

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
ОБЪЕДИНЕННЫЙ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ, ГЕОФИЗИКИ И  
МИНЕРАЛОГИИ

*Препринт № 1*

**С.П.КАЗЬМИН**

# **ГЕОМОРФОЛОГИЯ ВОСТОЧНОЙ КУЛУНДЫ И БАРАБЫ**

НОВОСИБИРСК 1997

**Казьмин С.П.** Геоморфология Восточной Кулунды и Барабы — Новосибирск: НИЦ ОИГГМ СО РАН, 1997. — 46 с. (Препр./ ОИГГМ СО РАН; №1)

Изложены результаты средне- и крупномасштабных комплексных инженерно-геологических и геолого-гидрогеологических исследований, проведенных в 1982 - 1995 гг. на территории Восточной Кулунды и Барабы. На основании эволюции условий осадконакопления, строении отложений прослежены основные моменты становления донеоплейстоценовой базисной основы поверхности территории, охарактеризованы условия формирования крупных форм рельефа Восточной Кулунды. Выявлено, что сартанское похолодание оставило определенные комплексы геологических образований и связанных с ними форм рельефа, предопределяя этим главные черты геолого-геоморфологической основы ландшафтов.

Для геологов, геоморфологов и палеогеографов.

Публикуется в авторской редакции

# ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ СТРОЕНИЯ ДОНЕОПЛЕЙСТОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОЙ КУЛУНДЫ И БАРАБЫ

*На основании эволюции условий осадконакопления прослежены основные этапы, в результате которых была сформирована базисная основа поверхности Барабы и Восточной Кулунды. Для каждого из выделенных этапов характерны свои особенности условий осадконакопления. В результате площадной аккумуляции, Бараба и Восточная Кулунда длительное время, начиная с мезозоя была местом интенсивного выравнивания. К концу эоценона на территории была сформирована единая плоская низменная озерная аккумулятивная равнина.*

## ВВЕДЕНИЕ.

На территории Восточной Кулунды и Барабы за последние годы проведены комплексные геолого-гидрогеологические и инженерно-геологические съемочные исследования различного масштаба, поисковые, разведочные и геофизические работы. В результате выполненных работ накоплен большой фактический материал по геологии палеозойского фундамента и мезокайнозойского платформенного чехла, неотектонике и геоморфологии. Широкое применение огромного объема бурения скважин

и геофизических исследований с использованием комплекса методов позволили установить основные черты строения отложений.

Известно, что рельеф всякой территории является продуктом геологического развития и представляет собой комплекс форм, которые имеют определенное геологическое строение. Поэтому изучение рельефа немыслимо без четкого и ясного представления о строении отложений, слагающих данную поверхность, условий их накопления. В данной статье на основании эволюции условий осадконакопления прослежены основные этапы, в результате которых была сформирована базисная основа поверхности территории. Актуальность палеогеографических реконструкций для данного района обусловлена тем, что с 1997 г. для южной части Западной Сибири начинается выполнение долгосрочной программы по составлению и подготовке к изданию Госгеолкарты-200 нового поколения.

Результаты, полученные при проведении геологосъемочных исследований и анализ ранее проведенных работ на рассматриваемой территории с учетом сопоставления их с новейшими литературными данными дают возможность выделить три основных этапа становления базисной поверхности юга Западной Сибири. Специфика каждого из выделенных этапов заключается в особенностях условий осадконакопления. Ниже приводится их характеристика.

## **СТРОЕНИЕ ПОВЕРХНОСТИ ФУНДАМЕНТА И РАЗВИТИЕ ТЕРРИТОРИИ В МЕЗОЗОЕ И РАННЕМ КАЙНОЗОЕ.**

Глубина залегания доюрского фундамента в разных частях интересующего района исследования различна. На востоке, в полосе Приобья Кулунды, где проходит граница между Западно-Сибирской равниной с горной областью юга Сибири породы фундамента в виде отдельных изолированных участков выходят на дневную поверхность или перекрыты покровом небольшой мощности неогеновых и четвертичных отложений

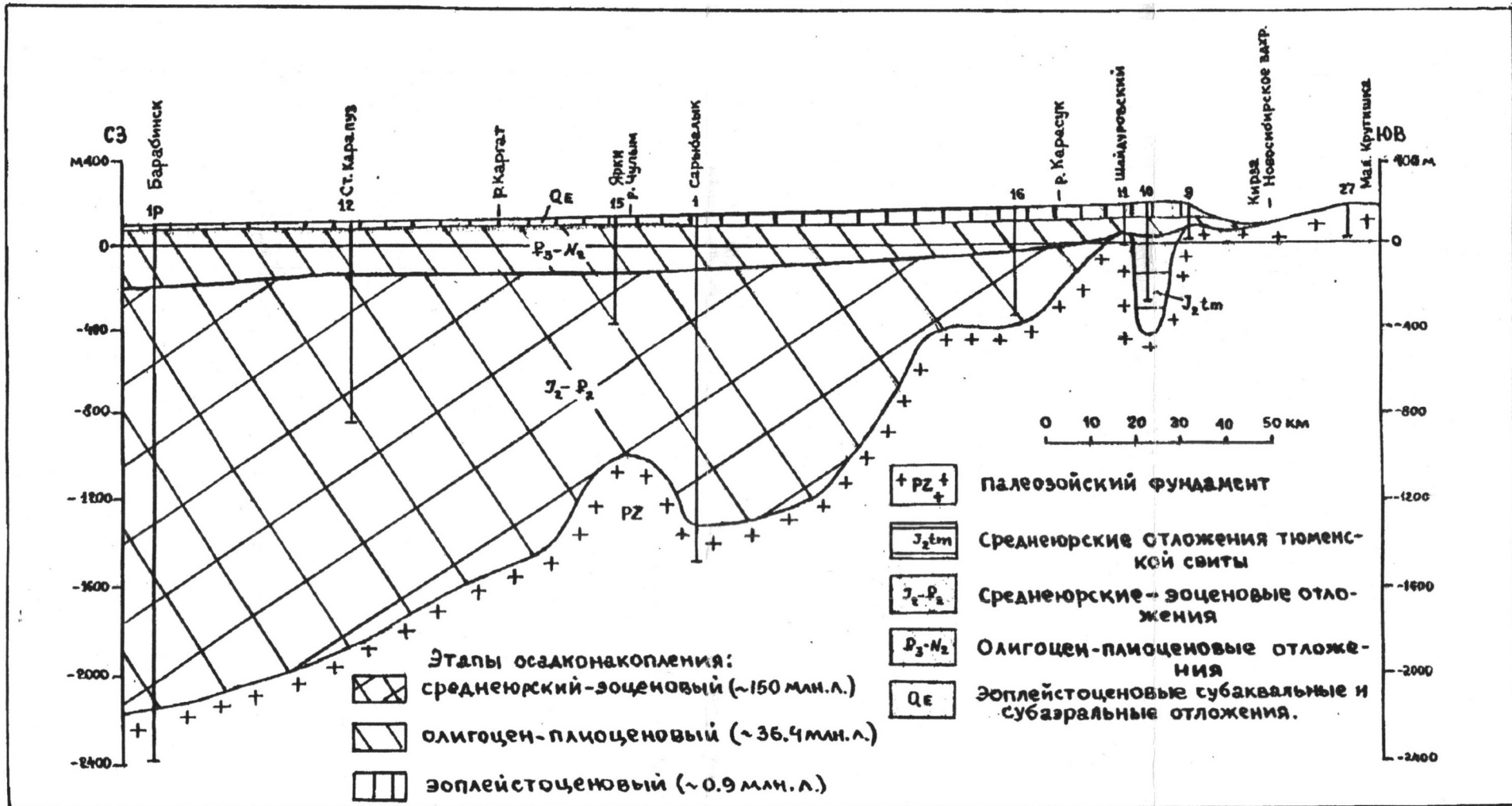


Рис.1. Основные тектонически обусловленные хронологические интервалы седиментации платформенного чехла Западного Предсаярья (геологический разрез по линии Барабинск - Яркий - Шайдуровский - Мал.Крутишка)

В конце эоплейстоценового этапа седиментации возникла низменная аккумулятивная равнина. Стало преобладать субэвральное осадконакопление.

(рис.1). Абсолютные отметки поверхности фундамента в этом районе по данным бурения и геофизическим исследованиям, а также по естественным обнажениям прослеживаются от +100м до +150 м, достигая в правобережье Оби +200 м. Доюрский фундамент здесь имеет относительно ровную поверхность. Этот фундамент неравномерно погружается в северо-западном направлении, в сторону центральной части Западно-Сибирской равнины, достигая севернее оз. Чаны глубины залегания около 3000 м (1). Рельеф фундамента интенсивно расчленен системами впадин, разделенных поднятиями. Сложен фундамент сильно дислоцированными и интенсивно метаморфизованными палеозойскими и, частично, докембрийскими породами. Местами они прорваны интрузивными образованиями. Широко распространены остаточные глинистые образования древней коры химического выветривания палеозойских пород. В связи с неоднократным возобновлением процессов химического выветривания, кору выветривания можно датировать в очень широких возрастных пределах от раннего мезозоя до палеогена включительно.

Начало формирования рыхлого мезокайнозойского чехла приурочивается к среднеюрской эпохе, в связи с образованием континентальных отложений, выделенных в тюменскую свиту. Осадки наиболее древних образований платформенного чехла, заполняя отдельные глубокие эрозионно-тектонические впадины в палеозойском фундаменте значительно сnivelировали рельеф поверхности доюрского фундамента. В районе с. Филиппово колонковой скважиной 10 по юрским отложениям было пройдено 384 м и подошва последних не вскрыта. По данным сейсмоки полная мощность юрских отложений здесь составила около 500 м (2).

Начиная с позднего мезозоя, территория приобрела устойчивую тенденцию к прогибанию. В течение мелового периода и раннего кайнозоя (доолигоцена) на территории Барабы преобладали процессы площадной аккумуляции осадков, седиментация которых главным образом происходила в морских условиях. За интервал времени общей продолжительностью около 106 млн. лет отложилась толща осадков

мощностью от 600 до 1800 м и составила 70% разреза всего платформенного чехла. Наиболее мощная толща отмечается в центральной части Барабы. Здесь максимальная скорость аккумуляции за 1 млн. лет составила около 17 м. По мере приближения к Приобью Кулунды, где наблюдаются высокие абсолютные отметки погребенной поверхности фундамента, в это время господствовал прибрежно-морской или лагунный режим, прерывающийся иногда этапами размыва и континентального осадконакопления. Здесь мощность накопленных осадков составляет около 200 м. Районы Предсалаирья характеризовались равнинным рельефом и не служили источниками поступления грубообломочного материала.

