

К ВОПРОСУ О ГЕНЕЗИСЕ ЛОЖБИН СТОКА ЮГО-ВОСТОКА ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

На территории Западно-Сибирской равнины широко распространен гривно-ложбинный рельеф: на Тоболо-Ишимском, Ишим-Иртышском, Обь-Иртышском, Обь-Енисейском междуречьях, на севере равнины [1–9 и др.]. Все исследователи отмечают приуроченность гривного рельефа к долинообразным понижениям – ложбинам стока, а также к озеровидным расширениям.

Цель данной статьи – выяснение происхождения ложбин стока на примере юго-востока Западно-Сибирской равнины. Необходимо отметить, что к гривно-ложбинному рельефу мы не относим бугристо-грядовый рельеф на поверхности второй, местами и третьей надпойменной террас Оби, Чулыма, Томи, Кети и других рек, поскольку он имеет эоловый генезис.

Ложбины стока в южной части междуречья Оби и Енисея известны давно. В конце XIX в. Кеть-Касская ложбина была использована для сооружения Обь-Енисейского судоходного канала – первого в Сибири. В 50-е годы XX в. эта крупнейшая из ложбин была закартографирована А.А. Земцовым и С.Б. Шацким [1]; в 1960-е гг. Б.В. Мизеров и В.А. Богдашев [2] нанесли на геоморфологическую карту Тымскую, Пайдугинскую, Елтыревскую, Кетскую ложбины. Позднее, в ходе геолого-съёмочных работ были закартографированы остальные. Дешифрирование космических снимков позволило Д.А. Синельникову [10] составить довольно детальную схему расположения ложбин (рис. 1).

Генезис гривно-ложбинного рельефа издавна привлекает внимание исследователей и является дискуссионным. Обзор теорий происхождения ложбин произведен В.А. Николаевым, который отмечал, что существует две основные гипотезы [11]. Так, в работах Б.Ф. Сперанского, В.А. Мартынова, И.А. Волкова и других получила развитие эоловая гипотеза образования гривного рельефа [12–14]. В настоящее время она не имеет реального подтверждения.

Большинство исследователей – Г.И. Танфильев, И.П. Герасимов, В.И. Громов, М.Е. Городецкая, В.А. Николаев, Д.А. Синельников и другие считали этот рельеф результатом эрозионно-аккумулятивной деятельности поверхностных водотоков [4, 11, 15–17]. В.А. Николаев и др., отмечая грандиозность и масштабность флювиальных процессов в пределах бассейнов Кети и Каса, отмечают, что “...резкое сужение долины Енисея в зоне развития докембрийских и палеозойских отложений Енисейского кряжа обусловило возникновение большого естественного водохранилища в эпохи обводнения с переливом вод Енисея не только в долину Оби, но и в степные районы юга Западной Сибири” [4, с. 81]. Но в то же самое время он же пишет, что механизм формирования грив во многом остается загадочным [3].

В последующие годы возникали и иные объяснения происхождения гривного рельефа. Например, Г.И. Лазуков и М.Е. Городецкая, обобщив данные о морфоструктуре и неотектонике Приишимья, пришли к выводу, что “гривно-ложбинный рельеф имеет здесь эрозионное, местами эрозионно-денудационное происхождение, являясь рельефом областей новейших поднятий” [5, с. 102]. Авторы отмечают, что ориентировка грив и ложбин косвенно, через эрозионную деятельность воды, отражает специфику геологической структуры и новейшего развития территории.

О тектонической предопределенности древних речных долин упоминает С.Г. Водопьянова [6]. По мнению И.Л. Кузина, возникновение линейно-грядового (гривно-ложбинного) рельефа связано с глиняным диапиризмом, развивающимся на опоках и песчаниках морского палеогена и мела, реже – на глинах четвертичного периода [19]. П.П. Генералов объясняет образование гривного рельефа как проявление

