1:200000 (табл. 2).

Нижний отдел

Илекская свита ($K_1 il$) названа по горе Илек на правом берегу р.Чулыма ниже г.Ачинска, где и находится стратотип (рис. 16). Выделена свита Л.А.Рагозиным в 1936 году, распространена в юго-восточной части Западно-Сибирской плиты, обнажается на юге Чулымо-Енисейской впадины в междуречье Кемчуг – Чулым – Кия.

Отложения свиты вскрываются в разрезах скважин в пределах Томского района на глубинах от 332 до 482 метров, залегают с перерывом на юрских отложениях или на палеозойском фундаменте и перекрываются с размывом кийской свитой.

Отложения илекской свиты содержат фауну рептилий (*Psitacosaurus*), пелеципод (*Cyrena subtransversa* Rom.), остракод (*Darwinula contracta* Mand., *Cypridea faviolata* Egger, *Timiriasevia versabilis* Mand.), пыльцевую флору, найденную в яру «Юртище» близ д.Сучково на р.Чулыме (*Azonalites similes* Lubert, *Coniferae*, *Podocarpus*, *Picea*, *Cedrus*, *Pinus*, *Taxodiaceae*, *Haploxydon*, *Salix*, *Alnus*, *Platanus*). Анализ спорово-пыльцевого комплекса говорит, что папоротники вытесняются гинкго-хвойной растительностью. Возраст илекской свиты раннеаптский. Мощность осадков илекской свиты до 700 метров.

Формирование илекской свиты шло в условиях континента. На это указывают фауна, а также особенности литологии: железистость и пестроцветность пород, которые образовались за счет переотложения коры выветривания в небольших разоб- щенных бассейнах в обстановке умеренно-жаркого, переменного-влажного климата.

Сложена илекская свита глинами, алевролитами, песками, песчаниками, конгломератами; глины пестроцветные, окрашены в вишнево-красные, зеленые цвета.

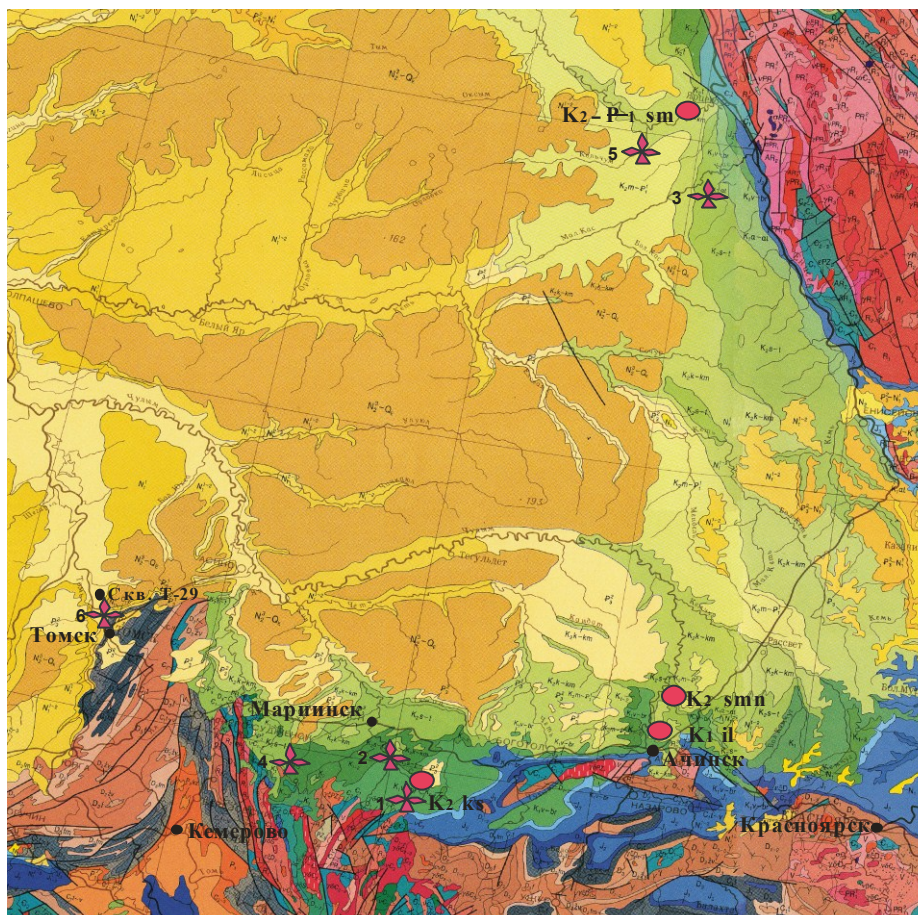
Глины крепкие, аргиллитоподобные, мелкокомковатые, участками ожелезненные, каолинизированные, иногда с кремнистыми стяжениями, участками известковистые. В глинах содержатся редкие обуглившиеся растительные остатки. Алевролиты, пески и песчаники окрашены в серые, грязно-серые, голубовато-зеленоватые цвета.

таблица 2

Схема корреляции мезозойско-кайнозойских отложений юго-востока Западной Сибири

Общая стратиграфическая шкала				Региональные		Местные стратиграфические подразделения							
Система	отдел	п/отдел	ярус	горизонт		свиты							
Палеогеновая	Олиго-цен	верхний	хаттский	журавский		морские							
		нижний	рюпельский	новомихайловский		лагернотомская							
	эоцен	верхний	приабонский	тавдинский	атлымский	новомихайловская							
		средний	бартонский			атлымская							
		нижний	лютетский	люлинворский	люлинворская	юрковская	йский горизонт						
	Палео-цен	нижний	ипрский			тавдинская	кусковская						
		верхний	танетский			не выделено							
		нижний	зеландский										
	нижний	датский											
	Меловая	Верхний		маастрихтский	ганькинский	ганькинская	сымская						
				кампанский									
				сантонский	славгородский	славгородская	верхнесимоновская подсвита						
				коньякский									
				туронский	уватский	кузнецовский	кузнецовская	нижнесимоновская подсвита	верхнекийская подсвита				
				сеноманский									
	нижний		альбский	ханты-мансийский	покурская	нижнекийская подсвита							
									аптский	викуловский	алымский	киялинская	илекская

Конгломераты имеют темно-зеленый цвет, состоят из гальки различной степени окатанности и разнообразного состава – кремнистого, кварцевого, сидеритового, изверженных пород. Породы слабо и крепко сцементированы песчано-глинистым материалом.



- Условные обозначения:
- Стратотипы свит: K1 il – илекской; K2 ks – кийской;
K2 smn – симоновской; K2 – P1 sm – сымской
 - ✱ Местонахождения флоры: 1– кийской, 2– нижнесимоновской,
3 – верхнесимоновской, 4 – нижнесымской, 5 – среднесымской,
6 – кусковской свиты

Рис. 16. Геологическая карта Чулымо-Енисейской впадины (Государственная карта России, 2000 г.)

Верхний отдел

Кийская свита ($K_2 ks$) названа по р.Кия, левому притоку р.Чулыма. Выделена А.Р.Ананьевым в 1947 году. Распространена в юго-восточной части Западно-Сибирской плиты. Обнажается свита в пределах Чулымо-Енисейской впадины, в долинах рр. Кия, Чулым, Кас, Сым, Улуй, Косуль, Серта, вскрыта многочисленными разрезами скважин в пределах Томского района на глубине от 192 до 434 метров. На р.Кия

недалеко от устья Серты в дер.Падаик обнажается стратотипический разрез кийской свиты (рис. 16).

Отложения свиты залегают на размытой поверхности илекской свиты или непосредственно на коре выветривания палеозойского фундамента и перекрываются осадками верхнесимоновской подсвиты. Делится кийская свита на две подсвиты и ее верхняя подсвита фациально замещается на юго-востоке исследуемой территории нижнесимоновской подсвитой (табл. 2).

Н и ж н я я подсвита кийской свиты представлена песками с частыми прослоями глин, галечниками, гравием, конгломератами, песчаниками. Пески белого, серого, зеленовато-серого цвета, разнотекстурные, аркозовые, неравномерно глинистые, каолинизированные, часто с глинистыми окатышами. Глины пестроцветные, имеют серый, светло-серый, зеленовато-серый, белесый, желтовато- и розовато-серый цвет с охристыми пятнами, сидеритизированные, каолиновые, пластичные, вязкие, жирные, иногда комковатые и запесоченные. В серых и зеленовато-серых глинах отмечается тонкая горизонтальная слоистость, примесь алеврита, слюды, обилие растительного детрита, обломки обугленной древесины, линзы бурого угля, лигнитов и прослои зеленовато-серого песка.

В основании горизонтов песков отмечается галька кварца и кремней, образующая иногда линзы гравия. Галечники подсвиты состоят из среднеокатанных, слабосортированных галек, главным образом кварца и кремнистых пород, сцементированных белой глиной или мелкозернистым, глинистым песком.

Отложения подсвиты содержат скопления бурых железняков в виде многочисленных конкреций. В ожелезненных песчаниках встречаются окремневшие стволы, кусочки угля, шишки хвойных, веточки и листья голосеменных, обрывки листьев покрытосеменных, кусочки янтаря, ядра крупных пресноводных двустворок.

В стратотипическом разрезе кийской свиты на р. Кия недалеко от устья р. Серты в дер. Падаик, в отложениях нижней подсвиты обнаружены следующие флористические остатки: *Ginkgoopsida* – *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer; *Pinopsida* – *Sequoia* sp. (шишки и побеги), *Pityostrobus* sp., *Pityophyllum* sp., *Pityolepis* sp., *Elatocladus* sp.; *Magnoliophyta* – *Platanophyllum* sp., *Araliaephyllum* sp., *Liriodendropsis simplex* (Newb.) Newb. (Головнева, 2004).

Среди отпечатков преобладают листья платановых, а также веточки и шишки *Sequoia* sp. Кроме того, присутствует большое количество остатков семян сосновых в виде отдельных чешуй, хвоинок и семян. В палинокомплексе доминируют споры мхов и папоротникообразных. Пыльца покрытосеменных составляет лишь 10 – 30%. (Хлонова, 1976). Возраст отложений нижней подсвиты кийской свиты оценивается как апт-альбский. Мощность отложений нижней подсвиты 160 м.

В е р х н я я подсвита представлена глинами, песками, бокситами. Глины пестроцветные, каолиновые с линзами глин темно-серых, пески кварцевые, бокситы гидро-аргиллитовые. Возраст верхней подсвиты кийской свиты по данным спорово-пыльцевого анализа оценивается как сеноманский. Мощность верхней подсвиты до 115 м. Формирование кийской свиты происходило в озерно-аллювиальных условиях.

Симоновская свита (K_2 smn) названа по д.Симоново на правом берегу р.Чулыма, где и находится ее стратотип (рис. 16). Выделена свита Л.А.Рагозиным в 1936 г. Распространена симоновская свита в юго-восточной части Западно-Сибирской плиты, обнажается в пределах Чулымо-Енисейской впадины, по рекам

Чулым, Яя, Кия, Тяжин, Кемь, Кас, Тыя, Чебула и вскрывается многочисленными скважинами в пределах Томского района на глубинах от 71 до 370 метров. Свита залегает на породах кийской свиты, а в области поднятия фундамента непосредственно на коре выветривания палеозойского фундамента. Отложения симоновской свиты согласно перекрываются сымской свитой.

В симоновской свите выделяются две подсвиты. Нижняя подсвита сложена, в основном, песками светло-серого цвета, аркозовыми, с прослоями и линзами серых глин, алевролитов, сливных окварцованных песчаников, с включениями янтаря. В основании подсвиты залегают галечники кремнистого состава.

В обнажениях на р.Кия (у дер.Кубаево и на г.Арчекас) и р. Чебуле из самых нижних горизонтов симоновской свиты обнаружен флористический комплекс. Преобладающими в комплексе являются листья *Sapindopsis kryshstofovichii* (I. Lebed.) Golovn., *Araliopsoides kinesis* (Baik.) Golovn. и *Protophyllum* sp. (Головнева, 2004). Эти растения являются представителями субтропических флор. Из хвойных преобладают побеги *Sequoia* sp. Возраст нижней подсвиты симоновской свиты, по данным спорово-пыльцевого анализа, датируется поздним сеноманом. Мощность нижней подсвиты симоновской свиты до 400 метров.

Верхняя подсвита симоновской свиты сложена песками и глинами. В подошве верхней подсвиты встречаются включения гальки и других грубообломочных пород. Пески имеют серый, голубовато-зеленоватый, грязно-желтые цвета. Пески имеют различную зернистость, интенсивно каолинизированы, иногда пиритизированы. В них отмечаются растительные остатки, лигнит и янтарь. Глины имеют пестроцветную окраску: темно-серую, зеленовато-серую, белесую, кирпично-красную, голубоватую, охристую и содержат гидроокислы железа, сидеритизированы. В них также имеются обуглившиеся растительные остатки, ходы червей. В песках отмечается косая и горизонтальная слоистость.

В верхней подсвите симоновской свиты обнаружен флористический комплекс (Лебедев, 1955). Отпечатки растений данного комплекса встречены в обнажениях на р.Кас (в 69 км от устья) и на р. Тыя (бассейн р.Кемь) (Ананьев, 1939).

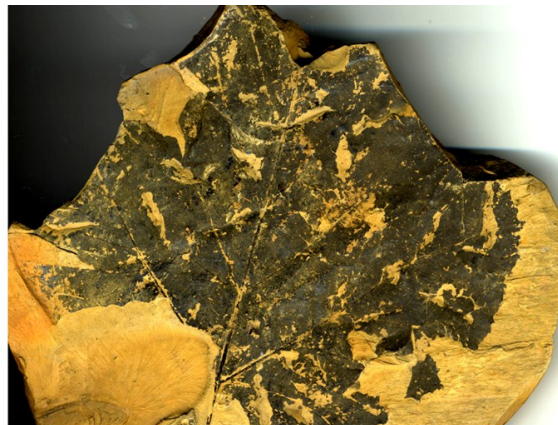
Комплекс представлен следующими формами: *Ginkgoopsida* – *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer; *Pinopsida* – *Podozamites* sp., являющийся раннемеловым реликтом, а также единичные экземпляры *Taxodium* sp. и *Sequoia* sp.; *Magnoliophyta* – *Magnoliaephyllum alternans* (Heer) Seward., *Pseudoprotophyllum magnum* Hollick., *P. lebedevii* Budants., *Tasymia pseudoplatanoides* (I. Lebed.) Golovn., *Platanophyllum simonovskiense* (I. Lebed.) Golovn., *P. magnum* Hollick, *P. newberryanum* (Heer) Golovn., *Cissites jenssejensis* Lebed., *Menispermities sibirica* (Heer) Golovn., *Trochodendroides bajkovskajae* (I. Lebed.) Golovn., *Cinnamomophyllum kassense* (I. Lebed.) Golovn., *Araliaephyllum* sp. и др. (рис. 17). В комплексе доминирующими формами являются разнообразные платановые.

Для спорово-пыльцевого комплекса характерны тропические и субтропические *Proteaceae*, *Myrtaceae*, *Stenozonotriletes radiatus* - *taurocusporites reduncus*, *Cedrus* sp. В отложениях симоновской свиты встречены остатки насекомого *Cramapsichopa lebedevi* O. Mart. Возраст верхней подсвиты симоновской свиты, по данным спорово-пыльцевого анализа, датируется туронским веком. Мощность отложений верхнесимоновской подсвиты до 140 метров. Формирование симоновской свиты происходило в озерно-аллювиальных условиях.

Сымская свита (K_2-P_1 sm) названа по р.Сым, левому притоку р.Енисея (рис. 16). Выделена И.В.Лебедевым, С.Б.Шацким, Б.И.Мизеровым и Б.В.Лидером в 1954 году. Распространена свита в юго-восточной части Западно-Сибирской плиты.



Cissites jenissejensis Lebedev
(увел. X 2)



Pseudoprotophyllum magnum Hollick
(умен. X 3)

Рис. 17. Флора верхнесимоновской подсвиты, р.Б.Кас в 69 км от устья (рис. 16, местонахождение 3), колл. И.В.Лебедева

Обнажается сымская свита в пределах Чулымо-Енисейской впадины, в бассейнах рек Яя, Кия, Кеть, Тяжин, Кас. Вскрыта многочисленными скважинами в пределах Томского района на глубине от 129 до 210 метров. Свита залегает согласно на симоновской свите и с размывом перекрывается отложениями люлинворской свиты.

Сымская свита разделяется на три подсвиты. Н и ж н я я подсвита сложена на 75% песками и на 25% глинами и алевролитами. Пески серого, зеленовато-серого цвета, кварц-полевошпатового состава, слюдистые, каолинизированные, с окатышами глин. Глины в прослоях серого, зеленовато-серого, коричневого цвета, алевроитовые, с желваками сидеритов, обломками обугленной древесины. В нижнесымской подсвите выделен флористический комплекс (Ананьев, 1947). Отпечатки растений этого комплекса происходят из карьера вблизи железнодорожного разъезда Антибес недалеко от г.Мариинска (рис. 16). Во флористический комплекс входят: *Ginkgo* ex gr. *adiantoides* (Ung.) Heer, *Trochodendroides* sp., *Cissites* sp. и др. Возраст нижней подсвиты сымской свиты оценивается по спорово-пыльцевому комплексу как коньяк – сантонский. Мощность отложений нижней подсвиты составляет 140 метров.

С р е д н я я подсвита сымской свиты представлена песками светло-серыми, часто каолинизированными с прослоями глин, алевроитов, песчаников. В отложениях средней подсвиты выделен флористический комплекс (Лебедев, 1958), представители которого найдены в обнажениях, расположенных в бассейнах рек Сыма (рис. 16), Дубчеса, Елогуя и Таза (Лебедев, 1954; Казанский, 1956; Головнева, 2004). Растительные остатки комплекса характеризуются мелколистностью. Возраст средней подсвиты сымской свиты по данным спорово-пыльцевого анализа – кампанский. Мощность отложений средней подсвиты до 260 метров.

В е р х н я я подсвита сымской свиты сложена песками каолинизированными, кварцевыми с прослоями алевроитов, глин, песчаников. Возраст верхней подсвиты

сымской свиты, по данным спорово-пыльцевого анализа, оценивается как поздний кампан – датский. Мощность верхней подсвиты составляет 121 – 183 метра.

Формирование сымской свиты происходило в условиях озерно-аллювиальной равнины при изменяющемся климате от гумидного к аридному.

Кайнозойская эратема

Разрез юго-восточной части Западно-Сибирской плиты вслед за меловыми продолжают палеогеновые отложения прибрежно-морского и континентального генезиса (табл. 2), перекрытые породами четвертичной системы.

Палеогеновая система

Стратиграфия морских отложений нижнего и среднего палеогена Западно-Сибирской плиты основывается на фораминиферах как наиболее обильной и широко распространенной группе фауны, с учетом единичных находок моллюсков и других палеонтологических остатков. Огромный вклад в изучение и расчленение морских отложений Западной Сибири по фораминиферам верхнего мела и палеогена внесла профессор ТГУ В.М.Подобина. Олигоценовая флора Лагерного Сада впервые была обнаружена и изучена в 1915 году профессором М.Э.Янишевским.