Палинологические данные свидетельствуют, что накопление осадков в мезозое и раннем кайнозое происходило в основном в условиях влажного и теплого климата, близком к субтропическому. На рубеже эоцена и олигоцена в палинофлоре сокращается доля участия теплолюбивых представителей, в связи с изменением климата в сторону похолодания (3).

В конце эоцена, в тавдинское время, смена отрицательных тектонических движений положительными обусловили регрессию морского бассейна. На исследуемой территории, как и по всей Западной Сибири наступил устойчивый континентальный режим осадконакопления (4). Абсолютные отметки погребенной доолигоценовой поверхности колеблются от +20 м (район с.Шайдуровский) до -240 м (район, прилегающий к оз.Чаны). Отмечается понижение поверхности погребенных осадков верхнего эоцена в ЗСЗ направлении.

## **КОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ (СУБАКВАЛЬНЫЙ) ЭТАП ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ.**

В основании олигоценового разреза с размывом на глинах эоцена, а в Приобье Кулунды иногда на среднеюрских осадках или палеозойском фундаменте залегают отложения атлымской свиты. Абсолютные отметки

поверхности осадков во вскрытых разрезах скважин зафиксированы от +55 м до -160 м, понижаясь в ЗСЗ направлении. Нижняя часть разреза представлена грубозернистыми песками речного генезиса, сменяясь выше мелкозернистыми песками общей мощностью от 10 до 70 м. Максимальные ее величины приурочены в основном к впадинам и прогибам, минимальные - к поднятиям.

Выше речные осадки перекрываются озерными и озерно-болотными отложениями новомихайловской свиты. Лишь в восточной части территории заполняя изолированные западины в рельефе фундамента, осадки залегают непосредственно на породах палеозойского фундамента. Абсолютные отметки кровли отложений снижаются в ЗСЗ направлении от +70 м до -100 м. Представлена свита алевритовыми глинами, мощностью от нескольких метров до 90 м, увеличиваясь на запад по мере удаления от складчатого обрамления.

Верхняя часть разреза олигоцена представлена озерными отложениями журавской свиты, которые со слабым размывом залегают на осадках новомихайловской свиты и лишь в крайней юго-восточной части площади ее распространение - непосредственно на палеозойских породах, отсутствуя в долине р.Оби. Гипсометрические отметки погребенной поверхности снижаются от +70 до -60 м. в ЗСЗ направлении. Сложена свита алевритами и тонкозернистыми песками мощностью от 20 до 60 м.

Палинокомплексы, полученные из разрезов отложений олигоцена характеризуют хвойно-широколиственную растительность тургайского типа. Состав флоры свидетельствует, что осадконакопление происходило в условиях влажного умеренно теплого климата.

В раннем миоцене в условиях медленного прогибания территории происходило формирование отложений абросимовской свиты. По материалам бурения скважин площадь ее распространения почти совпадает с полем распространения журавской свиты. Осадки фиксируют позднеолигоценовый рельеф, повторяя его в основных чертах, но более в сглаженном виде. Абсолютные отметки поверхности изменяются от +75 м до -25 м.



Строения разрезов, слагающих абросимовскую свиту показывают, что отложения, представленные плитчатыми глинами с прослоями алевритов и песков, накапливались в мелководных озерах и болотах, речных долинах, соединяющих проточные озера. Полученный спорово-пыльцевой комплекс воспроизводит умеренно теплолюбивую лесную растительность.

Выше по разрезу согласно, местами с незначительным размывом осадки абросимовской свиты сменяются ниже-среднемиоценовыми отложениями бещеульской свиты. Поверхность свиты прослеживается от +80 до -20 м, понижаясь в основном в западном направлении. Представлены отложения на большей части территории алевритистыми глинами, лишь в центральной части в низах разреза отмечаются тонкозернистые пески. Преимущественно тонкослоистый состав пород указывает на формирование осадков в озерно-аллювиальных условиях. Широкое развитие бореальных форм во флористическом составе и исчезновение представителей субтропической флоры в палинокомплексах указывают на изменение климата в сторону похолодания.

Средне-верхнемиоценовые отложения таволжанской свиты в большинстве случаев согласно залегают на осадках бещеульской свиты и только вблизи выклинивания в Приобье Кулунды непосредственно на поверхности палеозойских пород. Гипсометрические отметки погребенной поверхности картировочными скважинами зафиксированы от +110 до +40 м. Тонкодисперсные, нередко плитчатые глины с прослоями алевритов свидетельствует, что осадки накапливались в условиях медленного прогибания территории в спокойных мелководных озерных водоемах. Сокращение представителей широколиственной флоры и ее замена мелколиственной в составе палинокомплексов воспроизводит дальнейшее прогрессирующее похолодание.

Осадки таволжанской свиты выше по разрезу сменяются отложениями павлодарской свиты верхнего миоцена-нижнего плиоцена. Абсолютные отметки поверхности осадков прослежены картировочными скважинами от +115 м до +70 м. Низкие отметки приходятся на западную

часть территории. Представлена свита горизонтальнослоистыми тонкодисперсными глинами различной окраски с карбонатными включениями и с прослоями слюдястых песков. Для верхней части разреза свиты характерно появление облессованных суглинков и горизонтов погребенных почв.

Выявленный тип спектров палинокомплекса из отложений павлодарской свиты состоит из растений, главным образом ксерофитовых степей. Появление в павлодарское время разнотравно-маревых степных ландшафтов свидетельствует о похолодании и аридизации климата. На это указывает и тип седиментации: в это время отлагались сероцветные озерные осадки. Со временем озерное осадконакопление прекращалось и в периоды иссушения заменялось субаэральным, о чем говорит пестрота разреза и наличие в породах карбонатных конкреций.

Верхнеплиоценовые отложения, выделенные в так называемую нижнекочковскую подсвиту, широко распространены в пределах описываемой территории на осадках павлодарской свиты с размывом и лишь в Новосибирском Приобье на породах олигоцена. К северо-западу, по направлению к оз.Чаны происходит выклинивание отложений. Абсолютные отметки погребенной поверхности подсвиты изменяются от +118 до +75 м. Грубозернистый состав песков с галькой и гравием в основании разреза подсвиты показывает от усилении эрозионных флювиальных процессов в начале позднего плиоцена. Вверх по разрезу грубозернистые пески переходят в глинистые тонкозернистые осадки, что указывает о накоплении отложений в конце плиоцена в относительно спокойных речных условиях, возможно речных и озерных.

По определениям В.П.Никитина для нижнекочковской подсвиты на исследуемой территории характерна флора "барнаульского типа", которая совместно с спорово-пыльцевыми комплексами характеризует растительность лесостепи и климат, близкий к современному, но более мягкий и теплый.

Таким образом, начиная с олигоцена и до плиоцена включительно в течение 36 млн.лет в континентальной обстановке (субаквальных

условиях) формировались речные, озерно-аллювиальные и озерные отложения. На протяжении почти всего этапа процессы аккумуляции были господствующими. Эрозионные процессы на общем фоне имели очень короткое время и играли подчиненную роль. По вертикали разреза происходит постепенная смена от грубозернистого состава к более мелкому и тонкому. Общая глинистость разреза нарастает в ЗСЗ направлении от Приобья Кулунды. В этом же простирании происходит и увеличение суммарной мощности отложившихся за этот период осадков от нескольких метров до 330 м. Максимальная скорость осадконакопления в центральной части Барабы в олигоцен-плиоценовое время составила 8.3 м за 1 млн.лет. Вероятнее всего, что Бараба располагалась во внутренней части озерных акваторий, а районы Восточной Кулунды в краевой.

Анализ палинологических данных показывает, что с бещеульского времени происходят существенные перестройки во флорах, свидетельствующие о значительном похолодании, которое прогрессировало в дальнейшем. Основные рубежи изменения глобальных климатических условий, связанных с сильным похолоданием и аридизацией отмечены на уровнях около 5.4-5.3; 3.2; 2.5; 1.8 млн.лет назад (5).

## **ПЕРЕХОД К СУБАЭРАЛЬНОМУ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЮ.**

Эоплейстоценовые отложения верхнекочковской подсвиты без признаков размыва залегают на верхнеплиоценовых песках нижнекочковской подсвиты, отсутствуя лишь в долине р.Оби и в районе Причановской озерной депрессии, где они выпадают из разреза. Погребенная кровля подсвиты многочисленными скважинами вскрывается на абсолютных отметках от +150 м до +105 м. Наиболее низкие отметки характерны для центральной части Барабы. Высокие значения гипсометрической поверхности погребенных осадков отмечены в центральной и юго-западной частях Восточной Кулунды. Представлена подсвита буровато-серыми, зеленовато-серыми, коричневатобурыми глинами и

суглинками мелкокомковатого сложения, с карбонатными конкрециями. Местами плотные глины по простиранию постепенно сменяются чередованием суглинков и супесей.

Во вскрытых скважинами разрезах на территории Восточной Кулунды было установлено от 3 до 7-8 слоев, имеющих закономерной однотипное строение. В подошве наблюдается песчаный или опесчаненный горизонт серого, иногда голубовато-серого цвета, выше залегают серые глины или суглинки, постепенно появляются бурые пятна ожелезнения и голубовато-зеленые пятна оглеения, переходящие еще выше в коричневато-бурые с карбонатными журавчиками. Глины и суглинки плотные, в кровле встречаются кротовины. Венчается слой ископаемой почвой, которая длинными космами-затеками проникает в нижележащую породу. Мощность подсвиты колеблется от нескольких метров до 50-60 м. Охарактеризованные особенности ярко прослеживаются и в естественных обнажениях левобережья р.Оби ниже Усть-Чарышской пристани. Здесь верхи "окаменелых илов" представлены субаэральными осадками, содержащие прослойки погребенных почв (6). Особенности строения толщи и цикличность слоев позволяет заключить, что на протяжении эоплейстоцена начинается происходить постепенный переход от субаквального осадконакопления к субаэральному.

Палинокомплексы, полученные из разрезов верхнекочковской подсвиты показывают о резком похолодании климата и формировании отложений в ландшафтах близких к лесотундре. В конце эоплейстоцена похолодания для юга Западной Сибири достигло амплитуды присущей ледниковому неоплейстоцену (7).

Проведенные детальные палеомагнитные исследования в ряде скважин (8) показали, что отложения верхнекочковской подсвиты формировались в палеомагнитную эпоху Матуяма. Следовательно переход к субаэральному осадконакоплению на рассматриваемой территории следует относить к эоплейстоцену. Сходные условия осадконакопления происходили и в других регионах умеренного пояса Северного полушария,

как на юге Восточной Европы, Центральной Европы, Предкавказье, Китае (9-12) и были вызваны нарастанием похолодания.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

Обобщая вышеизложенный материал, отметим следующие основные моменты:

1. В донеоплейстоценовое время осадконакопление на рассматриваемой территории происходило в условиях длительного устойчивого тектонического прогибания, общая амплитуда которого возростала от предгорий Салаира в ЗСЗ направлении. Существующие области положительных и отрицательных структур в основном не повлияли на характер древнего рельефа.