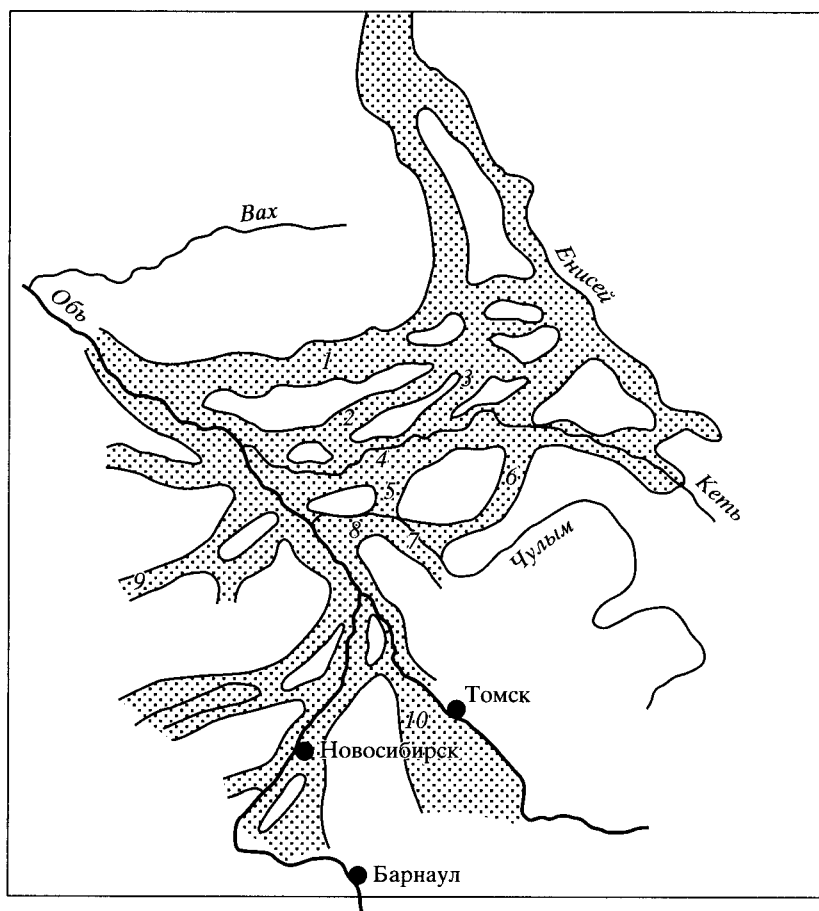


Рис. 1. Ложбины древнего стока (по [10], с дополнениями)

1 – Тымская, 2 – Пайдугинская, 3 – Орловская, 4 – Кетская, 5 – Нибегинская, 6 – Улулюльская, 7 – Мало- и Большеюксинская, 8 – Лайская, 9 – Чузикская, 10 – Чернореченская

складчатости нагнетания (глиняный диапиризм), так и сдвиговыми дислокациями [7]. С.В. Лютцау, изучая ложбины стока Приобского плато, пришел к выводу о приуроченности этих форм рельефа к молодым грабенам и синклинальным складкам северо-восточного простирания [8].

Полевые и камеральные работы 1973–2003 гг. привели автора данной статьи к выводу о том, что ложбины стока – это весьма сложное природное образование. Особенность расположения ложбин стока Обь-Енисейского междуречья – приуроченность к разновозрастным поверхностям и ориентировка с северо-востока на юго-запад. Часть из них освоена современной речной сетью – Тымом, Пайдугиной, Кетью, Орловкой, Елтыревой, Улулюлом и др. Часть прослеживается на междуречьях, например, Кети и Улулюла, Улулюла и Чичкаюла и др. В ряде случаев ложбины пересекают речные долины: Улулюльская ложбина долину Кети за пределами Томской области и долину Чулыма в низовьях (рис. 1). Гривно-ложбинный рельеф приурочен к линейно вытянутым понижениям, длина и ширина которых имеют значительные размеры (табл. 1). Абсолютные высоты днищ ложбин стока изменяются от 140–180 м в центральных частях Обь-Енисейского междуречья до 90–100 м на правобережье Оби, составляя на Обь-Томском междуречье 120–140 м.

Размеры наиболее крупных ложбин стока в пределах Томской области

Ложбина	Длина, км	Максимальная ширина, км	Ложбина	Длина, км	Максимальная ширина, км
Тымская	220	30	Нибегинская	70	25
Пайдугинская	155	45	Чичкаюльская	75	20
Кетская	320	60	Малоюксинская	45	20
Елтыревская	110	20	Лайская	60	30
Орловская	120	35	Чернореченская	50	5
Улуюльская	160	35	Чузикская	110	20

Отложения ложбин стока с размывом залегают на разновозрастных образованиях (палеогена, неогена, эоплейстоцена). Ложбины стока выполнены преимущественно песками мелко-тонкозернистыми и среднезернистыми серыми, желто-серыми, синевато-серыми полевошпатово-кварцевыми, кварцевыми [20]. Пески слюдистые, местами глинистые, горизонтально- и волнисто-слоистые с растительной сечкой. В северо-восточных и восточных районах области в базальных горизонтах появляются пески крупно- и грубозернистые с гравием и галькой. В песках встречаются прослои, линзы супесей, суглинков и глин, а также погребенные почвы. Минералогический состав отложений (на примере Кетской ложбины) характеризуется преобладанием легкой фракции кварца (56–92%) и полевых шпатов (до 7–37%), глинистые минералы представлены каолинитом и гидрослюдой. В тяжелой фракции доминируют минералы группы эпидота (50%), зеленой роговой обманки (26–29%), содержание рудных минералов от 7 до 33%. Постоянно встречаются в составе фракции лейкоксен (до 10%), циркон (2–7%), апатит, гранат и др. В целом по минералогическому составу отложения ложбин стока идентичны аллювиальным осадкам более ранних эпох седиментации четвертичного периода. Мощность отложений ложбин стока увеличивается с северо-востока на юго-запад от 2–4 м до 20–22 м; в Чузикской ложбине не превышает 11 м [1].

Для рельефа ложбин характерны линейно вытянутые в основном с северо-востока на юго-запад гривы (рис. 2). Они имеют разные очертания в плане, кулисообразно заходят одна за другую. Длина глив изменяется от 100 м до 5–10 км, но чаще от 100 до 1000 м. Ширина глив варьирует от 100 до 1000 м, а высота – от 1–3 до 15 м. Склоны глив обычно пологие, но местами достигают 30°. Обычно на гривах растут сосновые боры, а межгивные понижения заболочены, заозерены, встречаются остатки русел длиной до 3 км. Озера, как правило, имеют округлую или овальную форму, а площадь их достигает 10 км².