Палеоцен – Эоцен

Люлинворская свита ($P_{1-2} II$) названа по возвышенности Люлин-Вор в бассейне р. С.Сосьва на Урале (рис. 18). Впервые была выделена П.Ф.Ли в 1955 году. Свита широко распространена в пределах Западно-Сибирской плиты, вскрывается многочисленными скважинами. На юго-востоке Западно-Сибирской плиты, в пределах Томского района свита вскрывается на глубине от 58 до 220 метров, с размывом залегает на отложениях сымской свиты и перекрывается кусковской свитой.



Рис. 18. Схема расположения стратотипических разрезов некоторых свит палеогенового возраста в пределах Западной Сибири

Люлинворская свита сложена глинами и песками. Глины зеленые, зеленовато-серые, белесые, плотные, листоватые, жирные, опокovidные и диатомовые. Подобные глины являются своеобразным стратиграфическим репером. Количество глины в свите по отношению к общей массе пород составляет около 70-80%. Пески темно-зеленой окраски кварцево-глауконитовые. Иногда в песке в основании свиты установлены включения галек кварца, кремней, а также маломощные горизонты кремнистых песчаников, как продуктов выветривания нижележащих пород.

В отложениях свиты встречаются фораминиферы: *Haplophragmoides* sp., *Gaudryinopsis subbotinae* Podobina и др. Кроме фауны отложения люлинворской свиты, на юго-востоке Западно-Сибирской плиты содержат и спорово-пыльцевые комплексы. Доминируют в комплексе *Pinaceae*, *Betulaceae*, сопутствуют им *Quercus*, *Ulmaceae*, *Carpinus* sp. Возраст люлинворской свиты поздний палеоцен – средний эоцен. Мощность свиты (в пределах Томского района, в скважинах окрестностей г. Северска) составляет 4 – 24 метра.

Формирование осадков свиты происходило в нормально-морских условиях, о чем свидетельствует литология, цвет, выдержанность пород по простиранию, морская фауна.

Эоцен

Кусковская свита (P_2 ks) названа по селу Кусково в Томской области, где и находится стратотип (рис. 5, обн. 11). Впервые была выделена М.П.Нагорским, И.Б.Сандановым и А.С.Столяровым в 1962 году. Распространена свита в основном в Томь-Яйском междуречье, прослеживаясь вдоль периферии складчатого обрамления Томского выступа в виде узкой полосы, обнажается в карьерах в бассейне р.Киргизки, у д.Малиновки. Глубина залегания свиты в пределах Томского района (в скважинах окрестностей г.Северска) меняется от 45 до 195 метров. Кусковская свита залегает согласно на люлинворских глинах, иногда с резким размывом на палеозойском фундаменте и перекрывается осадками атлымской свиты.

Кусковская свита подразделяется на две подсвиты. Нижняя сложена песками и глинами: пески светло-серые, коричневатые, темно-коричневые, участками сажистые, кварцевые, каолинизированные, мелкозернистые с обильными растительными остатками, включениями янтаря, глауконита, стяжений марказита. Пески нижней части свиты вдоль выступа палеозойского фундамента обогащены цирконий-ильменитовыми россыпями. Глины имеют темно-серый, коричневый цвет, иногда растительный детрит мощностью прослоев до 3 см, слои лигнита мощностью до 8 метров.

В основании свиты часто наблюдаются крупные гальки кварца, образованные в результате размыва кремнистой коры выветривания. В глинах кусковской свиты встречаются фораминиферы: *Reophax* sp., *Haplophragmoides* sp.

Верхняя подсвита представлена черными, обогащенными органикой песками и линзами лигнитов, в кровле которых нередко наблюдаются горизонты кремнистых песчаников. В ней наблюдаются линзы бурых углей (4-5 м). В песках и углях присутствует семенная флора – *Salvinia* sect. *Cerebrata*, *Pseudoisetes tuganica* C. Bal.

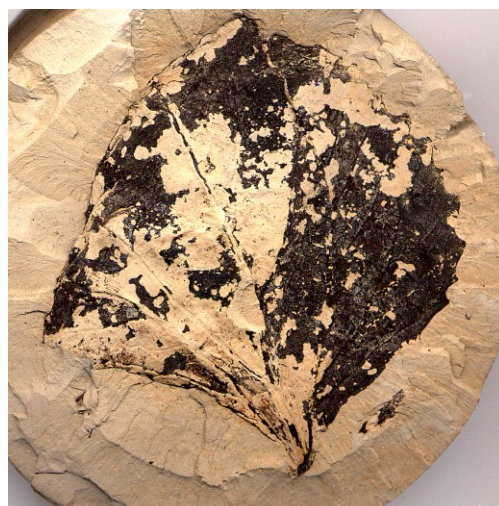
Кусковская свита формировалась в прибрежно-морских условиях, отвечающих максимуму эоценовой трансгрессии Западно-Сибирского моря. В разрезах некоторых скважин в окрестностях г.Северска наблюдается частое чередование глин с фауной фораминифер с глиной, где встречена флора голосеменных и покрытосеменных растений.

Это обстоятельство говорит о нестабильности условий накопления осадков в эоцене на данной территории, о смене прибрежно-морских условий на лагунно-континентальные.

Среди отпечатков растений в керне скважин обнаружены: *Platanophyllum* sp., *Platimeliphyllum* aff. *denticulatum* N. Maslova, *Trochodendroides* aff. *amurensis* Ljinskaja, *Menispermites* aff. *stellatus* Budants., *Taxodium* aff. *dubium* (Sternberg) Heer и др. (рис. 19).



Menispermites aff. *stellatus* Budants.
(увел. x 1,5)



Platimeliphyllum aff. *denticulatum* N. Maslova

Рис. 19. Флора эоценового возраста, из керна скважины Т-29 в окрестностях г. Северска (рис. 16 местонахождение б)

Формирование кусковской свиты также связано с переотложением слабо сцементированных пород коры выветривания, развитых на глинистых сланцах, алевролитах и песчаниках нижнего карбона в прибрежно-морских условиях. Об этом свидетельствуют такие факты: хорошая сортировка песков продуктивных толщ, приуроченность песчано-гравийных горизонтов к выступу фундамента, распространение продуктивных толщ вертикального и площадного распространения в пределах одного террасированного уровня.

Возраст кусковской свиты датируется средним – поздним эоценом. Максимальная мощность осадков свиты вблизи палеозойского выступа составляет 20 – 40 метров.

Яйский горизонт назван по р. Яя, выделен К.В. Радугиным в 1934 г. Распространен на юго-востоке Западно-Сибирской плиты, в КТСФПЗ, Кузбассе и по периферии Кузнецкого Алатау. Вскрывается в керне скважин Томского района. Залегает в виде плит, либо образует глыбовые развалы.

Сложен горизонт сливными, кремнистыми породами серого, светло-серого цвета: песчаниками, алевролитами, гравелитами и редко конгломератами. Горизонт содержит многочисленные пустоты от древесных корней и отпечатки шишек и хвои сосновых.

Формирование горизонта связано с процессами выветривания на палеогеновой суше. Мощность горизонта 1-3 метра.

Олигоцен

Атлымская свита ($P_3 at$) названа по селам Б. и М.Атлыму на р.Оби (рис. 18). Впервые выделена В.А.Николаевым в 1947 г. Распространена свита повсеместно на юго-востоке Западно-Сибирской плиты. В пределах Томского района отложения свиты вскрываются на глубине от 45 до 163 м. Отложения атлымской свиты залегают с размывом на кремнистой коре выветривания, или на кусковской свите и согласно перекрываются новомихайловской свитой.

Свита сложена песками и глинами. Пески серого, буровато-серого цвета, кварцевые, грубо- и мелкозернистые, имеют в составе гидроокислы железа. В основании песков встречаются горизонты кремнистых песчаников. Глины серого, зеленовато-серого цвета опоковидные, каолинизированные, венчаются прослоями лигнитов.

Спорово-пыльцевой комплекс представлен *Sarya spactania*. Возраст атлымской свиты раннеолигоценовый. Мощность свиты 60 метров.

Формирование осадков свиты происходило в озерно-аллювиальных условиях.

Новомихайловская свита ($P_3 nt$) названа по с.Новомихайловке в Новосибирской области (рис. 18). Выделена И.Г.Зальцманом в 1956 году. Отложения свиты распространены повсеместно в центральной и южной частях Западно-Сибирской плиты. В районе прохождения практики свита обнажается по берегам рек Томь (в разрезе Лагерного Сада), Омутная и др., а также вскрывается скважинами в окрестностях г.Томска на глубине от 4 до 90 метров. Свита залегает с незначительным размывом на отложениях атлымской свиты и перекрывается отложениями лагернотомской свиты или четвертичными образованиями.

Свита представлена глинами, алевроитами и реже песками. Глины имеют шоколадно-коричневую, бурую, светло-коричневую окраску. Глины интенсивно каолинизированы, жирные, пластичные, в них имеется примесь гидроокислов железа, они обогащены органическим веществом, содержат прослои погребенных почв, стволы деревьев, прослои лигнитов и бурых углей (мощностью от нескольких сантиметров до 6 метров). В глинах часто присутствует тонкая горизонтальная слоистость, подчеркнутая линзочками и гнездами песка, алевроита. В разрезах встречаются также глины светло-серые или белые, иногда буроватые жирные не слоистые с глыбово-щебнистой отдельностью, в которой захоронены в вертикальном положении обугленные стволы деревьев или пни разных размеров. Алевроиты серого, зеленовато-серого, темно-бурого цвета. Тонкая горизонтальная слоистость в них подчеркнута слойками, обогащенными растительной сечкой. Пески серого, зеленовато-серого, буровато-серого цвета, мелко- и тонкозернистые, алевроитистые, плохо сортированные, полевошпатово-кварцевые. Они образуют слои различной мощности с примесью гравийно-галечного материала в основании. Пески, так же, как и алевроиты, обогащены растительным детритом и чешуйками слюды.

Для новомихайловской свиты характерной особенностью является наличие прослоев бурого угля, мощностью в несколько метров, лигнитов, растительного детрита и обломков древесины.

Часто в отложениях свиты встречаются пачки, в которых тонко переслаиваются глины, алевроиты и тонкозернистые пески с миллиметровой мощностью отдельных прослоев. Спорово-пыльцевой комплекс отложений новомихайловской свиты представлен следующими формами: *Betula gracilis* – *Juglanus siboldianiformis*, *Alnus*, *Carpinus*, *Pinaceae*, *Taxodiaceae*. Возраст новомихайловской свиты среднеолигоценовый. Мощность свиты 78-142 метра.

Формирование осаков свиты шло на обширных заболоченных аллювиально-озерных равнинах, в крупных водоемах – проточных озерах или периодически затопливаемых старицах.

Лагернотомская свита (P_3 It) названа по обнажению «Лагерный Сад» в г.Томске. Впервые выделена В.А.Мартыновым, Г.А.Балуевым и Л.А.Пановой в 1970 году. Свита распространена на юго-востоке Западно-Сибирской плиты, обнажается в долинах рек Обь, Томь (в разрезе Лагерного сада), Чулым, Парбиг, Б.Киргизка, в вершине Хромовского оврага (пос.Хромовка) и др., а также вскрывается скважинами. Лагернотомская свита срезает новомихайловскую свиту и залегает в русловых врезках, размывается и перекрывается четвертичными образованиями.

Сложена свита песками, глинами, алевролитами. В отложениях часто встречаются линзы и прослои лигнитов, бурых углей. Пески серые, темно-серые, иногда зеленовато-серые, мелко-среднезернистые, каолинизированные, в основании толщи с гравием и окатышами глин и сидеритов. Глины серые, темно-серые, желтовато-серые, зеленовато-серые, серо-коричневые, буроватые, запесоченные, алевролитистые. Алевролиты обычно характеризуются хорошо выраженной тонкой и правильной ритмичной слоистостью. В основании, особенно в участках эрозионных врезок, отмечаются прослои гравеллитов и галечников, свидетельствующие о значительной скорости потоков.

От подстилающих образований новомихайловской свиты лагернотомские отличаются зеленоватой и желтоватой окраской глин.

В стратотипическом разрезе в обнажении под Лагерным Садам (рис. 13, обн.1) М.Э.Янишевским была обнаружена флора: *Populus balsamoides* Goepp., *Liquidambar europaeum* Br., *Carpinus grandis* Unger., *Fagus antipovii* Heer., *Taxodium listichum mio-caenum* Heer, шишки *Sequoia langsdorfii* (Brongn.) Heer, *Pinus thomasi* (Goepp.) E. Reich. и др. (рис. 20).

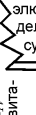


Рис. 20. Флора лагернотомской свиты, из обнажения в Лагерном Саду – *Liquidambar europaeum* Br.

Остатки растений сохранились в небольшой линзе песчаника ржаво-бурого цвета, образовавшегося в результате цементации гидроокислами железа. В отложениях лагернотомской свиты выделен также спорово-пыльцевой комплекс: *Fagus grandifoliiiformis* – *Pterocarya stenopteroides*. Возраст отложений лагернотомской свиты позднеолигоценовый. Мощность свиты до 60 метров. Формировались осадки лагернотомской свиты в аллювиальных условиях.

Четвертичная система

Отложения четвертичной системы широко развиты в районе прохождения учебной геологической практики как на водоразделах, так и в речных долинах. Они охватывают стратиграфический интервал от эо-плейстоцена до голоцена (рис. 21).

Общая шкала (МКС - 1995)					Региональная шкала (МКС 1999, 2000)			Местная схема стратиграфии четвертичных отложений окрестностей г.Томска				Абсолютный возраст
система	надраздел	раздел	звено	ступень	над- горизонт	горизонт	под- горизонт	водоразделы (плакоры)		долины		
								субаэральные фации	субаквальные фации			
Ч Е Т В Е Р Т И Ч Н А Я - Q	П Л Е Й С Т О Ц Е Н - P	Н Е О П Л Е Й С Т О Ц Е Н - N	верхнее - III	4	Зырянский	совре- менный	покрывные отложения эолово-элювиальные, де- лювиальные, субаэральные лессовидные суглинки - <i>saII-IV</i> (еловская свита- <i>LIII-IV</i>)		озерные илы, мер- гели - <i>pIV</i> ; болот- ный торф - <i>eIV</i>	про- люви- альные супеси суглинки днищ логов - <i>pIII-IV</i>	низкая а 2 IV пойма Высокая а 1 IV	0,01
				3		сартан- ский				I терраса - <i>a' III</i>		
				2		каргин- ский				II терраса - <i>a' III</i>		
				1		ерма- ковский						
			Бахтинский	4	казан- цевский	Краснодубовская свита - лессо- видные суглинки с погребенными почвами		лимноаэллювий - <i>Ia-III</i> ложбин стока (флювиоаэллювий - <i>fa II-III</i>) Супеси, суглинки, пески с гра- вием (пайдугинская свита)	III терраса - <i>a' II-III</i>			
				3	тазов- ский			озерно-аллювиальные пески, глины, иловатые суглинки (сузгунская свита) - <i>IaIIsz</i>	IV (?) терраса - <i>a' II-III</i>			
				2	шир- тинский							
				1	сугин- ский			Тайгинская свита - аллювиаль- но-озерные глины - <i>I-II Ig</i> Федосовская свита аллювиально-озерные илы, суглинки, супеси, пески	тобольская свита "диагональные" пески с флорой			
					самар- овский					Кривошеинская свита - аллюви- альные пески	отложения прадолин	
					тоболь- ский							
				ЭОПЛЕЙСТОЦЕН - E	нижнее - I					Кочковский	верхний	нижний
		нижняя подсвита - аллювиальные пески, галечники										
		нижнее - II										
		нижнее - I										
		нижнее - II										

Примечание. Жирным шрифтом выделены стратиграфические подразделения и их индексы, составляющие современную стратиграфическую колонку. Остальные названия реже употребляются или устаревшие.

Рис. 21. Схема стратиграфии четвертичной системы

Эоплейстоцен

Кочковская свита (la E кс). Отложения кочковской свиты широко распространены на водораздельных пространствах рек Томь и Яя, размыты в долине р.Томи. Свита разделяется на две пачки: нижнюю – аллювиальную, сложенную песчано-галечниковыми отложениями, и верхнюю – озёрную, представленную в основном глинами и алевритами. Состав свиты: глины и алевриты серые, буровато-серые и желтовато-серые, плотные, местами каолинизированные, с редкими линзами и гнездами тонкозернистых кварцевых песков светло-серого или жёлтого цвета, с пятнами бурых окислов железа и прослоями лигнита. По результатам спорово-пыльцевого анализа, комплексу остракод, полученных из отложений этого стратиграфического уровня, отложения кочковской свиты датируются как поздний эоплейстоцен. Характер растительности (кустарниковые, мхи) позволяет делать вывод о холодном влажном климате времени формирования верхнекочковской под-свиты. Мощность отложений свиты составляет 10-30 метров.

Неоплейстоцен

Отложения неоплейстоцена развиты повсеместно в районе исследований, как на водоразделах, так и в речных долинах. Ниже приводится их краткая характеристика.

Нижний – средний неоплейстоцен I-II

Тайгинская свита (la I-II tg). Впервые эти отложения были описаны К.В.Радугиным на междуречье рек Томи и Яи в 1934 г. Свита сложена серыми, голубовато-серыми иловатыми озёрными, аллювиально-озёрными глинами, суглинками, супесями и песками. Залегают на породах палеозоя, реже на кочковской свите. К.В.Радугин связывал образование глин с гюнцским оледенением, М.П.Нагорский (1962) относил их к послесамаровскому среднечетвертичному времени, В.А.Мартынов (1965) сопоставляет их с ранне-среднечетвертичной федосовской свитой. На водораздельных пространствах свита перекрывается покровными лёссовидными суглинками позднего неоплейстоцена. Максимальная мощность отложений тайгинской свиты по данным бурения достигает 45 м.

Отложения IV (?) надпойменной террасы р.Томи а⁴I-II. Выделены в долине реки Томь на основании геоморфологических и палинологических исследований в соответствии с решением Региональной межведомственной стратиграфической комиссии (2003). Распространены отложения в северной части по ул. Пушкина на отрезке между ул. Яковлева и пр. Комсомольский и далее на север вдоль проспекта Мира. В южной части города терраса полосой (более 1 км) тянется от Лагерного Сада на северо-восток до района «Опытное поле». Высота террасы до 50-60 м.

Аллювий представлен галечниками, светло-серыми косослоистыми песками, местами ржаво-бурыми, суглинками и залегает с глубоким размывом на породах олигоцена (новомихайловская свита) на абсолютных отметках 160 м. Возраст IV-ой террасы – средний неоплейстоцен.

Верхний неоплейстоцен III

К верхнему неоплейстоцену в районе практики относятся отложения как субаэральных, так и субаквальных фаций.

Покровные отложения (sa III) эолово-элювиальные, делювиальные, субаэральные лёссовидные суглинки желтовато-бурые, светло-серые карбонатные, с

хорошо выраженной столбчатой отдельностью с одним – двумя горизонтами погребённых почв, местами с маломощными линзами песка и мелкого гравия. Они залегают на разновозрастных отложениях, как на водоразделах, так и в речных долинах, перекрывая аллювий террас до второй включительно. В лёссовидных суглинках встречаются раковины мелких наземных гастропод *Pupilla muscorum*, *Succinia oblonga*.

