



РЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ И МЕЛИОРАЦИЯ

Часть II

НОВОСИБИРСК-1977

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ АН СССР
СИБИРСКАЯ СЕКЦИЯ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ СО АН СССР
ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО СССР
НОВОСИБИРСКИЙ ОТДЕЛ

РЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ И МЕЛИОРАЦИЯ

Часть II

МАТЕРИАЛЫ XIV ПЛЕНУМА
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КОМИССИИ
АКАДЕМИИ НАУК СССР

НОВОСИБИРСК—1977

АННОТАЦИЯ

В сборнике опубликованы основные материалы XIV Пленума Геоморфологической комиссии АН СССР, посвященные истории развития речных долин Советского Союза, с целью широкого использования геоморфологических данных в решении межрегиональных и региональных мелиоративных проблем. Основное внимание уделено рассмотрению нового направления в решении поставленной задачи на базе объединения древних прарек и современных речных долин в единую наиболее рациональную систему водных артерий нашей страны.

Редакционная коллегия:

О.В.Кашменская, Б.В.Мизеров, В.А.Николаев,
Д.В.Пучкова, З.М.Хворостова.

Ответственный редактор Б.В.Мизеров

Печатается по решению секции
стратиграфии, тектоники, лито-
логии и осадочных формаций
Учёного совета ИГиГ СО АН СССР

©
Институт геологии и
геофизики СОАН СССР
1977

КЕСЬ А.С.

(Институт географии АН СССР)

МИГРАЦИЯ КРУПНЫХ РЕК СРЕДНЕЙ АЗИИ И ОСВОЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ

1. Равнины Средней Азии, представленные главным образом песчаными и глинистыми пустынями, расположенными на разных гипсометрических уровнях, сложены, в основном, плиоценовыми, плейстоценовыми и голоценовыми рыхлыми отложениями рек Амударья, Сырдарья, Зеравшана, Или, Чу и др. Миграция каждой реки и неоднократная смена устьевых бассейнов, удаленных иногда друг от друга на сотни км, привели к весьма широкому распространению аллювия, в результате переувлажнения которого образовались песчаные пустыни с эоловым рельефом.

2. Наиболее обширные равнины сформированы Амударьей, которая с неогена до позднего плейстоцена текла по пространствам Каракумов, вначале Зауэбойских, когда она впадала в миоценовое море в районе юго-восточных чинков Устурта, а затем - Низменных и впадала в Каспийскую впадину. В позднем плейстоцене Амударья повернула в сторону Аральской впадины и сформировала к югу от неё три дельты: Акчадарьинскую - в риннехвалынского и затем в конце среднего и начале позднего голоцена, когда река впадала в Аральскую впадину с юго-востока, Присарыкамшскую - с позднехвалынского времени до середины позднего голоцена, когда река впадала в Сарыкамшскую впадину и Приаральскую, начало которой относится к I-му тыс. до н.э., когда Амударья начала полностью вливаться в Аральскую впадину с юга. Сырдарья подобным же образом мигрировала по Кызылкумам, заполняя по дороге крупные тектонические впадины своей водой, а потом и осадками и впадая в плиоцене в эти впадины, а в плейстоцене преимущественно в Аральскую впадину на разных участках юго-восточного и восточного её склона.

3. Общая площадь аллювиальных равнин Амударьи, сформированных с неогена до наших дней достигает 257000 км². Мощность аллювия колеблется от десятков (на северных приаральских дельтах 10-140 м) до многих сотен м (Каракумы) и местами (Юго-Западная

Туркмения) превышает 2,5-3 км. Это позволяет судить о колоссальной рельефообразующей роли Амударьи как по выносу материала с гор, его переносу, так и аккумуляции на равнинах запада Средней Азии. Деятельность Амударьи распространилась и за пределы области непосредственно речной аккумуляции, поскольку при перевале - нии аллювия и формировании эолового рельефа Заунгузских и Низ - менных Каракумов выносились огромные массы мелкозема, отлагавшегося вне этих пустынь.

4. Другие реки Средней Азии играли менее значительную роль в формировании равнин, так как выносили с гор меньшие количества твердых осадков. Объясняется это рядом факторов. а) Сток Амударьи превышает сток других рек во много раз (например, Сырдарья в 3-4 раза); б) Амударья функционировала во время интенсивных тектонических движений: опускания Каспийской впадины, Предкопетдагского прогиба и ряда других впадин и горообразования на Памиро-Алае, где новейшие поднятия достигают 4-5 км; в) Горы Памиро-Алае обладают резко континентальным, местами горно-пустынным климатом с бедным или отсутствующим растительным покровом; г) господствующие здесь процессы выветривания, денудации и эрозии обеспечивают принос в Амударью огромных масс наносов, что ставит её в ряд наиболее мутных рек мира (2,5-4 кг/м³). Сырдарья, верховья которой располагаются в горах в близких условиях, выносит на равнины значительно меньше материала, так как оставляет большую его часть в межгорных впадинах, которые она пересекает.

5. Эоловый рельеф песчаных пустынь и глубина его расчленения зависят прежде всего от режима ветров и возраста развезаемой, в данном случае элювиальной поверхности. Наименее переработаны ветром позднплейстоценовые и почти не переработаны голоценовые равнины, которые сохраняют еще свои первичные свойства: плоский аккумулятивный рельеф с общим уклоном, глинистую поверхность, наличие староречий и другие.

6. История формирования рельефа и связанных с этим других природных условий повлияли на хозяйственное использование равнинных территорий. Издревле в песчаных пустынях выпасали домашних животных, при этом шире использовались плейстоценовые равнины, так как они относительно лучше обеспечены водой, как грунтовой, так и сезонной атмосферной, скапливающейся на такырах. А орошаемое земледелие всегда было приурочено к подгорным, аллю-

виальным и особенно дельтовым равнинам.

7. Наиболее древние следы орошаемого земледелия в Средней Азии обнаружены на древней Тедженской дельте, в так называемом, Геоксюрском оазисе, существовавшем в неолите в IV—III тыс. до н.э. В низовьях Амударьи орошение началось на Южной Акчадарьинской дельте в середине II-го тыс. до н.э. Позднее, когда люди научились проводить многокилометровые каналы, оно распространилось и на Присарыкамьшскую дельту, а затем и на Приаральскую. На дельтах Сырдарьи орошение получило развитие только в античное время. Таким образом, на протяжении всей истории от первобытности до настоящего времени, древние аллювиальные равнины с расчлененным эоловым рельефом были ареной развития животноводства, а молодые — использовались под земледелие. Объясняется это, в основном, геоморфологическим строением молодых равнин, обеспечивающим, во-первых, самотечное орошение, благодаря господствующему положению в рельефе дельтовых притоков и распределению уклонов, во-вторых, естественное дренирование полей, вследствие существования междурусловых понижений, в третьих, возможность использования старых сухих русел под каналы и т.д.

8. Современное сельское хозяйство в пустынной зоне продолжает широко развиваться на молодых аллювиальных и дельтовых равнинах. Стремительный рост орошаемых площадей, резерв которых даже в пределах только аллювиальных и дельтовых равнин далеко не исчерпан, заставляет осваивать не только глинистые равнины, но и песчаные массивы с неглубоко расчлененным рельефом. Это могут быть как навейные на такыры барханные пески, так и позднплейстоценовые террасы или дельтовые равнины, частично перевейные, но где глубина эолового расчленения не превышает 3-х м, площадь которых велика. Учитывая возможности современной техники, выравнять такие пески не представляет затруднений.

9. Лимитирующим обстоятельством для расширения орошаемого земледелия, также как площадей пастбищ в Средней Азии и Южном Казахстане являются водные ресурсы. Для орошения всех имеющихся пригодных для земледелия территорий, среди которых весьма существенное место занимают аллювиальные равнины, также как для обводнения пастбищ и их мелиорации, необходима переброска воды из сибирских рек, так как местные источники воды в ближайшие годы будут полностью исчерпаны.

10. Почти полное использование в хозяйстве стока местных

рек, в том числе Амударья и Сырдарья, приток которых в Арал в последний засушливый 1974-75 год уменьшился почти в 7-8 раз, привело к резкому снижению уровня Аральского моря и сокращению его площади. В сентябре 1976 г. уровень моря был более чем на 5 м ниже, чем в 1961 г., когда началось его падение, а берега местами отступили на десятки км (например на юго-востоке море отступило на 40-50 км). Сохранение этого уникального бассейна возможно только путем упорядочения дренажной и ирригационной сети, что может однако лишь временно задержать столь катастрофическое падение его уровня. Но, главный путь - это дополнительное его питание при помощи сибирских рек. Только переброска части стока сибирских рек позволит оросить до 26 млн. га новых земель и обеспечить устойчивые высокие урожаи разнообразных продовольственных и технических культур и значительно расширить и интенсифицировать животноводство.

Макарова Н.В., Макаров В.И., Акинин Б.Е.
(Геологический институт АН СССР)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН СРЕДНЕЙ АЗИИ В ЧЕТВЕРТИЧНОМ ПЕРИОДЕ

Проблема формирования террас, эрозионных врезов и заполнения их аллювием, особенности и соотношение во времени и пространстве этих процессов, а также связь их с климатическими изменениями и тектоническими движениями до настоящего времени остается еще не разрешенной до конца. Доклад посвящен речным долинам горных рек Средней Азии, из которых в качестве эталонной, наиболее показательной описана долина р.Зеравшан.

Анализ строения террас и корреляция эрозионных форм с соответствующими отложениями выявили ряд общих закономерностей развития речных долин горных и предгорных районов Памиро-Тяньшаньской области. Эти общие закономерности отражают, очевидно, единые, по крайней мере, регионального порядка ритмы, стадии и циклы рассматриваемых геологических процессов и обуславливающих их климатических и тектонических явлений.

Под циклом понимается ритмично повторяющаяся определенная

последовательность качественно различных эрозионно-аккумулятивных процессов, которая приводит к формированию обособленного и распространенного по всей речной долине эрозионного вреза и комплекса заполняющих этот врез и синхронных ему отложений. В течение четвертичного периода в горах Средней Азии имели место шесть эрозионно-аккумулятивных циклов, которым отвечают шесть цикловых террас (раннеплейстоценовая, две среднеплейстоценовых, две позднеплейстоценовых и голоценовая).

Каждый эрозионно-аккумулятивный цикл состоит из нескольких последовательно сменяющих друг друга стадий. Стадия - это определенная часть цикла, характеризующаяся определенной направленностью и специфическими особенностями эрозионно-аккумулятивного процесса, в течение которой формируется отдельная, своеобразная по морфологии часть циклового вреза и соответствующий этой части аллювиальный горизонт. В порядке формирования выделяются следующие стадии:

1. Эрозионная стадия - преобладание глубинной эрозии, формирование "тальвеговых" частей врезов, наиболее узких и наиболее глубоких, которые нередко выполнены отложениями, отвечающими аллювию преимущественно инстративной динамической фазы. Это - валунно-галечные и глыбово-щебенистые отложения с песчано-глинистым заполнителем, рыхлые или слабо сцементированные, плохосортированные, нередко с хаотической текстурой, с плохо - и среднеокатанными обломками. Характерен желтовато-бурый и охристо-бурый цвет. Мощность изменяется от 0 до 30 м. Этот горизонт, как и вмещающий его "тальвег" циклового вреза, сохраняется не везде, будучи разрушенным в течение следующей стадии.

2. Стадия речной "абразии" (термин И.П.Карташова) - преобладание боковой эрозии, нередко значительное расширение первичного вреза, выработка плоского дна, которое часто выходит за пределы распространения "тальвегового" аллювия из породы цоколя и выстлано аллювием преимущественно субстративного типа. Эта стадия отражает своеобразное динамическое равновесие, переломный этап от существенно эрозионного процесса к аккумуляции. Аллювий этой стадии представлен валунными галечниками и крепко сцементированными конгломератами бурого цвета со среднеокатанными и плохосортированными обломками; мощность этого горизонта составляет 0,5-4 м.

3. Аккумулятивная стадия - заполнение вреза, выработанного

в предшествующие стадии, аллювием преимущественно констративно-го типа. Это - галечники, переслаивающиеся с различно сцементированными конгломератами, хорошо и среднеокатанные, неравномерно глинистые, линзовидно-слоистые, в целом характеризующиеся буровато-серым цветом и составляющие основную по мощности (до 100-150 м) часть каждого аллювиального комплекса. Эрозионная деятельность в эту стадию ограничивается незначительной по масштабу боковой эрозией последовательно поднимающегося и блуждающего в своих осадках русла, которое может создавать таким образом незначительные ступени на склонах, погребавшиеся аллювием.

4. Финальная стадия или стадия динамического равновесия - аккумуляция, по-существу, прекращается, река в процессе преимущественно боковой миграции перемывает и перестилает верхнюю часть ранее накопленного аллювия. В ряде случаев она выходит за пределы распространения аллювия предыдущей стадии, расширяя еще более верхнюю часть вреза и вырабатывая в породах цоколя плоское плечо, перекрытое маломощным аллювием. В ходе этой миграции русла, которая осуществляется, вероятно, неравномерно-ритмично, формируется серия незначительных по высоте локальных террас, сложенных аллювием перстративной динамической фазы. Это - хорошо промытые рыхлые ("сыпучие") хорошо окатанные галечники с песчаным заполнителем общей мощностью до 2-3 м. Характерен светло-серый цвет этого горизонта аллювия. Иногда он завершается маломощными песчано-алевритовыми отложениями пойменной фации.

Сформировавшийся аллювиальный комплекс с наступлением эрозионной стадии нового цикла начинает погребаться под пролювиально-делювиальными, а также склоновыми отложениями, состоящими почти исключительно из местного материала. Эти покровные толщи могут формироваться в течение длительного времени, иногда до наших дней, и достигают в присклоновых частях значительной мощности (до нескольких десятков метров). В ряде случаев они выходят за пределы аллювиального комплекса террасы и переходят на уплощенную очень пологую поверхность, которая выработана в древних породах цоколя и представляет, вероятно, долинный педимент, развывшийся к поверхности цикловой террасы.

Стадии эрозионно-аккумулятивного цикла могут состоять из менее крупных повторяющихся ритмов или фаз, которые характеризуются спецификой режима реки и определяют некоторые детали формирующегося эрозионного вреза и характер разрезов аллюви-

альнику горизонтов (в частности, макрослоистость).

Литологические особенности выделяемых комплексов и горизонтов аллювия, их соотношение с ледниковыми отложениями, а также данные спорово-пыльцевого и микрофаунистического анализа, а также анализа глинистых минералов отражают циклические изменения климата снизу вверх по разрезу от теплого к холодному. Эти изменения и явились, очевидно, одной из главных причин, определявших направленность и особенности эрозивно-аккумулятивных процессов.