Для выяснения связи ложбин стока с тектоническими структурами произведен анализ Тектонической карты фундамента Западно-Сибирской плиты, Карты новейшей тектоники нефтегазоносных областей Сибири, Космогеологической карты линейных и кольцевых структур территории СССР, Карты новейших тектонических элементов [21–24 и др.]. Кроме того, были привлечены геофизические данные (магнитометрия). Анализ материалов (табл. 2) показал, что практически все ложбины находят отражение еще в фундаменте плиты и приурочены в основном к зонам разломов. Использование данных Космогеологической карты еще раз подтвердило приуроченность ложбин к зонам разломов или их системам.

Генезис глив, весьма сложен и мало изучен. Имеющиеся данные позволяют предположить образование глив, возможно, одновременно по трем сценариям на разных отрезках ложбин стока: 1 – при сдвиговых дислокациях в приповерхностных горизонтах чехла в зонах разломов; 2 – при растяжении земной коры на фоне формирования разных структур; 3 – при образовании структур нагнетания. Рассмотрим конкретные примеры.

Приуроченность ложбин стока к тектоническим структурам

Ложбина	Тектоническая карта фундамента Западно-Сибирской плиты, [21]	Карта новейшей тектоники нефтегазоносных областей Сибири, [22]	Карта новейших тектонических элементов, [24]	Космогеологическая карта линейных и кольцевых структур территории СССР, [23]
Тымская	Пересекает с востока на запад почти под прямым углом Верхнетымскую впадину, Ванжилькинскую впадину, Пыль-Караминский метавал и Усть-Тымскую впадину	Верхнее и среднее течение р. Тым приурочены к зоне разлома, а нижнее – к области Усть-Тымской впадины.	Почти под прямым углом пересекает с востока на запад Тымско-Сымскую структурную ступень, Приобскую структурную ступень, Кетско-Тымский прогиб	К зонам разломов
Пайдугинская	К зоне разлома, продолжающего, видимо, Чузиский рифт на правом берегу Оби	Приразломная зона опусканий по долине р. Пайдугиной	К Приобской структурной ступени	К разрывным нарушениям, образующим системы разломов, секущих космогеоструктурные области или регионы
Кетская	Почти под прямым углом пересекает с востока на запад блоки салаирской складчатости, блоки терцинид: Пыль-Караминский мегантиклинорий, Нарымско-Колпашевскую впадину и др.	Приурочен к приразломной зоне опусканий шириной около 20 км	С востока на запад до устья р. Елтыревой приурочена к Кетско-Касскому желобу, далее – до устья – к Колпашевскому структурному заливу	К зонам разломов
Улулюйская	К зоне разлома, секущего Чачанское куполовидное поднятие в осевой части с северо-востока на юго-запад	Интенсивный рост в новейшее время (150–200 м), зона разлома на северо-востоке свода	К Кетской структурной ступени	Осевая часть Чачанского куполовидного поднятия приурочена к зоне разрывных нарушений, а р. Улулюй – к зоне разлома
Большеюксинская и Малоюксинская	К зоне разломов западной части блока салаирской складчатости на стыке с Пыль-Караминским мегантиклинорием	К зоне разломов	К Кетской структурной ступени	К зоне разломов
Чернореченская	К зоне разломов, трещин в фундаменте	К зоне разлома	Зона сочленения Салаирско-Кузнецкого крупного приподнятого блока и Васюганской гряды	К системе сопряженных разломов, разделяющих космогеоструктурные области
Чузиская	К зоне Чузиского рифта шириной до 15 км	Приразломная зона	Зона сочленения: Средневасюганской структурной террасы, Васюганско-Чузиской ступени и Колпашевского структурного залива	К разрывным нарушениям, образующим системы разломов, секущих космогеоструктурные области или регионы

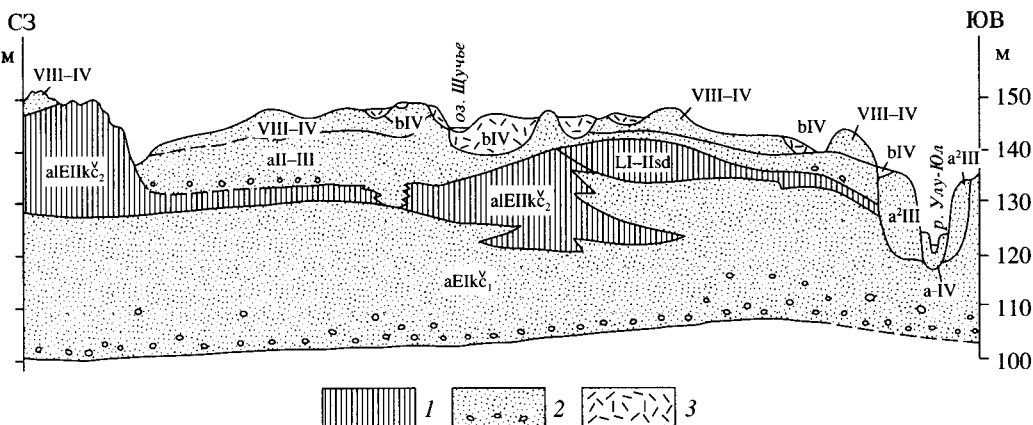


Рис. 2. Геологический разрез через Улулюльскую ложбину в районе озера Щучье (по фондовым материалам)