В лёссовидных суглинках Лагерносадского разреза на глубине около 3 м в начале прошлого века были обнаружены кости мамонта (*Mammuthus primigenius*), абсолютный возраст которых составляет 17000 лет по результатам радиоуглеродного анализа. В районе села Корнилово в 1997 году Э.Д.Рябчиковой была найдена трубчатая кость мелкой лошади *Equus caballus* на глубине 3,5 м. Мощность лёссовидных суглинков достигает 7-10 м.

В северной части Обь-Томского водораздела лёссовидные суглинки замещаются эоловыми песками.

Лимноаллювий ложбин стока Ia III (флювиоаллювий – fa II-III) формируется во время осадконакопления III-ой надпойменной террасы р.Томи. Отложения террасы развиты на Воскресенской горе и вокруг оз.Белого, южнее – узкой (300 – 500 м) полосой тянется от перекрестка пр. Ленина и ул. Учебной до восточного конца пр. им.Фрунзе. Сложена супесями, суглинками, песками с гравием (пайдугинская свита), которые формировались во время казанцевского межледниковья в процессе таяния ледникового покрова предшествовавшего тазовского оледенения, вероятно за счет сброса вод подпрудных приледниковых озёр.

Высота террасы 39-42 м. Нижняя часть аллювия сложена песками, супесями, иногда подстилаемыми галечниками; верхняя часть террасовых отложений представлена супесями, иногда – облессованными суглинками. Аллювий второй и третьей надпойменных террас перекрывается покровными лёссовидными суглинками, составляющими единый комплекс покровных субаэральных отложений.

Отложения II-ой надпойменной террасы р. Томи a² III. Терраса хорошо выражена в рельефе, с высотой над руслом 20-25 м. Она широко развита по левобережью: на ней стоит пос.Тимирязево, Кафтанчиково. В пределах города на этой террасе расположены Главпочтамт и Гос. Университет. Возраст террасы – середина позднего неоплейстоцена.

Отложения I-ой надпойменной террасы р. Томи a¹ III. Выражена незначительно. Наиболее четко она развита в районе пос. Коларово, который стоит на ней. В г.Томске встречается спорадически. Аллювий террасы сложен галечниками, песками, супесями, суглинками. По данным дешифрирования аэрофотоснимков наиболее четко нижняя пойма, высокая пойма и первая надпойменная терраса выражены с явным отличиями по высоте друг от друга в районе пос. Коларово.

Голоцен Н

На водоразделах голоцен представлен современными почвами, элювиально-делювиальными суглинками, эоловыми песками. В депрессиях рельефа встречаются озерные илы, мергели, болотный торф в понижениях между дюнными гривами.

В долинах рек широко распространены русловой и пойменный аллювий высокой и низкой поймы, озёрные и болотные отложения.

Высокая пойма с высотой 5-6 м и до 9 м занимает основную часть площади дна долины на левобережье, а в пределах города развита вдоль Московского тракта.

Нижняя часть разреза пойм сложена песчано-гравийно-галечными отложениями изменчивой мощности от 0,5 до 12,5 метров, являющимися ценным строительным материалом. Суммарная мощность аллювия достигает 20 м.

Низкая пойма развита вдоль русла р.Томи, возвышаясь над ней на 2-4 м.

По поводу приведенного террасового ряда (лестницы террас) необходимо сделать следующие серьезные замечания. Высокая пойма и I-я надпойменная терраса в большинстве мест сливаются и составляют один уровень дна долины, который логичнее по преобладанию площади считать высокой поймой. Выделение III-ей, IV-ой и V террас затруднено отсутствием у них четко выраженных тыловых швов – их поверхности сливаются и постепенно переходят в водораздельную поверхность. Спорным является и отнесение развитых на площади распространения высоких террас, в особенности IV-ой и V-ой, галечников и песков к террасовым отложениям. На последних геологических и геоморфологических картах эта галечно-гравийно-песчаная толща отнесена к регионально развитой кочковской свите эоплейстоцена, а вышележащие глины, рассматриваемые по варианту террас как пойменные – Ia I–II tg. Таким образом, четко морфологически выраженной в окрестностях г.Томска является только II-я (Университетская, Боровая) терраса, которая формально должна считаться I-ой надпойменной.

Другой проблемой, связанной с выделением высоких террас, является возможность принять за высокие аллювиальные террасы ступенчатость верхней части склонов долин р.Томи в полосе сочленения ее с водораздельной поверхностью, являющуюся результатом общей селективной денудации горизонтально залегающих толщ (упомянутые кочковская и тайгинская свиты и перекрывающие их покровные лессовидные суглинки ga III-IV) с разной устойчивостью против денудации с образованием структурно-денудационных псевдотеррас.

Такие небольшие по размерам структурно-денудационные псевдотеррасы отмечаются по правому борту долины р.Ушайки в пределах города, где их на некоторых картах показывают как III, IV и V террасы р.Томи. Гораздо большие по площади структурно-денудационные псевдотеррасы отмечаются по левым склонам долины р.р.Басандайки и Тугояковки в их приустьевой части (на стрелках долин р.Томи и ее притоков).

3. МАГМАТИЗМ И ГИДРОТЕРМАЛЬНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Магматические и гидротермально-метасоматические образования в пределах Томского района четко распределены по структурно-формационным зонам (см. главу «Тектоника») и представлены вулканогенными и интрузивными горными породами и кварцевыми жилами.

Магматические образования

На крайнем северо-востоке по левобережью р.р.Яи и Китату в пределах **Кузнецко-Алатаусской эвгеосинклинальной зоны** вулканогенные образования широко развиты в составе рифейских и кембрийских отложений. Эти толщи прорваны тремя интрузивными комплексами: яйским гипербазитовым (σR_3 - ϵ_{1j}), единисским гипабиссальным микродиоритовым ($\delta \epsilon_{1ed}$), ранее описывавшимся как барнашев-

ская интрузия микродиоритов, и почитанским габбро-норитовым ($v\epsilon_3p\check{c}$), ранее описывавшимся как ново-петровская интрузия габбро. Подробное описание комплексов (под старыми названиями – см. В.А.Врублевский и др.)

В пределах восточной **Зарубинско-Лебедянской подзоны** Колывань-Томской складчатой зоны магматические образования представлены вулканитами – базальтами, базальтовыми порфиритами их туфами, реже риодацитами. Ранее эти отложения описывались в составе омутнинской и лебедянской свит среднего девона. В настоящее время они выделяются в митрофановскую свиту (см. гл. «Стратиграфия»), слагающую Омутнинское поднятие, протягивающееся через восточную часть Томского района полосой шириной до 12 км по верховьям левых притоков р.р.Китат и Яя.

В южной половине этой полосы среди вулканитов митрофановской свиты по геофизическим данным (заметно повышенные значения магнитного и гравитационного полей) предполагается наличие субвулканических тел. На юге в истоках рек Омутная и Щербак рисуются два тела типа интрузивных залежей размером до 10 км при ширине до 4 км. Севернее в истоках р.Ташмы субвулканический комплекс представлен дайками длиной до 3–4 км. Все указанные тела субпараллельны между собой и общему простиранию митрофановской свиты и, несомненно, представляют собой субвулканические комагматы митрофановских вулканитов.

В пределах **Томского прогиба Колывань-Томской складчатой зоны** (куда относится большая часть Томского района) в силу его миогеосинклинального характера (флишеидный тип отложений, отсутствие эффузивов) магматические образования представлены только интрузивными комплексами: изылинским базитовым дайковым и барлакским гранитоидным.

Изылинский базитовый дайковый комплекс - ($\mu - v T_{1-2}i$) известен очень давно как «Томские диабазы» и представляет собой уникальное геологическое явление.

Комплекс представлен дайками основного состава. Наиболее известные места их выхода на поверхность – на правобережной, прирусловой отмели р.Томи, под утесом «Боец» в Лагерном саду, в коренных выходах и стенках карьеров-каменоломей на «Толстом Мысу» у поселка Степановка по р.Ушайке, а также в нижней части долины р.Басандайки. Но подавляющая часть даек установлена под покровом мезозойско-кайнозойских отложений по резко выраженным линейным положительным магнитным и гравиметрическим аномалиям.

Уникальность комплекса заключается, во-первых, в том, что он распространен практически исключительно в пределах Томского прогиба, во-вторых, в равномерном распределении даек по площади со средним расстоянием между ними от сотен метров до нескольких километров, и, в-третьих, в одинаковом запад-северо-западном простирании всех даек, поперечном по отношению к простиранию складчатости и крутом, преимущественно вертикальном падении. Как исключение, например, по правому борту долины р.Ушайки в карьере недалеко от Хромовского оврага встречаются пологозалегающие дайки. Две слепые дайки встречены в сланцево-песчаниковой толще на р.Басандайке у дер.Аникино. Юго-восточная дайка и кварцевые жилы явно внедрились в ослабленную зону недоразвитого поперечного сдвига, фиксируемого флексурой (рис. 22).

На фоне указанного равномерного распределения даек выделяются пояса и пучки их сгущения. Такие пояса шириной до 2-х км и протяженностью до десятков

километров картируются по среднему течению р.Бол. Киргизки. Среднее расстояние между такими поясами приблизительно 10 км.

Размеры даек колеблются от метров до 4-х км по длине при мощности от десятков см до 50 м. Внешне дайки темно-серые с нарастанием зеленоватого оттенка, а затем и осветлением по мере увеличения степени выветрелости. Структура пород неравномерно-зернистая, часто порфировая, степень раскристаллизации колеблется от тонкозернистой до среднезернистой у наиболее крупных даек. Часто встречается концентрически-шаровая текстура, проявляющаяся в зоне выветривания в появлении десквамационных скорлуповатых обломков и шаровых ядер.

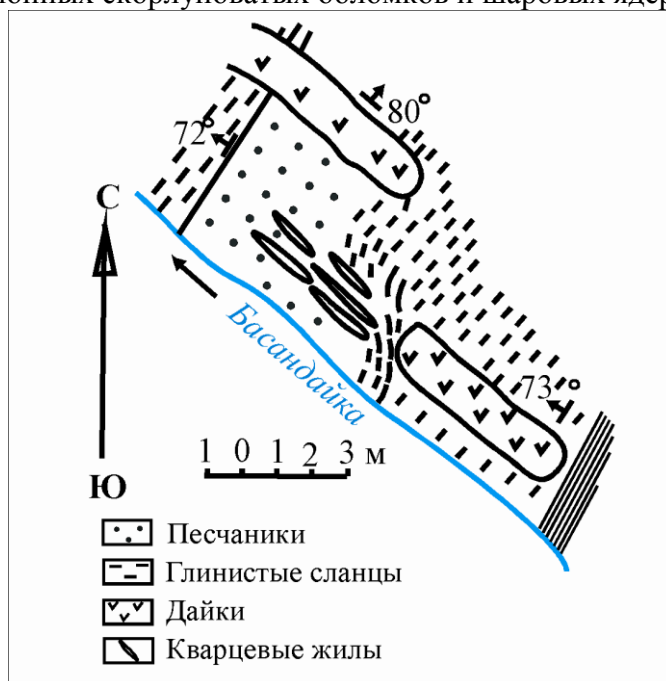


Рис. 22. Две слепые дайки в сланцево-песчаниковой толще на р.Басандайке у дер.Аникино (по К.В.Иванову, заимствовано у В.А.Врублевского и др., 1987)

Минеральный состав даек представлен оливином, моноклинным пироксеном, бурой роговой обманкой, биотитом, основным плагиоклазом, калиевым полевым шпатом и кварцем. Такой пестрый состав - сочетание табличных минералов основного ряда – оливин, пироксен с щелочными и кислыми свидетельствует о том, что исходная базальтовая магма была недифференцирована и, скорее всего, контаминирована.

Конкретные сочетания указанных минералов определяют ряд магматических пород, слагающих дайки: диабазы, наиболее распространенные долериты, эссекситы, монцониты с постепенными переходами между ними. В указанном этим перечислении направлении шла некоторая возрастная последовательность внедрения даек, что доказывается взаимоотношениями при их пересечениях в пучках или в сложных телах типа «дайка в дайке».

Наиболее крупные дайки оказывают заметный контактовый метаморфизм на вмещающие породы, проявляющийся в слабом ороговиковании, распространяющемся на расстояние не более 2-х м. Вместе с тем пояса сгущения даек, сопровождающиеся общим ороговикованием вмещающих пород, представляют собой зоны повышенной устойчивости против общей денудации и проявляются в рельефе.

Наглядный пример такой зоны – Бойцовский пережат в русле р.Томи под Лагерным Садам.

По геофизическим данным указанные пояса сгущения даек на глубину переходят в зоны магнетит-биотит-микроклиновых метасоматитов, образовавшихся под влиянием гранитоидов Барлакского комплекса (см. ниже).

Возраст даек в настоящее время на основании их полного сходства с кузбасскими траппами, рвущими пермские угленосные толщи и перекрывающимися юрскими отложениями, считается ранне-среднетриасовым, хотя следует заметить, что цифры абсолютного возраста – от 230 до 288 млн. лет позволяют опускать возраст «Томских диабазов» до раннепермского.

В любом случае внедрение даек произошло сразу после основной фазы складчатости ранне-среднекаменноугольных отложений, в процессе заполнения магмой только что образовавшихся складчатых поперечных трещин отрыва. Этим и объясняется указанное выше равномерное распределение даек по площади Томского прогиба и их четкое поперечное положение по отношению к простиранию складок.

В региональном плане, если рассматривать весь Томский прогиб, видно, что площадь распространения «Томских диабазов» в пределах Томского района почти точно совпадает с контурами гипотетического гранитоидного массива, относимого к барлакскому комплексу (см. ниже). С этих позиций внедрение даек является первой фазой герцинского магматического цикла в пределах Колывань-Томской складчатой зоны.

Барлакский гранитоидный комплекс ($T_2 br$). В пределах Томского района, по геофизическим данным (слабое отрицательное гравитационное и нейтральное магнитное поле) предполагается наличие в недрах крупного, диаметром не менее десятков километров, Томского гранитоидного массива, кровля которого располагается на глубине не менее 2-3-х км. Северная, восточная и юго-восточная граница массива на правобережье р.Томи приблизительно следует линии: Северск – Заречье – ст.Басандайка – Усть-Сосновка (Кемеровская обл.). На левобережье границы не прослеживаются.

В пределах указанной площади насчитывается 12 участков – Северский, Малоушайский, Богашевский, Тугояковский, Зоркальцевский и другие, по геофизическим данным представляющих собой выступы массива (апофизы?), в которых его кровля приближается к поверхности вероятно на километр или даже менее.

Влияние массива сказывается в отмеченном выше превращении поясов сгущения даек изылинского комплекса на глубину в предполагаемые по геофизическим данным магнетит – биотит – микроклиновые метасоматиты.

По сходству геофизических полей Томский массив отнесен к Барлакскому гранитоидному комплексу, массивы которого обнажаются на поверхности в южной части Колывань-Томской складчатой зоны в Новосибирской области. Соответственно, возраст массива по аналогии с возрастом Барлакских гранитоидов принимается как среднетриасовый.

Становление Барлакского комплекса очевидно является основной и заключительной фазой герцинского магматического цикла в пределах Колывань-Томской складчатой зоны. Первой фазой, как уже указывалось, является внедрение долеритовых даек изылинского комплекса («Томские диабазы»). Столь резкая разница в химизме и минералогическом составе первой (долериты) и второй (гранитоиды) фаз ставит под сомнение их родство, но несомненна их пространственная связь – поле

распространения даек изылинского комплекса почти точно совпадает с контурами Томского массива.

Гидротермальные образования

Гидротермальные образования в Томском районе представлены кварцевыми жилами. Так же, как и долеритовые дайки Изылинского комплекса, кварцевые жилы распространены по всей описываемой территории и формируют, образно выражаясь, очень рассеянный штокверк в смятых в складки каменноугольных отложениях. В структурном отношении кварцевые жилы приурочены к складчатой трещиноватости и используют для внедрения все системы трещин, но чаще всего – вертикальные трещины отрыва, пологопадающие и послойные. А поскольку более редкая, но более открытая (вплоть до зияния) соскладчатая трещиноватость лучше всего проявляется в пластах песчаников, то кварцевые жилы часто приурочены к ним, не выходя в подстилающие и перекрывающие алевролиты и, в особенности, глинистые сланцы, в которых мелкая диагональная сколовая трещиноватость и рассланцовка поглощают всю деформацию. В алевролитах и глинистых сланцах штокверкоподобные скопления тонких кварцевых прожилков встречаются только если эти породы были предварительно ороговикованы. Чаще всего это наблюдается в экзоконтактовых зонах крупных даек или в зонах окремнения, явно не связанных с дайками.

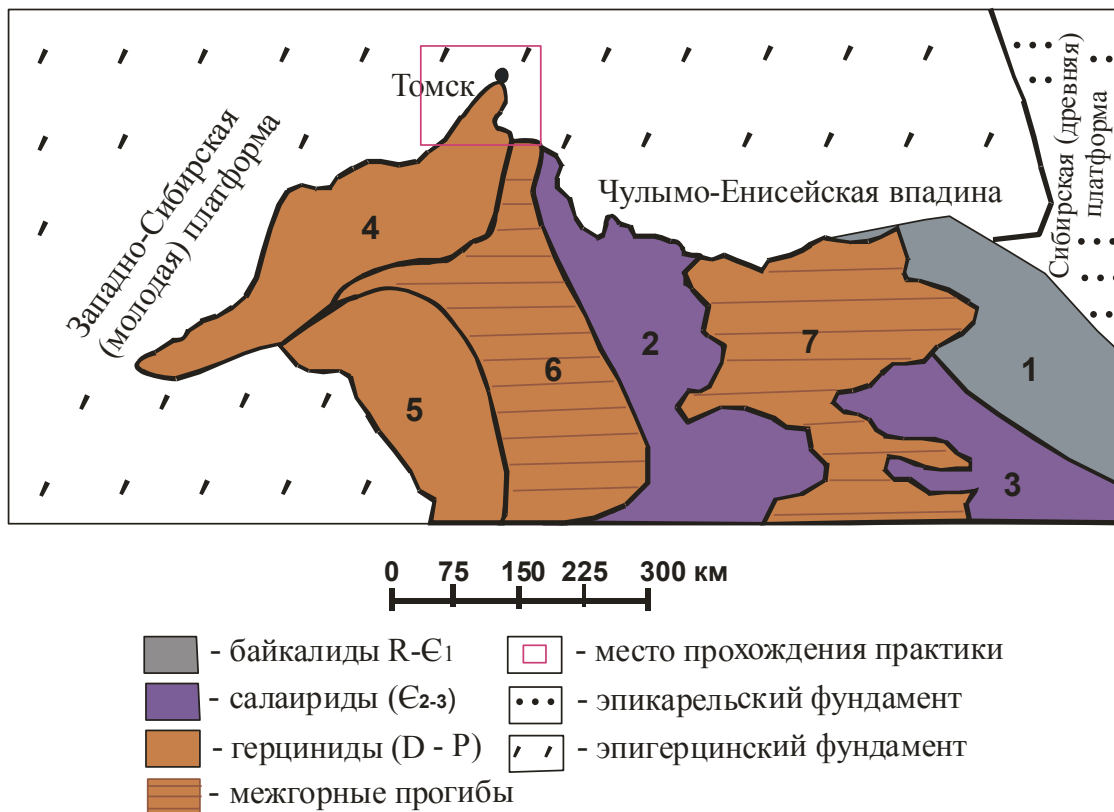
Мощность кварцевых жил может достигать десятков сантиметров. Например, у основания утеса «Боец» под Лагерным Садам в западной его части встречаются глыбы кварца размером до 0,5 м. В других местах – в нижней части правого борта долины р. Ушайки выше железнодорожного моста, на приустьевой отмели по правому берегу р. Томи в 1 км выше газопровода отмечаются участки, в которых насыщенность кварцевыми жилами достигает 30-40% от объема вмещающих пород, а мощность жил – до 20 см. Но подавляющая часть кварцевых жил представлена прожилками мощностью от нескольких мм до нескольких см.