2. В результате господства площадной аккумуляции, территория продолжительное время была местом интенсивного выравнивания в морских, прибрежно-морских и континентальных условиях. Максимальная интенсивность осадконакопления отмечена в центральной части Барабы. По мере приближения к предгорьям Салаира скорость аккумуляции значительно уменьшалась.

3. Ранние стадии континентального осадконакопления (атлымское время) протекали в условиях преобладания речных и в меньшей мере озерных процессов. С конца олигоцена и в неогене осадки отлагались преимущественно в спокойных озерных условиях.

4. Основная часть осадков накапливалась при влажном и умереннотеплом климате. С миоцена отмечена тенденция к похолоданию и аридизации климата.

5. В эоплейстоцене произошло климатически обусловленное постепенное угасание водного осадконакопления. Во время аридизации климата озерные впадины сокращались и на осушенных междуречьях аккумуляровались неравномерно субазральные осадки. В конце эоп-

лейстоцена произошло вытеснение субаквальных условий осадконакопления субазральным.

К концу зоплейстоцена на исследуемой территории сформировалась единая плоская низменная, слабо расчлененная озерная аккумулятивная равнина, на относительно повышенных междуречных участках отчасти субазральная поверхность.

## ЛИТЕРАТУРА.

1. Григорьев Н.В., Жеро О.Г., Смирнов Л.В., Сурков В.С. Геологическая карта (новая серия). Схематическая геологическая карта доюрских образований. Масштаб 1:1000000. Лист N-43(44). Росгеолком, 1992.
2. Домникова Е.И., Иванова Т.С и др. Геологическая и гидрогеологическая карты СССР масштаба 1:200000, серия Кулундинско-Барабинская, лист N-44-XVI. Объяснительная записка. М.: Мингео СССР, НПО, 1988. 186 с.
3. Кулькова И.А. Изменение состава палинофлоры Сибири на рубеже эоцена и олигоцена. //Среда и жизнь на рубежах эпох кайнозоя в Сибири и на Дальнем Востоке. Новосибирск: Наука, 1984. с.51-54.
4. Шацкий С.Б. Основные вопросы стратиграфии и палеогеографии палеогена Сибири. //Палеоген и неоген Сибири. Новосибирск: Наука, 1978. с.3-21.
5. Зыкин В.С. Изменения климата в позднем миоцене и плиоцене на юге Западно-Сибирской равнины.//Эволюция климата, биоты и среды обитания человека в позднем кайнозое Сибири. Новосибирск: ОИГМ СО АН СССР, 1991, с.5-7.
6. Москвитин А.И. Опыт применения единой стратиграфической схемы к четвертичным отложениям Западной Сибири. Тр. ГИН АН СССР, 1960, вып. 26, с.11-36.

7. Архипов С.А., Волкова В.С. Геологическая история, ландшафты и климаты плейстоцена Западной Сибири. Новосибирск: НИЦ ОИГГМ СО РАН, 1994, 105 с.
8. Долченко В.В. Применение палеомагнитного метода для детальной корреляции отложений позднего кайнозоя в Новосибирском Приобье.//Геологическое строение и минерально-сырьевые ресурсы Новосибирской и Омской областей (тезисы докладов научно-практической конференции). Новосибирск: ПГО "Новосибирскгеология", 1984, с.57-59.
9. Веклич М.Ф. Палеозаианность и стратотипы почвенных формаций верхнего кайнозоя. Киев: Наукова Думка, 1982, 208 с.
10. Певзнер М.А., Печи М. Палеомагнетизм и стратиграфия лессово-почвенных отложений Венгрии.//Бюлл. Комис. по изуч. четвертичного периода. М.: Наука, 1980, с.24-34.
11. Ударцев В.П., Боликовская И.С., Вирина Е.И. Опорные разрезы, хроностратиграфия и палеогеография лессовых толщ Предкавказской лессовой области.//Инженерная геология лессовых пород (тезисы докладов Всесоюзного совещания, Ростов-на-Дону, 1989 г.) Кн.2., М., 1989 с.102-103.
12. Heller F., Tungsheung L. Magnetism of Chinese Loess deposits //Geophys J. Roy. Astron. Soc. 1984. v.77. P 125-141.

## ГЕНЕЗИС УВАЛИСТОЙ РАВНИНЫ ВОСТОЧНОЙ КУЛУНДЫ

*Геологические работы последних лет показали, что крупные формы рельефа (горы) Восточной Кулунды являются аккумулятивными образованиями. Их формирование связано с неравномерным по площади субэразальным осадконакоплением золотого генезиса, начиная с конца эоплейстоцена. Поступление материала происходило с запада и юго-запада. Осадконакопление протекало этапно под влиянием резких колебаний климата. Отмечается три типа природной среды. Признаков вторичного скульптурного расчленения некогда плоской равнины (Приобского плато) не зафиксировано.*

### ВВЕДЕНИЕ.

Территория Восточной Кулунды относится к зоне интенсивного сельскохозяйственного и промышленного освоения юга Западной Сибири. Для решения задач по экономическому и социальному развитию этого важного региона необходимо всестороннее изучение рельефа. Реконструкция истории развития рельефа позволяет подойти к разрешению многих проблем, возникающих при освоении района. Длительное изучение Восточной Кулунды привело к возникновению различных концепций



формирования рельефа: флювиальной (1,2), суффозионной (3), тектонической (4,5), гравитационной (6), эоловой (7,8), делювиально-пролювиальной (9,10). На изданной в 1992 г. Государственной геологической карте (карте четвертичных отложений) масштаба 1 : 1 000 000 листа N-43(44)II) отражено господствующее в настоящее время представление. Коллектив авторов придерживается концепции согласно которой основная часть отложений, слагающая Восточную Кулунду накапливалась в основном в субаквальной среде и подвергалась вторичным процессам облессования. Источниками материала являлись Салаир и Алтай. В среднем неоплейстоцене горообразовательные процессы, охватившие зону предгорий Алтая и Салаира превратили Восточную Кулунду в предгорную возвышенную равнину. Это вызвало усиление эрозионной деятельности рек, вследствие чего реки врезались в толщу Приобского плато и расчленили поверхность на ряд параллельных вытянутых с ССВ на ЗЮЗ увалов. Все это предопределило основные особенности строения рельефа.

Однако эти представления не подтверждаются новыми фактическими данными, полученными в процессе геологических работ, проведенных в 1982-95 гг. на территории Восточной Кулунды.

Восточная Кулунда является одним из регионов широкого формирования позднекайнозойской субаэральной толши. При изучении данной территории нужно учитывать новые данные, полученные по иным регионам и общими достижениями ледниковой теории за последние годы, являющейся базовой для понимания главных закономерностей формирования четвертичных отложений.

## **МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ.**

Абсолютные отметки поверхности Восточной Кулунды изменяются в пределах 155-330 м. Для нее характерны ряд крупных гряд или увалов, вытянутых параллельно друг другу с запад-юго-запада на

восток-северо-восток, протяженность которых изменяется от 100 до 300 км. Гребневые части их располагаются на абсолютных отметках нередко превышающих 200 м, иногда 250 м. Максимально возвышенные участки несколько наклонены в ВСВ направлении. При этом на западе и юго-западе абсолютные отметки верхней части увалов выше, чем в восточной части.

По обе стороны от уплощенной гребневой вершины поверхности постепенными переходами опускаются пологие склоны, крутизна которых в большинстве случаев составляет десятки минут и лишь в очень редкой степени достигает одного-двух градусов при значительной относительной высоте (50-70 м, а на западе местами и более 100 м). Северные склоны увалов при этом более пологие и широкие, чем южные. Поверхность склонов в той или иной мере расчленена поперечными ложбинами, суходолами и балками. Большинство этих эрозионных форм не имеет русел или обладает руслами сезонного стока. В нижних частях южных склонов хорошо выражены делювиально-пролювиальные шлейфы, конуса выноса. На пологих северных склонах выносы из балочных понижений, образующие делювиально-пролювиальные шлейфы, часто спускаются в озерные впадины и соединяют их в единые, слабо выраженные в рельефе понижения.

Склоны увалов очень постепенно и плавно сопрягаются с плосковолнистой, реже пологогрядовой поверхностью или ложбинами, разделяющими увалы. Дно ложбин неровное и имеет максимальные отметки в верховьях местных рек Сумы, Багана, Карасука, Бурлы и т.д.(около 150-160 м), постепенно снижаясь в западно-юго-западном направлении до 120-130 м. При этом ложбины сужаются к своим верховьям и широкими устьями открываются в сторону Кулундинской равнины. На востоке правильность ложбин нарушена системой существенно врезанных верховьев местных рек (Оеша, Чика, Тулы, Ирмени, Орды, Алеуса и т.д.), имеющие общий слабый наклон в сторону р. Оби. Здесь балки, лога и долины ручьев заметно преобразовали первичные склоны увалов и ложбин. Большая часть долин имеет почти симметричное строение.

Реки, проходящие по дну ложбин, разделяющие увалы, кроме повсеместно развитой узкой, но ясно выраженной поймы, местами имеют одну террасу (первую). Ширина этой террасы составляет сотни метров, что показывает о весьма скромной роли деятельности рек в расчленении рельефа. При выходе за пределы увалов, реки меняют течение с юго-западного на западное.

Однообразный пологий уклон первичных склонов гряд, незначительное эрозионное расчленение рельефа свидетельствует о том, что формирование гряд протекало в условиях преобладания субэразальных и слабого проявления эрозионных процессов.

К востоку от увалистой равнины расположена западная часть Салаира. Основными элементами рельефа здесь являются возвышенные междуречья, характеризующиеся абсолютными отметками 250-300 м и лишь отдельные сопки обладают высотными отметками до 450 м и более. Общая мощность мезокайнозойских отложений не превышает 300-400 м. Меловое и третичное время на Салаире ознаменовалось формированием карстовых пустот и кор выветривания. Скальные породы междуречий покрыты корой выветривания и пронизаны многочисленной сетью трещин.

Не только на междуречьях, но и на склонах долин, а местами вблизи уреза современных рек, часто встречаются выходы мел-палеогеновых кор выветривания и глубоко выветрившихся пород. Следовательно еще до начала четвертичного времени врез долин был близок к современному. В долинах р. Ини и Берди прослежен древний аллювий, сцементированный до состояния рыхлого конгломерата. Проведенное в долине р. Берди палеомагнитные работы показали, что покровные лессовые отложения накопились в палеомагнитную эпоху Матуяма (12), а общий врез Берди за последующее время составил несколько менее 20 м.