Другой важнейший фактор - активные геособразовательные движения - предопределяет в значительной мере активность проявления всех рассматриваемых процессов как на всем протяжении речной долины, так и на отдельных ее участках. Этот фактор определяет закономерности пространственного распределения и "удельный вес" в разрезах террас отложений той или иной стадии, тех или иных фаз, а также их литологических особенностей, мощностей и морфологии соответствующего эрозийного вреза.

Все эти закономерности строения речных террас и долин должны учитываться и могут прогнозироваться при проектировании и проведении различных мелиоративных и других работ.

ПИНХАСОВ Б.И., НАБИЕВ К.А.
(Узбекгидрогеология)

ПОЗДНЕПЛИОЦЕНОВЫЕ РЕКИ ЮГО-ВОСТОКА СРЕДНЕЙ АЗИИ

Заложение прарек, являющихся непосредственными предшественницами современных рек Средней Азии - Сыр-Дарьи, Чирчика, Ангрена, Зеравшана и Кашкадарьи, произошло в эцкачале. До этого, в ранне-среднеплиоценовое время, развитие обширных равнин юго-востока Средней Азии (Кызылкумов и Южного Приаралья) происходило не на фоне общего погружения и осадконакопления, а в условиях прекращения осадконакопления и широкого развития денудационных процессов, сформировавших региональный денудационный срез. Наиболее характерной чертой древнего денудационного рельефа, в дальнейшем погребенного под верхнеплиоценовыми отложениями, является то, что он не несет на себе следов линейного эрозийного расчленения. Это свидетельствует об отсутствии гидро-

графической сети в Кызыл-кумах и Южном Приаралье, которые представляли собой пустыни и полупустыни, где основная роль в удалении продуктов выветривания принадлежала плоскостному смыву и агентам пустынной денудации: солевому распылению и дефляции.

Позднемиоценовое время ознаменовалось резким усилением воздымания горных сооружений Тянь-Шаня, вовлечением в опускание равнинных пространств Турана и общим увлажнением и похолоданием климата. Акчагыльское похолодание, пришедшее на смену сухого и жаркого климата, и тектоническая активизация горного обрамления Средней Азии предопределили развитие мощного речного стока. В акчагыле у подножия горных сооружений Южного Тянь-Шаня палео-Чирчиком, палео-Ангренем, палео-Зеравшаном, палео-Кашкадарьей и водотоками мелкоречного и временного суходального типа формируются отложения шурасанской, кассантауской и пекенской свит, которые слагают нижнюю часть буруцветных моласс. Аллювиально-пролювиальные отложения этих свит, сливаясь и взаимно переходя друг в друга, сравнительно нешироким (30-150 км) поясом обрамляют горные сооружения Южного Тянь-Шаня на всем их протяжении. Предгорные аккумулятивные равнины в восточной части Бешкентского прогиба, вдоль западного окончания Карши-Мубарекской группы структур и в центральной части Ромитанского прогиба сочленились с краевой зоной акчагыльского озерно-морского бассейна, покрывавшего Каракумы, Приаралье и Кызылкумы. На крайнем востоке бассейн доходил до Голодной степи, где сочленился с обширной дельтой палео-Сыр-Дарьи и с аллювиально-пролювиальными равнинами, обрамляющими Чаткало-Кураминские горы. В раннем и среднем акчагыле в бассейне формируется мощная глинисто-песчанная толща денгизкульской свиты. В конце среднего акчагала началась регрессия бассейна, связанная с понижением уровня Каспия. Обширные равнинные пространства Кызылкумов и Приаралье осушаются и превращаются в наземную равнину.

Вслед за отступающим бассейном продвигаются дельты рек и по среднеакчагыльской пластовой равнине прокладывают себе путь на запад палео-Кашкадарья, палео-Зеравшан и реки, стекающие с Центрально-Кызыл-кумских возвышенностей. Аллювиальные отложения этих рек (саятская свита), представленные разнородными гравийными песками и песчаниками мощностью до 10-20 м., выплняют неглубокие эрозионные долины, реликты которых сохранились в центральной части Каракульского плато, на отдельных останцах левобережья

(Эльджик) и правобережья (Саят, Шагал) среднего течения Аму-Дарьи.

Дальнейшие понижения уровня Каспия и начавшееся в последнегизкульское время интенсивное погружение Восточно-Аральской впадины, где возникло и геоморфологически обособилось понижение рельефа, явившееся местным базисом эрозии, повлекло за собой врезание саятской гидрографической сети и глубокое эрозионное расчленение среднеакчагыльской поверхности выравнивания. На рубеже среднего и позднего акчагыла произошло заложение и становление основных морфоструктурных элементов Туранской плиты.

В её центральной части возникла обширная эрозионно-тектоническая впадина Арала. Палеореками был выработан глубоко расчлененный эрозионный рельеф, контролирующий развитие последующих седиментационных бассейнов и во многом предопределивший современный геоморфологический облик Кызылкумов, Каракумов, Южного Приаралья и всей Арало-Сарыкямшской низменности в целом.

Впервые были обособлены и получили геоморфологическое выражение в рельефе Каракульское (Денгизкульское), Заунгузское, Северо-Султануиздагское и Северо-Кызылкумское плато.

В позднем акчагыле происходит новое, но уже не столь значительное как прежде, расширение площади акчагыльского бассейна. Акчагыльские воды вновь покрывают Низменные Каракумы вплоть до меридиана г. Байрам-Али, а на севере по Верхнеузбейскому коридору и Саракамышскому эрозионному понижению проникают в Приаралье, где образуется бассейн в границах близких к современному Аралу. В раннем апшероне большая часть Кызылкумов и Приаралья представляла собой сушу, где процессы эрозии и дефляции господствовали над аккумуляцией.

Среднеапшеронское время ознаменовалось мощной трансгрессией Каспия, вторжением морских вод через Узбой и Сарыкямш в Приаралье и Юго-Западные Кызылкумы, где образовалась система обширных полуизолированных водоемов озерно-морского типа, в которых происходило формирование глинисто-маргелистых и песчаных отложений Садыварской свиты. Конфигурация этих водоемов, в значительной мере контролировалась выработанным в акчагыле рельефом.

Если большая часть Южного Приаралья и Юго-Западных Кызылкумов в среднеапшеронское время были покрыты системой полуизолированных бассейнов, то палеогеографическая обстановка на край-

гам востока и юго-востоке Средней Азии на протяжении всего апшеронского времени мало чем отличалось от современной. Передовые хребты Тянь-Шаня в апшероне имели уже среднегорный интенсивно расчлененный рельеф. На всем своем протяжении они, как и в настоящее время, обрамлялись неуклонными предгорными равнинами, на которых постоянно действующими реками: палео-Чирчиком, палео-Ангереном, палео-Кашкадарьей и водотоками мелкоречного и временного-суходольного типа формировались отложения гузарской, тайтабинской, тьябугузской свит. Палео-Чирчик, палео-Ангрэн, палео-Кашкадарья имели широкие хорошо разработанные долины, положение которых в плане совпадало с современными долинами этих рек.

Если долины палео-Чирчика, палео-Ангрэна и палео-Кашкадарьи в апшероне имели положение близкое к современному, то долина апшеронской Сыр-Дарьи была сильно отклонена к юго-западу.

Выходя из Ферганской впадины Сыр-Дарья протекала по центральной части Голодной степи и вдоль современных Айдарских понижений. Здесь аллювиальная равнина Сыр-Дарьи с юга и севера была зажата погорными пролавиальными шлейфами и имела ширину около 30-40 км. На востоке Голодной степи в Сыр-Дарью впадали Ангрэн и Чирчик. В районе западного окончания Айдарских понижений Сыр-Дарья выходила на просторы Восточных Кызылкумов.

Последние на протяжении всего апшерона представляли собой обширную аллювиально-озерную равнину, блуждая по которой Сыр-Дарья носила свои воды на северо-запад в апшеронский бассейн Арала, в который впадала в районе Восточного Приаралья.

Резкое усиление воздымания горных сооружений Тянь-Шаня и общерегиональный подъем юго-восточной части Туранской плиты в позднем апшероне привели к окончательному вытеснению озерно-морских бассейнов с территории Западных Кызылкумов и Южного Приаралья и установлению здесь континентального режима, который продолжает существовать вплоть до настоящего времени.

В позднем апшероне Западные Кызылкумы превращаются в наземную аккумулятивную равнину и покрываются сравнительно меломощными (до 30-40 м) песчано-гравийными аллювиальными отложениями (ташакырская свита) палео-Зеравшана, который представлял собой мощную водную артерию и доносил свои воды до впадины Арала.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДРЕВНЕДЕЛЬТОВЫХ РАВНИН ЮЖНОЙ ТУРКМЕНИИ И ОСОБЕННОСТИ ИХ МЕЛИОРАЦИИ

1. В Южной Туркмении обширные площади заняты дельтовыми равнинами Атрека, Теджена, Мургаба и северо-афганских рек, образовавшихся, в основном, во второй половине плейстоцена. Формирование дельтовых равнин Атрека происходило под влиянием поднятий Туркмено-Хоросанских гор и колебаний уровня Каспийского моря. Теджен, Мургаб и северо-афганские реки образуют "слепые" суб-эеральные дельты. Их развитие предопределялось поднятиями в пределах Паропамиза, прогибанием предкопетдагского предгорного прогиба и развитием Репетекской разломной зоны. Благодаря наличию воды и достаточно выровненному рельефу эти равнины издавна были заселены. Здесь возникли очаги древнейшей земледельческой культуры, и в настоящее время эти территории являются основным земельным фондом Туркменистана.

Современная широта и крупные масштабы освоения этих земель в связи с проведением Каракумского канала требуют разработки направленных мелиоративных мероприятий. Для их обоснования необходимо знание строения дельтовых равнин, каждый уровень которых обладает специфическими особенностями рельефа и литологии, обусловленными, прежде всего, историей их формирования.

2. Наиболее древние среднеплейстоценовые дельтовые равнины, достаточно хорошо выраженные в рельефе, развиты, главным образом, в пределах Атрека и северо-афганских рек. Они сложены супесчано-песчаными отложениями и имеют эоловый грядовый рельеф.

В системе Атрекских дельт к ним относятся Мешедский песчаный массив и небольшие возвышенности, расположенные в пределах более молодых дельтовых равнин как на территории юго-западной Туркмении, так и в северном Иране. Специфическими особенностями рельефа Мешедского массива являются высокие, до 40-60 м резко асимметричные эоловые гряды радиального направления, в образовании которых, вероятно, сыграла роль и первичная меридиональная ориентировка эрозионно-аккумулятивных форм дельтовой равнины. Сильно пылеватый тонкозернистый состав отложений способст-

дует развитию суффозионно-овражных форм, крайне редко встречающихся в песчаных массивах. В пределах дельтовых равнин северо-афганских рек выделяется узкая полоса среднеплейстоценовой песчаной равнины, непосредственно примыкающей к северному склону Карабиля. Она сложена тонкозернистыми песчаными толщами и имеет крупногрядовый эоловый рельеф с относительным расчленением до 60–80 м.

Эти территории, расположенные в зоне южных пустынь с более длительным вегетационным периодом в зимнее время, обладают богатым травянистым покровом и издавна используются, как ценные пастбища. Особенности их мелиорации заключаются в расширении ассортимента травянисто-эфемерового покрова и повышении его биологической продуктивности.

3. Позднеплейстоценовые дельтовые равнины занимают наибольшие площади в каждой речной системе. Они представлены полого наклонными равнинами, сложенными неоднородными, слоистыми супесчано-суглинистыми, местами глинистыми толщами. Наиболее значительными по площади являются Мисрианская равнина Атрека, древнетедженская, древнемургабская равнины, и Обручевская степь-древнедельтовая равнина северо-афганских рек.

Мисрианская плоская, наклонная к западу суглинисто-глинистая равнина, испещрена густой сетью валов, являющихся остатками ирригационной сети культуры архаического Дахистана и средневековья, использовавшей естественную гидросеть дельты.

Древнетедженская дельта, вытянутая к северо-западу вдоль Предкопетдагского предгорного прогиба и далеко вдающаяся в Низменные Каракумы обладает разнообразным рельефом. Песчаные меридиональные гряды, относительной высотой 10–15 м. чередуются с плоскими, затакыренными понижениями образующимися, как правило, в местах выхода глинистых пород. Подобная пестрота литологии и рельефа свойственна также периферии древнемургабской дельты и основной территории Обручевской степи. Центральные части древних дельт Теджена и Мургаба оказались наиболее благоприятными для хозяйственного использования. Они заселялись и осваивались человеком начиная с неолита и раннего энеолита. В результате здесь появились антропогенные элементы рельефа, такие как валы, остатки древних полей, поселений, водохранилищ и пр. На территории древних оазисов в результате длительного орошения произошло перераспределение воднорастворимых солей и сформировались: I зоны

культурных земель с оазисными высокоплодородными почвами; 2 – переходные территории со вторично засоленными почвами и 3 – зоны солончаков, образовавшиеся за счет сброса дренажных вод. Такая неоднородность почвенного покрова вызывает необходимость дифференцированного подхода при разработке мелиоративных мероприятий. В настоящее время в освоение включаются новые, ранее не осваивавшиеся участки древнедельтовых равнин – Обручевская степь, периферические части древнемургабской и древнетедженской дельты.

4. Современные дельтовые равнины занимают более ограниченные площади. Они сложены, как правило, суглинисто-глинистыми засоленными отложениями, в рельефе представляют выпуклые равнины, изборожденные сетью естественных русел, с большим количеством моровых впадин. Это – территории, широко осваиваемые в настоящее время, с отдельными очагами древнего орошения на дельтах Мургаба и Теджена. Близко залегающие грунтовые воды и тяжелый механический состав отложений вызывает необходимость принятия мер, предупреждающих вторичное засоление.

ДУРДЫЕВ Х., КУЛМАММЕДОВ М., БАТЫРШИН М.

(Туркменский научно-исследовательский геологоразведочный институт)

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН И НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ ТУРКМЕНИСТАНА

В истории развития речной сети Туркменистана намечается несколько этапов.

Дочетвертичный этап начинается в основном с конца палеогена, когда неотектоническими движениями формировались горные сооружения и обширные прогибы. В этом этапе вырабатывались верховья долин рек Аму-Дарья, Атрек, Аджидере, Теджен и др. Активное формирование речных долин происходило также в среднем плиоцене, в период общего поднятия территории юга Туркменистана и понижения базиса эрозии. Долины, террасы и дельты, сформировавшиеся в данном этапе, в равнинной части Туркменистана погребены под более молодыми отложениями и непосредственного участия в образовании орошаемых земель не принимают.