Кварц в жилах светлый, от молочно-белого до светло-серого полупрозрачного, кавернозный, местами явно низкотемпературный, образующий друзовые заполнения крупных пустот. Наблюдается несколько (не менее двух) возрастных генераций кварцевых прожилков, причем более ранняя из них сечётся долеритовыми дайками, а поздняя, в свою очередь, сечёт эти дайки. Таким образом, внедрение даек и формирование гидротермальных кварцевых жил представляет собой единый по времени и, скорее всего, по магматическому очагу эндогенный процесс – одна из стадий герцинского магматогенного цикла.

Рудная минерализация в кварцевых жилах скудная и представлена небольшими гнездами и редкой рассеянной вкрапленностью пирита, гораздо реже – халькопирита, пирротина, арсенопирита, магнетита и совсем редко – галенита и сфалерита. Местами присутствует золото. Некоторые точки с золотом и сульфидной минерализацией считаются рудопроявлениями – Копыловское, Томское, Лагерносадское, Батуриновское и Ларинское. Последние два разведывались с подсчётом запасов. В частности, по Ларинскому рудопроявлению прогнозные запасы оцениваются в 20 тонн золота.

4. ТЕКТОНИКА

В геотектоническом отношении Томский район расположен на крайнем юго-востоке Западно-Сибирской равнины в зоне сочленения плиты молодой Западно-Сибирской эпигерцинской платформы со структурами Алтае-Саянской складчатой горной области (рис. 23).



Байкалиды: 1 - Восточного Саяна; Салаириды: 2 - Кузнецкого Алатау; 3 - Восточного Саяна; Герциниды: 4 - Колывань-Томской складчатой зоны; 5 - Салаира; Межгорные прогибы: 6 - Кузнецкий; 7 - Минусинский (Северо-Минусинская впадина-Чебаково-Балахтинская)

Рис. 23. Схема строения Алтае-Саянской складчатой области

Пограничное положение описываемой территории привело к тому, что её геотектоническая позиция оценивается по-разному. На одних картах она показывается в пределах эпигерцинской Западно-Сибирской платформы, на других – в пределах ее горного обрамления (что, по мнению авторов, представляется наиболее правильным).

В любом случае в тектоническом строении Томского района чётко выделяются два структурных этажа: нижний герцинский структурный этаж, представленный фундаментом платформы и верхний структурный этаж – мезозойско-кайнозойский чехол.

Нижний структурный этаж

В строении нижнего структурного этажа с запада на восток выделяются три разновозрастные и разнофациальные геотектонические структуры: Колывань-Томская складчатая область герцинского цикла тектогенеза, Ташминский прогиб, представляющий собой продолжение на север Кузнецкого угленосного прогиба, и Кузнецко-Алатаусская складчатая зона каледонского цикла тектогенеза (рис. 24). В целом, для Колывань-Томской складчатой зоны и Ташминского прогиба характерна явная выгнутость границ и внутренних структур складок и продольных дизъюнктивов к юго-востоку, что свидетельствует о стрессе в этом направлении во время герцинской складчатости. Северное продолжение Кузнецко-Алатау в этом случае выступает как жесткая глыба.

П л и к а т и в н а я т е к т о н и к а

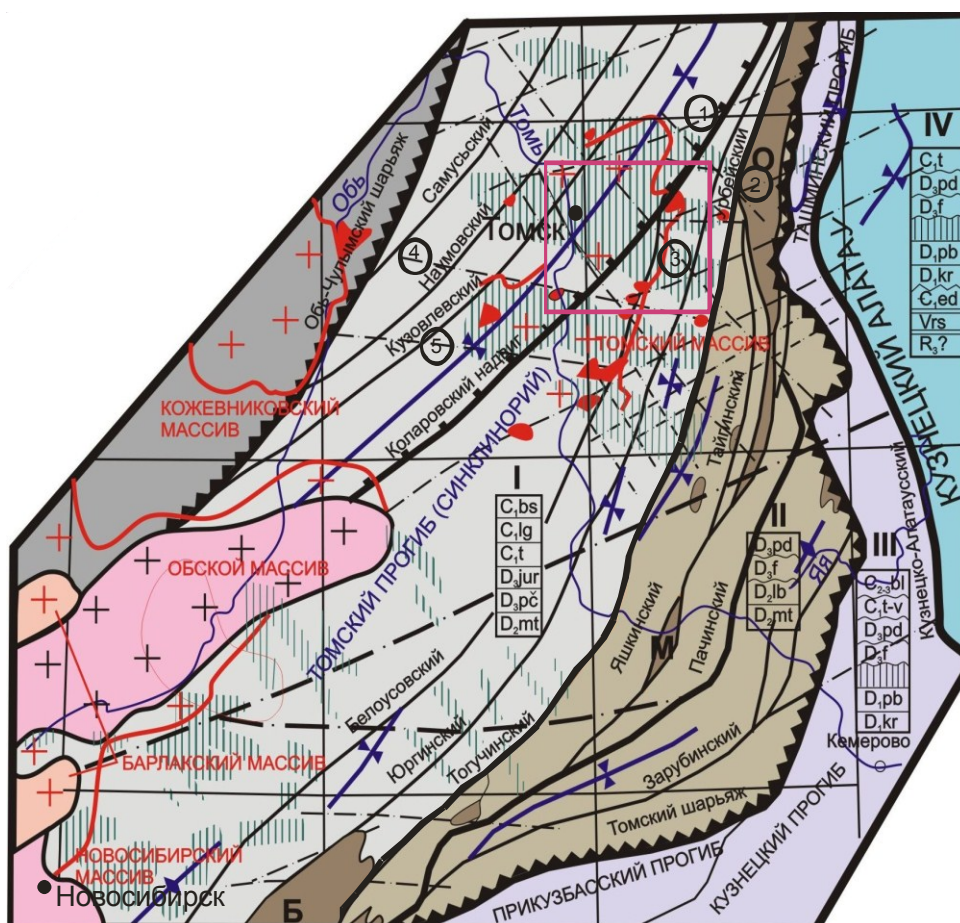
Колывань-Томская складчатая зона

Колывань-Томская складчатая зона, в пределах которой расположена большая часть Томского района, представляет собой покровно-складчатое сооружение герцинского цикла тектогенеза. Границами его служат два шарьяжа. Западный Обь-Чулымский шарьяж приблизительно совпадает с восточной границей долины р.Обь, восточный шарьяж, давно известный как «Томский надвиг», прослеживается от месторождения «Камень» на р.Щербак через пос.Подломск и далее на север посредине между пос.Цветковка и Маложирово на р.Кайба. По этому шарьяжу Колывань-Томская зона надвинута на Ташминский прогиб с амплитудой до нескольких километров. Ширина Колывань-Томской зоны на широте г.Томска – 90 км. Южнее на широте г.Юрга она достигает 140 км.

Колывань-Томская складчатая зона подразделяется на две подзоны: Томский прогиб и Зарубино-Лебедянская п/зона. Границей между подзонами служит на юге Тогучинский разлом, идущий почти строго по Томь-Яйскому водоразделу от ст.Сураново до междуречья р.р.Малая Ушайка – Щербак, а далее – Урбейский разлом, прослеживающийся на север по Томь-Яйскому водоразделу до верхнего течения р.Кайба (в 2-х км к западу от пос. Цветковка).

Томский прогиб представляет собой синклиниорий, сложенный песчано-глинистыми отложениями позднедевонско-среднекаменноугольного возраста общей мощностью 5-6 км. Синклинорная структура его легко читается на региональных геологических картах: западное крыло расположено на Обь-Томском междуречье, восточное – на Томь-Яйском водоразделе. Крылья антиклинория сложены отложениями пачинской и юргинской свит верхнего девона, а центральная часть – отложениями лагерносадской и басандайской свит каменноугольного возраста.

Все указанные отложения смяты в напряженные линейные складки северо-восточного простирания. Исключительно монотонный характер глинисто-сланцевой лагерносадской и флишоидной с песчаниками басандайской свит, отсутствие маркирующих горизонтов и закрытость территории позволяет относительно уверенно отрисовывать только крупные складки I-го порядка по полям распространения указанных свит. Длина таких складок достигает 40-50 км, а ширина 5-10 км. Все более мелкие складки затушеваны интенсивно развитым кливажем и выявляются с трудом. Например, по данным К.В.Иванова (1956), детально изучавшего разрез лагерносадской и басандайской свит под Лагерным Садам в г.Томске в интервале от утеса «Боец» до Верхней водокачки т.е. на расстоянии 2-х км насчитывается 5



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Колывань-Томская складчатая зона:

- I** Томская подзона. Терригенные прибрежно-морские и лагунно-континентальные фации Томского прогиба
- II** Зарубинско-Лебедянская подзона. Вулканогенные, карбонатно-терригенные прибрежно-морские фации. Поднятия: Буготакское (Б), Митрофановское (М), Омутнинское (О)

Кузнецко-Алатауская складчатая зона:

- III** Ташминская подзона. Карбонатно-терригенные прибрежно-морские, терригенные лагунно-континентальные фации Ташминского прогиба
- IV** Усманская подзона. Карбонатно-терригенные прибрежно-морские, лагунно-континентальные красноцветные фации Усманского прогиба

Нарымо-Колпашевская складчатая зона.

Место проведения геологической практики

Магматические образования

- вулканы митрофановской свиты (D_1mt)
- гранитоиды Новосибирского комплекса (P_1nv)
- Гранитоиды Барлакского комплекса (T_2br):
- вскрытые
- невскрытые, предполагаемые по геофизическим данным:
а) фронтальные части; б) выступы
- ареалы распространения даек основного состава ($T_{1,2}$)
- оси основных складчатых структур
- Разломы 1 порядка
- Разломы 2 порядка
- Разломы 3-4 порядков: диагональные:
1-Киргизский, 2-Щербакский; поперечные:
3-Северский, 4-Басандайский, 5-Тугояковский

Рис. 24. Геолого-структурная схема северной части Колывань-Томской складчатой зоны. Составили Е.В.Черняев и др., 1998

антиклинальных складок, ширина которых, таким образом, составляет в среднем 400 м (рис. 25).

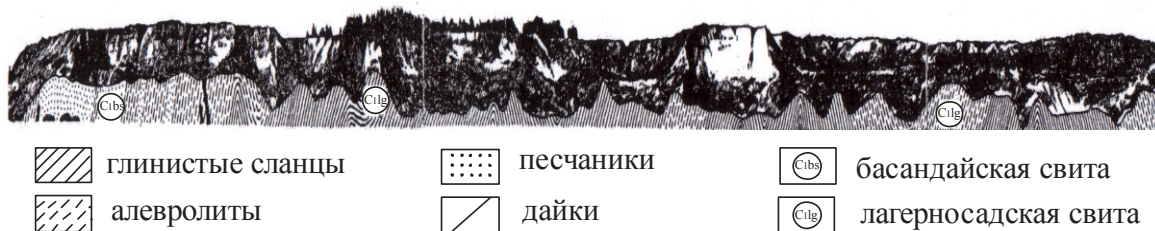


Рис. 25. Характер складчатости нижнекаменноугольных отложений в обнажении Лагерного Сада (по: В.А.Врублевскому и др., 1987; составил К.В.Иванов)

Складки в общем прямые или слегка наклонены на восток. Замки складок узко-выпуклые или острые. Углы падения крыльев складок колеблются от 50-60° до вертикальных. Местами, особенно в ядрах крупных антиклинальных складок, сложенных глинистыми сланцами лагерносадской свиты, складки II-III - го порядков напряжены до изоклинальности. В таких местах наблюдается совпадение слоистости и кливажа при их общем очень крутом или вертикальном залегании.

Складки в породах басандайской свиты, за счёт присутствия в ней большого количества достаточно мощных – до метра и более, а потому компетентных пластов песчаников, более спокойные с углами падения крыльев 40-60°.

Зарубинско-Лебедянская подзона в структурном отношении по геофизическим данным представляет собой аллохтон, надвинутый по Томскому шарьяжу (надвику) на расположенную восточнее Ташминскую зону. Западной границей подзоны являются Тогучинский и Урбейский разломы, восточной – Томский шарьяж (надвиг), упомянутые выше. Ширина подзоны между Урбейским разломом и Томским шарьяжем составляет 5 км. Южнее она достигает 15 км. Складки, оперяющие надвиг наклонены, являются документом явного преобладания давления с северо-запада на юго-восток, куда двигалась вся Колывань-Томская складчатая зона (рис. 26). В пределах Томского района северная основная часть Зарубинско-Лебедянской подзоны сложена преимущественно вулканогенными породами митрофановской свиты среднего девона с широким развитием комагматических субвулканических тел основного состава, вместе слагающих Омутнинское поднятие – горст. Внутренняя структура Омутнинского горста читается только в случае появления среди вулканитов полей распространения, залегающих стратиграфически выше, терригенно-карбонатных пород лебедянской свиты среднего девона, фиксирующих, таким образом, синклинали длиной до 10 км. Одна синклиналь расположена в верхнем течении р.Урбей (в 8 км к юго-западу от месторождения «Камень»), другая – в верховьях р.Ташмы (между пос.Суешиловкой и Подломском).

Южнее, в тектоническом клине, образованном Тогучинским и Урбейским разломами, в верховьях р.р.Бол. и Мал.Куербак подзона сложена карбонатно-глинистыми сланцевыми отложениями пачинской и юргинской свит верхнего девона, характер складчатости которых аналогичен таковому в Томском прогибе.



Рис. 26. Почти лежащая синклираль с опрокинутым северным крылом, правый берег р.Томи, ниже г.Кемерово

Ташминский прогиб

Ташминский прогиб представляет собой выделенное еще К.В.Радугиным в 1934 году продолжение на север Анжеро-Судженской синклинали Кузнецкого прогиба. Западной границей подзоны является Томский шарьяж, восточной – самая северная часть крупного регионального Кузнецко-Алатаусского разлома, прослеживающегося с юга на север от р.Омутная в 3 км к западу от пос.Романовка через пос.Турунтаево до нижнего течения р.Латат между пос.Маложирово и Ягодное. Ширина подзоны составляет в среднем 9 км.

Большая часть площади подзоны сложена терригенно-карбонатными морскими отложениями франского яруса верхнего девона. В нескольких местах – от р.Мал. Куербак до р.Омутной на юге, от месторождения «Камень» до верховий р.Березовой и от р.Березовой до пос.Петровки в средней части зоны в синклиналях обнажаются более молодые красноцветы подонинской свиты верхнего девона, а самые ядра синклиналей сложены карбонатно-терригенными прибрежно-морскими отложениями турнейского и визейского ярусов нижнего карбона и вышележащими лагунно-континентальными угленосными отложениями ниже-балахонской подсерии среднего-верхнего карбона.

Соответственно, складчатость указанных отложений несёт все признаки складчатости Кузнецкого угленосного бассейна: характер складчатости меняется от спокойной брахиформной до напряженной, линейной, параллельной, с наклоном к востоку, с острыми замками и изгибающимися в плане и ундулирующими осями. Длина таких складок достигает 40 км при ширине не более 2-3 км.

Кузнецко-Алатаусская складчатая зона

Зона расположена на крайнем северо-востоке Томского района и представляет собой погружающееся под чехол продолжение на север крупной геотектонической структуры – горст-антиклинория Кузнецкого Алатау, сформировавшегося в каледонский цикл тектогенеза (раннекаледонская, салаирская фаза).

Западной границей зоны является северное продолжение крупного возможно глубинного Кузнецко-Алатаусского разлома, южнее разделяющего Кузнецкий прогиб (Кузбасс) и сводово-глыбовое горное сооружение Кузнецкого Алатау.

Внутреннее строение зоны в виду её сложного геологического строения и закрытости выявляется с трудом, поэтому приведенная ниже его характеристика больше основана на общих сведениях о геологическом строении Кузнецкого Алатау, чем на конкретных данных по описываемому району.

Стратиграфический разрез зоны включает в себя два комплекса, разделенные крупным тектоно-денудационным несогласием. Несогласия можно рассматривать как структурные этажи. Нижний - эвгеосинклинальный (термин не употребляется в теории новой глобальной тектоники, но авторы придерживаются классического представления развития земной коры) рифейско-нижнекембрийский комплекс. Верхний - наложенный комплекс в герцинских межгорных грабен-синклиналях вулканогенных отложений палатнинско-белоосиповской свиты и карбонатных, а затем лагунных красноцветных отложений франского яруса и подонинской свиты фаменского яруса.

Нижний комплекс смят в разнопорядковые складки. Более крупные складки I-го порядка относительно простые и зачастую брахиформные (сибиретипная складчатость М.А.Усова), тогда как более мелкие складки II и III-го порядков более крутокрылые и зачастую дисгармоничные.

Складчатость девонских отложений типичная для межгорных прогибов Алтае-Саянской области: переходная, т.е. идиоморфная в сочетании линейной складчатости с преобладающей брахиформной, с беспорядочным, кулисообразным и торцовым сочленением, с ундуляцией и виргацией осей и сундучными замками и т.д.

Дизъюнктивная тектоника

Дизъюнктивная тектоника в описываемом районе представлена собственно дизъюнктивами (разломами) и трещиноватостью.

Дизъюнктивы (разломы)

Описываемый район изобилует дизъюнктивными нарушениями (в дальнейшем разломами), подразделяющимися по геологической позиции, размерами, отношению к складчатости и возрасту на 4 порядка. К наиболее крупным разломам I-го порядка относятся Обь-Чулымский и Томский шарьяжи (надвиги) и Кузнецко-Алатаусский разлом. Эти разломы служат границами указанных выше основных геотектонических структур. По геофизическим данным они глубинные. Их пограничный характер свидетельствует о том, что это разломы длительного существования – во всяком случае, они заложились не позже начала формирования разделяемых ими геотектонических структур. Продольное положение по отношению к герцинской складчатости, параллельность осям наиболее крупных складок I-го порядка определяет их активность как соскладчатых образований. Наконец, обрезание этими разломами диагональных разломов (см. ниже), рассматриваемых некоторыми авторами как послескладчатые, сви-

детельствуют о послегерцинской активности шарьяжей. А Кузнецко-Алатаусский разлом является рельефообразующим, т.е. активно подновлялся и в неотектонический этап (южнее в Кузбассе в интервале от р.р.Тайдон до Верх. Терси (правые притоки р.Томи между Новокузнецком и Кемерово) т.е. на протяжении почти 90 км этот разлом чётко выражен в рельефе уступом высотой до первых сотен м).