Вышеприведенные факты характеризуют Салаир как денудационную неогеновую поверхность (13), а время основного этапа формирования долинной сети Салаира неогеном. Осадки водного генезиса, начиная с неогена выносились по современной дренажной системе на

соседнюю равнинную часть (Предалтайскую равнину и Восточную Кулунду) (рис. 1).

В неоплейстоцене Салаир был областью активного накопления субаэральных отложений. Они распространены на междуречьях, склонах и дне долин. Признаков активного выноса реками рыхлого материала с Салаира в это время нет.

## СТРОЕНИЕ И ГЕНЕЗИС ТОЛЩИ, СЛАГАЮЩЕЙ УВАЛЫ.

К началу неоплейстоцена на территории Восточной Кулунды произошел переход от субаквального осадконакопления к субаэральному. В ранне-среднеоплейстоценовое время Восточная Кулунда представляла собой район, в пределах которой отложилась мощная толща существенно субаэральных отложений, выделяемая в стратиграфических схемах как краснодубровская свита (14). Формирование ниже-среднеоплейстоценовых отложений отражает специфику и динамику природных процессов времени их накопления. Анализ разрезов, вскрытых многочисленными картировочными скважинами, показывает в большинстве случаев о постепенной смене вверх по разрезу зоплейстоценовых отложений верхнекочковской подсвиты осадками краснодубровской свиты. Как правило граница между ними проводится в основном условно по мощному погребенному слою (иногда сдвоенному) с неясновыраженным карбонатным горизонтом, на котором появляется сложно построенная субаэральная толща, состоящая из большого числа слоев лессовидных суглинков, супесей и песков, разделенных погребенными почвами. Число последних колеблется от разреза к разрезу. Осадки иного значения имеют подчиненное значение.

Окраска пород в нижней части каждого слоя обычно зеленовато-серая, серая, в связи с тем, что осадки находятся в слабводонасыщенном состоянии, в средней - желтовато-бурая (зона колебания уровня грунтовых вод) и в верхней - желтовато-коричневая (древняя зона аэрации). Большое



количество карбонатов, рассеянных по толще мелкими зернами или в форме куколок и журавчиков значительно осветляет породу.

По данным статистической обработки, около 60% разреза субэвразальной толщи представлено лессовидными и лессовыми суглинками с прослоями и линзами песков и супесей. Иногда встречаются тяжелые суглинки и глины. В составе суглинков преобладает пылеватая фракция, содержание которой составляет 48%, песчаной - 33% и глинистой - 19%.

Такие характерные для большей части субэвразальной толщи специфические свойства как желтовато-коричневый цвет, карбонатность, наличие макропор, вертикальная столбчатая трещиноватость, мелкая перемежающаяся слоистость, пылеватость свидетельствуют об эоловом генезисе отложений, слагающие увалы.

Результаты обобщения данных по грансоставу, полученные при проведении крупномасштабной геологической съемки для целей мелиорации на площади Восточной Кулунды показали о четкой тенденции в изменении грансостава. По мере продвижения на восток происходит увеличение пылеватых частиц и уменьшение содержания песчаных фракций. Среди осадков на востоке преобладают отложения более тяжелого состава (суглинки средние и тяжелые, глины), на западе и юго-западе - легкого состава (суглинки легкие, супеси и пески). Это свидетельствует, что материал для формирования отложений поступал с запада и юго-запада под влиянием господствующих для юга Западной Сибири ветров ЗЮЗ направлений (15).

Основную массу субэвразальной толщи Восточной Кулунды составляют минералы легкой фракции: кварц (49-73%), полевые шпаты (14-35%), слюда (5-22%). Состав глинистых минералов монтмориллонит-гидрослюдный, с примесью хлорита, кальцита, кварца и реже органики. Содержание тяжелой фракции относительно низкое, на ее долю приходится всего 0.57-2.55% и состоит она в основном из зерен эпидота, цоизита, роговой обманки. Минералогический состав пород близок к составу нижележащих осадков верхнекочковской подсвиты. Количественное соотношение содержания минералов примерно одинаково.

вое. Как показали исследования, минералогический состав пород субазральной толщи по всей Восточной Кулунде однообразный. Зависимости минералогического состава отложений субазральной толщи от состава формаций кембрия и разнообразных древних осадочных толщ, гранитоидов и известняков, слагающих Салаир не обнаружена.

В нижней части разреза субазральной толщи породы находятся в основном в крепком камнеподобном состоянии, получившие название "окаменелых илов" (16). Выше по разрезу отложения постепенно переходят в уплотненное (деградированное) и ближе к поверхности в рыхлое состояние. Недоуплотненное состояние обычно на максимально возвышенных участках увалов по керну скважин отмечается вверх по разрезу с глубины 30 м. Изучение пористости показало, что породы залегающие в нижней части разреза обладают более низкими величинами (37-41%) по сравнению со средней и верхней частями (43-48%). Наименее пористые породы также залегают у основания увалов, где уровень грунтовых вод залегают неглубоко. Вероятнее всего наиболее пористые осадки формировались в районах интенсивного его накопления под воздействием ветров, где недоуплотненные осадки быстрее погребались и предохранялись от гипергенных процессов уплотнения. После погребения отложений на глубину более 3 м, в результате резкого снижения роли атмосферных факторов в формировании осадков начинался замедленный диагенез при котором происходило дальнейшее возрастание плотности отложений.

Характерной особенностью субазральной толщи является наличие в разрезе последовательно налегающих друг на друга осадков. В толще содержатся многократно чередующиеся покровы лессовых отложений, ископаемые почвы и горизонты проявления мерзлотно-солифлюкционных процессов, выделяемые в циклиты. Каждый из циклитов начинается отложениями "легкого" состава - песками, супесями или легким суглинком, часто переходящим в супесь или песок, выше сменяющийся тяжелыми суглинками. Непосредственно выше на покрове лессовых отложений залегают ископаемые почвы, являющиеся важнейшим

элементом, которые отражают цикличное формирование субэдральной толщи. При этом переход от осадков к вышележащей почве постепенный. Ископаемые почвы имеют темно-бурый, буровато-серый, темно-серый или черный цвет, наличие карбонатных конкреций, хорошо выраженный гумусовый горизонт, тяжелый суглинистый состав, обогащены растительным детритом, местами встречаются ходы землероев. По отдельным разрезам, вскрытыми многочисленными картировочными скважинами, количество погребенных почв колеблется от 2-4 до 7-8, а в естественных разрезах на левобережье р.Оби до 8-10. Мощность погребенных почв изменяется от 1 до 4 м.

Ископаемые почвы несут ясные следы вторичного преобразования в условиях влажного и холодного климата. На это указывают гумусированные клинья и "языки-затеки" в нижней части аккумулятивных горизонтов, обильное оглеение и ожелезнение.

Наиболее большей полнотой разрезы установлены на высоких гребневых частях увалов, расположенные в центральной и западно-юго-западных частях Восточной Кулунды.

Разрез, построенный по данным площадных геофизических исследований и картировочным скважинам (рис.2) позволяет проследить условия залегания отдельных циклитов. Условия залегания отражают этапное формирование субэдральной толщи, при котором каждый новый слой лессовых отложений, разделенный ископаемой почвой накапливался в виде покрова, налегая на древние формы рельефа. На склонах и дне эрозионных форм, осложняющих увалы, картировочными скважинами наряду с типичными покровами лессовых отложений фрагментарно были вскрыты в разрезе буровато-коричневые и желтовато-серые глинистые пески или прослой суглинка и песка. Эти отложения имеют древний делювиально-пролювиальный генезис или образовались в результате деятельности древних временных потоков (балочный аллювий), поперечно расчленяющие склоны увалов. Следовательно субэдральным процессам противостояли флювиальный и склоновый (главным образом, мерзлотно-солифлюкционный) процессы. Некоторые покровы лессовых отложений



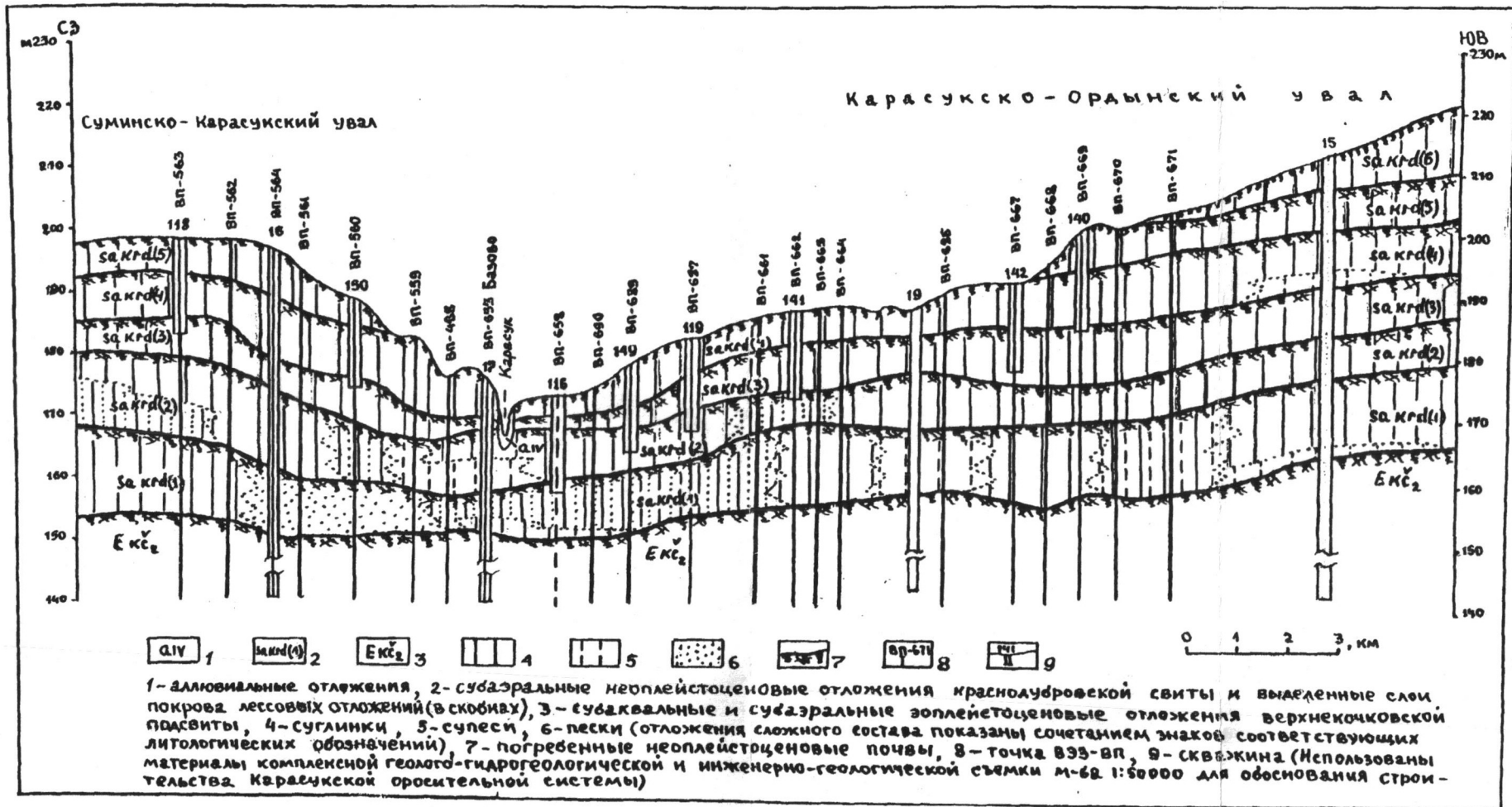


Рис. 2. Строение субэразальной неоплейстоценовой толщи Восточной Кулунды.