Раннечетвертичный этап характеризуется формированием аккумуля-

мулятивных террас и обширных дельт рек. Пра-Амударья формировала огромную дельтовую равнину, занимавшую всю территорию Низменных Каракумов. Её устье в то время находилось в Гаурдак-Кугитангском районе. В результате воздымания Бадхыз-Карабильской зоны поднятий в неогеновых отложениях вырабатывались долины рек Теджен, Мургаб и их притоков Кашан, Кушка и Ислим. Устье р.Теджен находилось примерно в районе пос.Ноурузабад и Даулетабад, а р.Мургаб - в районе станции Тахтабазар. На склонах возвышенностей Бадхыз и Карабиль вырабатывалось множество долин временных водотоков, как Акарчешме, Кепеле, Элибир и др. В устьях рек и долин с временными водотоками аккумуляровалась огромная Елчилекская песчаная равнина. В Центральном и Восточном Копетдаге формировались высокие террасы (УІ-УІІ) рек Секиязоб, Фирюза, Алтыяб, Арваз и др. В это время в устьях рек Атрек, Сумбар, Адждидере, Чандыр формировалась аккумулятивная аллювиально-пролювиальная равнина и Мешедская дельта. В связи с песчаностью слагающих отложений, дельты раннечетвертичного возраста используются, в основном как пастбища.

Среднечетвертичный этап ознаменовался активным ростом речных долин. Происходило интенсивное эрозионное расчленение раннечетвертичных аккумулятивных террас и дельт. В Юго-Восточном Туркменистане в Елчилекскую равнину врезались р.р.Мургаб, Теджен и формировались крупные долины местных рек. В результате активного воздымания Юго-Восточного Туркменистана, в частности, Елчилек-Кабаклынской меридиональной антиклинальной зоны, Амударья повернула в сторону Аральского моря. В Копетдаге особенно интенсивно происходил размыв, обусловленный активным воздыманием и влажным климатом. Реки Атрек, Сумбар, Адждидере, Амударья глубоко врезались в свои нижнечетвертичные отложения и значительно удлинились. В долинах рек Сумбар, Теджен и Мургаб во второй половине среднечетвертичного времени формировались У и УІ аккумулятивные террасы.

Позднечетвертичный этап отличается повышением базиса эрозии рек и формированием обширных аккумулятивных равнин. В устьевой части реки пра-Амударья аккумуляровалась Акчадарьинская дельта.

В долинах рек Мургаб и Теджен образовались І, ІІ, и ІІІ террасы, переходящие на севере к синхронным своим дельтам: Иолотанской, Султанбенгской (р.Мургаб), Тедженской, Инклябской и Советябской (р.Теджен). Формирование І, ІІ, ІІІ и ІУ террас рек Атрек, Сумбар

происходило в позднечетвертичное время. На западе они соответственно переходят в Улыкуррукскую, Караджабатырскую, Геокчинскую и Мессерианскую дельты. В ныне сухих долинах Западного Копетдага в позднечетвертичное время формировались две террасы, образующие на западе обширную подгорную равнину. В результате слияния субаэральных дельт у подножья Северного и Западного Копетдага формировалась обширная аллювиально-пролювиальная подгорная равнина. Площади террас, дельт рек и аллювиально-пролювиальной подгорной равнины Копетдага, сформированные в позднечетвертичное время, являются основными массивами орошаемого земледелия Туркменистана. В конце позднечетвертичного времени, в результате погружения Южно-Каспийской впадины и Предкопетдагского прогиба, с одной стороны, и воздымания Копетдага, с другой стороны, происходило снижение базиса эрозии рек. Это привело к перемещению устьев рек в северном и западном направлениях. Реки вырабатывали глубокие каньоны в своих позднечетвертичных дельтах и значительно переместились на запад и север.

В современном этапе в развитии речной сети не происходило значительных изменений. С небольшим повышением базиса эрозии в долинах рек Центрального и Восточного Копетдага формировались I терраса и поймы рек, а в устьевых частях — самые низкие субаэральные дельты, занимающие небольшую площадь в местных базисах, образованных в прогибах и депрессиях осевой части Предкопетдагского прогиба, перемещенной ближе к кромке Каракумских песков. В дельте р. Аму-Дарьи формировались I терраса и пойма, синхронные с Присарыкамшской и Приаральской дельтами. В долинах рек Мургаб, Теджен, Атрек, Сумбар формировалась широкая пойма, открывающаяся в устья соответственно Каушутбентской, Бабадайханской и Чаловокской дельт. За счет этих дельт и поймы расширяется площадь орошаемого земледелия. По геологическим и археологическим данным освоение территории Туркменистана земледельцами начинается в основном с голоцена. Расположение многочисленных поселений в устьевой части рек и образование широкой поймы в их долине, свидетельствуют о многоводности этих рек в прошлом, по времени соответствующей началу голоцена. Во второй половине голоцена климат становится аридным. Речная вода начинает разбираться земледельцами на орошение.

К настоящему времени многочисленные небольшие речки высохли. Поэтому ирригационная и коллекторно-дренажная сеть получила ши-

рокое развитие, особенно с проведением Каракумского канала. В ближайшем будущем освоению подлежит обширная территория подгорной равнины Копетдага и дельт р.р.Атрек, Сумбар. Приход Каракумского канала во вновь осваиваемые земли позволяет расширить экономику республики. При этом нельзя забывать, что нерациональная его эксплуатация и неудачный выбор трассы каналов может принести вред. Накопленный опыт показывает, что при строительстве и эксплуатации такого огромного ирригационного сооружения, как Каракумский канал в условиях аридной зоны, необходимо учесть: — одновременно со строительством такого сооружения произвести комплекс мероприятий, направленных на предотвращение интенсивной фильтрации воды в грунт, вызывающей накопление огромного количества вод в прогибах и депрессиях и увеличение изостатического давления, приводящего к повышению сейсмоактивности и пр. В зоне канала до строительства разработать план переброски и сбора дренажных и селевых вод и рационального использования их. Строительство и эксплуатация таких сооружений как Каракумский канал должны проводиться с учетом характера неотектонических движений.

МАЛЫШЕВ Е.Г., ДРАГУНОВА С.Ю.

(Казакский институт минерального сырья)

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН ЗАПАДНЫХ ОТРОГОВ СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Гидрографическая сеть рассматриваемого района принадлежит бассейну р.Сыр-Дарьи и Муюнкумской впадины. К числу основных рек этого района относятся: Таласс, Асса, Арысь, Тамды, Коктал и другие. Все они в морфоструктурном отношении связаны с областью сопряжения западных отрогов Таласского и Киргизского Алатау с Юго-Восточными отрогами гор Большого и Малого Каратау. Этим, в первую очередь и определяются особенности строения и развития речных долин данного района.

1. В комплексе гидрографической сети западной части Северного Тянь-Шаня представляется возможным выделить древние и современные долины различных направлений.

2. Формирование древних речных долин совпадает с началом плиоцена и завершается в конце раннего плейстоцена.

Древние долины выполнены валунно-галечными образованиями и конгломератами плиоцен-нижнечетвертичного возраста мощностью от 50-80 до 150-300 м. Положение их контролируется узкими зонами предгорных прогибов и межгорными впадинами. В соответствии с общим простираем хребтов и межгорных впадин, древние долины плиоцен-раннеплейстоценового возраста имели субширотное направление с общим стоком рек на запад. При этом, в системе долин древнего стока выделяются ветви как более раннего, так и более позднего заложений, размещенные в порядке их омоложения с юга района на север: Пра-Арысь (плиоцен); Пра-Таласс (поздний плиоцен - ранний плейстоцен).

3. Становление современной гидрографической сети совпадает с ранним плейстоценом и завершается в позднем плейстоцене, когда в окончательном виде создается характерный для этой сети субмеридиональный план её строения с общим стоком рек на Север. По отношению к древним долинам современная гидрографическая сеть является поперечной. Она пересекает межгорные впадины и обрамляющие хребты вкрест их простираения. При этом, отмечается общая закономерность последовательности развития современных речных долин в порядке их становления с восточной части района на запад: Нео-Таласс (ранний и средний плейстоцен), Нео-Асса, Куркуруусу и другие (поздний плейстоцен).

Перестройка продольных систем древних речных долин и формирование современной гидрографической сети связаны с явлением активизации поперечных систем трещин и разломов, секущих основные орографические структуры субширотного простираения.

РАМАНКУЛОВ Б.А.

(Киргизская гидрогеологическая экспедиция Управления геологии Киргизской ССР).

РЕЛЬЕФ АЛАЙСКОЙ ДОЛИНЫ И ВЛИЯНИЕ ЕГО НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОЧВЕННЫХ ВОД

Главная река Алайской долины Кызыл-Су протекает вдоль всей долины с востока на запад. На бортах долины (правый борт - ж-

ный склон Алайского хребта, левый – северный склон Заалайского хребта) развиты экзарационный и эрозионный типы рельефа. Глубина расчленения достигает до 800–1500 м. В пригребневых частях хребтов врезы имеют троговый характер, ниже сменяясь на У-образные и каньонообразные. В днище Алайской долины широко развиты аккумулятивные типы рельефа. Представлены они в основном пологонаклонными, слабоволнистыми поверхностями водно-ледниковых и аллювиально-пролювиальных конусов выноса, а также речными террасами высотой от 2 до 12 м. Равнина местами нарушается холмисто-эрозионным рельефом, который обязан своим происхождением аккумулятивной деятельностью ледников. Относительные превышения холмов и увалов не превышают 20 м.

Начало формирования основных черт современного рельефа относится к середине нижнечетвертичного (O_I^2) времени, когда происходило поднятие Заалайского и Алтайского хребтов и контуры Алайской долины приблизились к современным. Оледенение, последовавшее в среднечетвертичное время (O_{II}), связано с продолжавшимся поднятием хребтов и резким похолоданием климата, что привело к формированию значительных по площади морен. Сравнительное потепление климата, начиная со второй половины верхне-четвертичного времени (O_{III}^2) обусловило отступление ледников, сокращение моренных форм рельефа и широкое развитие водно-ледниковых и аллювиально-пролювиальных равнин.

Влияние рельефа Алайской долины на условия формирования подземных вод велико. Глубокая и густая в плане расчлененность на южном склоне Алайского хребта и северном склоне Заалайского хребта препятствует накоплению значительных запасов воды. Подземные воды на этих участках дренируются, образуя многочисленные родники. Благоприятные условия водообмена определяют наличие пресных и ультрапресных вод с минерализацией 0,05–0,2 г/л. В области развития аккумулятивных типов рельефа, территориально приуроченных к центральной части долины, распространены основные коллекторы подземных вод – рыхлые четвертичные отложения. Наиболее водообильным (удельные дебиты скважин 5–10 л/сек) и перспективным для использования в народном хозяйстве является водоносный горизонт аллювиально-пролювиальных и водно-ледниковых отложений. При изучении данного водоносного горизонта также выявлена закономерность изменения фильтрационных свойств пород и глубины залегания уровней подземных вод в зависимости от геоморфо-

логических особенностей отдельных участков. Так, в горной части района в речных долинах (притоков р.Кызыл-Су) из-за геоморфологической узости их и сравнительно малой мощности рыхлых четвертичных отложений образуется единый подрусловый поток, гидравлически связанный с поверхностными водотоками. Глубина залегания подземных вод здесь составляет 1-10 м и равна превышению поверхности над урезом воды в реке. При выходе рек из горной части, где образуется веерообразное растекание конусов выноса, подземные воды также растекаются по площади и уровень подземных вод резко погружается, достигая глубину от 60 м (в правобережье р.Кызыл-Су, в долине ручья Сарык-Шогол) до 120 м (в левобережье р.Кызыл-Су, в центральной части Алайской долины). В периферической (дельтовой) части конусов выноса глубина залегания уровня подземных вод составляет лишь 1-3 м, нередки участки группового выклинивания (очаги разгрузки).

КОЗЛОВСКИЙ Г.М., ДРАГУНОВА С.Ю.
(Казахский институт минерального сырья)

ГИДРОГРАФИЧЕСКАЯ СЕТЬ КАЗАХСТАНА

Гидрографическая сеть Казахстана была сформирована в три основных этапа: меловой, палеогеновый и плиоцен-четвертичный.

Меловой этап развития гидрографической сети устанавливается по наличию аллювиальных, аллювиально-озерных и прибрежно-морских (дельтовых) отложений, преимущественно развитых по периферии крупных поднятий. В областях сноса меловые отложения почти всюду размыты. Поэтому, представления о древних долинах областей поднятий являются весьма схематичным. Наличие верхнемеловых и верхнемеловых-древнепалеогеновых осадков в долинах р.р.Кура, Шеру-бай-Нура, Сарысу, Атасу и в ряде других в основном свидетельствует лишь о значительном эрозионном врезе долин меловой гидрографической сети (100 м и более).

Таким образом, условия формирования гидрографической сети рассматриваемого этапа определялись особенностями тектонического развития геоструктурных областей, совпадающих ныне с Центральным Казахстаном и Мугоджарями, с горными цепями Южного и Восточного Казахстана, Тургайским прогибом, Иртышской синекли-

зой и с рядом межгорных впадин: Зайсанской, Алакульской, Чу-Сарысуйской и Кызыл-Кумской. Рядом исследователей выделяются древние аллювиальные осадки в пределах водоразделов. В Южном Алтае они подняты на высоты 1000-2000 м, в Центральном Казахстане (Северо-Западное Прибалхашье) выполняют неглубокое понижение близ современной долины р.Моинты. И хотя возраст этих отложений является спорным, приведенные данные свидетельствуют о перестройке если не меловой, то палеогеновой гидрографической сети.

Палеогеновый этап. Анализ распространения осадков мелового и палеогенового возраста свидетельствует об общих условиях развития древних долин рассматриваемых этапов. Области прогибания продолжали выполняться преимущественно морскими осадками ранне-палеогенового возраста, а границы береговых линий были близки таковым мелового бассейна. Приподнятые геоструктурные элементы в это время являлись преимущественно областями сноса. Лишь в бортовых частях впадин происходило накопление аллювиально-морских и аллювиально-озерных осадков.

В позднем палеогене (олигоцен) выделяется новая стадия её развития - формирование речных долин в значительной мере определяется не только сводовыми, но и глыбовыми, дифференциальными движениями.

Рассматривая гидрографическую сеть более молодого этапа нельзя не заметить, что речные долины олигоценного возраста несли черты развития, присущие современной гидрографической сети. Так, сужение долины р.Чокрау в среднем течении (Северное Прибалхашье) возникло уже в олигоцене. Такие же (эпитецелантные) участки отмечаются и для долин Моинты и Кэмши, Сарысу и ряда других. Анализ мощностей отложений олигоценных долин указывает, что их накопление во многом определялось разрывными дислокациями (увеличение мощностей отложений в опущенных крыльях разломов и в грабенах).