О строении шарьяжей можно судить по участку у пос.Подломск. Здесь по данным бурения известняки лебедянской свиты Омутнинского поднятия по Томскому шарьяжу (надвигу) надвинуты на породы Ташминского прогиба с амплитудой до 6 км. Сместитель шарьяжа, в общем, падает на запад под углом от нескольких градусов до 20-30°. Он имеет сложное строение и представляет собой тектоническую область, состоящую из нескольких (до четырех) отдельных тектонических зон – сместителей. Эти зоны сопровождаются тектоническими брекчиями и милонитами мощностью от нескольких десятков сантиметров до 20-30 м. Общая мощность тектонической области шарьяжа достигает 150 м (рис. 27).

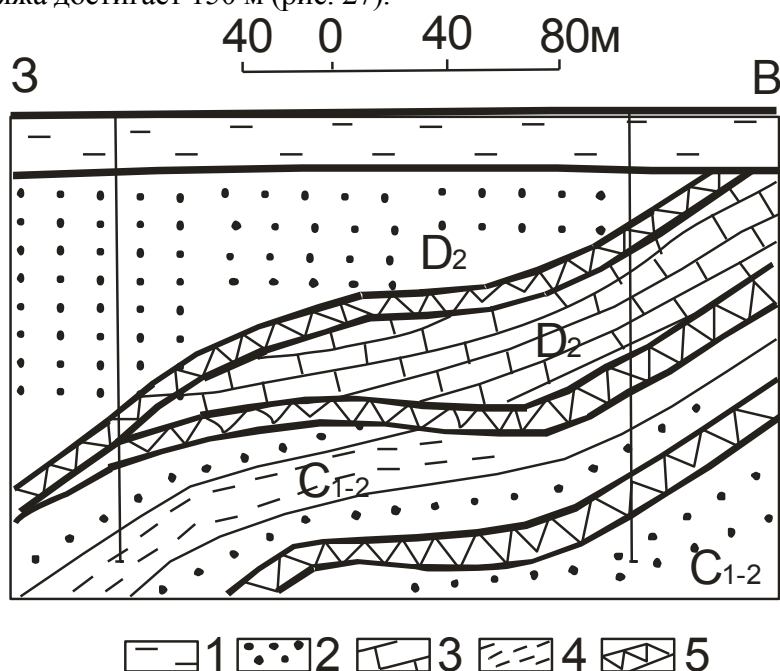


Рис. 27. Геологический разрез Томского надвига в районе с.Подломск: 1 - нерасчлененные плиоцен-четвертичные отложения; 2 - туфопесчаники; 3 - известняки; 4 - песчаники с прослоями конгломератов; 5 - углистые аргиллиты

Кузнецко-Алатаусский разлом в пределах описываемого района очень хорошо прослеживается по геофизическим данным, т.к. по нему соприкасаются блоки земной коры с отличным геологическим строением. Разлом представляет собой тектоническую зону шириной несколько десятков метров, состоящую из нескольких сближенных дизъюнктивов типа сбросов. Амплитуда разлома, т.е. амплитуда поднятия Кузнецко-Алатаусской зоны относительно Ташминского прогиба, точно не определяется. По методу мощностей в местах соприкосновения через разлом верхнедевонских отложений прогиба и рифея зоны она составляет не менее нескольких км.

Промежуточное по масштабам и геологической роли положение между разломами I-го порядка и нижеописанными разломами III-IV-го порядков занимает раз-

лом II-го порядка (Урбейский). Он также является пограничным, но уже внутри Колывань-Томской зоны, подразделяя её на Томский прогиб и Зарубинско-Лебедянскую подзону. В плане разлом (в пределах Томского района), в отличие от складчатых продольных разломов, выгнут к западу. Он представляет собой крутопадающий на запад сброс с амплитудой до сотен метров, по которому Томский прогиб опущен относительно Омутнинского поднятия.

Разломы III-IV порядков составляют основную часть дизъюнктивов описываемого района. Вследствие закрытости района они выявляются не только непосредственно геологическим картированием, сколько по результатам дешифрирования космо – и аэрофотоматериалов.

С точки зрения классических представлений о дизъюнктивообразовании, связанном с формированием линейной напряженной складчатости тангенциального сжатия, все эти разломы, занимающие строгое геометрическое положение по отношению к простиранию складок, являются складчатыми и подразделяются на три системы: более раннюю продольную и более поздние диагональную и поперечную. По последним представлениям система продольных разломов считается результатом «ранне- и позднескладчатого структурного парагенеза», а диагональная и поперечные системы – «послескладчатого структурного парагенеза».

Система продольных разломов в основном приурочена к Томскому прогибу. В пределах описываемого района насчитывается до 10 разломов, протягивающихся через весь район на расстоянии от 2 до 10 км друг от друга. Наиболее крупные из них имеют собственные имена по географической привязке. Все эти разломы по классическим представлениям о динамической обстановке их образования и кинематической классификации должны быть т.н. «взбросами и надвигами осевой плоскости» с падением сместителей на северо-запад, по которым северо-западные крылья взброшены относительно юго-восточных. Эти разломы подразделяют Колывань-Томскую складчатую зону на серию тектонических блоков – пластин. Предполагается выполаживание этих разломов с глубиной (листрические надвиги) и, таким образом, образуется некоторая шарьяжированность внутренней тектонической структуры всей Колывань-Томской складчатой зоны. В то же время наиболее крупный из этих разломов, выделенный еще М.П.Нагорским «Коларовско-Семилужский надвиг», на геологической карте выглядит как сброс. По этому сбросу СЗ крыло, сложенное лагерносадской свитой, опущено по отношению к ЮВ, сложенной ярской свитой нижнего карбона и амплитуда этого сброса, исходя из соотношения мощностей указанных свит, составляет несколько сотен метров. Все это свидетельствует о ещё недостаточной изученности геологического строения описываемого района.

Диагональные разломы образуют две системы: восток-северо-восточного и северо-западного простирания.

Система северо-восточного простирания развита сильнее и насчитывает до 10 разломов, наиболее крупные из которых: Киргизский, Щербаковский, Омутнинский (по р.Омутной системы р.р.Китата-Кии) и Куербакский. Разломы этой системы, так же и продольные, пересекают весь р-н, но, в отличие от последних, они своими северо-восточными продолжениями заходят в Кузнецко-Алатаусскую зону. Густота их распространения приблизительно такая же, как и продольных разломов (что, очевидно, и послужило одним из оснований считать их послескладчатыми. По мнению авторов, это свидетельствует лишь о том, что эти складчатые разломы только

подновлялись и получили северо-восточное продолжение в более поздние, чем герцинский, циклы тектогенеза).

По отношению к продольным разломам диагональные явно более молодые, т.к. смещают первые. По динамическим условиям и кинематике образования, если считать их соскладчатыми, это сдвиги. В частности, Киргизский разлом, судя по геологической карте, представляет собой правый сдвиг, по которому северная часть Урбейского разлома смещена к востоку с амплитудой 2 км. В то же время в р-не пос.Копылово по Киргизкому разлому, зона которого охватывает долины и междуречье рек Большая Киргизка и Черная, наблюдается резкое почти в 4-х кратное увеличение мощности нерасчлененных новомихайловской и лагернотомской свит олигоцене от 25-30 м на левобережье р.Большая Киргизка до 100-120 м на правобережье р.Черная, что свидетельствует о заметной вертикальной составляющей разлома.

Разломы северо-западного простирания развиты значительно слабее (условно это разломы IV-го порядка). Наибольшее их количество и правильная геометрическая сеть развития отмечены в двух местах: по право- и левобережью долины долины р.Томи в интервале от пос.Курлек до пос.Коларово и в р-не верховий рек Мал.Ушайки, Щербак, Киргизка. На этих площадях встречаемость разломов северо-западного простирания составляет 2-3 км, протяженность – 15-20 км, амплитуда смещения не установлена.

Поперечные разломы как явные структуры, показанные на геологической карте, также развиты слабее продольных разломов и диагональных северо-восточного простирания. Самые крупные из них – Копыловский, Северский, Заварзинский, Басандайский и Тугояковский по масштабам сопоставимы с продольными и диагональными разломами.

Отличительной особенностью поперечных разломов является их раздвиговой характер, в силу чего к ним приурочены дайковые пояса. В то же время, помимо группировки в пояса, дайки достаточно равномерно рассеяны по всему району и приурочены к поперечной крутопадающей соскладчатой трещиноватости (см. ниже). Таким образом, крупные поперечные разломы, скорее всего, не являются настоящими дизъюнктивами, а представляют собой зоны сгущения поперечных зияющих трещин. Как раздвиговые структуры они не обладают явно выраженными вертикальными и горизонтальными амплитудами.

Т р е щ и н о в а т о с т ь

Практически в любом обнажении коренных пород фундамента в окрестностях г.Томска можно наблюдать 4 системы эндокинетических соскладчатых, т.е. возникших как продолжение процесса складкообразования, тектонических трещин.

Геометрическое положение систем этих трещин относительно слоистости пород фундамента, в целом, повторяет описанное выше положение разрывных нарушений относительно складчатости. Выражаясь образно, можно сказать, что картина соскладчатой трещиноватости в локальном коренном выходе повторяет картину разрывной тектоники как мегатрещиноватости всей Колывань-Томской складчатой зоны.

На степень развития трещиноватости и расстояние между трещинами влияют механические свойства горных пород. В пластах песчаников трещиноватость развита реже, причем по мере увеличения мощности этих пластов, расстояния между трещинами увеличиваются. В пачках глинистых сланцев правильная геометрия

трещиноватости нарушается за счёт поглощения её рассланцовкой. Наиболее наглядно, геометрически четко и закономерно относительно направления действия тектонического давления, формировавшего складчатость, а, следовательно, и относительного залегания пластов осадочных горных пород трещиноватость проявляется в пачках тонкослоистого флишеподобного переслаивания песчаников и глинистых сланцев.

Первые две системы трещин – *продольная и поперечная* развиты с большей густотой и геометрически более правильные, выдержанные по элементам залегания, трещины этих систем ровные.

Продольные трещины, совпадают, в целом, с рассланцовкой, грубой разновидностью которой они являются, Система крутопадающая, в принципе параллельная осевым плоскостям складок. Разница в механических свойствах разных по составу пластов осадочных горных пород подчиняет эту систему слоистости, что делает её *послойной*. Полное совпадение слоистости и системы продольных трещин наблюдается при изоклинальной складчатости и вертикальном залегании слоистости. Расстояние между трещинами, таким образом, определяется мощностью слоев. В пластах с мощностью более 10-15 см может наблюдаться несколько невыдержанных по простиранию послойных трещин.

Поперечные трещины вертикальные или крутопадающие на ССВ или ЮЮЗ под углом более 75° . Расстояние между трещинами колеблется от нескольких см во флишеподобном переслаивании до десятков см в пластах песчаников с мощностью 20-30 см и более. Местами поперечная трещиноватость обнаруживает чёткую приуроченность к отдельным пачкам и пластам без перехода в соседние. Чем резче разница в литологии соприкасающихся пачек и пластов, например, относительно мощные пласты песчаников между пачками тонкого флиша, тем сильнее проявляется эта особенность поперечной трещиноватости. Трещины этой системы зияющие и часто залечены кварцевыми прожилками.

III и IV системы *диагональные и пологопадающие* трещины развиты реже и имеют больше отклонений в элементах залегания и в расстояниях между трещинами от средних значений. Плоскости этих трещин неровные, меняющие элементы залегания. По отношению к трещинам I и II систем они более поздние.

Диагональные трещины также соскладчатые, преимущественно СВ простирания с падением на северо-запад под углом от $30-40^{\circ}$ до крутых. Расстояние между трещинами 10–20 до десятков см. Трещины этой системы притертые. Местами они образуются как дальнейшее развитие микрофлексур. Местами они имеют явный сдвиговый характер с заметными амплитудами перемещения, достигающими десятков см. Местами по таким трещинам отмечаются зонки милонитизации.

Пологопадающие трещины наиболее непостоянные по встречаемости и элементам залегания. Расстояние между ними не выдержанное и колеблется от 10-20 см до метра и более. Общее падение трещин преимущественно на юго-запад с вариациями, углы падения колеблются от $10-15^{\circ}$ до 30° . Не исключено, что, в отличие от соскладчатых систем, эти трещины представляют собой результат более поздних сейсмических встрясок в уже консолидированной герцинской складчатостью жесткой массе горных пород.

Верхний структурный этаж

Верхний структурный этаж – чехол платформы в описываемом районе сложен меловыми, палеогеновыми и четвертичными отложениями. В целом, тектоническое строение чехла спокойное, без ясно выраженных тектонических дислокаций, что подчеркивается горизонтальным, в общем, залеганием осадочных пород.

Из установленных в строении чехла всей платформы подэтажей в описываемом районе выделяются средний, сложенный мел-палеогеновыми отложениями, и верхний – неотектонический, сложенный четвертичными отложениями.

Наиболее крупной тектонической структурой в строении чехла в описываемом районе является так называемый «Томский выступ». Основанием для его выделения в свое время послужили данные о распространении меловых отложений, оконтуривающих выступ и отсутствующих в его пределах. Таким образом, «Томский выступ» представляет собой горст, возникший в результате вертикальных блоковых движений фундамента в послеледниковое время.

Северо-западная граница Томского выступа на правобережье р.Томи представляет собой серию малоамплитудных – порядка нескольких метров разломов, вместе составляющих ступенчатый сброс – флексуру, тянущуюся по линии ж.д. Томск – Асино до ст. Малиновка. Меловые отложения в полосе развития сброса-флексуры приобретают северо-западный уклон с углом до 5° . Восточная граница, представленная несколькими малоамплитудными сбросами продолжающимися друг друга, приблизительно совпадают с Томским шарьяжем (надвигом).

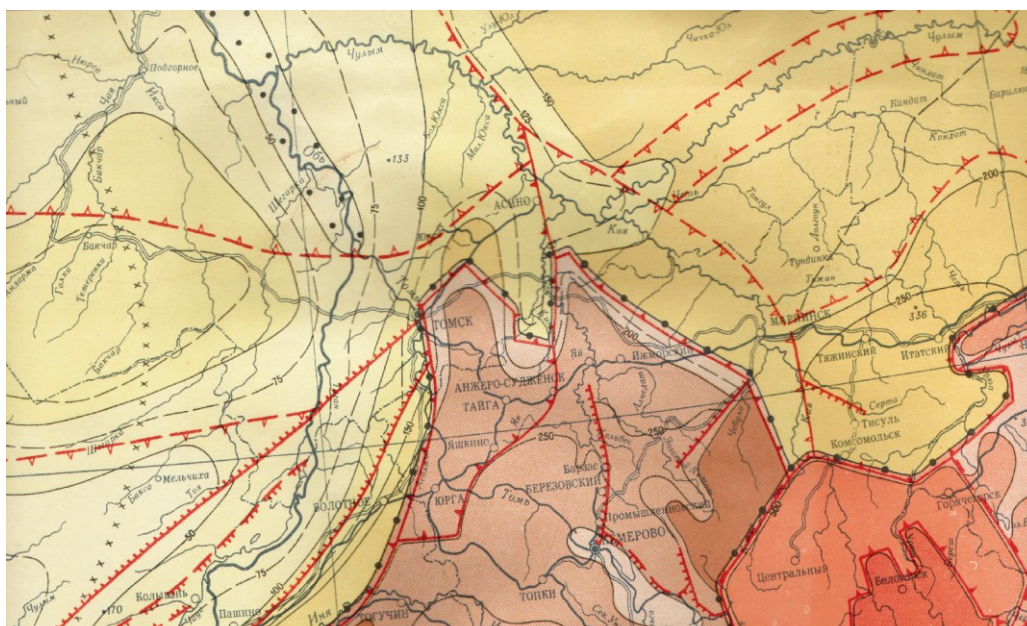
Позже в палеогене произошла перестройка вертикальных движений фундамента. Восточная и южная части Томского выступа продолжали поднятие, тогда как на северо-западе обозначилась депрессия, фиксируемая площадью распространения нерасчлененных отложений новомихайловской и лагернотомской свит олигоцена. Восточная граница депрессии приблизительно совпадает с меридианом пос.Заречное (на р.Бол.Киргизка) – пос.Петухово (на р.Басандайке), а южная проходит по широте пос. Овражное (правобережье р.Тугояковки).

Дизъюнктивная тектоника верхнего структурного этажа, кроме указанных выше границ Томского выступа, представлена вертикальными зонами разуплотнения и флексурно-разрывными зонами, отражающими блоковые движения фундамента. Чаще всего такие нарушения фиксируются по заметной разнице в гипсометрическом положении одних и тех же элементов разреза отложений чехла на противоположных бортах долин. Амплитуда таких нарушений не превышает нескольких метров, редко достигая первых десятков метров. Считается, что все эти нарушения наследуют разрывную тектонику фундамента и неоднократно подновлялись в том числе в неотектонический этап, в связи с чем они выражены в современном рельефе (см. ниже разд. «Неотектоника»).

Неотектоника

Неотектоническая (новейшая) геоструктурная позиция Томского района оценивается по-разному.

На карте структурно-геоморфологического районирования Западной Сибири Томский район находится в пределах Томь-Каменского структурного «носа», являющегося юго-западным окончанием Чулымо-Енисейской крупной структурной террасы в составе плиты платформы. С другой стороны, на карте новейших структурных элементов Западно-Сибирской равнины (рис. 28) район расположен на



Условные обозначения

Линейные тектонические нарушения, выделенные в пределах Западно-Сибирской плиты



Древние сбросы и крутые надвиги



Флексуобразные перегибы: установленные, предполагаемые



Линейные нарушения, выделенные по геоморфологическим признакам: уверенно, предположительно



Древние разломы и флексуры, активизированные в новейшее время: установленные, предполагаемые



Граница между геоструктурными областями



Участки развития неоген-четвертичных отложений, где мощность их превышает 100-150 м

Ступени суммарных амплитуд новейших тектонических поднятий (в метрах)

Салаиро-Кузнецкий щит

Сибирская плита

Кузнецкий Алатау



300-400



150-200



500-700



200-300



100-150



300-500



100-200



50-100



200-300



0-50

Рис. 28. Карта новейшей тектоники Западно-Сибирской равнины (СНИИГИМС 1967, Варламов И.П. и др.)

севере Колывань-Томской крупной структурной ступени в составе Салаирско-Кузнецкого щита Западно-Сибирской эпигерцинской платформы. В любом случае Томский район расположен на крайнем северо-западе области новейшего поднятия, в результате которого в неоген-четвертичное время сформировалось горное обрамление Западно-Сибирской равнины.