Разделяющая увалы ложбина сложена в основном субэразальными отложениями. Ее формирование не связано с эрозивной деятельностью.

оказались местами отчасти срезанными склоновым сносом. Накопленный ранее материал переотлагался на дне эрозионных понижений или погребался новым покровом лессовых отложений. Тем не менее, на обширных пространствах прослеживаются серии налегающих друг на друга многих последовательно формировавшихся циклитов. В большинстве случаев чем моложе циклит, тем значительнее углы уклона его залегания. Мощности выделенных циклитов в разрезах картировочных скважин, пробуренных на гребневых частях увалов, их склонов и у подножия различны, т.е. сопоставление разрезов не подтверждает предположение о том, что циклиты залегают более или менее горизонтально. Наибольших величин (до 100 м) общая мощность осадков достигает на максимально возвышенных участках увалов, снижаясь к нижней части склонов (10-20 м) и достигая под долинами местных рек минимальных значений (до 5-10 м). Следовательно отмечается изменение общей мощности толщи от положения в рельефе.

По данным палеомагнитных исследований, проведенных в ряде скважин в процессе геологосъемочных работ в районе Восточной Кулунды отложения красnodубровской свиты имеют прямую намагниченность и относятся к последней эпохи Брюнеса, нижняя граница которой привязывается к инверсии палеомагнитных эпох Брюнеса и Матуямы (0.71-0.73 млн. лет назад). Из нижней части разреза красnodубровской свиты известна ТЛ-дата в 980+ 100 тыс. лет. Геохронологически начало формирования красnodубровской свиты связывается с эпизодом Харамильо, около 0.9(1.0) млн лет назад (17).

## **ДИНАМИКА ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ОТЛОЖЕНИЙ И МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ**

В строении крупных гряд принимают участие практически все климато-стратиграфические горизонты неоплейстоцена и голоцена, т.е. последней эпохи Брюнес. Особенно важны и показательны данные

полученные в результате изучения верхнеплейстоценовых отложений Новосибирского Приобья (12), где толща расчленена более полно и детально с широким использованием палеопедологического метода и подкреплена радиоуглеродными датами. Здесь геологами-четвертичниками ИГиГ СО РАН определенно было дано заключение, что формирование субэзральской толщи протекало в разных климатических условиях. Каждый цикл субэзральской толщи отражает три типа природной среды. Накопление покровов лессовых отложений происходило в теплой и очень сухой природной среде. Ископаемые почвы формировались непосредственно после накопления отложений при замещении минерального осадконакопления биогенным (почвообразованием) в обстановке теплых, умеренно влажных условиях, близких к современным, а их мерзлотные деформации происходили при влажном и холодном климате. Цикличность субэзральской толщи отражает многократные резкие колебания климата неоплейстоцена. Накопленные факты при проведении геологосъемочных работ в Восточной Кулунде свидетельствуют о правильности представлений о трех типах природной среды во время формирования циклов субэзральской толщи и полностью подтверждают вышеперечисленные выводы.

Сопоставление элементов строения циклично построенных толщ субэзральских отложений и палеотемпературной кривой океанических илов (18,19) показывает, что время формирования покрова лессовых отложений приходится на время дегляциации. Процесс накопления осадков кульминировал в момент терминации, сопровождающийся резким и быстрым потеплением климата и глубокой аридизацией природной среды. Регионально развитые ископаемые почвы соответствуют нечетным стадиям палеотемпературных кривых, отвечающие межледниковьям (межстадиалам), и самый длительный этап по продолжительности времени криогенез (мерзлотные деформации почв), наблюдаемый в первой половине каждого оледенения - четным стадиям. Хорошая сопоставимость субэзральских отложений и океанических илов свидетельствует, что главной причиной формирования цикличности являются закономерно

повторяющиеся общепланетарные похолодания и потепления климата. Нарастание всех похолоданий протекало постепенно и носило эволюционный характер на протяжении позднего кайнозоя. Таким образом изучение субазральной толщи открыло широкие возможности для корреляции покрова лессовых отложений субазрального генезиса с другими отложениями различного генезиса, а также форм рельефа. Это послужило основой для создания стратиграфической схемы субазральных отложений юга Западной Сибири (14), утвержденным Межведомственным стратиграфическим совещанием. Сравнение одновременно протекавших природных событий в различных регионах дает возможность выявить определенные закономерности в их развитии и тем самым подойти к решению важных палеогеографических проблем, как в реконструкции природной обстановки всего четвертичного периода. В странах СНГ расположены несколько областей широкого развития позднекайнозойского покрова лессовых отложений, как на Украине, Предкавказье, предгорья Средней Азии, Западной Сибири и отчасти Восточной Сибири (20-24). По тем или иным признакам отдельно выделенные климато-стратиграфические горизонты наблюдаются не только в данных регионах, но и в других районах умеренного пояса Северного полушария (Западная и Центральная Европа, Северная Америка) (25-28) и имеют важные палеогеографические построения в расчленении субазральной толщи на стратиграфические рубежи. Во всех этих районах Северного полушария субазральные условия осадконакопления прослеживаются отчетливо. Именно к таким районам и относится Восточная Кулунда. Новая система фактов свидетельствует, что Восточная Кулунда являлась областью длительного этапного субазрального осадконакопления золотого генезиса, начавшегося в зоплейстоцене и продолжавшегося на протяжении всего неоплейстоцена. В связи с этим мнение о делювиально-пролювиальном поступлении материала с гор Салаира на Восточную Кулунду в ранне-среднеоплейстоцене и эрозионном расчленении "плато" на ряд увалов полностью себя исчерпало.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

На основе результатов наблюдений и учета сведений, имеющихся в новейшей литературе представления о генезисе увалистой равнины Восточной Кулунды сводятся к следующему:

1. Максимальные отметки гипсометрической поверхности отмечаются в западных и юго-западных районах Восточной Кулунды. Простираение увалов совпадает с направлением господствующих ЗЮЗ ветров. Это свидетельствует об аккумулятивном происхождении увалов. Гидросеть Салаирского кряжа, обрамляющего с восточной части исследуемую территорию является донеоплейстоценовой, глубоко врезанной. Осадки, выносимые водными потоками с Салаира не могли формировать залегающие выше мощные толщи красnodубровской свиты, слагающие увалы Восточной Кулунды.

2. По отношению к увалам и разделяющим их понижениям (ложбинам) долины местных рек являются вторичными. Все реки Восточной Кулунды пассивно приспособились к понижениям рельефа, а не расчленили "некогда единое плато" на ряд параллельных увалов. Расчленение склонов увалов долинами свидетельствует о сочетании процессов эрозии с господствующим субаэральным накоплением материала.

3. Анализ разрезов, вскрытых картировочными скважинами указывает на последовательное напластование осадков в виде циклитов, имеющих закономерное строение. В каждом из которых внизу - покров лессовых отложений, сверху - педокриокомплекс, т.е. ископаемые почвы, испытывающие вторичные изменения за счет криогенно-солифлюкционных процессов. Циклиты залегают не горизонтально, а облекают пологие склоны древних форм рельефа. Максимальные мощности отложений отмечены в гребневых частях увалов. Приведенные факты свидетельствуют, что осадконакопление протекало параллельно с формированием самих увалов.

4. В ранне-среднеоплейстоценовое время территория являлась областью интенсивного накопления рыхлых отложений, в основном зо-

лового генезиса. На западе и юго-западе отложения имеют более грубый грансостав, вследствие того, что материал поступал с запада и юго-запада. Минералогический состав не подтверждает, что Салаир был питающей петрографической провинцией Восточной Кулунды. Толща, слагающая увалы претерпела длительное осадконакопление и прошла путь от раннего (активного) до позднего (замедленного) диагенеза.

5. Нижняя часть толщи, слагающей увалы, начала формироваться в конце эоплейстоцена в палеомагнитную эпоху Матуяма. Основная часть разреза была отложена в эпоху Брюнес к концу среднелепистоценового времени.

6. Накопление материала, слагающего увалы протекало этапно под влиянием резких колебаний климата и связанных с ними различных процессов субаэрального, а отчасти и водного осадконакопления и вторичной переработки (местного переотложения) осадков. Формирование толщи протекало в трех типах, закономерно сменяющейся природной среды: очень теплая и сухая (покров лессовых отложений), теплая и влажная (ископаемые почвы) и холодная и влажная (мерзлотно-солифлюкционные преобразования почв). Устанавливаются межрегиональные сопоставления территории Восточной Кулунды с областями аналогичного развития позднекайнозойских субаэральных отложений умеренного пояса Северного полушария.

Проведенные исследования показали, что крупные увалы Восточной Кулунды представляют собой аккумулятивные образования, формирование которых происходило в результате неравномерного по площади накопления субаэральных, и в основном золовых отложений под воздействием преобладающих ЗЮЗ ветров. Основная аккумуляция отложений завершилась к концу среднелепистоценового времени. Позднее произошло лишь незначительное изменение этих геологических образований. Никакие иные гипотезы не подтверждаются фактическим материалом. В связи с этим к Восточной Кулунде наименование "Приобское плато", которое сохранилось на картах последних лет издания, является ошибочным.