Плиоцен-четвертичный этап наиболее изучен. Тесная связь развития гидрографической сети четвертичного и плиоценового возраста подтверждается исследованиями различных лет для всей территории Казахстана. Мощности аллювиальных отложений плиоценового возраста различны: от нескольких метров (Калбинский хребет) до их десятков (Северный Казахстан и др.). В предгорьях Джунгарского и Эвильского Алатау мощность песков и галечников плиоценового возраста достигает 1000 м (илийская и хоргосская свиты).

Максимальное накопление аллювиальных осадков в пределах крупных поднятий (Центральный Казахстан, Мугоджары) происходит в средне-четвертичное и верхнечетвертичное время. Об этом свидетельствует широкое развитие так называемых долинных равнин, развитых на аллювиальных и аллювиально пролювиальных отложениях среднечетвертичного и верхнечетвертичного возраста Токрау, Тундык, Чаган, Ащису, Чар и многие другие. В горных областях в это время формируются скульптурные, реже смешанные террасы, также как и в участках сноса других крупных поднятий.

Перестройка четвертичной гидрографической сети происходила неоднократно, но касалась, главным образом, долин второго и третьего порядков. Сведения об изменении направления стока долин первого порядка редки. Они касаются в основном долин Нуры и Ишима (Центральный Казахстан), Убагана (Тургайский прогиб) и р.Урал и др., где в пределах Каспийской впадины происходило наращивание дельт, вызванное регрессией древнего морского бассейна.

Рассматривая генезис долин Казахстана необходимо отметить большое разнообразие последних. Наряду с типично эрозионными долинами многие из них имеют тектоническое происхождение, т.е. приурочены к грабням шириной от километра до нескольких их десятков (например грабен долины р.Корумбай и Карааульская равнина долины р.Ащису в хребте Чингиз). Ряд долин приспособлен к крупным разрывным нарушениям и в областях поднятий сохраняет изгибы, обусловленные положением разломов (долина р.Альпеис в хр. Чингиз и др.). В Алтае развитие речных долин нередко подчинено пленовому расположению отрицательных структур. При общем перистом типе гидрографической сети речные долины Казахстана часто имеют четковидную форму (р.р.Токрау и Кентерлау в Северном Прибалхашье, Аягуз и хр.Чингиз и др.), что обусловлено глыбовыми новейшими тектоническими движениями. В областях погружений (например Чуйская впадина) на морфологию и развитие речных долин большое влияние оказывают пологоскладчатые тектонические движения. Так, знаменитые разливы р.Чу (Гуляевский, Фурмановский) обусловлены прогибанием верхнепалеозойских синклиналильных структур, а относительно узкие перешейки — ростом антиклинальных поднятий (Уланбельское и др.).

Современная гидросеть Казахстана находится в стадии затухания (одряхления). Это объясняет давно установленное несоответствие морфологии современных и более древних долин (рр.Чаган,

Селеты, Моинты, Токрау и мн. другие).

Исторический анализ развития гидрографической сети Казахстана на указывает на общность черт формирования современных и древних речных долин, тем более, что многие современные (четвертичные) долины наследуют план более древних. Эта особенность наглядно раскрывается на геоморфологической карте Казахстана, к настоящему времени уже использованной для расчета основных технико-экономических показателей, связанных с проблемой переброски вод сибирских рек в сторону Аральского моря.

КЛЮШКИН В.В., СВАРИЧЕВСКАЯ Э.А., СКУБЛОВА Н.В.
(Ленинградский гос. университет, Ленинградский пед. институт)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДОЛИН ЦЕНТРАЛЬНОГО КАЗАХСТАНА (В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ)

Казахстанский щит после двухкратного геосинклинального режима и последовавшего орогенеза, сопровождавшегося мощным вулканизмом в среднем и верхнем палеозое, к раннему мезозою становится платформой, характеризующейся незначительным и слабо дифференцированным преимущественным поднятием. Развивавшиеся процессы планации привели к формированию ряда поверхностей выравнивания, базисное положение которых определялось уровнем дна долин. Как правильно отмечает Б.Г. Жилинский, долины эпох планации находились на предельно низкой стадии эрозионного врезания и будучи лишь незначительно углубленными в поверхность пенеплена, быстро разрушались в эпохи последующего врезания. Сохранившиеся коры выветривания – доюрская, раннемеловая, эоценовая и, с неполным профилем нижнеплиоценовая, свидетельствуют о четырехкратном процессе выравнивания. Каждая поверхность выравнивания завершает определенный этап развития рельефа, начинавшийся оживлением тектонических, а следовательно и эрозионных процессов.

Исходя из отмеченного выше, в истории развития гидрографической сети Центрального Казахстана можно выделить следующие этапы, характеризующиеся своими возрастными генерациями долин: 1. предположительно, мел-палеогеновый, 2. среднеолигоцен-нижнеплиоценовый, 3. средне-верхнеплиоцен-среднечетвертичный,

4. верхнечетвертичный – голоценовый.

Древнейшие долины, отчасти позднемелового и, особенно, средневерхнеолигоценового времени отчетливо сохранились в рельефе, так как последовавшее, по-видимому, эвстатическое поднятие базиса эрозии привело к их заполнению тонкозернистыми, большей частью глинистыми, озерно-делювиальными отложениями. Верхнемеловые долины, встреченные на северо-восточной периферии цита, сохранились благодаря ингрессии верхнемелового моря (альб-сеноман), осадки которого заполнили их. О наличии условно мел-палеогеновых отложений (аллювиально-озерных) в долинах Центрального Казахстана – Сарысу и др. указывают многие исследователи (Н.А.Баркалов, В.Ю.Малиновский, В.П.Олексенко, В.М.Потапочкин и др.).

В кайнозойское развитие долин определяется сложным сочетанием тектонических и эрозионных процессов на общем фоне постепенной аридизации климата.

Новейшие тектонические движения, возникшие в среднем олигоцене, вызвали усиление эрозионных процессов. Заложение древней (среднеолигоценовой) речной сети контролировалось разрывными нарушениями северо-западного, субширотного, субмеридионального простирания, наследующими направления основных систем палеозойского структурного плана, а также кольцевыми разломами. Древние речные долины были зачастую приурочены к тектоническим прогибам, впоследствии соединенным эрозионными руслами в единую речную сеть. Растущий свод Центрально-Казахстанского новейшего поднятия предопределил радиальный план древних долин и достаточно глубокий врез их.

Древний аллювий, фаунистически охарактеризованный как средне-верхнеолигоценовый был изучен в долине Селеты, в Сарысу-Чуйской депрессии, в долинах Сарай-Атасу, Ащису, Шерубай-Нура, Жарлы, Токрау и её притоках и др. Характерной особенностью его является отбеленность и выщелоченность, что свидетельствует о процессах корообразования в конце верхнего олигоцена. Следует отметить, что увеличение грубозернистости аллювия тяготеет к южным и юго-западным регионам Центрального Казахстана.

Некоторое затухание тектонических движений к началу миоцена ослабило глубинную эрозию палеопотоков. Этот этап завершился широким разливом озерных бассейнов, воды которых заняли не только речные долины, но и пенепленизированные водораздельные пространства. На основании обильного палеонтологического материала воз-

раст широко распространенной толщи зеленых глин, относимых к аральской свите, определяется как ниже-средний миоцен. Дальнейшее увеличение аридности климата привело к резкому сокращению озерных бассейнов и смене тонких озерных осадков делювиально-пролювиальными образованиями павлодарской толщи, датированными как верхний миоцен-нижний плиоцен.

Вторичная активизация новейших тектонических движений, начавшаяся со средне-верхнего плиоцена и понижение базиса обусловили новый эрозионный врез. Плановое положение вновь заложенной речной системы в общих чертах наследует более древнюю, олигоценую. Начало этого этапа знаменуется практически повсеместной аккумуляцией конгломератов и гравелитов, залегающих на размытой поверхности глин павлодарской толщи.

В среднечетвертичное время, в связи с кратковременным усилением увлажненности, повсеместно аккумулируется мощная эллювиальная толща, слагающая в пределах Центрального Казахстана вторые надпойменные террасы рек Токрау, Моинты, Сарысу, Нура, Чу, Селеты и др.

Направления последующих позднечетвертичных и голоценовых долин в большинстве случаев совпадали с предыдущими врезами, так как обычно они контролировались тектоническими структурами.

Анализ экологии фауны и развитие раковин моллюсков (определение И.М.Лихарева, ЗИН АН СССР и У.Н.Мадерни ВСЕГЕИ), встреченных в аллювии рек Сарысу, Моинты, Жиланши, показал постепенное изменение климатических условий в сторону увеличения солености вод и аридизации климата.

В результате изучения древней и современной гидросети Центрального Казахстана установлено:

1. существование локально распространенных водонасыщенных линз средне-верхнеолигоценых песков (подобных линзе, находящейся северо-западнее оз.Коктенколь) с большим пьезометрическим показателем, пригодных лишь для хозяйственных нужд местного значения - ГРП, небольшие поселки, с/х фермы.

2. в связи с прогрессирующей аридизацией климата любая открытая переброска вод, как известно, приведет к потере от 30 до 50% стока вод только за счет одного испарения, без учета на фильтрацию и просачивание. При этом очевидно, что любой закрытый способ переброски вод будет более рационален.

3. одним из путей водоснабжения южных и юго-западных промыш-

ленных районов Центрального Казахстана является возможность переброски вод северных рек Тянь-Шаня и Джунгарского Алатау путем установки водозаборников в скальных тальвегах. Тем самым предотвращается фильтрация вод в дельтах. Создаваемая при этом разница пьезометрических уровней вызовет самотек и фонтанирование потока.

БОРИСОВ Б.А., МИНИНА Е.А., СЕЛИВЕРСТОВ Ю.П.
(Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО
ИРТЫША И ПРОБЛЕМЫ МЕЛИОРАЦИИ ЗЕМЕЛЬ ВОСТОЧНОГО
КАЗАХСТАНА

I. Вопросы мелиорации земель теснейшим образом связаны с природными условиями и особенностями геоморфологического строения территорий. Наиболее ярко это проявляется при освоении долинных образований, особенно транзитных рек, пересекающих различные геоморфологические структуры и ландшафты. Одной из таких рек является Иртыш. Начинаясь в высокогорьях Монгольского Алтая, река на значительной части своего верхнего течения располагается в пределах пустынных областей северо-западного Синьцзяна (пески Ак-Кум и другие) и Зайсанской впадины (пески Дала, Айгыр-Кум, Кызыл-Кум). Затем долина Верхнего Иртыша пересекает западные отроги Алтая, чтобы вновь оказаться в засушливых полупустынно-степных условиях северо-восточного Казахстана (Прииртышская впадина). В зависимости от геоморфологических условий, особенностей геологического строения рыхлых толщ и характера водообеспечения находится комплекс мелиоративных мероприятий, направленных на наиболее рациональное использование земель в общей сфере экономического развития Восточного Казахстана. Для правильного строительства ирригационных систем, создания оросительных каналов, водохранилищ, плотин, заборников, своевременного и качественного обводнения и т.п. необходимо знать не только геолого-геоморфологическое строение площадей вблизи современных водотоков, но и в удалении от них, где еще существуют значительные не освоенные пространства, особенно в пределах Зайсанской впадины и отчасти Семипалатинского Прииртышья. Большое значение при этом имеет установление реликтов древних водотоков, долин, террас различного генезиса и строения и т.д., т.е. наиболее благоприят-

ных для мелиоративных работ элементов рельефа и покрова.

2. Рассматриваемая территория бассейна Верхнего Иртыша по своему геолого-геоморфологическому строению и особенностям мелиоративных мероприятий может быть подразделена на три части: межгорная, горная и предгорная.

Межгорная часть территориально связана с площадью Зайсанской впадины, история геологического развития которой определяет особенности расположенных здесь долин бассейна р.Иртыш. В них наблюдается система достаточно широких низких песчано-галечных аккумулятивных террас с высотами до 20-25 м и ряд более высоких (обычно до 100-120 м) цокольных террас разного генезиса. Последние, как правило, имеют высоко поднятый цоколь из относительно рыхлых, слабо наклонных и смятых песчано-алеврито-глинистых кайнозойских (отчасти позднемезозойских) отложений, перекрытый четвертичными галечниками с песком небольшой мощности. Террасовые образования озерного и речного происхождения сочленяются с предгорными шлейфами, конусами выноса и континентальными дельтами, которые в головных частях обводнены, а по периферии сухие, за исключением узких полосок вдоль отдельных, иногда пересыхающих, водотоков. Практически повсеместно сухими являются поверхности террас, хорошо фильтрующие атмосферные воды и имеющие глубоко расположенные уровни подземных вод. Межгорная часть бассейна Верхнего Иртыша имеет наибольшее количество пустыщих земель, возможных для хозяйственного освоения при проведении определенного комплекса мелиоративных работ.

Горная часть отвечает долинам рек, расположенных на Южном и Рудном Алтае, Восточной Калбе, Сауре, Манраке и Тарбагатае. В долинах притоков р.Иртыша здесь наблюдается хорошо выраженная система аккумулятивных и часто цокольных террас на высотах до 100-150 м, объединяемых в три-четыре комплекса. Днище самой долины Иртыша почти на всем протяжении скрыто под водами Усть-Каменогорского и Бухтарминского водохранилищ. Речные террасы образуют сравнительно не широкие полосы вдоль русел рек и, находясь, в общем, в условиях достаточного увлажнения, как правило, не нуждаются в мелиорации.

Предгорная часть охватывает площадь долины Верхнего Иртыша ниже устья р.Ульбы. Здесь широким развитием пользуются низкий и средний комплексы речных террас с высотами до 20-30 и редко более м; локально отмечаются высокие террасы, но обычно их отложе-

ния находятся в переуглубленных участках долин и погребены. В строении террас большое значение имеет пойменная фация и комплекс покровных супесчано-суглинистых лессовидных образований, переходящих из предгорные шлейфы и конусы выноса. Ниже по долине подобные толщи занимают поверхности междуречий и их однообразия нарушается грядово-бугристыми линейно-вытянутыми песками древних долин Обь-Иртышского водораздела или скалистым мелкосопочником среди засоленных пластово-денудационных поверхностей на палеоген-неогеновых глинах и алевритах Балхаш-Иртышского водораздела. Для сборов устойчивых урожаев и для более рационального использования земель часть территории требует проведения мероприятий по мелиорации.