Территория г.Томска и его ближайших окрестностей, если принять вариант развития на этой территории пяти надпойменных террас с врезанно-прислоненными взаимоотношениями между собой (см. раздел «Характеристика физико-географических условий»), испытала в течение неоплейстоцена, т.е. за последние 0,8 млн. лет общее поднятие с пятью остановками. Суммарная амплитуда составляет не менее 60-70 м относительного превышения поверхности V-ой надпойменной террасы над урезом воды в р.Томи минус 10 м – максимально возможная мощность нормального аллювия для р.Томи.

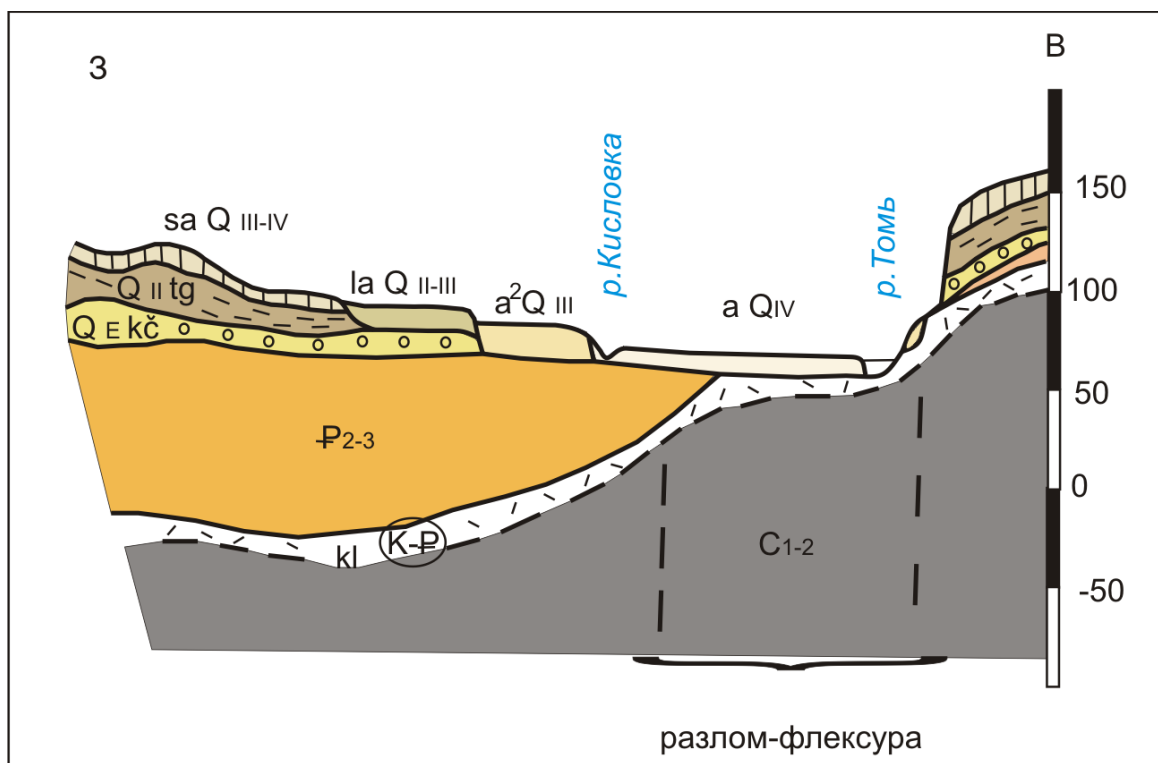
Амплитуда этого поднятия составила от 100 до 200 м. Для сравнения средняя амплитуда неотектонического поднятия всего Салаирско-Кузнецкого щита – 300-400 м, а горного сооружения Кузнецкого Алатау – 1000 м. Амплитуда относительного поднятия Томского района над прилегающими территориями Западно-Сибирской плиты – в среднем 50 м.

Границами между областями новейшего (неотектонического) поднятия и прилегающими территориями Западно-Сибирской плиты служат древние разломы фундамента, активизированные в неотектонический этап и проявившиеся в строении чехла платформы и современном рельефе в виде разломов и разломов-флексур.

На западе границей является разлом-флексура, к которому приурочен меридиональный отрезок долины р.Томи, тянущийся от Северска на юг за пределы района (до ст.Юрга). Разлом отчётливо выражен в рельефе по резкой разнице в абсолютных отметках левобережья и правобережья долины, достигающей 50 м. На геологическом разрезе (рис. 29) видно резкое ступенчатое погружение – флексура поверхности мел-неогенового пенеплена, фиксированного каолиновой корой выветривания, под палеогеновые отложения.

Северо-западная граница области поднятия Томского района также хорошо выражена в рельефе и представлена двумя разломами. Южный трассирован депрессией нижней части долин р.р. Бол. Киргизки и Черной и далее к северо-востоку – долиной р.Омутной. По этому разлому у пос.Копылово в конце среднего – начале позднего неоплейстоцена, судя по разнице геометрических отметок IV - ой террасы на левобережье и правобережье р.Бол. Киргизка, произошло опускание правобережья с амплитудой не менее 30 м.

В 16 км севернее р.Бол. Киргизки по линии, идущей на северо-восток от г.Северска через дер.Черная речка (в верховьях р.Бол. Юкса) до пос.Казанка (в 20 км к северо-западу от г.Асино), происходит резкая смена рельефа от расположенной южнее относительно густо расчлененной равнины с абсолютными отметками чуть более 200 м к расположенной севернее слаборасчлененной заболоченной низменной равнине с абсолютными отметками около 170 м.



Масштаб горизонтальный 1:200 000
 вертикальный 1:5 000

aQ _{IV}	Голоцен. Пойменные отложения р.Томь
saQ _{III-IV}	Верхний неоплейстоцен-голоцен. Субаэральные покровные суглинки
a²Q _{III}	Верхний неоплейстоцен. Отложения II -ой н/п террасы р.Томь
laQ _{II-III}	Средний-верхний неоплейстоцен. Отложения каналов стока
Q _{II} tg	Средний неоплейстоцен. Глины тайгинской свиты
QE kč	Эоплейстоцен. Галечники кочковской свиты
P ₂₋₃	Палеогеновые отложения нерасчлененные (юрковская, новомихайловская и лагернотомская свиты)
kl (K-P)	Каолиновая кора выветривания мел-палеогенового возраста
C ₁₋₂	Каменноугольные отложения (лагерносадская и басандайская свиты)

Рис. 29. Фрагмент геологического разреза южнее г.Томска (приложение к геологической карте листа 0-45-XXXI, 1975 г. с дополнениями С.С.Гудымовича)

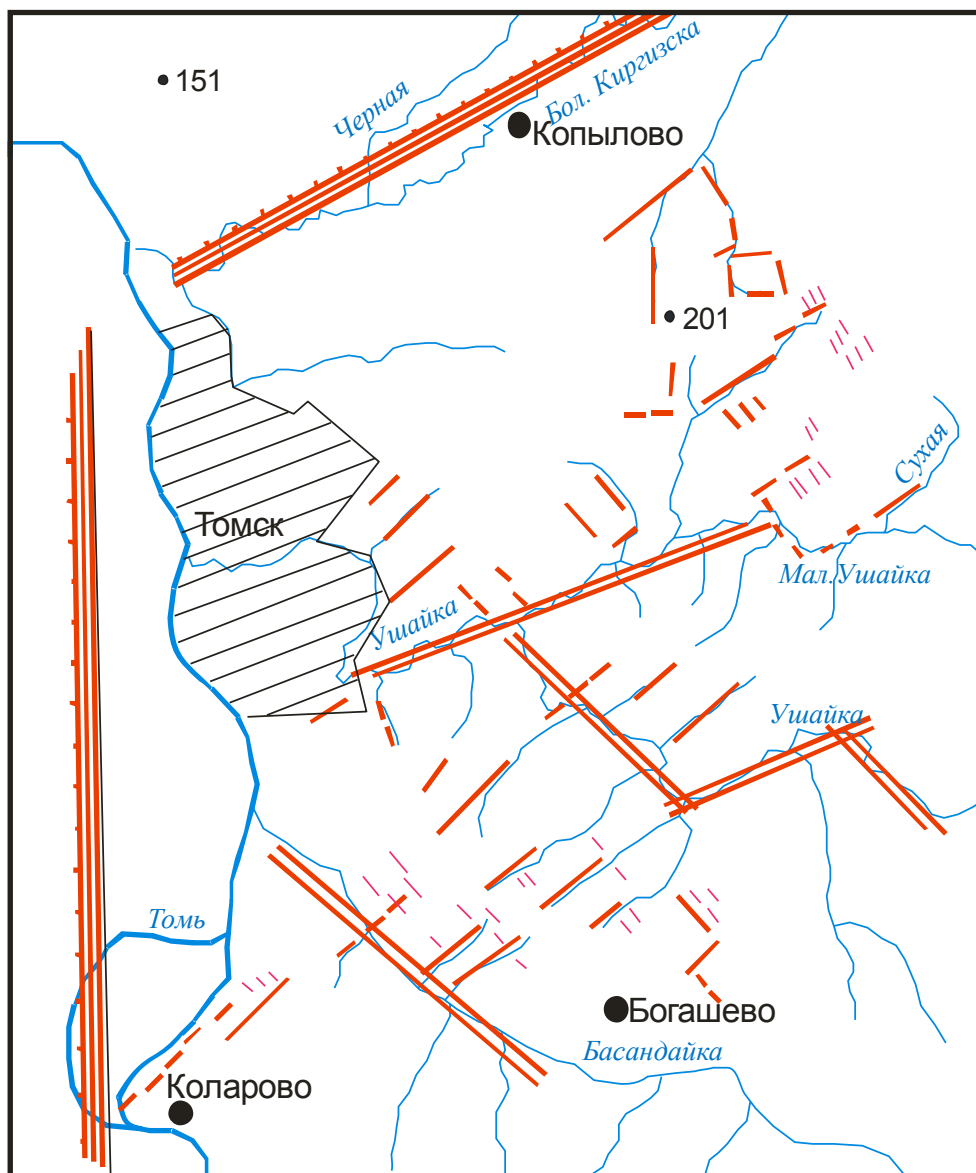
Восточная граница области поднятия выражена не так чётко, но прослеживается по аналогичной смене рельефа по линии пос. Цветковка (по р.Кайбе) на севере до слияния рек Щербак и Омутная на юге.

Из сказанного видно, что неотектоническое поднятие Томского района, продолжающееся и сейчас, почти точно повторяет контуры Томского выступа в строении чехла платформы, что свидетельствует об унаследованности неотектоническими движениями платформенных движений мезозойско–кайнозойского возраста. Внутри территории Томского района неотектонические движения проявились в развитии разломов и мезотрещиноватости северо-восточного и северо-западного простирания. Наиболее крупные разломы читаются по геометрическому рисунку, образуемому крупными прямолинейными отрезками долин основных правых притоков р.Томи – рек Киргизка, Ушайка, Басандайка и Тугояковка.

Относительно прямолинейные отрезки долин перечисленных рек, например, долина р.Бол.Киргизки от пос.Кузовлево до пос.Копылово, р.Ушайка от пос.Степановка до поворота долины на пос. Бодажково, долина р.Басандайка от устья до пос.Некрасово – приурочены к разломам. Классический пример коленообразных поворотов долины в связи с приуроченностью её отрезков к разломам северо-восточного и северо-западного простирания являет р.Ушайка (рис. 30).

По этим разломам вся территория правобережья р.Томи разбита на выраженные в рельефе блоки, испытавшие в неотектонический этап самостоятельные дифференцированные движения. Например, блок, заключенный между р.Басандайкой и р.Ушайкой выше пос.Заварзино, испытал косое поднятие своего юго-западного края. Это отчетливо видно из геометрического рисунка эрозионной сети притоков указанных рек – водораздел между р.р.Басандайкой и Ушайкой смещен к Басандайке и правые притоки последней в 3-4 раза короче левых притоков р.Ушайки. Косые поднятия южных краёв междуречий рек Тугояковка – Басандайка и Басандайка – Ушайка проявились также в асимметрии долин этих рек – их правые борта более крутые, несут больше обнажений горных пород, тогда как левые борта более пологие и террасированные. Амплитуда перемещения блоков по описанным разломам составляют от 10 до 30 м. Например, по правому борту нижней части долины р.Тугояковки обнажаются породы фундамента. Высота этих обнажений достигает 18 м, а выше залегает не менее нескольких метров галечников кочковской свиты эоплейстоцена. На противоположном борту долины видимое основание лёссовидных покровных суглинков позднего неоплейстоцена – голоцена находится на 3-5 м над урезом воды в реке. Таким образом, амплитуда поднятия правого борта долины р.Тугояковки относительно левого – не менее 20 м. И произошло это движение по разлому не ранее позднего неоплейстоцена.

Весьма вероятно, что самые молодые голоценовые неотектонические движения проявились в описываемом районе в виде мезотрещиноватости, проявившейся на поверхности в виде сетки линеаментов. Под линеаментами понимаются линейные элементы ландшафта, выраженные любым образом, чаще всего спрямленными участками эрозионной сети, уступами в рельефе, ландшафтными границами, границами растительных сообществ и т.д. Дешифрирование аэрофотоснимков и анализ планового рисунка мелких деталей эрозионной сети показывает, что вся территория описываемого района покрыта линеаментами, которые по размерам и густоте встречаемости можно разделить на два порядка (рис. 30).



Крупнейшие разломы-флексуры, древние подновленные в неотектонический этап, разграничивающие Салаирско-Кузнецкий щит и плиту Западно-Сибирской эпигерцинской платформ



Неотектонические разломы



Мезотрещиноватость 1 порядка, а-четко выраженная
б-нечетко выраженная



Мезотрещиноватость 2 порядка

Рис. 30. Карта элементов новейшей тектоники части Томского района, М 1:200 000. Составил С.С.Гудымович

Линеаменты I-го порядка образуют две диагональные системы северо-восточного и северо-западного простирания. Как исключение встречаются и редкие линеаменты двух ортогональных систем – меридиональной и широтной. Длина линеаментов колеблется от 1 до 6 км, чаще – 2-3 км. Частота встречаемости для более развитой системы северо-восточного простирания составляет 1-5 км, для системы северо-западного простирания – 5-15 км. Природа этой мезотрещиноватости не вполне очевидна. Скорее всего, это результат сейсмических встрясок.

Более мелкие линеаменты II-го порядка выявляются только дешифрированием аэрофотоснимков. Их длина не более 1 км, густота расположения – через 200-500 м и до 1 км, простирание – северо-западное. Эти линеаменты образуют три участка сгущения. Наиболее явный участок полосой тянется от верховий р.Тугояковки на северо-запад до р.Томи севернее пос.Коларово. Ширина полосы на юго-востоке достигает 20 км и постепенно сужается к северо-западу. Максимальное сгущение линеаментов приходится на юго-западный склон водораздела рек Тугояковка и Басандайка.

Пояс меньшего размера намечается от р.Березовой (система Бол.Ушайки) через р.Мал. Ушайку до пос.Воронино (на тракте Томск-Семилужки). Небольшое пятно развития редких линеаментов этой системы расположено в междуречье рек Басандайка и Ушайка между г.Томском и ст.Богашево. Природа системы этих мелких линеаментов наиболее проблематична. Не исключено, что они представляют собой поверхностное проявление подновленной голоценовыми сейсмическими встрясками складчатой поперечной трещиноватости каменноугольных пород фундамента, контролирующей распространение и ориентировку долеритовых даек.

5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Осадконакопление в Колывань-Томской складчатой зоне в среднедевонско-среднекаменноугольное время происходило в приустьевой части крупного морского залива, занимавшего Кузнецкую котловину (рис.4). При этом осадки и условия их накопления в северной части, обращенной в сторону открытого моря, были отличны от южной части, примыкавшей к заливу. В пределах каждой зоны отложения обладают особым фациальным составом, структурой, мощностью.

В северной части палеобассейна формировались отложения Колывань-Томской фациальной подзоны. Здесь отлагались мелкотерригенные, редко карбонатные осадки, характеризующиеся большой мощностью, мелкозернистой структурой пород. Морские условия здесь сохранялись даже в периоды регрессий. Накопление осадков в Колывань-Томской фациальной подзоне происходило в пределах шельфа. В среднем-позднем девоне шло накопление осадков митрофановской, пачинской, юргинской свит, саломатовской толщи. В раннем-среднем карбоне в условиях морского мелководья формировались отложения ярской толщи, лагерьносадской свиты, а также лагунно-континентальной басандайской свиты.

В южной части палеобассейна формировались осадки Зарубинско-Лебедянской фациальной подзоны. Осадки характеризуются преимущественно карбонатным составом, с обильной фауной. В этой части палеобассейна прибрежно-морские условия также сменялись лагунно-континентальными. Накопление осадков в среднем и позднем девоне шло в мелководных условиях (глубина моря достигала несколько десятков метров). Здесь формировались осадки мазаловско-китатской,

сибирско-лебедянской, изылинской, стрельнинской, пожарищевской, соломинской, пещеркинской, абышевской свит, а также в лагунно-континентальных условиях и прибрежно-морских, где шло накопление осадков подонинской свиты. Об условиях осадконакопления в данной фациальной подзоне, начиная с начала турнейского века, можно судить лишь предположительно, т.к. осадки постподонинского времени скрыты на больших глубинах осадками Колывань-Томской структурно-фациальной подзоны, в результате тектонических движений надвигового типа.

На протяжении девонской истории Колывань-Томского и Зарубинско-Лебедянского бассейнов седиментации море было мелководное, нормально соленое, с хорошей аэрацией и нормальным газовым режимом. Условия обитания разнообразной фауны были благоприятными. Комплекс брахиопод сохранил свою индивидуальность за счет значительного числа эндемичных родов и видов.

В среднедевонское время Колывань-Томский морской бассейн представлял собой мелководное море, так как в отложениях митрофановской свиты обнаружена мелководная фауна брахиопод. Но одновременно с накоплением осадочного комплекса пород здесь шло развитие подводного вулканизма, о чем свидетельствуют эффузивные породы митрофановской свиты.

На территории Зарубинско-Лебедянской фациальной подзоны в среднем девоне, в позднеживетское время существовал нормально-морской бассейн. Об этом свидетельствуют известковистые породы, иногда коралловые известняки мазаловско-китатской свиты. Глубина моря не превышала несколько десятков метров, на что указывает присутствие брахиопод *Mucrospirifer*, *Gypidula*, *Uncinulus*. В месте образования отложений мазаловско-китатской свиты также можно наметить участки относительно глубоководного моря по развитию форм *Stringocephalus sibiricus* Retsia. Богатая фауна *Euryspirifer cheehiel* сибирско-лебедянской свиты также свидетельствует о благоприятных условиях жизнедеятельности бентосных организмов, о нормально-морском осадконакоплении.

Во франском веке в Колывань-Томской части морского бассейна накапливались тёмно-серые осадки нижней и средней подсвиты пачинской свиты. Появление кремнистой составляющей в свите, возможно, связано с разрушением кремнистых пород в зонах тектонической активизации, а также с вулканической деятельностью. Осадки этой части свиты почти лишены бентосных организмов. Возможно, это объясняется вязкостью грунта или нарушением газового режима этих участков дна.