1 – глины, 2 – пески, 3 – торф; aIV – отложения поймы голоценового возраста; bIV – болотные отложения голоцена; VIII-IV – эоловые отложения позднелепистоценового – современного возраста; a2III – аллювиальные осадки II надпойменной террасы позднелепистоценового возраста; aII-III – отложения ложбины стока средне-позднелепистоценового возраста; alEIkč2 – озерно-аллювиальные осадки эоплейстоцен-среднелепистоценового возраста; alEIkč1 – эоплейстоцен-раннелепистоценовые осадки кочковской свиты

Весьма показателен пример Улулюльской ложбины стока, которая на востоке Томской области пересекает Кеть-Улулюльское междуречье, а затем, западнее, освоена р. Улулюл. В пределах междуречья ложбина приурочена к осевой части Чачанского куполовидного поднятия. Геологическое строение его поверхностной части дано на рис. 2.

На данном отрезке ложбины образовалась крупная болотная система Лотар, площадью более 1300 км², она сильно заболочена (до 90%), заозерена. Самое большое озеро Щучье, в длину достигает 3.5 км, в ширину – 1.7 км. В пределах болотной системы Лотар хорошо прослеживаются гривы, которых мы насчитали более 140, то есть в среднем одна грива на 10 км². Но распределены они неравномерно, большинство приурочено к окраинным частям болота, где частота их встречаемости достигает 5.5 на 1 км². Линейный отрезок болота Лотар в его восточной части (рис. 3) приурочен также к зоне разлома.

Образование этого участка Улулюльской ложбины связано, на наш взгляд, с активным ростом Чачанского куполовидного поднятия в новейший этап. Главным фактором структурообразования в платформенном чехле Западно-Сибирской плиты являются движения структурных зон и блоков фундамента [21–23]. Под действием вертикально направленных сил, исходящих от фундамента, при подвижках его блоков или глыб, образуются глыбовые складки [25]. Они характеризуются разнообразием простираения куполов, отсутствием упорядоченного наклона осевых поверхностей и т.д.

Для сводов и крыльев складок характерны сбросы и взбросы, которые размещаются в плане радиально и концентрически. Изучение морфологии глыбовых складок показало, что при их формировании образуются соскладчатые разрывы, которые локализуются в присводовых частях. При поперечном изгибе слои подвергаются растяжению, удлиняются.

Анализ Карты интерпретации магнитного поля фундамента [26] показал, что в районе Чачанского куполовидного поднятия отчетливо прослеживается мозаика блоков фундамента разной напряженности, разделенных разломами (рис. 4). Эти блоки активны в новейшее время, что привело к воздыманию Чачанского куполо-

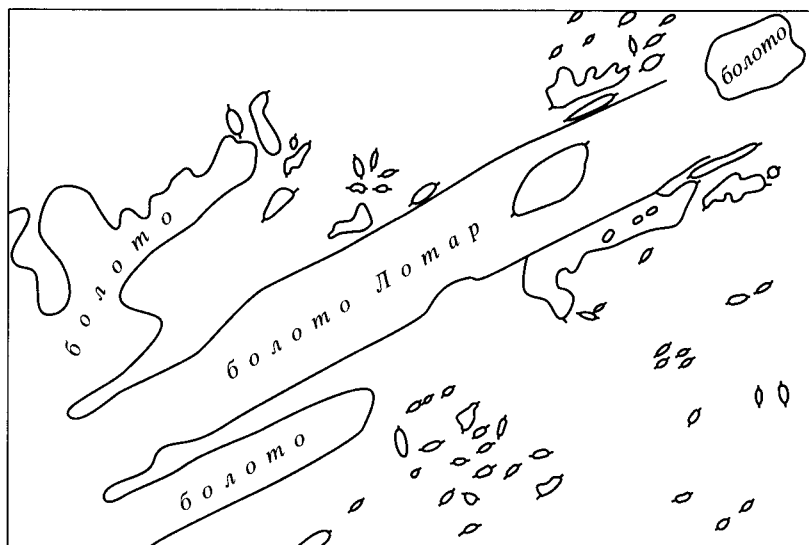


Рис. 3. Фрагмент Улулюльской ложбины стока к востоку от оз. Щучьего – междуречье Кети и Улулюла

видного поднятия, составившему 200 м [22]. Поднятие этой структуры было неравномерным, например, в неогене рост ее в западной части составил 5–10 м, а в восточной достигал 30 м. В результате напряжений в осевой части структуры образовалась система трещин и мелкие складки.

Растяжение земной коры на фоне формирования структур при поперечном изгибе слоев на сводах поднятий характерно для ряда участков Тымской, Орловской, Кетской, Елтыревской, Пайдугинской и других ложбин. Например, Тымская ложбина почти под прямым углом пересекает Ажарминский и Пыль-Караминский мегавалы, в пределах которых выделяются активные в новейший этап структуры II и III порядка – Кананакский вал, Колонковое куполовидное поднятие, Кананакская локальная структура и др. Пайдугинская ложбина, в свою очередь, в пределах Пыль-Караминского мегавала пересекает с северо-востока на юго-запад структуры II порядка – Береговой и Западно-Пайдугинский валы (рис. 5).