3. Отмеченные геолого-геоморфологические особенности бассейна Верхнего Иртыша в значительной степени определены историей развития природных обстановок Восточного Казахстана вообще и эволюцией долинных систем в кайнозое в частности. Аллювиальные образования отмечаются с мелового времени, а морфологически выраженные долины существуют с палеогена. Главнейший рисунок крупной речной сети определен новейшими тектоническими структурами, взаимодействие которых с конкретными рельефообразующими процессами создали тот или иной облик речных долин. В настоящее время установлена в целом значительная консервативность общего плана строения гидросети, которая на протяжении большей части кайнозоя претерпела лишь локальные изменения. Можно с уверенностью говорить, что направления долин Верхнего Иртыша, Убы, Чара, Кызыл-Су существуют с олигоцена; с миоцена может быть прослежена долина р.Бухтармы, вероятно, Чаган-Обо и Каинды-Су, по-видимому, Калгуты и Курчума. Наиболее отчетливо, естественно, воспроизводится история речных долин в плиоцен-четвертичное время, когда горная часть территории подвергалась многократному оледенению, межгорная - неоднократно испытала озерные трансгрессии, а в предгорьях происходила смена засушливых и значительно обводненных условий, во время которых перераспределялся сток рек Оби и Иртыша.

4. В проблеме мелиорации земель Восточного Казахстана существенной является задача поддержания постоянного уровня иртышских водохранилищ, в связи с чем разрабатываются проекты переброски части вод из верховьев р.Катуни через р.р.Берель и Бухтарму в Иртыш, а также из р.Кара-Кабы в оз.Марка-Куль и далее по

долине р.Кальджира в Иртыш. Обводнение Семипалатинского Прииртышья возможно за счет строительства новых водохранилищ и частичного перераспределения стока р.Оби. Орошение более мелких районов осуществляется главным образом путем строительства плотин с образованием местных водохранилищ и каналов по типу уже созданного комплекса на р.Уйдене вблизи г.Зайсана. Все эти работы требуют тщательного анализа геолого-геоморфологических материалов.

ХОМЕНТОВСКИЙ А.С., БАКАНИН В.В., ЧИБИЛЕВ А.А.
(Оренбургский НИИ охраны и рационального использования природных ресурсов)

РЕЧНЫЕ ДОЛИНЫ БАССЕЙНОВ УРАЛА И ТОБОЛА И ПРОБЛЕМЫ ИХ МЕЛИОРАЦИИ

1. В бассейнах Урала и Тобола в системе природопреобразовательных мероприятий ведущая роль принадлежит водным мелиорациям. здесь намечается широкое развитие оросительных работ, которые в значительной мере будут осуществляться за счет части стока сибирских рек, перебрасываемого по Тургайско-Уральскому каналу в Кустанайскую, Актыбинскую, Оренбургскую, Уральскую и Гурьевскую области.

2. При наличии обширного мелиоративного фонда в регионе (более 12,5 млн.га) под орошение должны отводиться в первую очередь земли, не требующие дополнительных мелиораций. Такими землями в бассейнах Урала и Тобола являются местности приуроченные к речным долинам - высокие поймы, надпойменные террасы и пологие склоны прилегающих водоразделов - плакоры.

3. Бассейны Урала и Тобола располагаются в пределах следующих структурных элементов земной коры: а) северного борта Прикаспийской низменности; б) краевого Предуральского прогиба; в) юго-восточной окраины Русской платформы; г) южной части Урало-Тобольской эпигерцинской плиты.

Урало-Тобольская эпигерцинская плита является приподнятой относительно Прикаспийской впадины и краевого прогиба Южного Урала. Подъем плиты начался в четвертичном периоде. Его результатом явилось деление региона на две морфоструктурные части -

западную и восточную, отличающиеся друг от друга историей развития речных долин и их строением.

4. Долины крупных рек западной морфоструктурной части описываемой территории образовались за счет плиоценовых (акчагыль - ской и апшеронской) ингрессий Каспийского моря, отложения которых были частично перекрыты четвертичными речными долинными отложениями первой и второй надпойменных террас. Днища долин Илека, Урала, Сакмары и Самары имеют ширину до 12 км. Их ровные поверхности с крутизной до 30⁰ покрыты лучшими почвами.

5. Долины верховий крупных рек Зауралья разработаны слабо, Они формировались за счет эрозионных процессов, главным образом в четвертичное время. В районе Кустаная днище долины самой крупной реки - Тобола имеет ширину до 4 км. Состав надпойменных террас р.Тобола суглинистый. На водораздельных участках Тургайского плато местами сохранились остатки третичных речных долин, направление которых не всегда совпадает с направлениями стока вод в современной гидрографической сети.

6. Орошение земель, приуроченных к долинам рек должно осуществляться с учетом особенностей рельефа местности. Размещение оросительных систем и характер их освоения будет различным в зависимости от степени развития пойменного, надпойменно-террасового и плакорного типов местностей, образующих в совокупности высотную ступенчатую структуру орошаемых площадей. На пойменном типе местности водозабор может осуществляться непосредственно из речных систем. На надпойменных террасах целесообразно самотечное орошение из магистральных каналов, которые необходимо проектировать вдоль верхней границы террас. На плакорном типе местности оросительные системы могут иметь более компактную конфигурацию.

В строении большинства речных долин четко выражена асимметрия. Она заключается в преобладающем развитии надпойменных террас и плакорных местностей по левобережьям рек. Этим определяется почти исключительно левобережное размещение площадей первоочередного орошения.

ТУРГАЙСКАЯ ЛОЖБИНА В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ ПЕРЕБРОСКИ
ВОД ЗАПАДНО-СИБИРСКИХ РЕК НА ЮГ

Существует единое мнение о месте переброски части вод сибирских рек в пределы Арало-Каспийской впадины – это Тургай – ская ложбина, являющаяся естественным понижением в Тургайском плато, разделяющем Западно-Сибирскую и Туранскую низменности.

В связи с этим все, что касается Тургайской ложбины, должно представлять интерес: своеобразие её современного морфологического строения, особенности строения древнего ложа, характер выполняющих ложбину отложений и их мощность, глубина вреза на различных отрезках, генезис и время возникновения и заполнения ложбины и т.д.

1) Говоря о морфологии Тургайской ложбины (Бобоедова, 1966) следует обратить внимание на необычность её строения – несоизмеримость ширины её (35 км на севере прогиба, 50 км в районе оз. Кушмурун, 70 км на широте чинков Шалкар-Нура и 120 км близ северной границы солончака Шалкар-Тениз) с размерами мелких дренирующих днище речек, а главное, существования внутриводораздельного водораздела, располагающегося на 51⁰ с.ш.

Этот перегиб продольного профиля современного дна ложбины обуславливает разнонаправленное течение речек – р.Убаган, а далее р.Тобол текут к северу от внутриводораздельного водораздела, а речки Тургай, Улькайяк, Сарыозен и другие – к югу от него.

Морфологическая выраженность склонов ложбины различна – в северной части склоны ложбины довольно пологи, имеют высоту 40,0 м, террасированы; в пределах Арал-Иртышского водораздела (Тургайское плато) они отличаются большей крутизной и достигают местами 90 м высоты. К югу от внутриводораздельного водораздела они вновь выглаживаются, распадаются на два террасовых уровня, а еще далее к югу становятся вообще расплывчатыми (за исключением чинков Шалкар-Нура). Ложбина чрезвычайно (120 км) расширяется и теряет четкость своих границ.

Разнохарактерные склоны расчленены серией оврагов и долинами открывающихся в ложбину речек.

2) Погребенное дно ложбины, в отличие от плоского современного днища, обладает довольно сложным рельефом, линия продольного профиля ломаная, но общий уклон его устанавливается с севера на юг.

Минимальные отметки переуглубленного тальвега равны 40 м у северной границы Тургайского прогиба, 36 м на 51⁰ с.ш., т.е. в пределах внутриводораздельного водораздела и 30–26 м в южной части прогиба. На поперечных разрезах через ложбину можно видеть, что погребенное ложе имеет различную форму – местами оно корытообразное, местами резко асимметричное. Иногда вырисовывается значительной ширины (20–30 км) "мелководная" часть ложбины, своего рода терраса в погребенном рельефе её ложа, возвышающаяся над более глубокооврезанным желобом.

3) Отложения выполняющие Тургайскую ложбину, своеобразны по своему фациальному и литологическому составу. Обращает на себя внимание отсутствие нормального аллювиального профиля. Выделяется несколько фациальных разновидностей пород, чередующихся друг с другом без определенных закономерностей и залегающих в форме крупных линз. Это озерные, болотные, делювиальные, пролювиальные и аллювиальные фации. Последние лежат в основании разреза и представлены разнозернистыми глинистыми кварцевыми песками, реже конгломератами. Характерно, что мощности аллювиальной фации увеличиваются с севера на юг от 6–10 до 35–40 м. Ниже устья р. Улькаяк скважинами вскрываются иногда исключительно песчаные отложения.

Преобладают в составе мощной толщи осадков ложбины озерная и озерно-болотная фации. Широко развиты в Тургайской ложбине также весьма своеобразные породы, состоящие из обломков глин. Отсутствие или низкая степень окатанности глиняных обломков свидетельствует о коротких путях переноса и указывает на делювиально-пролювиальное их происхождение.

Существенное влияние на сложный характер осадков ложбины оказывают открывающиеся в неё реки. Так, например, увеличение роли песков в разрезе рассматриваемых отложений к югу от линии Арал-Иртышского водораздела связано с тем, что здесь в ложбину впадает большое количество речных долин, в аллювии которых преобладают песчаные и песчано-гравийные разности.

4) Мощность пород ложбины колеблется от 30–50 м в северной её части до 80–90 м в пределах Арал-Иртышского водораздела, в

районе пос. Тургай максимальная мощность равняется 84, а еще южнее, ниже устья р. Улькаяк, установлена мощность в 51 м. Возможно, в этой части ложбины наиболее переуглубленные участки еще не выявлены и максимальные мощности осадков не установлены. Но вполне можно допустить также и то, что здесь отложения действительно имеют меньшую мощность, т.к. расстилаются на очень широких площадях (здесь ширина ложбины достигает 100-120 км).

5) Существовал ли сток талых вод по ложбине из Западной Сибири в Приаралье? Ранее нами приводились следующие доказательства стока (Бобоедова, 1966): а) постепенное расширение ложбины в южном направлении; б) увеличение вреза ложбины с севера на юг; в) приуроченность наибольшей мощности (80-90 м) отложений к внутридолинному Арал-Иртышскому водоразделу, как свидетельство того, что ложбина действительно является сквозной. Приведем еще ряд фактов, подтверждающих эту точку зрения:

а) Наличие галек изверженных пород, прорезанных ложбиной в районе оз. Кушмурун, в базальном горизонте её осадков на значительно более южных широтах (51° с.ш.).

б) Уменьшение абсолютных отметок погребенных днщ долин, сливающихся с Тургайской ложбиной, в южном направлении.

в) Направленность на юг и вытянутость в субмеридиональном направлении осадков своеобразных погребенных дельт, образованных впадавшими в ложбину реками.

г) Но, пожалуй, главным аргументом является продолжение отложений Тургайской ложбины в более южные широты. К югу от Тургайского прогиба и до берегов Аральского моря (Овчинниковым и С.О. Хондкарианом) закартирована толща песчано-глинистых отложений, залегающих с довольно глубоким размывом на различных горизонтах верхнего эоцена и олигоцена и расстилающаяся на обширных площадях. С.О. Хондкариан (1969) выделяет её под названием барсуковской свиты. Характер отложений свиты весьма близок таковому южной части Тургайской ложбины. Помимо барсуковской свиты С.О. Хондкариан выделяет еще аллювизальные отложения "древней долины", пересекающей всю территорию Северного Приаралья от южной окраины Тургая до Аральского моря. Границы этой "древней долины" удивительно точно сливаются с границами второго (высокого) уровня днща Тургайской ложбины, а барсуковская свита идеально увязывается по контурам с откартированными отложениями Тургайской ложбины и является, следовательно, непосредственным их про-

должением.

д) Следы бывшего стока вод по Тургайской ложбине в Аральское море хорошо просматриваются на космических аэрофотоснимках.

б) Развитие Тургайской ложбины шло в несколько этапов. В тобольское время – эпоху заложения современной гидрографической сети прогиба, пра-Убаган и пра-Тургай, как и сейчас, принадлежали разным бассейнам – пра-Убаган – северному (Иртышскому), пра-Тургай – южному.

В период максимального оледенения и возникновения на юге Западной Сибири огромных подпружных озерных бассейнов, происходит ингрессия вод в речные долины. Это приводит к затоплению пра-Убагана и выходу вод на низкие междуречья Кустанайской равнины, а затем к прорыву низкого водораздела между сближенными верховьями пра-Убагана и пра-Тургай. Возникает "сквозная" Тургайская ложбина.

Время максимального переуглубления ложбин остается пока несколько неопределенным – произошло ли оно в конце самаровского оледенения или в ширтинское межледниковье. Интенсивный сток вод на юг по ложбине просуществовал, по-видимому, недолго, о чем свидетельствуют сравнительно небольшие мощности аллювиальной фации.

Возникают условия слабо проточного озерного водоема. Высокие темпы перигляциальной аккумуляции, отмечавшиеся в Западной Сибири в среднем плейстоцене, проявляются и в Тургайской ложбине, где в течение тазовской эпохи была накоплена мощная толща озерных, болотных и делювиально-пролювиальных образований.

В позднем плейстоцене сквозной сток на юг по ложбине, по-видимому, не возобновлялся. Это было связано с понижением базиса эрозии и возникновением в Западной Сибири транзитных рек, что привело к максимальному углублению долин рек Иртышского бассейна – Тобола и Ишима и возникновению в Тургайской ложбине уступа, разделяющего верхний и нижний уровень днища.

7) В жизни Тургайской ложбины далеко не последнюю роль играли и играют тектонические движения.

Выходу подпруженных ледниковых вод на юг через Арал-Иртышский водораздел способствовали, по всей вероятности, незначительные подвижки в Центрально-Тургайской зоне разломов, которые ослабили низкий водораздел между верховьями пра-Убагана и пра-Тургай.

Энергичное врезание правых притоков пра-Тургая, ускорившее перепилку водораздела, было связано с воздыманиями Кустанайского вала. Воздымания Кустанайской седловины, наряду с низким положением базиса эрозии рек южного бассейна, обусловили, очевидно, и аномальные величины (по сравнению с другими реками прогиба) вреза, имевшие место в Тургайской ложбине.

Перегиб продольного профиля современного днища ложбины и возникновение внутридольного водораздела – также результат тектонических движений. Проявление самых молодых тектонических подвижек разного знака сказывается в поведении русла и аллювия современных пойменных отложений рек, открывающихся в ложбину и дренирующих её днище.

ИЛЛАРИОНОВ А.Г.