Во время формирования осадков пачинской свиты образовывались яшкинский, каменский и другие рифогенные массивы. С некоторой долей условности можно говорить о том, что они составляли пояс, простираясь в северо-восточном направлении, через северные окраины Кузбасса и Колывань-Томскую структурно-фациальную подзону. Причина распределения коралловых рифов на определённых площадях одна – в данных районах происходили поднятия дна, обусловленные вулканической деятельностью и иным геологическим процессам. На таких платформах и появились острова и мелководные участки, благоприятные для обитания фауны, составляющих биоценоз коралловых рифов.

В начале раннефранского века в различных частях Зарубинско-Лебедянского палеобассейна развивается и приобретает обилие форм (13 видов) реликтовая фауна *Anathyris phalaena*. Эта девонская фауна брахиопод, географическое распространение которой ограничивалось в раннем девоне лишь Западной Европой, мигрировала в сибирские моря с северо-запада и сохранилась здесь в реликтовой форме до позд-

него девона. Море было мелководным, в нем отлагались алевроиты и пески стрельнинской свиты, а затем карбонатные илы пожарищевской свиты. Мелководность бассейна подчёркнута симметричными знаками ряби, фосфоритовыми конкрециями, присутствием тонкорёбристых *Cyrtospirifer rectangularis* (Peetz), приспособленных к обитанию на более вязких грунтах.

Отложения соломинской свиты формировались в условиях изолированного бассейна, где развивалась эндемичная фауна. Важную ассоциацию среди нее составляют виды, группирующиеся вокруг *Anathyris monstrum* Khalf. Она представлена такими формами, которые нигде больше не встречаются. «Монстровая» фауна не только достигла пышного расцвета, но и у нее появились необычайно крупные (до 40 мм длиной и 80 мм шириной) и весьма специализированные формы причудливого, даже уродливого габитуса. Для них характерны в первую очередь гипертрофированное развитие синуса и седла. Формы обитали либо исключительно в зоне прибрежного мелководья, либо в удаленных от берега участках, переходящих в отмели. В удаленных от береговой линии местах с чистой водой, лишенной привноса терригенного материала шло накопление кораллово-строматопоратовых биогерм (глубокинский массив), который по стратиграфическому уровню соответствует яшкинскому и искитимскому.

К концу франского века известковые илы бассейна сменились глинисто-известковыми и алевроито-известковыми. Примесь терригенного материала стала препятствием для дальнейшего роста кораллово-строматопоратовых рифов в Зарубинско-Лебедянской части морского бассейна, их сменили новые комплексы брахиопод. Видимо, поднятия на суше усилились, и это привело к увеличению сноса терригенного материала.

В начале фаменского века в Колывань-Томской части бассейна накопившийся ранее тонкозернистый материал сменился на более грубый - шло образование песчаников и конгломератов верхов верхней подсвиты пачинской свиты.

В Зарубинско-Лебедянской части морского бассейна, в условиях прибрежного мелководья, формировались водорослевые известняки пещеркинской свиты с характерным прибрежно-морским комплексом брахиопод – *Cyrtospirifer tschernyschewi*, *Plicatifera praelonga*, массивных мшанок.

Фауна раннефаменского времени характеризуется несколько обедненным составом по сравнению с франской. Нельзя ни обратить внимание на ухудшение условий среды для существования кораллов, брахиопод, пелеципод, что подтверждается резким уменьшением их количества. Это, видимо, вызвано понижением солёности, некоторых участков бассейна, которое связано с увеличением поступления пресных вод с суши. Исчезли строматопораты, почти полностью вымерли кораллы. По-видимому, они мигрировали в другие моря, где сохранились благоприятные для существования условия, однако много групп кораллов к началу фамена вымерли. Произошла смена брахиопод: исчезли представители отрядов Pentamerida, Atrypida, из спириферид - представители рода *Adolfia*, из атиридид представители родов *Anathyris* и *Anathyrella* и появились многочисленные атирисы (группа *Athyris globularis* Phill., *A. angelica* Hall), а также наблюдается широкое расселение представителей р. *Chonetes*, которые указывают на понижение солёности. Нередко встречаются водоросли и конодонты. Водоросли хорошо переносят понижение солёности и пышно развиваются в несколько опресненных водоемах. В конце раннего фамена произошла небольшая трансгрессия.

В середине фаменского века Колывань-Томский палеобассейн обмелел – формировались осадки юргинской свиты, характеризующиеся песчанистым составом отложений, где обломочный материал плохо окатан. В породах встречается тонкая волнистая и косая слоистость, отпечатки наземных растений наряду с остатками брахиопод и криноидей.

В Зарубинско-Лебедянской части палеобассейна осадки сменились довольно хорошо отсортированными средне- и крупнозернистыми кварцевыми песками. Возможно пески отлагались в полосе пляжа. Эти отложения прослеживаются на северо-восток, где происходило формирование красноцветных отложений подонинской свиты. Кроме того, на северо-востоке бассейна было распространено перемывание недавно образовавшихся осадков и там образовывались гальки из местных пород.

Конец фаменского века ознаменовался новой трансгрессией. Нормально-морской режим установился во всем палеобассейне. В Колывань-Томской фациальной зоне формировались отложения саломатовской толщи. Из брахиопод здесь преобладали формы с длинным замочным краем, с тонкостенной раковиной. Они селились на вязких глинистых грунтах. В мелководных песчаных низинах, где под влиянием волн песок перемещался вперед и назад, раковины истирались и накапливались в углублениях или грядах рыхлого материала на морском дне. Створки многочисленных брахиопод обычно разъединены и несут следы истирания. Тонкие передние края раковин в большинстве случаев отсутствуют и сохраняются лишь толстые примакушечные части. Знаки ряби говорят о влиянии волн в бассейне седиментации.

В палеобассейне Зарубинско-Лебедянской структурно-фациальной подзоны отлагались осадки абышевской свиты. В абышевском комплексе преобладают местные виды (78%), что позволяет прийти к заключению, что продолжительность существования этого бассейна была значительной, иначе такое количество местных форм не успело бы развиться.

Отложений раннетурнейского времени в Колывань-Томской структурно-фациальной зоне не известно. Зарубинско-Лебедянский морской палеобассейн в начале турнейского века был богат разнообразными фаунистическими сообществами. Значительного разнообразия достигли фораминиферы. Среди них было много эндемичных форм (эндотиры, в частности планозэндотиры). Многочисленны и разнообразны были брахиоподы, представленные спириферадами, теребратулидами, ринхонелидами (из 96 видов – 65% эндемиков; Т.Г.Сарычева и др., 1963). Обитали данные животные в обширной зоне мелководья, где шло накопление осадков тайдонской свиты. Отлагавшиеся детритовые, биоморфно-детритовые, оолитовые илы оказались благоприятными для жизнедеятельности фораминифер и других беспозвоночных в это время. Наличие большого количества эндемиков можно объяснить присутствием барьерных поднятий, возможно островного типа (В.Н.Дубатов, 1980). В осадках тайдонской свиты широко развиты миоспоры, что подтверждает близость суши.

В позднетурнейское время в Колывань-Томском морском бассейне накапливались отложения ярской толщи. Для «шумихинской» части этого бассейна характерно необычайное богатство фауны. Брахиоподы здесь встречаются крупных размеров, с толстыми стенками, грубыми рёбрами. Они характеризуют благоприятные условия обитания. В ископаемом состоянии сохранились их толстые примакушечные части, чаще всего ориентированные в одном направлении. Среди большого раз-

нообразия видов брахиопод здесь присутствуют формы, характеризующие прибрежное мелководье.

В Зарубинско-Лебедянском морском бассейне в конце турне создались условия благоприятные для отложения известковых илов и для жизнедеятельности на них организмов. Местами глубина моря была небольшой, поэтому в отложениях отмечаются прослой мшанковых и детритусово-спикуловых известняков фоминской свиты. Для этого палеобассейна характерна необычайно разнообразная фауна гигантских размеров. Большого разнообразия в этом бассейне достигли ругозы и табуляты, процветали морские ежи. Реже встречались мшанки, губки, остракоды, фораминиферы. Эти оптимальные условия просуществовали довольно продолжительное время, так как за фоминское время успела накопиться мощная толща органогенных известняков (80-120 м).

На конец турнейского века приходится трансгрессия, в течение которой береговая линия уходит на юг. Условия формирования ярской толщи изменились. Бассейн стал более глубоководным. Об этом свидетельствуют тонкотерригенные глинистые фации в верхних горизонтах толщи, плохая сохранность морской фауны и редкое наличие в отложениях органического шлама – раковин брахиопод, члеников криноидей, фрагментов мшанок, растений и другой органики.

В визейское время Колывань-Томский морской бассейн приобрёл черты застойного, тенденция к которому появилась ещё в турнейское время (пиритизация осадков ярской толщи). В малоподвижной воде лагерносадского бассейна, с плохой аэрацией происходило разложение, гниение органического материала, выделение углекислого газа, серы. Это способствовало растворению карбоната кальция, поэтому фауна лагерносадской свиты встречается лишь в отпечатках и слепах, а породы практически лишены известковистого материала. Сероводородное заражение бассейна проявилось в пиритизации осадков. В поздневизейское время отложение осадков лагерносадской свиты происходило в условиях неустойчивого гидродинамического режима, наблюдавшегося в результате некоторого обмеления бассейна. На явления размыва и переотложения осадков указывают линзочки глинистого вещества, переполненные детритом мшанок, криноидей и брахиопод.

Формирование осадков визейского возраста в Зарубинско-Лебедянской части бассейна происходило в условиях прибрежного мелководья нормально-морского бассейна. Об этом свидетельствуют нормально-морская фауна и остатки флоры в нижних частях подъяковской свиты, а также теплолюбивая фауна верхотомской свиты.

В серпуховско-башкирское время, когда в Колывань-Томской фациальной зоне шло формирование осадков басандайской свиты, условия часто менялись от мелководно-морских до лагунно-континентальных. Об этом свидетельствует чередование слоёв, содержащих морскую фауну, с углистыми слоями, содержащими отпечатки наземных растений. Пониженная солёность воды возникла, видимо, за счет смешения морских и пресных вод. В отложениях встречаются эвригалинные хонетиды, пелециподы, гастроподы, изредка головоногие моллюски, заносимые, видимо, в виде некропланктона. Угнетение фауны проявилось в измельчении форм. Осадки басандайской свиты отлагались и подвергались диагенетическим изменениям так же, как и лагерносадские, в условиях низкого кислородного потенциала, при значительном участии органического вещества. Как и в лагерносадское время, не было благоприятных условий для карбонатакопления. Пиритизация осадков ба-

сандайской свиты говорит о сероводородном заражении данного бассейна. Восстановительная среда являлась благоприятной для образования сидеритовых конкреций, внутри которых встречаются раковины гастропод, пелеципод и др. На неустойчивый гидродинамический режим бассейна седиментации указывают следы переотложения материала, которые выражены в присутствии мелкой галечки, окатышей глинистых пород в нижних горизонтах свиты. В породах басандайской свиты проявляется косая слоистость прибрежного типа. Она характеризуется слегка волнистым, нередко линзовидным характером косых слоёв и отсутствием резко выраженных границ между косослоистыми сериями.

В периоды регрессий на рассматриваемой территории создавались лагунно-континентальные условия. Место формирования отложений басандайской свиты превращалось в арену активной речной деятельности. Здесь отлагались полимиктовые песчаники с косой слоистостью, образовывались трещины усыхания на поймах, намывтых речными потоками. В речных долинах произрастали представители хвощеподобных. Иногда повышенное содержание растительного детрита, поступавшего вместе с терригенной взвесью из дельтовых рукавов, образовывало слои углеродистых сланцев.

Последующие за башкирским временем геологические эпохи, для территории Томского района, связаны с активизацией тектонических движений герцинского тектогенеза, а также с интрузивным магматизмом в начале мезозойской эры (см. раздел «Магматизм», «Тектоника»). В результате этого ранее накопившиеся осадки были смяты в напряженные складки. В триасовое время произошло внедрение дайкового комплекса пород (рис. 5). В течение мезозоя происходили гидротермальные процессы, образовывались кварцевые жилы, с которыми связано золотое оруденение Томского района. Осадочный же комплекс пород конца палеозоя – середины мезозоя на данной территории отсутствует.

В позднем мелу – палеогене условия осадконакопления на исследуемой территории были не стабильными. Чередование разнофациальных отложений как по латерали, так и в разрезе юго-востока Западно-Сибирской плиты, обусловлено частой миграцией береговой линии.

Колывань-Томская структурно-фациальная подзона представляла собой холмистую возвышенную равнину, протягивающуюся вдоль Западно-Сибирского бассейна седиментации. В условиях преимущественно гумидного климата здесь происходили процессы химического выветривания, при которых по породам среднего девона – среднего карбона образовывалась кора выветривания. В окрестностях г.Томска кора выветривания сохранилась в виде останцов, представленных белой каолиновой глиной (рис. 31). На площади развития девонских отложений кора выветривания кирпично-красного цвета (на Каменском месторождении известняков). Юго-восточная часть Западно-Сибирской плиты, непосредственно примыкавшая к КТСФЗ в конце раннего мела, в аптское время, представляла собой озерно-аллювиальную равнину, на которой происходило формирование пестроцветных песчано-глинистых отложений илекской свиты. Эрозионная деятельность в начале формирования отложений свиты была более оживленной, чем в конце, когда на обширных плоских водоразделах формировался элювий, а в местах накопления осадка отлагались пестроцветные глины и мелкозернистые пески. Бедность растительными остатками говорит о жарком засушливом климате. В начале позднего мела (ранне-сеноманское время) на юго-востоке Западно-Сибирской плиты формировались

осадки аллювиального генезиса (галечник и гравий нижнекийской подсвиты). Климат был теплым и влажным, изменяющийся по сезонам, на что указывают образцы древесины хвойных деревьев с годичными кольцами.



Рис. 31. Останец коры выветривания в обнажении «Аникинские скалы»

В позднесеноманское время в долинах рек отлагались осадки, а на водоразделах происходили процессы выветривания. Долины рек мигрировали, поэтому денудацию сменяла аккумуляция и некоторые коры выветривания захоронялись под осадками. Климат в позднем сеномане был жарким, засушливым благоприятным для латерито- и бокситообразования (отложения верхнекийской подсвиты). Комплекс флоры нижнесеноманской подсвиты представлен в большей мере субтропическими формами. Типичными для данного этапа эволюции растительности являются платановые, с цельнокрайними листовыми пластинками.

В туроне трансгрессия Западно-Сибирского моря охватила огромную территорию (рис. 32). Это было время господства талассократического режима. Море на юго-востоке доходило почти до территории г.Томска, о чем свидетельствует обнаруженный в разрезе некоторых скважин комплекс псевдоморфоз фораминифер. Однако неблагоприятные условия для жизнедеятельности и сохранения раковин фораминифер в прибрежно-морской обстановке обусловили нахождение в комплексе в основном кварцево-кремнистых псевдоморфоз эвригалинных форм, выдерживающих опреснение.

На юго-восточном побережье Западно-Сибирского палеобассейна, в пределах развития континентальных отложений формировались косо- и горизонтальнослоистые пески, разнозернистые с включениями грубообломочного материала верхне-

симоновской подсвиты. Для отложений характерна частая смена фаций как в плане, так и в разрезе. Прослои песков зачастую выклиниваются на протяжении нескольких метров или протягиваются на значительные расстояния. Формирование большей части осадков верхнесимоновской подсвиты происходило, вероятно, в приподнятой (не низменной) части равнины, в пределах речных долин, а также в зонах развития временных водотоков. В связи с нарастающей на северо-западе трансгрессией туронского моря, на юго-востоке происходило образование эрозионных врезов, с которыми связаны грубообломочные породы, галька в подошве верхнесимоновской подсвиты.

Более тонкозернистые отложения – алевролиты и глины, которые занимают подчиненное положение в подсвите, образовывались в мелководных опресненных бассейнах.



Рис. 32. Литолого-палеогеографическая схема раннего турона юго-востока Западно-Сибирской плиты (Томская область). Составлено с использованием карт М.П.Нагорского, Е.Я.Горюхина, А.В.Кривенцова

Морская трансгрессия туронского моря принесла с собой повышенную влажность на восточное побережье. В этих условиях шло образование неозолювия, выра-

жившееся в отбеливании и сильной каолинизации кварцевых песков симоновской свиты.

Большое изменение флоры туронского времени, в отличие от флоры сеномана, выразилось в видовом отношении. В прибрежных, низменных равнинах и в долинах рек наибольшим распространением пользовались различные представители платановых. Большинство видов туронской флоры являются эндемичными. По сравнению с флорой сеноманского времени в туронской значительно уменьшилось количество форм с цельнокрайними кожистыми листьями. Преобладали растения с крупными листьями и зубчатым краем. Большинство таких растений туронского леса были листопадными. Отпечатки вечнозеленых представителей секвой очень редки, чаще встречаются веткопадные представители таксодиевых. В травянистом покрове произрастали папоротники, плауны и сфагновый мох. В палинокомплексе этих флор преобладает пыльца сосновых, многочисленны споры папоротников, сопутствующими являются споры плауновидных. Все эти факты свидетельствуют о небольшом похолодании климата с тропического в сеномане до теплоумеренного в туроне.

В начале сенона (коньяк-сантонское время), во время формирования нижнесымской подсвиты, шло образование каолинизированных песков с прослоями глин в условиях низкой аллювиально-озерной равнины. Существование благоприятных климатических условий в областях сноса способствовало интенсивному развитию процессов выветривания и образованию каолинита. Формирование флоры коньякского века происходило в условиях теплоумеренного и гумидного климата, практически не изменившегося с туронского времени. Преобладали по-прежнему представители платановых. В прибрежные части Западно-Сибирского морского палеобассейна из выносимых реками растворов выпадали основные массы железа, образуя железные руды Нарымского железорудного бассейна.

В кампанском веке на территории Томского района зафиксирована некоторая аридизация климата, выразившаяся в уменьшении размеров листовой пластинки флоры из среднесымской подсвиты. В прибрежной части обширного морского Западно-Сибирского палеобассейна шло образование железных руд Колпашевского железорудного района.

На палеогеновое время приходится очень частое чередование трансгрессий и регрессий. С трансгрессией палеоценового моря связано образование промышленных залежей Бакcharского железорудного горизонта.

Люлинворское море в начале эоцена отражает собой этап наибольшей трансгрессии в палеогене на юго-восток Западной Сибири. В море отлагались зеленые листоватые глины. Кремнистый состав осадков люлинворского бассейна свидетельствует о большом поступлении с суши кремнезема, что выразилось в опоквидности глин, наличии створок диатомей, радиолярий, агглютинированных кварцево-кремнистых раковин фораминифер. Кремнезем высвобождался при выветривании и не только в виде растворов мигрировал в морской бассейн, но и образовывал кремнистый панцирь на суше (яйский кремнистый песчаник). Климат эоцена был теплым субтропическим с чередующимися влажными и засушливыми периодами. В лесах господствовала широколиственная вечнозеленая растительность.

В позднеэоценовое время в пляжной зоне люлинворского моря отлагались кварцевые пески кусковской свиты, вдоль выступа палеозойского фундамента обогащенные циркон-ильменитовыми россыпями. Вблизи морского побережья произрастала пышная

растительность. Мягкий климат обусловил присутствие здесь представителей различных цветковых растений: платановых, аралиевых, троходендроидесов и др.