Мы также предполагаем, что частой причиной образования грив в исследуемом регионе являются сдвиговые дислокации. Механические условия простого сдвига в земной коре возникают как в процессе перемещения ее блоков, так и при формировании различных складчатых структур. Многочисленные опыты по моделированию дислокаций показывают, что кулисообразные ряды трещин и связанные с ними ареальные структуры возникают при деформации сдвигания [25, 27 и др.]. А.В. Лукьянов, изучив движения по разломам при современных землетрясениях, пришел к выводу, что сдвиги – наиболее сложная по сочетанию разных форм дислокаций (трещины сжатия, растяжения, скола) и наиболее распространенная группа [28, 29]. Сдвиги, раздвиги и надвиги одновременны, неразрывно и закономерно связаны между собой и переходят друг в друга по простиранию разлома. А при перемещениях по разломам горизонтальные составляющие наиболее постоянны по величине и направлению. В случае сбросов и раздвигов горизонтальная компонента также есть, но она либо меньше, либо соответствует вертикальной. А.В. Лукьянов отмечает, что при сдвигах в зонах разломов, трещин могут образовываться валики сжатой и выдавленной вверх земли [28]. Валики расположены с перерывами, продолжая друг друга кулисообразно.

Сдвиговые дислокации выявлены и на Западно-Сибирской плите [7, 21, 31–36 и др.]. Сдвиги наиболее характерны для зон разломов, ограничивающих блоки фунда-

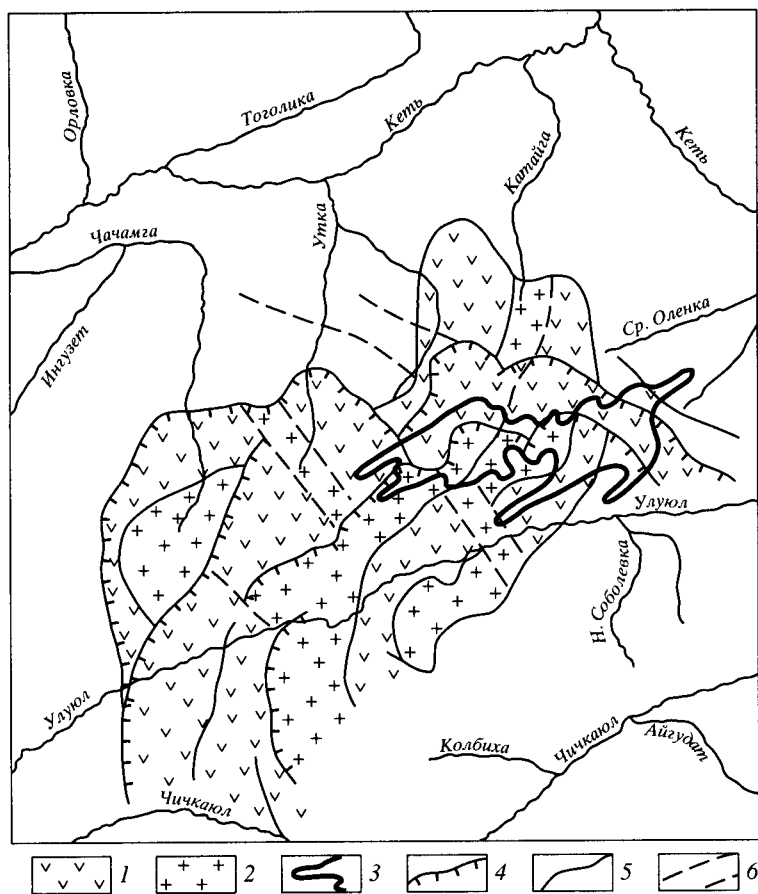


Рис. 4. Фрагмент карты интерпретации магнитного поля фундамента по данным аэромагнитной съемки ЦГЭ [26] (Сводная карта магнитного поля. Автор – Р.М. Антонович. Геоцентр ГПУ, 2004)
 Магнитные аномалии: 1 – отрицательные (впадины в фундаменте), 2 – положительные интенсивные (относительно поднятые блоки); 3 – контур болота Лотар; разломы: 4 – ограничивающие блоки, 5 – установленные, 6 – предполагаемые

мента. Ю.Т. Афанасьев признаками сдвигов в пределах Западно-Сибирской плиты считает расположение валов Александровского свода в пределах Томской области под острым углом к зоне Колтогорско-Уренгойского разлома [31]. При этом сохраняется параллельность между валами (кулисообразное размещение). Н.В. Шаблинская выделяет на карте фундамента по данным крупномасштабных геофизических съемок, геологических и геоморфологических работ четыре доминирующих группы разломов: самые древние – северо-западные, имеющие докембрийский возраст; северо-северо-восточные палеозойские; субширотные и северо-восточные – мезозойско-кайнозойские [32, 33].