(Северо-Казахстанское территориальное
геологическое управление)

К ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН ТУРГАЙСКОГО ПРОГИБА

1. В связи с разработкой проблемы переброски части вод Обь-Иртышского бассейна в Среднюю Азию изучение гидрографии обширных равнин Западной Сибири и Турана приобретает чисто практический смысл. Среди орогидрографических элементов Тургайского прогиба в аспекте этой проблемы особой оценки заслуживают:

– Арало-Иртышский водораздел в лице пластовых равнин региона, представляющий естественную преграду на возможной трассе проектируемого гидротехнического сооружения;

– сквозная Тургайская ложбина, соединяющая между собой низкие аккумулятивные равнины Западной Сибири и Турана. Эта ложбина представляет собой настоящий орогидрографический феномен. Как показали новейшие исследования, поверхность дна сквозной Тургайской ложбины и одновозрастные ей террасы рек Иртышского и Аральского бассейнов сливаются в единый геоморфологический уровень. Этот факт несомненно свидетельствует о функционировании в геологическом прошлом на равнинах Западной Сибири и Турана единой мощной речной артерии.

2. Выявляется разнообразие процессов, участвовавших в форми-

ровании эрозионной сети. Об этом в первую очередь свидетельствует наличие в верхней части разрезов плейстоценовых террасовых отложений осадков, не похожих по составу и характеру залегания на аллювий. Судя по литолого-фациальным особенностям эти осадки, в отличие от аллювия, накапливались в условиях пассивного функционирования русла реки.

3. Обнаруживается определяющее влияние периодических изменений климата на осадконакопление и террасообразование в речных долинах региона. Палеоботанический материал определенно указывает, что осадки нижней и средней частей разреза плейстоценовых террасовых отложений не накапливались в условиях умеренно теплого климата, а верхняя -- в обстановке возможно влажного, но безусловно более холодного климата. В периоды, соответствовавшие максимуму похолоданий отмечается существенное ослабление эрозионной деятельности рек и активизация субэразьных, особенно эоловых и склоновых процессов. В такие периоды влияние экзогенных процессов на развитие эрозионной сети было равнозначно некоторым фазам проявления тектонических движений.

4. Отмеченное, однако, не умаляет значение тектонического фактора в формировании речных долин региона, в особенности их рисунка. Но даже при этом влияние климата на орографию полностью не исключалось. В ледниковые эпохи, когда в "спектре" экзогенных процессов преобладали субэразьные, изменение орографии, как следствие проявления тектонических движений, не обязательно сопровождалось перестройкой деятельности русел от их пассивной фазы к активной. К изменившейся орографии эрозионная сеть более активно приспособлялась обычно в конце оледенения -- в начале межледниковья одновременно с увлажнением климата и возрастанием водности рек. Время оживления тектонических движений на фоне периодически менявшихся условий климата имело, таким образом, решающее значение в развитии русловых процессов, соответственно и речных долин региона.

5. Выделяются 4 крупных этапа в развитии речных долин региона. В плицене речные долины, как и сейчас, принадлежали двум бассейнам: Пра-Иртышскому и Пра-Каспийскому. Можно отметить более глубокий врез долин Пра-Каспийского бассейна. В последующем плиоценовые долины вместе с их осадками оказались захороненными под нижнеплейстоценовыми отложениями.

Пра-реки тобольского времени, как и плиоценовые, принадлежа-

ли тем же обособленным бассейнам. Однако раннесреднеплейстоценовые реки наследуют контуры плиоценовых долин лишь в зонах, где тектонические движения отличались относительно стабильным режимом. Глубина вреза долин в обоих бассейнах была незначительной и послужила причиной:

- широкого обводнения низких пластовых равнин региона (Кустанайской, Тынтогурской, Южно-Тургайской) в начале самаровского оледенения в период накопления перигляциального аллювия;

- последующего погребения долин (за исключением Зауралья и Казахского щита) под субэкваторными и субэваторными осадками эпохи самаровского оледенения.

Четкое морфологическое обособление речных долин региона и окончательное скопление в их пределах водных потоков началось со второй половины среднего плейстоцена (в ширтинское время). Это явилось следствием образования тектонических впадин в Приарале и перехвата южными реками рек Иртышского бассейна. В это время образовалась сквозная Тургайская ложбина со стоком вод на юг. Этот сток был кратковременным. Ложбина, врезанная в поверхность пластовых равнин региона на глубину 150-300 м, во время тазовского оледенения, почти на 1/3 заполнялись озерными и склоновыми осадками. Тектонические поднятия, проявившиеся в конце среднего плейстоцена в подосе 51⁰ с.ш., сформировали "внутридолинный водораздел". Эрозионная сеть региона вновь разобшилась на два бассейна.

Начиная с четвертого, позднеплейстоценового, этапа характер эрозионных процессов в долинах рек северного бассейна определялся преимущественно климатическим фактором, а в долинах рек южного бассейна - тектоническим.

6. Циклы оживления и затухания эрозионных процессов, обусловленные в основном периодическими изменениями климата, оказали решающую роль в выработке характерных морфологических черт пластовых равнин региона.

(Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики
и минерального сырья)

ГИДРОСЕТЬ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ОТДЕЛЬНЫЕ ЭТАПЫ ПОЗДНЕОЛИГОЦЕНОВОГО ВРЕМЕНИ

1. После длительного развития Западно-Сибирской плиты преимущественно в условиях открытых морей (верхняя юра - нижний олигоцен), со среднеолигоценового времени в результате общих восходящих тектонических движений и осушения данного региона здесь начала создаваться гидросеть. Поскольку периферийные части Западно-Сибирской плиты опережали в общем поднятии её центральные районы, то основные речные артерии располагались в центральной её части. С другой стороны, есть основания полагать, что гидросеть в среднеолигоценовое время имела два основных направления стока: тургайский (южный) и карский (северный). Водоразделом между этими основными речными системами являлась осевая зона Сибирских увалов. Главной речной долиной южного направления можно назвать Обско-Кущмурунскую (причем, в палео-Обь в то время, вероятно, впадала р. палео-Иртыш), а северного - Обь-Пурской.

2. Во второй половине олигоценового времени тектонические движения ослабевают, в результате чего происходит смена глубинной эрозии на боковую. Существовавшая до этого магистральная речная сеть стала превращаться в отдельные озерно-аллювиальные узлы. Речные долины приобретали "дряхлеющий" характер и распадалась на ряд крупных проточных озер, в которых происходило накопление в больших объемах терригенно-лигнитосных масс.

3. В позднеолигоценовое (журавское) время центральная и южная части Западной Сибири испытали абсолютные опускания, что обусловило превращение ранее существовавшей озерно-речной сети в единый ослоноватоводный озерный бассейн. В него впадали реки, стекающие с относительно приподнятых складчатых обрамлений и с Сибирской платформы. Северная часть данного региона, отделявшаяся от южной Сибирскоувальским водоразделом, в позднеолигоценовое и, вероятно, в течение ниже-среднемиоценового времени как в тектоническом, так и в гидрографическом отношении, существенных изменений, по-видимому, не претерпела.

4. В конце позднего олигоцена - начале миоцена в южной и

центральной частях Западно-Сибирской плиты, в результате начавшихся слабых поднятий, произошел распад единого журавского бассейна на ряд озерных ванн, с последующим заболачиванием. С этим временем следует связывать зарождение слабой, но довольно четко выраженной, речной сети.

5. Верхнемиоценовое время характеризуется общим резким поднятием Западной Сибири и заложением речных долин, расположение которых в главных чертах совпадает с современным. В это время были заложены глубоко врезуемые долины Енисея, Оби, Иртыша и др. Вследствие регрессивной эрозии Обь-Пурская система соединилась с Обско-Кушмурунской, с общим направлением их течения на север. С другой стороны, по этой же причине палео-Тунгуска соединилась с верхним отрезком долины палео-Енисея, образовав, таким образом, единую Енисейскую систему.

В результате регионального поднятия северных районов Западной Сибири, дельтовые участки палео-Оби и палео-Енисея, располагались приблизительно между Землей Франца Иосифа и Северной Землей (75-80° с.ш.).

6. В конце верхнего миоцена и нижнем плиоцене, вследствие замедления тектонических движений, а в некоторых случаях смены их знака, речная сеть приобрела четковидный характер, обусловленный развитием обширных проточных озер. В это время происходили усиленные процессы боковой эрозии, накопление преимущественно озерно-аллювиальных и озерных образований значительных мощностей. В результате ранее глубоко врезуемые речные долины были целиком заполнены озерно-аллювиальными осадками, произошла почти полная нивелировка рельефа.

7. В конце среднеплиоценового - начале верхнеплиоценового (предкочковского) времени вновь произошло значительное оживление региональных поднятий Западной Сибири, что привело к созданию здесь хорошо разработанной долинной сети, к спуску озерных вод в реки и др. Предполагается, что основное направление верхнего течения р.Оби, расположенного несколько южнее г.Камня-на-Оби, изменилось с северо-западного на юго-западное (сброс воды осуществлялся в палео-Иртыш). В это время вновь, по-видимому, произошел перехват палео-Обью верхнего Енисея (по Кеть-Касской палеодолине). Таким образом, бассейн палео-Оби включал в себя р.Томь, верхнее и среднее течение Енисея, среднее и нижнее - Оби, Бассейн же нижнего палео-Енисея был представлен в основном

Верх. и Нижн. Тунгусками.

8. В верхнеплиоценовое время и в начале четвертичного ос-
новная территория Западной Сибири испытала значительные опуска-
ния, в особенности северная её часть (к северу от Сибирских
увалов) и Кулундинско-Барабинская впадина. В результате этого
дельтовые части рек Оби и Енисея располагались значительно юж-
нее современных: у р.Оби - в районе устья р.Казыма, у р.Енисея
- в районе г.Туруханска. Повышение основного базиса эрозии ска-
залось на развитии гидросети и в более южных районах. Ширина
речных долин значительно увеличилась, в особенности это было
характерно для участков крупных речных долин.

9. В последующие этапы четвертичного времени Западно-Сибир-
ская равнина пережила прерывистые восходящие тектонические дви-
жения, что привело к формированию серии надпойменных террас (до
4-5 террас). Плэновое расположение долинной сети в ниже-сред-
нечетвертичное время существенных изменений не претерпело. Лишь
в конце среднего - первой половине позднего плейстоцена осуще-
ствился перехват верхнего течения Оби (в районе г.Камяна-на-Оби),
в результате чего система Оби приобрела современный облик. В
это же время верхнее и среднее течение палео-Енисея отделилось
от Обского бассейна. Кеть-Касская палеодолина разделилась на
бассейн Кети и Каса.

10. В средне- и верхнечетвертичное время значительная тер-
ритория севера Западной Сибири подверглась оледенению, что не-
сомненно, повлияло на развитие гидросети данной территории. В
первую очередь сказалось на резком усилении сложности общего
характера гидросети, весьма высокой степени заозеренности и за-
болоченности местности, а также на наличии аномально широких
долин, большого количества перехватов и т.д.

ЛАЗУКОВ Г.И.

(Московский гос.Университет)

ДОЛИНЫ ЗАПАДНО-СИБИРСКИХ РЕК И ПРОБЛЕМЫ МЕЛИОРАЦИИ

Западно-Сибирский регион уникален по многим природным осо-
бенностям (в том числе и по особенностям строения и развития

речных долин). Речная сеть в течение значительной части кайнозоя играла здесь существенную роль в формировании отложений и рельефа. И ныне эрозионно-аккумулятивная деятельность речных артерий (не только больших, но и малых) – один из главнейших физико-геологических процессов, оказывающих огромное влияние на многие особенности природы. К тому же речные долины занимают огромные территории и являются в большинстве случаев наиболее освоенными в хозяйственном отношении. Особенности и тенденции развития эрозионно-аккумулятивных процессов оказывают большое воздействие и на те процессы и явления, которые сильно влияют на хозяйственную деятельность (заболачивание, длительные размывы полей вод, интенсивное проявление размывающей и аккумулирующей деятельности, усиление или ослабление оползневой деятельности овражной эрозии и т.д.).

Не только современные, но и древние, ныне полностью погребенные речные долины продолжают оказывать (и иногда весьма существенное) влияние, выражающееся, например, в гидрогеологических условиях, проявлении овражно-балочной эрозии, в особенностях инженерно-геологических условий и т.п. Все это заставляет уделять пристальное внимание изучению геолого-геоморфологического строения не только современных, но и древних долин, тем более что особенности долин и условия залегания, мощностей и распространения разновозрастных аллювиальных комплексов имеют свои индивидуальные особенности, учет которых часто необходим при поисковых исследованиях и при оценке природных ресурсов. В полной мере это относится ко всему комплексу мелиоративных мероприятий, столь важных и чрезвычайно сложных в весьма специфических условиях Западной Сибири. Не менее важно выявление геолого-геоморфологических особенностей современных и древних долин и в решении проблемы переброски части стока западносибирских рек в другие регионы.

Все это делает проблему изучения развития гидрографической сети, особенностей состава и условий залегания аллювия не только теоретической, но и важной практической проблемой. Однако в её решении очень много разногласий. Справедливости ради надо отметить, что характер и диапазон разногласий в последние годы увеличивается и разрастается. Особенно это касается датировок террас и их корреляций не только в разных речных бассейнах, но нередко даже в долине одной и той же реки.

Объ с Иртышом и Енисей, дренирующие различные ландшафтные зоны, являются великолепными объектами для изучения многих теоретических и прикладных проблем, связанных с проявлением эрозионно-аккумулятивной деятельности в разных природных условиях (климатических, ландшафтных, геолого-геоморфологических, структурно-тектонических, мерзлотных и т.д.), отличающихся по степени хозяйственного освоения. Реки Западной Сибири — великолепный природный полигон для комплексного изучения, конечной целью которого является всесторонняя народнохозяйственная оценка самих речных артерий и сформированных ими речных долин для хозяйственного освоения.