## ЛИТЕРАТУРА.

1. Танфильев Г.И. Бараба и Кулундинская степь в пределах Алтайского Округа. СПб., 1902, 166с.
2. Герасимов И.П. К истории развития рельефа Обь-Иртышской равнины //Исследование подземных вод СССР, вып.5., 1934, с.31.
3. Ильин Р.С. К геологии Кулунды и Оби от Усть-Чарыша до Камня // Вестн. ЗСГГТ, 1935, по3, с.68-77.
4. Москвитин А.И. Происхождение рельефа Степного Приобья //Изв. АН СССР. Сер.геол., 1952, по2, с.111.
5. Адаменко О.М. Происхождение современной морфоструктуры Предалтайской равнины //Проблемы геоморфологии и неотектоники платформенных областей Сибири. Т.3 Новосибирск: Наука, 1970, с.50.
6. Фиалков Д.Н. Грядовые формы рельефа Западно-Сибирской низменности.//Зап. Омского отдела Геогр. о-ва СССР, 1964, т.1(40), с.46.
7. Федорович Б.А. Вопросы палеогеографии Прииртышских равнин. //Тез.докл. Всесоюз.межвед.совещ. по изучению четвертичного периода 16-17 мая 1957 г., М., 1957, с.26.
8. Волков И.А. Позднечетвертичная субаэральная формация. М: Наука, 1971, 254 с.
9. Зудин А.Н., Вотях М.Р., Галкина Л.И., Липагина В.Я. Стратиграфия плиоцен-четвертичных толщ Приобского плато. Новосибирск: Наука, 1977, 102 с.
10. В.А.Мартынов. Проблемы четвертичной геологии внеледниковой области Западной Сибири. //Четвертичные оледенения Западной Сибири и других областей Северного полушария. Новосибирск: Наука, 1981, с.78-84.

11. Гесс Л.В., Григорьев Н.В., Даргевич В.А., Мартынов В.А. Геологическая карта (новая серия). Карта четвертичных отложений. Масштаб 1:1000000. Лист N-43(44). Росгеолком,
12. Зыкина В.С., Волков И.А., Дергачева М.И. Верхнечетвертичные отложения и ископаемые почвы Новосибирского Приобья. М., Наука, 1981, 204 с.
13. Волков И.А., Казьмин С.П. Основные черты геолого-геоморфологической основы ландшафтов Новосибирской области. //Геология и геофизика, 1996, т.37, no2, с.75-85.
14. Решения межведомственного стратиграфического совещания по четвертичной системе Западно-Сибирской равнины (Новосибирск, 1988). Объяснительная записка и региональной схеме четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины. Новосибирск, ИГиГ СО АН СССР, 1990, 95 с.+1 прил.
15. Сляднев А.П. Географические основы климатического районирования и опыт их применения на юго-востоке Западно-Сибирской равнины. //География Западной Сибири, Сборник 1, Новосибирск, НГПИ, 1965, с.3-122.
16. Москвитин А.И. О возможности применения единой стратиграфической шкалы к четвертичным отложениям Западной Сибири. //Бюл. Комис. по изуч. четверт. периода, 1953, вып. 13, с.70-72.
17. Архипов С.А., Волкова В.С. Геологическая история, ландшафты и климаты плейстоцена Западной Сибири. Новосибирск: НИЦ ОИГГМ СО РАН, 1994, 105 с.
18. Боуэн Д. Четвертичная геология (стратиграфическая основа междисциплинарных исследований). М.: Мир, 1981, 272 с.
19. Волков И.А., Зыкина В.С. Цикличность субаэральной толщи Западной Сибири и история климата в плейстоцене. //Эволюция климата, биоты и среды обитания человека в позднем кайнозое Сибири. Новосибирск: ОИГГМ СО АН СССР, 1991, с.40-51.



20. Веклич М.Ф. Стратиграфия лессовой формации Украины и соседних стран. Киев: Наукова думка, 1968, 238 с.
21. Веклич М.Ф и др. Опорные геологические разрезы Украины. Киев: Наукова думка 41, 1967, 108 с.; ч.2, 1969, 174 с.; ч.3 1972, 227 с.
22. Кригер Н.И. и др. Палеогеографические циклы и стратиграфия лесса Средней Азии и Южного Казахстана. // Цикличность формирования субаэральных пород. Новосибирск: Наука, 1980, с.99-114.
23. Волков И.А., Волкова В.С., Задкова И.И. Покровные лессовидные отложения и палеогеография юго-запада Западной Сибири в плиоцен-четвертичное время. Новосибирск, Наука, 1969, 332 с.
24. Ямских А.Ф. Осадконакопления и террасообразование в речных долинах Южной Сибири. Красноярск: КГПИ, 1993, 226 с.
25. Виганк Ф. Палеомагнитные данные и корреляция четвертичных отложений. // Четвертичные оледенения Западной Сибири и других областей Северного полушария. Новосибирск: Наука, 1981, с.150-156.
26. Москвитин А.И. Стратиграфия плейстоцена Центральной и Западной Европы. // Тр. геол. ин-та АН СССР, 1970, вып. 193, с.288.
27. Певзнер М.А., Печи М. Палеомагнетизм и стратиграфия лессово-почвенных отложений Венгрии. // Бюлл. Комис. по изуч. четвертичного периода. М: Наука, 1980, с.24-34.
28. The Wisconsinan Stage., Geological Society of America, memoir 136, 1973, 334 p.

## ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ САРТАНСКОГО ВРЕМЕНИ В БАРАБЕ

*Полученные полевые данные на территории Барабы и анализ дистанционных методов показали, что непосредственно ниже современной почвы широким распространением пользуются сартанские субаэральные отложения, позднеледниковые озерные и речные осадки, криогенные образования позднего дриаса. Они слагают гривы и холмистые возвышения, ложбины и прочие понижения между ними, склоны озерных котловин и долин, бугристо-западинный микрорельеф, предопределяя основные черты геолого-геоморфологической основы ландшафтов данной территории.*

### ВВЕДЕНИЕ.

Инженерно-геологические средне- и крупномасштабные исследования, проведенные в течение 1982-95 гг. на территории восточной и центральной частях Барабы показали, что картирование отложений сартанского похолодания в этом районе имеет важное прикладное значение. Этапы осадконакопления этого короткого по геологической продолжительности отрезка времени оставили определенные комплексы

геологических образований и связанных с ними форм рельефа. Указанные новейшие отложения залегают непосредственно на поверхности под современными почвами. Этим они обуславливают особенности почвообразующих отложений и главным образом черты геолого-геоморфологической основы ландшафтов (1,2), что имеет первостепенное значение для геолого-экологических исследований и специального картографирования состояния геологической среды.

## БАРАБА В САРТАНСКОЕ ПОХОЛОДАНИЕ.

К началу сартанского времени основные особенности геологического строения и рельефа были уже сформированны. В сартанское время происходило главным образом образование мелких форм рельефа и слагающих их осадков.

На ограниченной территории, прилегающей к оз. Сартлан с востока, запада и юга во время проведения полевых исследований были вскрыты русловые отложения. Представлен аллювий в основном разнотернистыми песками с прослоями супесей, реже суглинков. Анализ дешифрирования аэрофото-и космоснимков свидетельствует, что в конце каргинского времени и в начале сартанского похолодания в этом районе располагались долины пра-Карапуза и пра-Каргата с четко выраженными широкими речными руслами (пра-Карапуза порядка 600-800 м, а пра-Каргата - 1000-1200 м). Соответственно ширина поясов меандрирования составила 3-4 и 5-6 км. Этот обильный сток относится ко времени формирования регионально развитой второй террасы (3).

В низовьях долин р. Карасук, Бурла и других также прослеживаются следы древних русел. Так в районе к ЮЗ от с.Шилово-Курья древнее русло просвечивается сквозь покровный комплекс в виде заболоченных понижений. Ширина сохранившихся участков русла р.Карасук и радиус меандрирования реки близки к 800 м. С остатками долины времени максимума сартанского похолодания в низовьях долины р.Бурла

связана цепочка озерных понижений (оз.Топольное, Кабанье, Хомутиное, Песчаное, Хорошее). с учетом общей ширины дна долин рек можно заключить, что речные отложения времени гляциации и максимума сартанского похолодания были распространены весьма широко. Фрагменты русел, выраженные на аэрофото- и космоснимках и выделенные на местности при проведении полевых исследований свидетельствуют, что климатические условия того времени резко отличались от современных. Было значительно влажнее и холоднее, чем теперь. Общая обводненность была весьма высокой и местные реки обладали стоком, во много раз более обильным, чем в настоящее время. В это время климат на юге Западной Сибири был холодным и влажным (4).

Вся наиболее пониженная часть района исследований, расположенная ниже изогипсы 125 м несет следы озерных процессов в виде маломощного фрагментарно распространенного покрова прибрежных озерных отложений, вторично переработанных в последующее время. Озерные отложения наряду с аллювием явились тем субстратом, который подстилает более молодые геологические осадки, образованные в период дегляциации оледенения (около 17 тыс. л.н.). В настоящее время динамика приледникового озера в пределах Барабы слабо изучена и требует дальнейших детальнейших тематических исследований. Здесь в сартанское время были высокие прибрежные условия и отложения осадков было кратковременным, вследствие чего озерные образования плохо сохранились и отмечаются эфемерно. Лучше всего следы приледникового озера выражены на второй (толмачевской) террасе р.Оби в окрестностях г.Новосибирска (п.Огурцово, Красный Яр) (3). Здесь на абсолютных отметках, близких к 120-130 м сохранились ингрессионные осадки так называемого Мансийского приледникового озера.

Образования времени дегляциации сартанского ледника в пределах Барабы, как и на всем юге Западной Сибири пользуются весьма широким распространением. За пределами долин и крупных озерных котловин они образуют почти сплошной покров, различный в фациальном отношении и связанный с определенными формами рельефа. Этот покров

обычно залегает непосредственно ниже современной почвы и представлен песчаными и суглинистыми осадками субэразального, в основном золотого генезиса. В разрезах покрова субэразальных отложений преобладают переходы по вертикали от относительно грубого (главным образом, песков) материала вверх к более тонкому (супесям и суглинкам), который наиболее часто залегает ниже современной почвы.