Две последние группы разломов пересекают разломы остальных систем и вызывают их смещение. Разломы северо-восточного и субширотного простираения чаще всего являются сдвиговыми деформациями, они четко прослеживаются в фундаменте и чехле плиты. Амплитуда сдвигов по ним достигает 5–30 км, а вертикальные перемещения незначительны. Преобладают левые сдвиги. В чехле к ним приурочены уступы, структурные мысы, заливы, средние и мелкие структуры. Ярким примером является Степановский структурный мыс, образовавшийся в палеогене. Он расположен в левобережной части Кетской ложбины в районе д. Усть-Озерной. Здесь в

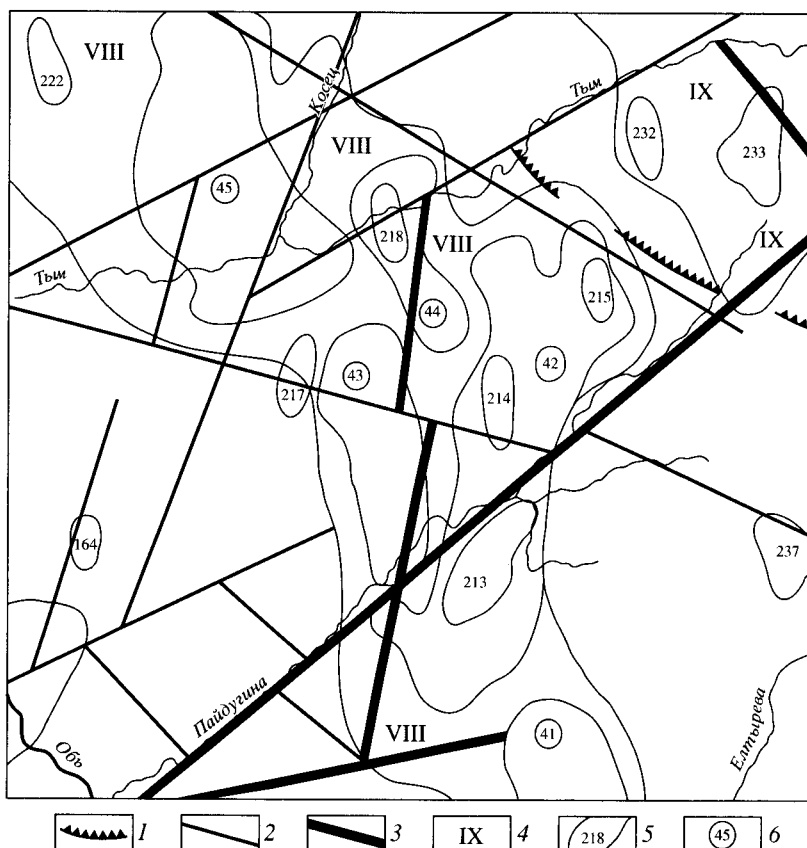


Рис. 5. Схема совмещенных карт: Космогеологической карты [23] и Обзорной тектонической карты Томской области [30]

Разломы: 1 – не коррелируемые с известными геологическими элементами, 2 – прочие; 3 – разрывные нарушения, образующие системы разломов, секущие космогеоструктурные области или регионы; **тектонические структуры:** 4 – I порядка (VIII – Пыль-Караминский мегавал, IX – Ажарминский мегавал), 5 – II порядка (41 – Куржинское к. п., 42 – Береговой вал, 43 – Западно-Пайдугинский вал, 44 – Кананакский вал, 45 – Колонковое к. п.), 6 – III порядка (164 – Чунжельская, 213 – Береговая, 214 – Пайдугинская, 215 – Семиреченская, 217 – Бактасская, 218 – Кананакская, 222 – Пульсеецкая, 232 – Корбыльская, 233 – Западная, 237 – Еланская)

среднем течении р. Кеть по геофизическим данным установлен крупный разлом древнего заложения [37]. В новейшее время испытали активизацию северо-западные и северо-восточные разломы, определившие структурный план платформенного чехла [33, 38].

В исследуемом районе северо-восточные разломы доминируют, во многих случаях они способствовали формированию линейных и удлиненных структур III порядка – Большеуткинский, Нижнечичкаюльский, Верхнечичкаюльского вала и др. [37, 39]. Основная масса северо-восточных разломов, например, в бассейне р. Тым имеет сбросовый характер. Амплитуда их по отложениям палеогена составляет в среднем 10–20 м. В новейшее время здесь преобладали блоковые движения по зонам разломов разного порядка.

О проявлении сдвигов на юго-востоке Томской области в пределах Томь-Колыванской складчатой зоны свидетельствуют геофизические данные, проанализированные В.Л. Кошкаревым [36]. Он отмечает, что мезозойский этап характеризуется

горизонтальными перемещениями в северном направлении блоков Кузнецко-Алтаусской зоны. В результате на границе с Колывань-Томской складчатой зоной формируется структурный ансамбль левого сдвига, проявленный в поле силы тяжести системой градиентов, поднятых и опущенных блоков, заполненных юрскими осадками. Е.В. Черняев и др. отмечают, что склон Томско-Каменского выступа в районе городов Томска и Северска разбит на блоки разломами I порядка – Городским, Северским, Конининским. Они имеют северо-восточное простирание [40]. Городской и Северский разломы относятся к долгоживущим структурам, заложение их произошло в верхнем палеозое как взбросо-надвигов, затем они развивались как левосторонние сдвиги с амплитудой перемещения 0.5–2.5 км, а в мезозое и кайнозое – как конседиментационные сбросы-взбросы с суммарной амплитудой погружения висячих крыльев около 100–150 м. В пределах Северной площади в зонах разломов образовался гривный рельеф Самусьской ложбины стока и др. Северский, Городской, Конининский разломы пересекают и Обь-Томское междуречье, где в их пределах местами развиты ложбины стока, например, Чернореченская.

О проявлении современных деформаций горизонтального сжатия в Среднем Приобье (на Салымском нефтяном месторождении) сообщается в работе В.А. Сидорова и др. [35].