В формировании речной сети Западной Сибири в мезо-кайнозое вполне отчетливо выделяется несколько самостоятельных этапов: 1) мезозойско-палеогеновый (до начальных эпох олигоцена), 2) палеоген (олигоцен) — верхнеплиоценовый (вероятно, состоявший из нескольких самостоятельных этапов), 3) верхнеплиоценовый — нижнеплейстоценовый, 4) ниже-среднеплейстоценовый, 5) верхнеплейстоцен-голоценовый. Каждый из этих этапов, геолого-геоморфологическая и палеогеографическая суть которых будет охарактеризована в докладе, весьма существенно отличаются друг от друга. Наиболее устойчивым во времени оказалось плановое расположение долин, в чем проявилась решающая роль структурно-тектонического плана и особенностей неотектонических движений. Они оказывали огромное влияние и на другие факторы, от которых зависали особенности эрозионно-аккумулятивной деятельности (колебания уровня океана, изменения климата, материковые оледенения и др.). В настоящее время в ряде районов на особенности эрозионно-аккумулятивной деятельности начинает оказывать огромное влияние хозяйственная деятельность человека. Именно поэтому речные долины должны быть подвергнуты разностороннему исследованию, дабы выявить и оценить положительные и отрицательные стороны вмешательства человека в естественное течение эрозионно-аккумулятивных процессов, в исторически (геологически) сложившиеся многообразные взаимоотношения между различными природными компонентами, чтобы гасить негативные проявления этого вмешательства, создавая благоприятные условия для позитивных изменений. Для этого в сфере научного анализа должны быть геолого-геоморфологические, гидрологические, физико-географические, биологические, гидроэнергетические, сельскохозяйственные, мелиоративные, транспортные, эко-

номические и многие другие данные. Только при максимально комплексном подходе к изучению речных долин, при признании их не только, а может быть, и не столько геоморфологическими образованиями, сколько значительно более сложными объектами, со сложившимися особенностями и взаимоотношениями между компонентами живой и неживой природы, можно наиболее рационально использовать природные богатства и возможности речных долин.

Однако, в преобладающем большинстве случаев изучение речных долин (да и не только их) ведется с "ведомственных", т.е. не-комплексных (в широком плане) позиций. В связи с этим до сих пор практически нет по-настоящему комплексных разработок по оценке и рациональному использованию речных долин в народном хозяйстве, что наносит значительный материальный ущерб. Это вместе с продолжающейся все более и более узкой специализацией исследователей сильно затрудняет решение проблемы с необходимой широтой подхода и глубиной решения. "Усугубляется" это в сильной мере и тем, что решаемые задачи становятся все более грандиозными, а потому и во много раз более сложными, трудоемкими и дорогостоящими. Причем, развитие в подобном направлении науки и практики необходимо.

Именно поэтому для наиболее глубокого и комплексного, а в конечном итоге и для наиболее экономичного решения подобных "многоплановых" проблем, к тому же рассчитанных ("прорабатываемых") не на "сиюминутный момент", а с перспективой развития хозяйства во времени и совершенствования материально-технической базы, необходимо создавать проблемные группы из специалистов разного научного профиля и разных ведомств. Это один из путей наиболее экономичной в хозяйственном и наиболее глубокой в научном отношении разработки сложных и многоплановых проблем. К их числу, несомненно, относится и проблема наиболее рационального народно-хозяйственного использования речных систем (включая сюда и такие крупнейшие и во многом еще не разработанные проблемы, как переброска сибирских вод в Казахстан, Среднюю Азию, в Европейскую часть СССР. Уже сейчас в этом аспекте надо разрабатывать и оценивать варианты использования водных ресурсов. Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Эти грандиозные задачи стоят уже ныне. Через несколько же лет они приобретут острую актуальность. В связи с этим к проработке возможных вариантов необходимо подходить максимально комп-

лексно, не оставляя без внимания ни один компонент природы (его возможные положительные и отрицательные реакции). А это реально только при содружестве научных и производственных организаций, при совместном творческом участии на всех стадиях разработок максимально большего числа специалистов самых разнообразных научных профилей и ориентаций, объединенных единой согласованной программой экспедиционных и камеральных исследований. На различных этапах работ должны быть регулярные, деловые контакты, творческие дискуссии по обсуждению результатов выполняемых исследований и их оперативной корректировке. Речные долины Зап. Сибири — выгоднейший объект для подобного рода комплексных исследований, которые необходимо энергично налаживать уже ныне и создавать деятельные научные коллективы, объединенные единой многоплановой программой.

АРХИПОВ С.А.

(Институт геологии и геофизики
СО АН СССР)

НОВЫЕ ДАННЫЕ О ВОЗРАСТЕ И ПРОИСХОЖДЕНИИ ТЕРРАС ОБИ

Геологические исследования в течение 1968—1976 г.г., подкрепленные радиоуглеродными датировками абсолютного возраста, заставляют пересмотреть сложившиеся ранее представления о возрасте и происхождении террас Оби. В качестве альтернативы господствующим сейчас схемам выдвигаются на обсуждение положения об исключительной молодости и большой скорости формирования террас, количество которых, высота и возраст изменяются от места к месту вдоль долины Оби.

Наибольшее количество надпойменных террас (четыре или даже пять) наблюдается на Верхней Оби, Катуня и Бие, где они образуют в интервале абс. отметок от 170—180 до 220 м веер, расходящийся в сторону предгорий Алтая. Наименьшее число террасовых уровней устанавливается на Средней Оби: два или даже один. Так в Новосибирско—Томском Приобье выделяется "стометровая" (над уровнем моря) II надпойменная ургамская терраса. Гипсометрически ниже последней находится колпашевская терраса, которая в Колпашевско—Нарымском районе является, вероятно, единственным надпойменным уровнем. У г.Колпашево её отметки равны 70—80 м, а

к устью р.Ваха - снижаются до 45-55 м. Далее вниз по Оби терраса представляет собой выровненную поверхность, высота которой неизменно выдерживается на указанных отметках вплоть до г.Салехарда. Вместе с тем, уже в Сургутском Приобье колпашевская ступень постепенно расщепляется на три уровня и поэтому к устью Оби раскрывается трехчленный веер террас.

Уже давно было установлено, что важной геоморфологической особенностью внутренних районов Западно-Сибирской равнины являются озерные (озерно-аллювиальные) равнины (Каплянская, Тарноградский, 1960; Волков, Волкова, 1964; Богдашов и др., 1961, Мизеров, 1966; Мизеров и др., 1971). Эти обширные придолинные поверхности образуют Ш, IV, V надпойменные ступени вдоль Оби (Архипов и др., 1973). Самая высокая V ступень (абс. отметки 125-130 м) отвечает приводораздельной части Обь-Иртышского междуречья. На юге она сочленяется с нижнеплейстоценовой междуречной равниной (абс. отм. более 130-150 м), сложенной отложениями фэдосовской свиты и её аналогов. Вероятно, она сохранилась со среднечетвертичного (рисского) времени, как дно бывшего подпрудного бассейна. Озерные равнины IV и Ш уровней в Новосибирском Приобье достигают высоты в среднем 120 и 100-110 м выше уровня моря. Морфологически они нечетко разделяются, но заметно наклонены к северу. В Сургутском Приобье, где они образуют северную окраину Обь-Иртышского междуречья, они снижаются до отметок 75-85 и 60-70 м. На тех же высотах эти уровни прослеживаются и вдоль Белогорского материка (Сибирские увалы). Возраст их повсеместно устанавливается как ранне-среднезырянский (вюрмский) (Архипов и др., 1973).

Что происходит с уртамской террасой в Сургутском и Нижнем Приобье - неясно. На Белогорской возвышенности стометровый уровень фиксируется, но до сих пор не датирован.

На Нижней Оби, в особенности на её правобережье, широко распространена придолинная заболоченная равнина высотой от 60-70 до 80 (100?) м над уровнем моря. Она не поддается расчленению по гипсометрическим и морфологическим признакам, а её геологическое строение, как и возраст, точно неизвестны.

Террасы Верхней Оби сформировались за 10-12 тыс. лет., в течение позднезырянской (сартанской) фазы оледенения. Они сложены преимущественно песчаными, перигляциально-аллювиальными осадками.

Примерно такой же возраст имеют озерные отложения, слагающие уртамскую террасу. Это и дает основание предполагать, что веер террас Верхней Оби действительно опирается на озерную уртамскую поверхность. Вероятно, озерное осадконакопление во внутренних районах Западно-Сибирской равнины развивалось под влиянием подпрудных явлений на севере во время максимальной стадии позднезырянского (сартанского) оледенения. К сожалению, пока нет точных фактических данных о том, как далеко на север распространяются уртамские озерные осадки. Достоверно они установлены только в цоколе колпашевской террасы. Однако, если принять их строгую и повсеместную на севере Западно-Сибирской равнины приуроченность к стометровому уровню, то тогда следует допустить присутствие уртамских осадков не только в цоколе названной террасы, но также на стометровой ступени Белогорского материка и поверх ниже-среднезырянских пород на 60-85 метровых (Ш и IУ) уровнях в Сургутском Приобье и в бассейне Нижней Оби.

Трехчленный веер террас Нижней Оби, включающий колпашевский уровень, сформировался в поздне-последледниковое время, приблизительно между 7-8 и 13-15 тыс. лет. Неисключено, что в его образовании важную роль сыграли позднеледниковые колебания уровня моря. Все три террасы сложены преимущественно песчаными осадками, на севере, возможно, эстуарного (у г. Салехарда обнаружены малочисленные фораминиферы), а южнее озерного и аллювиального происхождения.

Под террасами Оби погребены аллювиальные осадки каргинского, ранне-среднезырянского, казанцевского и тобольского возраста, выполняющие древние долины.

Таким образом, кажется вполне очевидным, что аллювиальное осадконакопление в долине Верхней Оби было связано с оледенением Алтая. Талые воды ледников транспортировали огромное количество наносов, однако, с прекращением ледниковой эрозии твердый сток реки должен был уменьшиться. Река стала врезаться в толщу ранее накопившихся осадков. Следовательно, образование террас было обусловлено уменьшением активности ледников.

Деятельность реки в долине Нижней Оби была, очевидно, связана с изменениями уровня моря и гляциоизостатическими поднятиями, которые происходили в результате таяния ледников на суше.

Разрастание ледниковых покровов на севере Западно-Сибирской равнины должно было привести к образованию подпрудных бассейнов

в пределах внутриконтинентального обского бассейна. Последующая эрозия привела здесь к образованию озерных (озерно-аллювиальных) террас-равнин.

В разных местах вдоль долины Оби могли происходить различные события в зависимости от изменений климата и гидрологии. Например, когда в низовьях Оби существовал эстуарий, в её нижнем-среднем течении формировалась колпашевская терраса. Позднее, когда на Нижней Оби началось врезание и образование трехчленной лестницы террас, на Средней и Верхней Оби имела место аккумуляция на низких сегментах первой надпойменной террасы. Этих отрезков долины эрозия достигла, вероятно, только к середине голоцена, когда там стал формироваться высокий уровень поймы.

Молодость террас и быстрота их формирования, четкая корреляция с основными событиями ледникового времени – все это позволяет связывать их образование скорее с изменениями климата, чем с тектоническими движениями.

ЗЕМЦОВ А.А.

(Томский гос. университет)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ РАВНИНЫ

В развитии речной сети Западно-Сибирской равнины можно выделить 3 основных этапа. Первый этап охватывает ранний и средний плейстоцен, когда прареки отличались значительной многоводностью и выработали широкие (до 300–350 км) и глубоко врезаны в породы неогена и палеогена долины, заполнив их мощной (несколько десятков метров) толщей аллювиальных отложений.

Второй этап, включающий поздний плейстоцен, характеризуется становлением современной речной системы, контуры которой отражают долины современных рек. В долинах образовались 2–3 надпойменных террасы. Очевидно имели место в это время перестройки внутри долин, связанные с ритмичностью новейших тектонических движений и изменением климатических условий, что снизило продолжительность боковой эрозии рек в одном горизонтальном направлении, "заставив" её работать на 2–3 уровнях. Отсюда ширина верхнеплейстоценовых долин рр.Оби и Иртыша обычно составляет не более

100-120 км.

Продолжительность третьего этапа по сравнению с I и II этапами невелика и определяется в 10 тыс.лет, включая только голоцен. В речных долинах формируется пойма, ширина которой в долинах р.р.Оби и Иртыша достигает местами 60-100 км. Таких же широких пойм нет в долинах других рек, поэтому общая площадь пойменных земель на территории Западно-Сибирской равнины в 3-5 раз больше, чем в других районах СССР (Николаев, 1976).

В условиях таяния зоны Западно-Сибирской равнины именно пойма является первостепенным объектом хозяйственного освоения. Мелиоративные работы производятся преимущественно на поймах. Однако пойма активно формируется и в настоящее время. Наряду с аккумуляцией аллювия продолжается и интенсивный размыв берегов. На отдельных участках р.Оби ежегодно размывается полоса берега шириной до 40-50 м при длине в несколько километров. Русло главной реки иногда смещается за сравнительно короткий срок на многие километры. На участке с.Леботер - с.Чалково за 60 лет река Обь отступила вправо на 10 км (Земцов, Бураков, 1970). Таким образом, ежегодно разрушаются и выходят из хозяйственного оборота многие сотни гектаров пойменных земель. Поэтому при планировании мелиоративных работ на пойме необходимо отмечать подверженные размыву опасные участки; учитывать возможные перемещения реки по пойме, в результате которых происходит размыв и уничтожение пойменных земель; изучать рельеф поймы, ибо неверно вырытые дренажные каналы и другие углубления на пойме могут быть использованы во время половодья потоками воды и превращены в глубокие рывины.

А.Н. ЛАСТОЧКИН

(Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И МОРФОЛОГИЯ ПОДВОДНЫХ ДОЛИН СЕВЕРНЫХ МОРЕЙ СССР

Анализ детальных гидрографических материалов позволил закартировать подводные долины на северных морях СССР, оконтурить основные водосборные бассейны плиоценового и позднеплейстоценового возраста, зафиксировать существенные перестройки древней

гидросети на территории современного шельфа в плейстоцене, рассмотреть общие особенности геоморфологической выраженности подводных долин, связанные с осцилляционным характером трансгрессий и дифференцированными тектоническими движениями.

Отмечается эрозионное происхождение большинства подводных долин. Они характеризуются постепенным расширением "вниз по течению", острыми углами сочленения долин притоков, V - образными поперечными профилями (в основном у долин малых порядков), плавными изгибами и образуемыми в совокупности типичными для рельефа суши дендритовыми, радиальными, концентрическими и другими системами. Ледниковые долины узко локализованы и тяготеют в пространстве к областям современного оледенения. Они были, вероятно, также развиты в ряде ныне затопленных районов древнего оледенения (например, на Центрально-Карской возвышенности). Их морфологические отличия заключаются в троговой форме поперечных профилей, обычно постоянной (на значительном протяжении долины) ширине, чередовании резких "переуглублений" со стадийными моренами (и возможно ригелями) на продольных профилях, а также - в контрастной выраженности их верховий и переходе последних в фьорды.

Явно эрозионное происхождение практически повсеместно распространённых долин, низкое батиметрическое положение приустьевых участков многих из них, сложные перестройки гидросети во времени, существование в последнюю регрессию замкнутых бассейнов (озер), погребённые долины на современной суше с глубинами до 300 м. - все эти и другие факты потребовали признания по крайней мере двух крупных регрессий, первая из которых (максимальная, плиоценовая) характеризовалась стоянием уровня океана на глубинах около 300 м, а вторая (последнеледниковая, позднплейстоценовая) - на глубинах 100-140 м. Рассмотрение последней регрессии в качестве самой глубокой привело бы к переоценке амплитуд дифференцированных тектонических опусканий желобов и впадин за последние 20 тыс. лет, которые составили бы многие сотни метров.