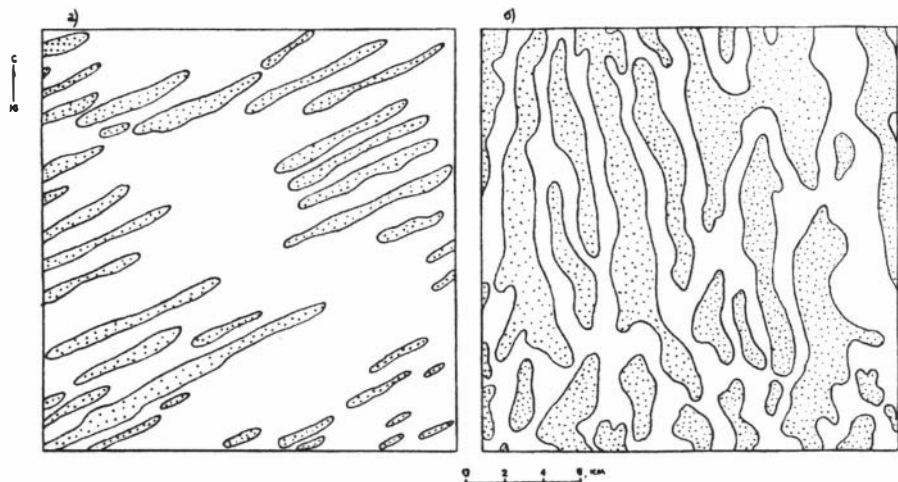
Как и в иных районах, этот единый в генетическом отношении покров по типу разрезов и составу подразделяется на две основные фациальные разности-накопления влекомого и взвешенного золотого наноса. Первые представлены главным образом песками, а вторые - супесями и суглинками. Соотношение между влекомым и взвешенным золотыми наносами в пространстве по мере развития во времени единой фазы аридизации и активизации золотых процессов охарактеризованы в опубликованных работах (4,5). Все указанные там особенности строения покровной субэразальной толщи хорошо прослеживаются и в пределах рассматриваемой территории. Это касается прежде всего осадков, слагающих основную часть грив и бугров, покрова золотых супесей и суглинков, прикрывающего все более древние образования.

С осадками времени дегляциации связано образование своеобразного котловинно-грядового рельефа, состоящего из отрицательных форм - дефляционных котловин, ложбин и положительных - вытянутых гряд и холмов или грив, имеющих на определенных участках однообразную ориентировку. Дефляционные котловины и ложбины имеют различные размеры и глубины. Одной из крупных дефляционных котловин, развитой в Барабе является Чановская, заполненная в настоящее время частично озерами. Формирование впадин происходило в результате активизации золотых процессов. Осадки местного каргинско-сартанского аллювия и первичных образований дна приледникового озерного бассейна при глубоком залегании уровня грунтовых вод в виде атмосферной пыли выдувались за пределы котловин под влиянием господствующих западных и юго-западных ветров в ВСВ направлении. Золотый нанос преимущественно грубого состава (песчаного и супесчаного) отлагался

непосредственно в пределах древних дефляционных котловин, образуя гряды (гривы) и холмы. Они широко распространены на поверхности с отметками ниже изогипсы 125 м, т.е. совпадают с областями мелководий акватории подпрудного приледникового озерного бассейна. По мере удаления на восток происходит значительное сокращение котловинно-рядового рельефа. В пределах рассматриваемого района выделяются два типа гряд (рис. 1). К числу первых относятся гривы однообразно вытянутые в ВСВ направлении и распространенные вблизи Чановской озерной депрессии и в пределах самого озера Чаны. Разделяющие их широкие межгрядные ложбины часто заняты болотами и озерами. В низовьях р. Карасук и Бурлы распространен иной тип рядового рельефа. Здесь гряды вытянуты преимущественно в ССЗ направлении и имеют пологие западные и крутые восточные склоны. Межгрядные понижения узкие (500-800 м) и заняты преимущественно березовыми колками, реже болотами.

Гряды и холмы, в пределах обоих типов рельефа, сложены осадками преимущественно супесчано-песчаного состава. Пески желтовато-коричневые, коричневато-желтые, преимущественно крупно-и среднезернистые, кварцевополевошпатовые, зерна хорошо окатанные, характерна ветровая слоистость, рыхлого сложения. Значительная часть содержит примесь частиц, состоящих из сухих глиняных микроокатышей (глиняного песка), которые являются кластическим компонентом, а не вторичными агрегатами, за которые их часто принимают.

Супеси, слагающие гривную толщу, желтовато-коричневые, серовато-желтые, коричневато-желтые, легкие, макропористые, сильнокарбонатные, с вертикальной трещиноватостью, с мелкой слоистостью, с неравномерными присыпками средних и крупных зерен кварца, иногда с переслаиванием по всему разрезу с песками. Контакт нижележащих отложений с золотыми осадками, слагающих гривы, довольно четкий. Это заметно в изменении цвета пород от нижележащих голубовато-серых и серых цветов к желтовато-коричневому, от более плотного состояния



**Рис.1. Гривы чановского (а - район западнее оз.Чаны) и бурлинского (б - район южнее г.Карасук) типов в Барабе**

Оба типа гривы являются древними золовыми формами продольными (а) и поперечными (б) к образовавшим их к ЗЮЗ ветрам

сложения к рыхлому, тяжелого состава к более легкому. Мощность золowych отложений изменяется от 2 до 10-15 м.

Органические остатки в отложениях, слагающих гривы не установлены. Полученные радиоуглеродные даты из отложений непосредственно подстилающие и покрывающие золowych отложения показывают, что накопление золowych осадков и формирования одновременно грив происходило в интервале от 18-17 до 15-14 тысяч л.н. Максимум активизации золowych процессов как свидетельствует ряд радиоуглеродных дат, произошел около 16 тысяч лет назад (4). Это было время терминации от второй к первой стадии на палеотемпературных кривых океанических илов (6). Образование золowych форм здесь, как и в других областях умеренных поясов Земли, было определено глубокой аридизацией климата во время дегляциации сартанского (позднеюрмского) оледенения. Следует подчеркнуть, что накопление относительно грубых песчаных фаций основания золовой толщи было связано, в основном, с начальным этапом общей эпохи аридизации и ее максимумом.

По мере удаления на восток от областей распространения котловинно-грядового рельефа происходило отложение покрова взвешенного золowego наноса, имеющего в основном супесчано-суглинистый состав. Он образует почти сплошной чехол в Восточной Барабе и покрывает положительные аккумулятивные формы и понижения между ними. В формировании этого покрова наряду с местными источниками материала существенную роль играл и золовой взвешенный нанос дальнего переноса, приносимого ветрами западного и юго-западного направлений. Позже, в конце эпохи аридизации в условиях затухания золовой деятельности, осадки в виде сплошного единого покрова отложились практически повсюду как на востоке, так и в пределах дефляционных понижений и гряд.

Полевые исследования показали, что золовой покров в Барабе развит на всех геологических образованиях, более древних, чем позднеледниковые. Наиболее молодыми образованиями, перекрытыми им, являются речные, а отчасти также озерные отложения каргинско-



сартанского времени. Во время максимума иссушения климата не было поверхностного стока, а дно озерных котловин было сухим. На это указывает сплошное распространение покрова субаэральных отложений на дне долин (кроме первой террасы и поймы) и озерных котловин. Особенно это видно по впадине оз. Чаны где сплошь развит гривный рельеф золотого генезиса.

## ОСОБЕННОСТИ ЭВОЛЮЦИИ БАРАБЫ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ

Среди геологических образований позднеледниковья наиболее широко распространены речные и озерные отложения преобладающего супесчано-суглинистого состава. Эти отложения в комплексе четко предопределены геоморфологически. Существенное своеобразие гидро-сети состоит в сочетании озерных котловин и долин. Многие придолинные понижения заболочены, отчасти засолены. Большая часть котловин является дном древних озер и окаймляется невысокими, но крутыми древними озерно-абразионными уступами.

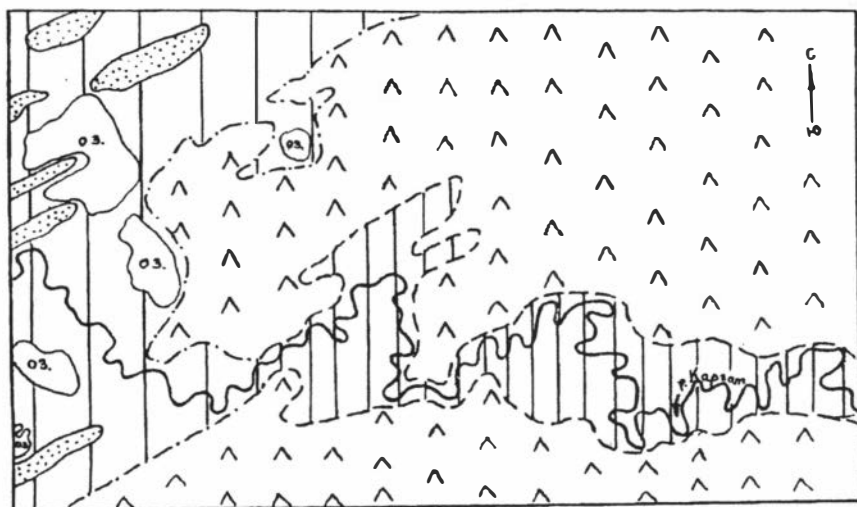
Озерные отложения позднеледниковья формировались в условиях высокого стояния уровня озер. Гривы часто полностью или отчасти срезаны абразией. На аэрофотоснимках нижняя часть таких грив часто прослеживается на дне оз. Чаны, Сартлан в виде отмелых полос. Во время позднеледниковой трансгрессии субаэральные сартанские и более древние четвертичные отложения на отметках максимального стояния уровня озера около отметки 110 м (7) были перекрыты озерными образованиями. Осадки дифференцированы в фациальном отношении. Выделяются береговые песчаные слои, супесчано-песчаные прослои мелководных прибрежных осадков и донные фации, сложенные преимущественно супесчано-суглинистым материалом.

Основные местные речки имеют слабо врезанные долины, не всегда отграниченные от междуречий. Многие понижения, по которым проходят реки являются дном древних озер. Это указывает на составной

характер долин, которые первоначально были протоками между озерами и позже обратились в единые эрозионные понижения.

Долинная сеть в целом весьма молодая. Состав водных отложений различный. Среди речных осадков достаточно четко выделяются русловые и пойменные фации, которые соответственно представлены песчано-супесчаными и супесчано-суглинистыми разностями. Первые слагают обычно нижнюю, а вторые среднюю и верхнюю части разрезов.

Первая терраса местных рек наиболее определенно отмечается в среднем и нижнем течении. Особенно она выражена в долинах таких относительно крупных рек района, как Чулыма, Каргата, Оми. Отчетливо разграничиваются два этапа накопления осадков первой террасы - ранний и поздний. Ранний этап оставил после себя относительно повышенную и основную по размерам часть площадки террасы (рис.2). Местами она расширяется до 1-1.5 км. Здесь сохранились многочисленные фрагменты дугообразных стариц, мелких озер удлинённой формы. Многие первоначально сформировались как озерные протоки между крупными котловинами. От междуречной равнины терраса ограничена уступом эрозионного и озерно-абразионного генезиса. В низовьях р. Чулым и Каргат площадка речной террасы переходит в озерную террасу системы оз. Чаны. Речная и озерная террасы были образованы одновременно в период регионального развития первой террасы других рек Западной Сибири. На аэрофотоснимках, топокартах и на местности видно, что по отношению к покрову субазральных отложений и связанных с ним комплексом форм субазрального рельефа, поверхность первой террасы вторична. Она формировалась вследствие обильного увлажнения климата, когда обводненность территории была немного значительней, чем теперь. В это время резко активизировались процессы озерной и речной деятельности и произошла переработка возникшего ранее золового рельефа. Радиоуглеродные даты свидетельствуют, что ранний этап формирования первой террасы имел место в раннее позднеледниковье, т.е. 14-13 тыс. лет назад (8).