Особенность размещения грив в зонах дислокаций – их большая концентрация в прибортовых частях, а центральные части ложбин сильно заболочены, заозерены. Возможно, ряд грив сnivelирован растущими торфяниками (мощность торфа на болотах достигает 7–10 м).

В геологическом разрезе исследуемой территории широко развиты глины, суглинки, супеси с гумусированными прослоями. Мощность их значительна, местами она достигает 40–80 м. Вследствие этого некоторые гривы могут быть связаны с глиняным диапиризмом. Складки нагнетания образуются в разнообразных глинах при неравномерной нагрузке на них со стороны вышележащих пород, формирования расчлененного рельефа, наличии разрывов в верхнем комплексе пород и др. На развитие диапиров большое, возможно, решающее влияние оказывают разрывные нарушения в перекрывающих отложениях [19]. В пределах трещиноватых (“облегченных”) пород давление на нижележащую толщу снижено, в связи с чем породы последней стекаются к трещинам и нагнетаются в них. Установлена сопряженность участков интенсивной складчатости нагнетания с зонами повышенной тектонической напряженности [7]. Эксперименты по моделированию складок нагнетания показали возможность выжимания пластичного материала из мест более нагруженных и нагнетания его в менее нагруженные [25].

Таким образом, гривный рельеф ложбин стока имеет сложный генезис. В его происхождении играли роль сдвиговые дислокации, процессы растяжения на сводах активных структур, глиняный диапиризм. Впоследствии (временами, возможно, одновременно) зоны развития гривного рельефа были препарированы денудационными процессами: наиболее активными при этом были эрозия и аккумуляция, а также эоловые процессы.

Приуроченность ложбин стока к зонам разломов объясняет их высокую заболоченность (70–90%) и заозеренность. Например, Улуюльская ложбина заболочена до 90%, а окружающие ее пространства на 10–20%. Высокую степень заболоченности ложбин мы связываем с гидрогеологическими особенностями в их пределах. Подземные воды, циркулирующие в палеогеновых, неогеновых породах, подстилающих отложения ложбин стока на Кеть-Тымском междуречье, часто напорные. Величина напора составляет 2–39 м. В ослабленных зонах – разломах воды поднимаются близко к поверхности и способствуют переувлажнению ложбин. Подобный процесс наблюдали в Орловской, Пайдугинской, Чернореченской (район оз. Песчаного) и других ложбинах. Переувлажнению ложбин способствует и близкий уровень залегания грунтовых вод – от 1 до 15 м.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Земцов А.А., Евсеева Н.С. Рельеф и плейстоценовые отложения бассейна р. Кети // *Вопр. геогр. Сибири*. 1983. Вып. 15. С. 64–90.
2. Мизеров Б.В., Богдашев В.А. Основные черты геоморфологического строения Кеть-Тымского Приобья и бассейна р. Сым // *Пробл. геоморфологии и неотектоники платформенных областей Сибири*. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1970. С. 143–157.
3. Николаев В.А., Пилькевич И.В., Пучкова Д.В. Природа гривного рельефа южных равнин Западной Сибири // *История развития речных долин и проблемы мелиорации земель*. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. С. 166–177.
4. Николаев В.А., Синельников Д.С. Реставрация ложбин стока // *Рельеф Западно-Сибирской равнины*. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. С. 78–81.
5. Лазуков Г.И., Городецкая М.Е. Морфоскульптура // *Равнины и горы Сибири*. М.: Наука, 1975. С. 88–114.
6. Водопьянова С.Г. Озера и палеодолины южных равнин Западной Сибири // *История развития речных долин и проблемы мелиорации земель*. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. С. 163–166.
7. Генералов П.П. О позднекайнозойских проявлениях складчатости нагнетания и сдвиговых дислокаций в Западной Сибири // *Региональная неотектоника Сибири*. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1983. С. 15–25.
8. Лютцау С.В. О неотектонической предопределенности и полигенетическом происхождении боровых ложбин Приобского плато // *Геоморфология*. № 4. 1984. С. 73–80.
9. Евсеева Н.С. Земцов А.А. Рельефообразование в лесоболотной зоне Западно-Сибирской равнины. Томск: Изд-во ТомсГУ, 1990. 242 с.
10. Синельников Д.А. Теоретико-методические аспекты дешифрирования космических снимков на примере анализа морфологии древних ложбин стока Обь-Иртышского междуречья // *Космические методы изучения природной среды Сибири и Дальнего Востока*. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1983. С. 42–48.
11. Архипов С.А., Вдовин В.В., Мизеров Б.В., Николаев В.А. Западно-Сибирская равнина. М.: Наука, 1970. 259 с.
12. Сперанский Б.Ф. Объяснительная записка к листу № 43 (Омск) / Геологическая карта СССР. М.-Л.: Госгеолиздат, 1946. С. 3–30.
13. Мартынов В.А. Стратиграфическая схема четвертичных отложений южной части Западно-Сибирской низменности // *Тр. межвед. совещ. по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири*. М.: Госгеотехиздат, 1957. С. 471–484.
14. Волков И.А. Ишимская степь (рельеф и покровные лёссовидные отложения). Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1965. 75 с.
15. Танфильев И.П. Бараба и Кулундинская степь в пределах Алтайского округа // *Тр. геол. части кабинета Е и В. СПб.*: 1902. Т. V. 166 с.
16. Герасимов И.П. Основные вопросы геоморфологии и палеогеографии Западно-Сибирской низменности // *Изв. АН СССР. Сер. геогр. и геофиз.* 1940. № 5. С. 38–40.
17. Громов В.И. Материалы по геологии Омско-Барабинского района // *Тр. ИГН АН СССР. Сер. геол.* 1940. Вып. 28. № 8. С. 105–121.
18. Городецкая М.Е. Некоторые особенности гривно-ложбинного рельефа Западной Сибири в связи с вопросом его генезиса // *Изв. АН СССР. Сер. геогр.* 1962. № 1. С. 90–96.
19. Кузин И.Л. Глиняный диапиризм – важная составная часть новейшего тектогенеза Западной Сибири // *Регион. неотектоника Сибири*. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1983. С. 32–38.
20. Сильвестров В.Н. Пояснительная записка к карте четвертичных отложений Томской области. М-б 1:1000000. Томск: 1997. 91 с.
21. Тектоническая карта фундамента Западно-Сибирской плиты / О.Г. Жеро, В.А. Кондрашов, А.Э. Конторович и др. Приложение 3 к кн. В.С. Суркова, О.Г. Жеро “Фундамент и развитие платформенного чехла Западно-Сибирской плиты”. М.: Недра, 1981. 1 л.
22. Карта новейшей тектоники нефтегазоносных областей Сибири. М-б 1:2500000 / Н.А. Флоренсов, И.П. Варламов. М.: 1978.
23. Космогеологическая карта линейных и кольцевых структур территории СССР. М-б 1:5000000. М.: Аэрогеология, 1980. 4 л.
24. Карта новейших тектонических элементов. Врезка на карте новейшей тектоники нефтегазоносных областей Сибири. М-б 1:10000000 / Н.А. Флоренсов, И.П. Варламов. М.: 1978.