В ранне-среднеолигоценовое время морской бассейн навсегда отступил на северо-запад. Морских отложений моложе олигоцена на территории Томского района не известно. В описываемом регионе существовала озерно-аллювиальная, а впоследствии обширная заболоченная равнина. На этой равнине отлагались угленосные осадки новомихайловской свиты. Климат в это время был теплоумеренный, влажный. Флора представлена незначительным количеством субтропических вечнозеленых жестколистных форм. В основном это умеренно-теплолюбивые растения, среди которых преобладали сережкоцветные. Березово-сосновые леса олигоцена состояли из подлеска, образованном из граба, ясеня, лещины. Травянистый покров представляли папоротники. Широкое развитие имели широколиственные листопадные леса – буковые, каштановые. Существовали все условия для образования буроугольных отложений.

В позднем олигоцене усиливавшееся поднятие Западно-Сибирского бассейна седиментации повлекло за собой усиление эрозионной деятельности на континенте. В образовавшихся эрозионных врезках шло образование осадков лагернотомской свиты. Растительность позднего олигоцена охарактеризована теплоумеренной флорой «томского» типа (флора Лагерного Сада). В низменных равнинах существовали весьма благоприятные условия для угленакопления и образования целого ряда маломощных залежей бурого угля.

6. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Район прохождения практики (Колывань-Томская складчатая зона и прилегающие районы Западно-Сибирской плиты) богат разнообразными полезными ископаемыми. Особенности геологического строения района обусловили формирование полезных ископаемых осадочного происхождения.

Бакчарский железорудный бассейн, открытый в 1957 г., расположен в 200 км к северо-западу от Томска в верховьях р. Чая сформировался в прибрежно-морских условиях. Источниками железа в значительной степени были регионально развитые коры выветривания, разрушавшиеся процессами денудации. Руды залегают на глубине 165 – 200 м, мощность их около 40 м. Пласты железа перекрыты песчано-глинистыми отложениями. Площадь рудопроявления 1200 кв. км, содержание железа в среднем 36%. Прогнозные запасы оцениваются от 18 до 28 млрд. тонн (Комаров В.А., 2004).

Титан-циркониевые россыпи на территории Томской области характеризуются как циркон-ильменитовые погребённые россыпи прибрежно-морского, реже континентального генезиса, сосредоточенные в меловых и палеогеновых осадочных толщах платформенного чехла Западно-Сибирской плиты. Туганское месторождение расположено к северо-востоку от г. Томска в районе ж.-д. ст. Туган в бассейне рек Киргизки и Мутной. Разведано в 1959-1961 гг., доразведано в 1988-1992 гг. Месторождение комплексное. К основным конечным продуктам обогащения рудных песков отнесены концентраты: цирконовый (содержание оксида циркония 65%), ильменитовый (содержание оксида титана 54%) и лейкоксеновый (содержание оксида титана 85%). Рудные минералы содержат ценные попутные компоненты – ред-

кие металлы (ванадий, гафний, скандий). Запасы рудных песков, утверждённых ГКЗ, составляют 127366 куб. метров.

Золото, сурьма, ртуть. Благодаря наличию большого количества кварцевых жил и прожилков, пронизывающих глинистые сланцы, алевролиты и песчаники нижнего карбона, длительная денудация их и переотложение продуктов разрушения в депрессиях рельефа, в частности в долине р.Томи и её притоков, привело к формированию золотоносных россыпей. В верховьях долины р.Ушайки в районе деревни Корнилово разрабатывались россыпи золота. В 1996 г. открыты промышленные залежи золота в районе острова Айдаковского. В Томском районе также обнаружена киноварь. Формирование кварцевых жил связано с эндогенными гидротермальными процессами.

В центральной части Колывань-Томской складчатой зоны установлены проявления **меди, никеля, кобальта**. Северо-восточнее г.Томска в долине р.Киргизки геолого-съёмочными работами выявлено Семилужинское сурьмяное рудопроявление. Вмещающая толща сложена нижнекаменноугольными темно-серыми, пиритизированными известково-глинистыми сланцами с прослоями песчаников. Толща разбита серией взаимно перпендикулярных зон нарушения.

Кварцевые пески. Формирование пластов почти чистых кварцевых песков происходило за счет денудации коры выветривания и переотложения водными потоками продуктов её разрушения. В области известны три месторождения стекольных песков – Туганское, Усманское и Моряковское. Кварцевые пески долгое время служили сырьевой базой для Лучановского стекольного завода. С 2002 г. в районе с.Лучаново разрабатывается месторождение строительных песчаных смесей.

Месторождения глин. Каолиновые глины мел-палеогеновой коры выветривания используются Богашевской фабрикой художественных керамических изделий, облицовочных плиток, керамзита, кирпича и других изделий. Белые глины используются в Томске для побелки стен.

Торф в томских болотах накапливается интенсивно. В виде брикетов он может быть использован в качестве топлива, представляет собой сырьё для химической промышленности, широко используется для удобрения полей в сельском хозяйстве. По запасам торфа Томская область занимает второе место в России, в области сосредоточено 20% запасов торфа Западной Сибири. В области выявлено и учтено 1340 торфяных месторождений общей площадью в границах промышленной залежи 7,7 млн. га с запасами торфа 29,3 млрд. тонн. Основные запасы торфа размещаются на западе, юго-западе и севере области. Как известно, торфяники образуются в наиболее пониженных, обводнённых участках суши, обычно находящихся в бассейнах речных систем. Аккумулируя лишнюю влагу, они регулируют динамику обводнения болот, питающих большую часть речной системы в различные времена года. Кроме того, торфяники активно усваивают углекислый газ атмосферы, переводя его в углерод, тем самым сдерживают парниковый эффект.

Нефть и газ являются одной из наиболее важных составляющих минерально-сырьевой базы. Нефтяные и газовые месторождения сосредоточены к северу от Томска в палеозойских и мезозойских отложениях. Количественная оценка ресурсов по состоянию на 01.01.2004 г. показала, что начальные суммарные геологические запасы условных углеводородов в Томской области составляют 7 млрд. 477 млн. тонн (Комаров А.В., 2004).

Подземные воды. Томская область богата подземными водами, общее количество которых используемое для хозяйственно-питьевого водоснабжения составляет 38,7 млн. м³/сутки при потребности населения в питьевой воде 0,39 млн. м³/сутки.

Минеральные воды в практической бальнеологии используются для розлива и реализации населению как питьевые, а также для ванн в санаториях «Чажемто», «Синий Утёс», «Ключи». Термальные воды как теплоэнергетическое сырьё в Томской области практически не используются. На месторождениях нефти и газа подземные воды используются для закачки в продуктивные пласты для поддержания пластового давления.

Строительные материалы. В качестве строительного камня широко используются диабазы (долериты), слагающие дайки. В строительстве и дорожных работах используются песчано-гравийные смеси, галечники, дюнные пески, лёссовидные суглинки, глины, известняки.

В районе имеются небольшие месторождения кирпично-керамзитовых глин у с.Александровское, песков (д.Прохоркино). Почти неисчерпаемые запасы кирпичных глин и суглинков для производства керамзита, а также песков (Семилуженское месторождение) керамзитового сырья в 1,5 км к северу от г.Семилужки. Также много гравия и гальки.

Из *прочих полезных ископаемых* упомянем такие как *травертины*, встречающиеся в местах разгрузки подземных вод в долинах рек Тугояковка, Басандайка, Ушайка. Отложение травертинов обусловлено выпадением из раствора углекислого кальция во время испарения и выделения из воды углекислого газа.

Травертины представляют собой хороший строительный материал: лёгкий, пористый, легко распиливается на блоки, плохо проводит тепло. Иногда травертины пропитаны *гидроокислами марганца*, содержание которого улучшает качество травертина как сырья для получения удобрений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение геологического строения г.Томска представляется делом очень сложным. Поскольку район в основном закрытый, геологические объекты, такие как дайки, интрузивные массивы и др. большей частью скрыты на больших глубинах и их изучение основано на данных геофизики или бурении скважин. Ситуация осложнена еще и тем, что район прохождения практик находится на стыке двух разнородных геологических структур: Колывань-Томской складчатой зоны и Западно-Сибирской молодой платформы. Отсюда и сложность в интерпретации природы многих геологических объектов.

Данным учебным пособием авторы пытались познакомить начинающих исследователей с геологией г.Томска, а также облегчить прохождение учебной и геолого-съемочной практик в нашем регионе.

Изучение геологии Томского района уже с позиций современных технологий и новых знаний активно продолжается в настоящее время. Маршруты авторов пособия также дают новые материалы и потому многое, в скором времени, может быть пересмотрено. Факты и различные точки зрения исследователей Томского района, приведенные в данном пособии, помогут дальнейшему изучению геологического строения, будут способствовать в поисках новых и освоению уже обнаруженных полезных ископаемых.

Настоящее учебное пособие отражает пространственно-временную картину геологического строения окрестностей г.Томска, написано простым стилем и будет доступно как для научных работников, так и для студентов, осваивающих свою будущую профессию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Опубликованные

1. Ананьев А.Р. Геология мезозойских отложений района дер.Усть-Серта на р.Кия: Труды Том. гос. ун-та. – Томск, 1948. – Т. 10. – 68 с.
2. Ананьев А.Р. Новые материалы к геологии мезозойских отложений в Чулымо-Енисейском бассейне: Труды Том. гос. ун-та. – Томск, 1953. – Вып. 124. – С. 67 – 69.
3. Ананьев А.Р. К изучению меловых отложений Чулымо-Енисейского бассейна: Учен. зап. Том. гос. ун-та. Томск, 1957. – Т. 3. – С. 3 – 21.
4. Антонова В.Л., Гутак Я.М. и др. Положение границы девона и карбона на юге Западной Сибири: Материалы научно-практической конференции. Новосибирск, 2004. – С. 143 – 145.
5. Бенедиктова Р.Н., Иванов К.В. О стратиграфии и возрасте глинистых сланцев окрестностей г. Томска: Труды СНИИГГиМС. – Томск, 1960. – Вып. 8. – С. 108 – 126.
6. Биостратиграфия мезозойских и третичных отложений Западной Сибири / Отв. ред. И.В. Лебедев. – Л.: Гостоптехиздат, 1962. – 590 с.
7. Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области / Под. ред. Л.Л. Халфина. – Новосибирск, 1962. – 569 с.
8. Вахрамеев В.А. Климаты северного полушария в меловом периоде и данные палеоботаники // Палеоботанический журнал. – 1978. – №2. – С. 3 – 17.
9. Волкова В.С., Кузьмина О.Б. Основные этапы осадконакопления и природная среда в палеогене Сибири по геологическим и палинологическим данным // Эволюция жизни на Земле: Материалы III Международного симпозиума 1 – 3 ноября 2005. – Томск, 2005. – С. 226 – 227.
10. Врублевский В.А., Нагорский М.П., Рубцов А.Ф., Эрвье Ю.Ю. Геологическое строение области сопряжения Кузнецкого Алатау и Колывань-Томской складчатой зоны. – Томск: Издательство Томского университета, 1987. – 94 с.
11. Геоморфологическая карта Западно-Сибирской равнины, Масштаб 1:1500 000, СНИИГГиМС, 1969.
12. Гольберт А.В., Григорьева К.Н., Ильенок Л.Л. и др. Палеоклиматы Сибири в меловом и палеогеновом периодах. – М.: Недра, 1977. – 107 с.
13. Гудымович и др. Учебная геологическая практика в окрестностях г.Томска. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2007. – 108 с.
14. Горбунов М.Г. Третичная система // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири / Под ред. Л.Л. Халфина. – М.: Госгеолтехиздат, 1955. – С. 210 – 227.
15. Иванкин Г.А. Первая учебная геологическая практика (Учебное пособие). – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 1975. – 61 с.
16. Дубатолов В.Н., Богуш О.И., Краснов В.И. и др. Палеозой юго-востока Западно-Сибирской плиты. – Новосибирск: Наука, 1984. – 232 с.
17. Евсеева Н.С. География Томской области. – Томск: Издательство Томского университета, 2001. – 222 с.

18. Казаринов В.П. Мезозойские и кайнозойские отложения Западной Сибири. – М.: Гостоптехиздат, 1958. – 324 с.
19. Карта новейшей тектоники Западно-Сибирской равнины. Масштаб 1:2 500 000, СНИИГИМС, 1967, под ред. И.П. Варламова.
20. Комаров А.В. Состояние минерально-сырьевой базы Томской области: Материалы научно-практической конференции. Новосибирск, 2004. – С. 274 – 280.
21. Кривенцов А.В. Проблемы стратиграфии верхнего мела Среднего Приобья // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. – Томск, 2000. – Т. 2. – С. 370 – 371.
22. Кривенцов А.В. Палеоген Среднего Приобья // Материалы региональной конференции геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. – Томск, 2000. – Т. 2 – С. 377 – 379.
23. Лебедев И.В. Меловая система // Атлас руководящих форм ископаемых фауны и флоры Западной Сибири / Под ред. Л.Л. Халфина. – М.: Госгеолтехиздат, 1955. – С. 183 – 186.
24. Лебедев И.В. Меловые отложения Чулымо-Енисейской впадины // Изв. томск. политех. ин-та, 1958. – Т. 90. – С. 3 – 11.
25. Матвеевская А.Л. Стратиграфия Колывань-Томской складчатой зоны // Геология и геофизика. – 1952. – Вып. 2. – С. 3 – 19.
26. Подобина В.М. Фораминиферы и биостратиграфия палеогена Западной Сибири. – Томск: НТЛ, 1998. – 337 с.
27. Подобина В.М., Рычкова И.В. Палеогеография юго-востока Западной Сибири в поздне меловую эпоху // Палеонтология, биостратиграфия и палеогеография бореального мезозоя: Материалы мемориальной научной сессии, посвященной 95-летию со дня рождения чл.-корр. АН СССР В.Н. Сакса 26 – 28 апреля 2006. – Новосибирск, 2006. – С. 153 – 156.
28. Подобина В.М., Татьяна Г.М., Кривенцов А.В., Ксенева Т.Г. Стратиграфическое положение и особенности формирования железорудных горизонтов на территории Томской области // Проблемы геологии и разведки месторождений полезных ископаемых: Труды Всероссийской научной конференции (с международным участием). – Томск, 2005. – С. 115 – 120.
29. Решения 5-го межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины. – Тюмень: ЗапсибНИГНИ, 1991. – 53 с.
30. Рычкова И.В. Палеогеография юго-восточной части Западно-Сибирской равнины в позднем мелу // Эволюция жизни на Земле: Материалы III Международного симпозиума 1-3 ноября 2005. – Томск, 2005. – С. 208 – 210.
31. Рычкова И.В. Условия осадконакопления в раннем палеогене на юго-востоке Западной Сибири // Природа и экономика Кузбасса. – Новокузнецк, 2006. – С. 56 – 58.
32. Рычкова И.В. Стратиграфия и палеогеография верхнего мела – среднего палеогена юго-востока Западной Сибири: Дис. канд. геол.-минерал. наук. – Томск, 2006. – 177 с.
33. Рычкова И.В. Стратиграфия и палеогеография верхнего палеозоя – нижнего кайнозоя Колывань-Томской складчатой зоны и юго-востока Западно-Сибирской плиты. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2007. – 48 с.

34. Стратиграфический словарь СССР / Гл. ред. Б.К. Лихарев. – М.: Гостоптехиздат, 1956. – 1280 с.
35. Стратиграфический словарь мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности / Под ред. Н.Н. Ростовцева. – Л.: Недра, 1978. – 123 с.
36. Стратиграфический словарь СССР / Гл. ред. В.Н. Верещагин. – Л.: Недра, 1982. – 600 с.
37. Унифицированная региональная стратиграфическая схема палеогеновых – неогеновых отложений Западно-Сибирской равнины. – Новосибирск, 2001. – С. 37 – 71.
38. Хахлов В.А., Рагозин Л.А. Геологическое строение восточной половины Томской области // Третья геол. конф. памяти акад. М.А. Усова. – 1948. – С. 78 – 79.
39. Черняев Е.В., Кошкарев В.Л., Седельников А.Ю., Колмакова О.В., Рычкова И.В. Геолого-геофизическая модель Северской площади // Известия ТПУ. – 2002. – Т. 305. – Вып. 6. – С. 414 – 433.
40. Янишевский М.Э. Глинистые сланцы, выступающие около г.Томска / Труды геологического комитета. Новая серия. – 1915. – Вып. 107. – 96 с.
41. Янишевский М.Э. О миоценовой флоре, встречающейся в окрестностях г.Томска / Труды геологического комитета. Новая серия. – 1915. – Вып. 131. – 13 с.

Фондовые

42. Геологическое строение и условия захоронения ЖРО на территории Сибирского химического комбината: Отчет по х/д / Том. пол. ун-т; рук. Е.В. Черняев. – Томск, 2002. – 160 с., 20 табл. – Инв. № 15.
43. Головнева Л.Б. Позднемеловая флора Сибири: Автореф. Дис. д-ра. биол. наук. – СПб., 2004. – 54 с.
44. Иванов К.В. Геологическое строение окрестностей г.Томска: Дис. канд. геол.-минерал. наук. – Томск, 1960. – 350 с.
45. Легенда Обской подсерии Западно-Сибирской серии листов Государственной геологической карты Российской Федерации М 1:200000 / Гл. ред. А.Е. Бабушкин. – Томск, 2000. – 61 с.
46. Объяснительная записка к геологической карте дочетвертичных отложений Томской области М-ба 1:1 000 000: Отчет тематической партии № 21 по работе за период 1978-1981 гг. / ТГРЭ; рук. М.П. Нагорский. – Томск, 1981. – 166 с. – Инв. № 2543.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИХ (ЛАНДШАФТНЫХ) УСЛОВИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г.ТОМСКА	4
2. СТРАТИГРАФИЯ	8
3. МАГМАТИЗМ И ГИДРОТЕРМАЛЬНО-МЕТАСОМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ	47
4. ТЕКТНИКА	52
5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	68
6. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	77
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	79
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	80

Учебное издание

ГУДЫМОВИЧ Сергей Сергеевич
РЫЧКОВА Ирина Владимировна
РЯБЧИКОВА Элла Давыдовна

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ
ОКРЕСТНОСТЕЙ г.ТОМСКА**
(территории прохождения геологической практики)

Учебное пособие

Научный редактор
кандидат геол.-минерал. наук,
доцент

И.И. Коптеев

Верстка

И.В. Рычкова

Дизайн обложки

И.В. Рычкова

Отпечатано в редакции авторов в полном соответствии
с качеством предоставленного оригинал-макета

Подписано к печати 22.04.2009. Формат 60х84/8. Бумага «Снегурочка».

Печать XEROX. Усл.печ.л. 4,88. Уч.-изд.л. 4,42.

Заказ . Тираж 100 экз.



Томский политехнический университет
Система менеджмента качества

Томского политехнического университета сертифицирована
NATIONAL QUALITY ASSURANCE по стандарту ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО  **ТПУ**. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.