**Рис.2. Основной этап обильного стока, сформировавший первую озерную и речную террасу в Барабе (район п.г.т.Здвинска)**

Площадка террасы и ограничивающий ее уступ тылового шва (эрозионный и озерно-абразионный) образовались в основном в раннее позднеледниковье (14-13 тыс.л.н.) (Волков, 1973; Волков, Архипов, 1978)

1- междуречная равнина. 2 - золотые гряды. 3 - низменная озерная поверхность. 4 - площадка первой речной террасы. 5 - озерно-абразионный уступ. 6 - эрозионный уступ тылового шва первой речной террасы. 7 - современное русло и его пойма.

Поздний этап формирования отложений первой террасы был кратковременным, но весьма водообильным. Он образовал в пониженной части площадки террасы полосы преимущественно русловых осадков преобладающего песчаного состава. Время образования этой поверхности определяется как позднее позднеледниковье (12-10 тыс. л.н.) и завершилось непосредственно ранее начала голоцена, а возможно, и в начале голоцена (9).

Оба выраженные в пределах района исследований этапа формирования первой террасы имеют всеобщий для всей Западной Сибири характер, что особенно четко прослеживается на основе анализа материалов дистанционных методов. Они оставили ясные следы не только в гидросети Барабы, но и в долинах таких основных рек как Обь, Иртыш и их притоках.

На аэрофотоснимках за пределами пойм в долинах и на междуречьях Барабы на общем темном фоне распаханых полей встречаются светлые пятна ячеек, ограниченных более темными линиями. Во многих местах при пересечении темных линий образуются темные округлые точки, придавая в плане рельефу полигональную решетку. При наземных маршрутах в районе, расположенного юго-западнее с.Суздайка было отмечено, что поверхность представляет собой чередование пологих бугров и западин, размером 20-30 м и с превышением центральной части микроповышений относительно западин около 0.5 м. Система чередующихся бугров и западин также выделяется на крупномасштабных топокартах. Приведенные данные позволяют считать, что некогда единая субазральная поверхность была нарушена бугристо-западинным микрорельефом. Ячеисто-полигональное расположение образований в плане дает основание для проведения аналогии с полигональным рельефом зоны современной многолетней мерзлоты (10). Таким образом на аэрофотоснимках просвечивается литологически обусловленная система реликтовой полигональности, образования которой связано с процессами многолетней мерзлоты. Кроме мерзлотных полигонов на аэрофотоснимках во многих районах Барабы прослеживаются криогенно-солифлюкционные

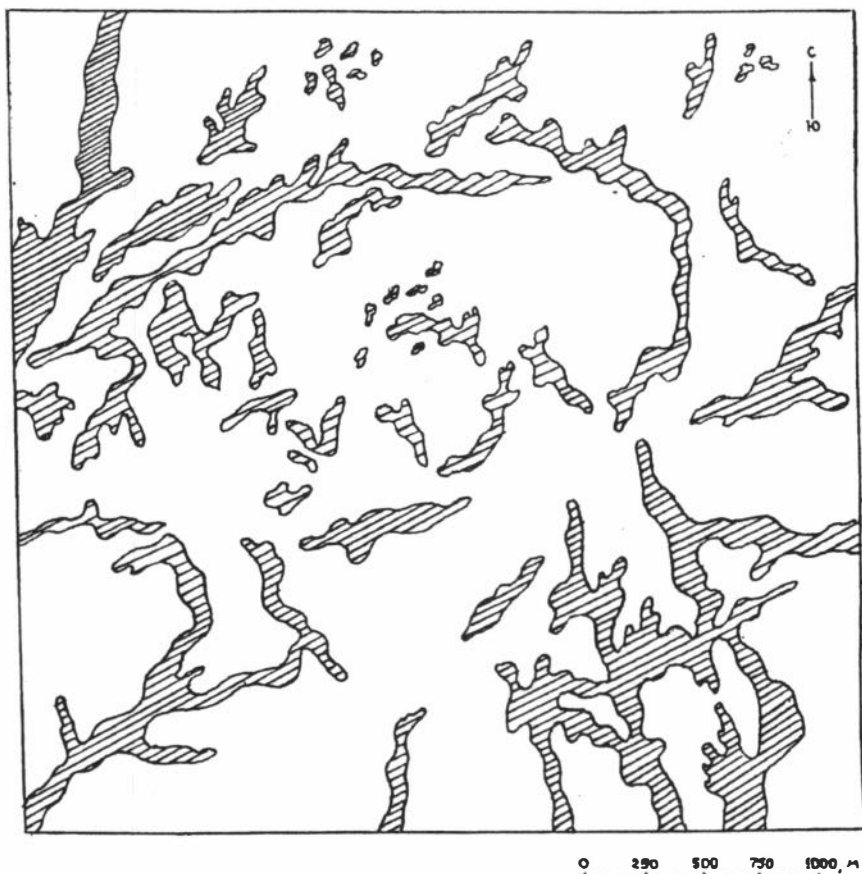
ложбины небольшой глубины, но имеющие значительную ширину. Они имеют более темный цвет за счет увеличенного содержания гумусовых веществ. Существуют и переходные образования, где сочетаются и полигональные и ложбинные формы (рис.3).

Криогенные и криогенно-солифлюкционные образования распространены весьма широко в пределах Барабы, в особенности на пологих склонах понижений и депрессионных низинах. Это объясняется тем, что в этих местах было больше влаги и породы находились более в мерзлом состоянии, чем на возвышенных междуречьях. Важнейшей чертой криогенных образований является то, что они во многом определяют строение совокупного (голоценового) почвенного покрова, многие его особенности.

Есть все основания считать, что основной этап формирования криогенного микрорельефа и связанных с ним структурных черт почвообразующих отложений имел место в позднем дриасе (около 11 тыс. лет назад). Это было кратковременное, но глубокое похолодание климата, проявившегося в пределах не только Западной Сибири, но и на территории Европы (11).

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Последнее сартанское похолодание наложило существенный отпечаток на основные черты современного рельефа Барабы и его почвенную основу, образования различного генезиса и возраста, тем самым определяя мозаичность голоценовых осадков, структуру гидросети и растительного покрова. Этот короткий по продолжительности этап неоплейстоцена характеризовался переотложением ранее образованного материала, формируя аккумулятивные положительные формы, котловины выдувания. В позднеледниковье здесь происходило зарождение гидросети, аккумуляция субаквальных осадков в результате озерных трансгрессий, вызванных увлажнением климата. Многочисленные данные указывают на



**Рис.3. Позднеледниковый криогенный микрорельеф в Барабе (район ЮВ с.Ильинка) (Микропонижения рельефа заштрихованы)**

Неровности рельефа обусловили комплексность современного почвенного покрова.

наличие в конце сартанского времени в долинах рек и на междуречьях воздействия на почвенный покров мерзлотно-солифлюкционных процессов. В большинстве случаев зарождающиеся эрозионные понижения в голоцене незначительной глубины, отчетливо отмечаемые на аэрофотоснимках наследуют понижения, вызванные криогенными процессами. Это необходимо учитывать при оценке состояния геологической среды и обоснования мероприятий по ее охране и рациональному использованию.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Волков И.А., Кривоногов С.К. Научные и методические принципы изучения и картографирования геолого-геоморфологической основы ландшафта.//Геология и геофизика, 1994, т.35, No4, с.44-49.
2. Волков И.А., Казьмин С.П. Основные черты геолого-геоморфологической основы ландшафтов Новосибирской области.//Геология и геофизика, 1996, т.37, No2, с.75-85.
3. Волков И.А., Архипов С.А. Четвертичные отложения района Новосибирска (Оперативно-информационный материал). Новосибирск, ИГИГ СО АН СССР, 1978, 90 с.
4. Зыкина В.С., Волков И.А., Дергачева М.И. Верхнечетвертичные отложения и ископаемые почвы Новосибирского Приобья., Наука, 1981, 204 с.
5. Волков И.А., Волкова В.С., Задкова И.И. Покровные лессовидные отложения и палеогеография юго-запада Западной Сибири в плиоцен-четвертичное время. Новосибирск, Наука, 1969, 332 с.
6. Боуэн Д. Четвертичная геология (стратиграфическая основа междисциплинарных исследований). М.: Мир, 1981, 272 с.

7. Волков И.А. Новейшая история по геологическим данным. //Пульсирующее озеро Чаны. Л., Наука, 1982, с.14-25.
8. Волков И.А. Палеогеографическое значение некоторых радиокарбонных датировок на юге Западной Сибири. //Геология и геофизика, 1973, No2, с.3-8.
9. Орлова Л.А. Голоцен Барабы. //Стратиграфия и радиоуглеродная хронология. Новосибирск, Наука, 1990, 128 с.
10. Конищев В.Н. Покровные лессовидные образования юго-восточной части Большеземельской тундры.//Проблемы палеогеографии и морфогенеза в полярных странах и высокогорье.: МГУ, 1964, с.27-48.
11. Палеогеографическая основа современных ландшафтов. Результаты российско-польских исследований. М.: Наука, 1994, 205 с.



# СОДЕРЖАНИЕ

Основные черты строения донеоплейстоценовых отложений Восточной Кулунды и Барабы.....	1
Введение.....	3
Строение поверхности фундамента и развитие территории в мезозое и раннем кайнозое.....	4
Континентальный (субаквальный) этап осадконакопления.....	6
Переход к субаэральному осадконакопленнию.....	10
Заключение.....	12
Литература.....	13
Генезис увалистой равнины Восточной Кулунды.....	15
Введение.....	15
Морфология поверхности.....	16
Строение и генезис толщи, слагающей увалы.....	19
Динамика природной среды отложений и межрегиональные сопоставления.....	23
Заключение.....	26
Литература.....	28
Геологические и геоморфологические образования сартанского времени в Барабе.....	31
Введение.....	31
Бараба в сартанское похолодание.....	32
Особенности эволюции Барабы в позднеледниковье.....	38
Заключение.....	42
Литература.....	44

**Утверждено к печати**  
**Институтом геологии нефти и газа ОИГГМ СО РАН**

---

Подписано к печати 22.10.97.

Формат 60 x 84/16. Бумага офсетная, Гарнитура Таймс. Печать офсетная.  
Усл.-печ. л. 2,88, Уч.-изд. л. 1,56. Тираж 100 экз. Заказ № 399.

---

630090. Новосибирск, 90, Просп. Академика В.А.Коптюга, 3  
Научно-издательский центр ОИГГМ СО РАН