25. Методы моделирования в структурной геологии / В.В. Белоусов, А.В. Вихерт, М.А. Гончаров и др. М.: Недра, 1988. 222 с.
26. Антонович Р.М. Карта интерпретации магнитного поля фундамента по данным аэромагнитной съемки ЦГЭ (Сводная карта магнитного поля). М-б 1:500000. Томск: Геоцентр ТПУ, 2004.
27. Гзовский М.В. Основы тектонофизики. М.: Наука, 1975. 536 с.
28. Лукьянов А.В. Горизонтальные движения по разломам, происходящим при современных катастрофических землетрясениях // Разломы и горизонтальные движения земной коры. М.: Изд-во АН СССР, 1963. С. 34–112.
29. Лукьянов А.В. Структурные проявления горизонтальных движений земной коры // Тр. геол. ин-та АН СССР. М.: Наука, 1965. Вып. 136. 210 с.
30. Обзорная тектоническая карта Томской области. М-б 1:1000000 / Г.П. Худорожков. Томск: 1982. Фонды Томской комплексной экспедиции.
31. Афанасьев Ю.Т. Система рифтов Западной Сибири (тектоника и нефтегазоносность). М.: Наука, 1977. 102 с.
32. Шаблинская Н.В. Разломы по геофизическим данным и их роль в формировании структур Западно-Сибирской и Тимано-Печорской плит // Разломы земной коры. М.: Наука, 1977. С. 160–165.
33. Шаблинская Н.В. Разломная тектоника Западно-Сибирской и Тимано-Печорской плит и вопросы нефтегазоносности палеозоя. Л.: Недра, 1982. 155 с.
34. Полканова В.Б. Новейшие горизонтальные смещения земной коры в Западной Сибири // География и природные ресурсы. 1980. № 2. С. 18–25.
35. Сидоров В.А., Багдасарова М.В., Франтов В.Е. и др. Западная Сибирь (Среднее Приобье, Салымское месторождение нефти) // Совр. геодинамика и нефтегазоносность. М.: Наука, 1989. С. 172 – 187.
36. Кошкарёв В.Л. Применение методики геофизического анализа структурных ансамблей закрытых территорий (Колывань-Томская складчатая зона) // Изв. Томск. политехн. ун-та. 2002. Т. 305. Вып. 6. С. 44–65.
37. Евсеева Н.С., Земцов А.А. Неотектоника и ее выражение в рельефе бассейна среднего течения р. Кети // Вопр. геогр. Сибири. 1980. Вып. 13. С. 28–36.
38. Сергиенко В.М., Биджиев Р.А. Позднечетвертичная тектоника севера Западно-Сибирской низменности // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. Отдел геол., 1983. Т. 58. Вып. 6. С. 73–82.
39. Евсеева Н.С. Связь рельефа бассейна среднего течения р. Чулым с тектоническими структурами // Вопр. геогр. Сибири. 1984. Вып. 16. С. 108–114.
40. Черняев Е.В., Кошкарёв В.Л., Колмакова О.В. и др. Геолого-геофизическая модель Северной площади // Изв. Томск. политехн. ун-та. 2002. Т. 305. Вып. 6. С. 414–432.

Томский государственный университет

Поступила в редакцию
15.06.2004

TO THE GENESIS OF RUN-OFF RAVINES AT THE SOUTH-EAST OF WEST SIBERIA

N.S. YEVSEYEVA

S u m m a r y

The tectonic origin of the crest-hollow topography at the South-East of West Siberia was set. The high quantity of bogs and lakes in the hollows are explained by their closeness to fault zones.