Выраженность долин в рельефе шельфа, обусловленная степенью их переработанности абразионно-аккумулятивными процессами, существенно различается в разных диапазонах современных глубин, а также на положительных и отрицательных морфоструктурах. Относительные превышения "водоразделов" над тальвегами долин мень-

ше всего зависят от "первичной" (субэвразальной) глубины эрозионных врезов и водности создавших их рек. В крупных долинах, таких как Обь, Гыда и др., эти превышения могут составлять всего несколько метров.

Наименее четко подводные долины выражены в рельефе современной прибрежной зоны. С увеличением глубин их морфологическое проявление в целом становится все более контрастным. Однако на фоне этой тенденции выделяются определенные диапазоны глубин, в пределах которых эрозионные врезы повсеместно уменьшаются или увеличиваются так, что многие долины представлены на битиметрических картах цепочкой замкнутых отрицательных форм рельефа, осложняющих пологие вытянутые понижения. Довольно закономерное тяготение заполненных (частично или полностью) и недозаполненных (упомянутых отрицательных форм) морскими осадками участков долин к соответствующим глубинам обнаружено, в частности, на Карском море в результате анализа встречаемости отрицательных форм рельефа (выделенных по верхней замкнутой изобате, фиксирующей переход от заполненного к недозаполненному участкам долин) на разных глубинах. Четко выраженные максимумы их встречаемости на кривой распределения приурочены к глубинам 50–60, 90–100, 140–150 м. Такая сложная зависимость выраженности подводных долин от глубин шельфа объясняется неравномерным ходом плиоцен-плейстоценовой и послеледниковой трансгрессий. В период относительной стабилизации уровня моря большая длительность аккумулятивно-абразионных процессов обеспечивает более полное заполнение осадками отрезков долин в определенном интервале современных глубин (или в зоне волнового воздействия того времени). В периоды ускоренного подъема уровня моря заполнение подводных долин морскими осадками было минимальным.

На эту "эвстатическую", общую для всего шельфа закономерность накладывается тектонический фактор, определяющий существенную дифференциацию в переработке субэвразального рельефа абразионно-аккумулятивными процессами на положительных морфоструктурах, где восходящие движения, характеризующиеся тем же порядком скоростей, что и подъем уровня моря (мм/год), значительно продлевают время нахождения подводной поверхности в поднимающейся вслед за уровнем моря зоне волнового воздействия. Происходит полное или значительное уничтожение подводных долин. На отрицательных морфоструктурах, наоборот, поднимающаяся зона волнового воздей-

вия наиболее быстро "проходит через" опускающуюся поверхность, что определяет минимальную переработку осложняющих её долин абразионно-аккумулятивными процессами. Именно это объясняет лучшую выраженность крупных подводных долин, которые приурочены к зонам новейших опусканий и значительным глубинам. В то же время долины первых порядков обычно полностью или частично уничтожены на поднимающихся и сильно выровненных пространствах.

Значительно различаются долины западного и восточного секторов Арктики. Если на Баренцевом и Карском морях подводные долины шельфа четко ограничиваются его глубоководной бровкой, а подводные каньоны на континентальном склоне обычно не связаны с ними, то на северо-восточных морях, где бровка шельфа приурочена, как правило, к глубинам 60-90 м долины шельфа продолжают на склоне без видимых изменений их морфологии. Это можно объяснить или постепенным обрушением шельфа и перемещением его бровки на юг или тем, что в регрессивные этапы (и особенно, в период максимальной регрессии) верхняя часть континентального склона находилась выше уровня моря.

СУЛАКШИНА Г.А., ЕМЕЛЬЯНОВА Т.Я., ЦОЦУР Е.С.
(Томский политехнический институт)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ОБОСОБЛЕНИЯ ДРЕВНИХ РЕЧНЫХ ДОЛИН (НА ПРИМЕРЕ ОБЬ- ЧУЛЫМСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ)

По материалам геологической съемки в пределах Обь-Чулымского междуручья выделена древняя озерно-болотная расчлененная равнина, сложенная нерасчлененными ниже-среднечетвертичными отложениями (Бердников и др., 1961).

Анализ комплекса факторов инженерно-геологических условий территории в связи с её хозяйственным освоением, в частности - ландшафтных особенностей, характера рельефа поверхности, строения, состава и свойств пород показал, что в пределах озерно-болотной равнины четко обособливаются её северная и восточная части - выделенные как древние долины Пра-Чулыма и Пра-Яи. Характерным для них является плоская, ровная, слаборасчлененная поверхность с заболоченными западинами и болотами, строго ориентиро-

ванными с северо-востока на юго-запад.

Отложения долин в основании представлены песками среднезернистыми с включением гальки и гравия, реже песками гравелистыми, общей мощностью 2-10 м. Породы отличаются постоянно повышенным содержанием в их составе фракции диаметром 1-0,25 мм (до 50%), хорошей и средней сортировкой, средним медианным диаметром 0,32-0,45 мм, что является характерной особенностью отложений тобольской свиты (Сулакшина, Цоцур, 1975). Это, а также положение песчаных отложений в стратиграфическом разрезе позволило выделить их в осадки среднечетвертичного возраста тобольской свиты.

Выше по разрезу в строении древних долин принимают участие глинистые отложения мощностью 9-20 м. По гранулометрическому составу это частое переслаивание по мощности разреза суглинков тяжелых, средних, легких пылеватых с редкими маломощными прослоями глин, песков и супесей, с закономерным увеличением песчаной фракции до 25% и постоянно повышенным содержанием фракции 0,1-0,05 мм.

Соответственно изменению состава закономерно уменьшаются с глубиной показатели пластичных свойств, пористости и увеличивается объемный вес. Изменчивость состава и свойств пород по глубине отражает динамику среды осадконакопления - постепенное ослабление во времени живой силы потока, характерное для зоны накопления перигляциально-аллювиальных отложений.

Изложенное позволило сопоставить охарактеризованную глинистую часть разреза с отложениями самаровской свиты приледниковой

зоны, изученными Б.В.Мизеровым (1961), Г.А.Сулакшиной (1974), Г.А.Сулакшиной, Е.С.Цоцур (1975).

Приведенный материал показывает, что комплексная оценка факторов инженерно-геологических условий может быть использована для обособления в стратиграфическом разрезе палеонтологически немых толщ и картирования древних долин и может явиться основой при разработке региональных схем мелиоративных мероприятий и решении вопроса о рациональном использовании водных ресурсов.

ЛОЖБИНЫ СТОКА ПРИОБСКОГО ПЛАТО В ПЛИОЦЕНЕ И
КВАРТЕРЕ

Сложилось ошибочное мнение, что до среднего квартера гидро-сеть Приобского плато, лишенная долин, блуждала по равнине озерно-аллювиальной и субаэральной седиментации. Этой концепции соответствуют все построенные при среднемасштабном геологическом картировании геологические разрезы кочковско-краснодубровской толщи, сформировавшейся до эпохи "великих врезов" (Мартынов, 1965; Адаменко, 1967, 1976; Малолетко, 1972, 1976, и др.). Исходя из этого, гидрогеологические изыскания в плиоцен-четвертичной толще ориентированы на мелкие, разобщенные линзы аллювия.

В процессе съемки установлено, что разрезы, сложенные снизу доверху то субаэральными, то субаквальными фациями, строго разграничены территориально, а аномалии песчанности, обусловленные субаквальными фациями, на литолого-палеогеографических схемах, вытянуты преимущественно вдоль современных ложбин стока (Адаменко, 1967, 1976). Этого достаточно, чтобы предполагать наличие погребенных плиоценовых врезов. Однако, разрезы "промежуточного" типа с "переслаиваниями" противопоставляемых фаций сыграли решающую роль, когда на ранних этапах изученности района кочковско-краснодубровская толща расчленялась субгоризонтальными изохронами. В дальнейшем, в процессе развития съемочных и научно-исследовательских работ биостратиграфические данные несравненно чаще поступали из разрезов субаквального типа и даже делювиально-пролювиальных фаций предгорья Алтая, но широко трассировались в стратотипическую область с целью обоснования возраста всей толщи (Адаменко, 1967 и др.).

Материалы исследований в зоне левобережья Оби решительно противоречат устоявшейся стратиграфо-палеогеографической концепции. В рамках кочковской и краснодубровской свит объединены по простиранию естественные геологические тела с существенно различными наборами фаций и комплексами фаун (млекопитающие, остракоды) различного эволюционного уровня, сформировавшиеся в эпо-

хи различной полярности геомагнитного поля (Зудин, 1965, 1969, 1973, Архипов и др., 1973). Такого же типа данные можно обнаружить и в материалах бурения в "закрытых районах", что дает основания для нижеследующих реконструкций.

Развитая гидросеть Приобского плато на месте современных ложбин стока существовала уже в плиоцене. Фрагменты долин, выработанные в павлодарских пестроцветных глинах с почвами, картируются под Алейской и Барнаульской ложбинами на юго-западе района. Врез достигает 50 м (110 ± 10 м абс.) при ширине до 30 км. Грубозернистый аллювий этих долин содержит у с.Сросты (скважины 79 и 80) биткейский комплекс остракод (Казьмина, 1970).

Последующее накопление субэаральных суглинков и интенсивное почвообразование в условиях, резко отличных от павлодарских, распространилось и на территорию ложбин, перекрыло биткейский аллювий, подняв уровень Приобского плато до отметок 200 ± 20 м. Формирование суглинков с почвами (володарская свита) завершилось в эпоху положительной (Гауса ?) полярности геомагнитного поля. Биостратиграфические данные есть лишь для поздневолодарских слоев; это архаичный (моложе биткейского) комплекс остракод и остатки млекопитающих средне (?)-поздневиллафранкского типа (Зудин, 1973; Архипов и др., 1973), в том числе архаичная корнезубая полевка из скв. 69 на Алей-Барнаульском увале, в Поспелихинском районе (Адаменко, 1967).

История собственно ложбин стока начинается врезом, расчленившим володарские суглинки на глубину до 60 м при ширине долин до 50 км. Этот эрозионный цикл практически не оставил даже песчаных базальных фаций, долины заполнены до исходного уровня горизонтальнослоистыми сизыми озерными илами (алейская свита), изобилующими местонахождениями архаичной пресноводной микрофауны, линзами растительного детрита с богатыми карпологическими комплексами, с раздолжинским захоронением грызунов эпивиллафранкского типа (Зажигин, 1975) в заключительных слоях.

На последующем этапе речной сток оставил в ложбинах существенно песчаный аллювий (телеутская свита), вложенный в илы и перекрывающий их. Гравийно-галечными базальными горизонтами из перемытых карбонатных стяжений в составе 40-50-метровой свиты отмечено два-три эрозионных цикла подчиненного значения. Между Барнаулом и д. Сибирской телеутская свита, связанная здесь с фрагментом долины пра-Оби, охарактеризована многочисленными (ин

ситу) находками млекопитающих миндельской (в полном объеме) фауны, комплексом остракод, развившимся из володарско-алейского. Палеомагнитные разрезы телеутской свиты левобережья Оби формировались на протяжении длительного отрезка эпохи Матуямы с отрицательной полярностью геомагнитного поля - свыше 0,7 млн. лет назад (Зудин, 1969, 1973; Архипов и др., 1973).

В телеутском элливии Алейской ложбины по скважинам сделан ряд находок костей грызунов фаун, архаичнее миндельских (Адаменко, 1967), стратиграфическое значение которых при неопределенной тафономии в условиях очевидного переотложения костеносных суглинков, слагающих борта ложбины, представляется преувеличенным, тем более что комплекс остракод данного элливия (Адаменко, 1967) не архаичнее такового из Раздолья.

В Алейской ложбине элливий с раковинами корбикулид и костями миндель-рисско-рисских млекопитающих (бобковская свита) связан с телеутским как заключительное звено. В зоне левобережья Оби этот элливий разобщен с телеутским, развит лишь близ устья Алея и включен в лессовый покров калманской свиты, как его базальные слои в ложбине, коррелируемые биостратиграфически с субазральными базальными слоями на увалах.

Древесина из раннекалманско-бобковского элливия дает противоречивые - запределные, близкие к запределным и уверенные конечные - даты радиоуглеродного возраста (Панычев, 1975), вероятно, вместе с биостратиграфическими данными свидетельствующие о латеральном прислонении на этом эрозионном срезе существенно разновозрастных элливиальных свит.

Продольные профили ложбин стока, и Алейской прежде всего (благодаря большей обеспеченности материалами бурения), в плицене и квартере существовали практически в неизменном виде. Деформации продольных профилей, не превышавшие таковых на современных профилях, регулировали направление стока в ложбинах. Так, за счет деформации Алейской ложбины у ст.Мамонтово вплоть до калманско-бобковского времени сток верховья Алея, минуя ложбину, осуществлялся в северо-западном направлении, на Малиновое озеро, в Кулунду, к Иртышу (?). По Алейской ложбине ниже деформации шел сток из бассейна верхнего Чарыша (р.р.Поперечная и Локтевка). Перехват верховья Алея, судя по продольному профилю ложбины и появлению в бассейне верхней Оби "казахстанской" малакофауны с унионидами и корбикулидами, произошел в "миндель-риссе"

(примерно 0,6 млн. лет назад по палеомагнитным данным). Уклон продольного профиля Касмалинской и Барнаульской ложбин, соединившихся на юго-западе уже в плиоцене, направлен к Иртышу.

Последовательное смещение аллювиальных свит по мере заполнения ложбин к правому борту (по закону Бэра-Бабине) - на юго-восток в Алейской ложбине ниже деформации и на северо-запад в Касмала-Барнаульской - вслед за продольными профилями подтверждает реконструируемое направление стока.

Направление стока и область его питания определяют практическую ценность плиоцен-четвертичных артезианских бассейнов Приобского плато, среди которых первое место принадлежит аллювию Алейской ложбины стока северо-восточнее ст. Мамонтово, питающаяся водами в Горном Алтае по погребенному аллювию верхнего Чарыша. Грунтовые воды аллювия Касмалинской и Барнаульской ложбин, питаются в центральных районах Приобского плато, что определяет их низкое качество и меньшую обильность (максимальную на юго-западе).

МАРТЫНОВ В.А., МИЗЕРОВ Б.В.

(Новосибирское территориальное геологическое управление, Институт геологии и геофизики СО АН СССР)

РЕЧНАЯ СЕТЬ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В КАЙНОЗОЕ

Длительный таласократический этап геологической истории Западно-Сибирской плиты, с широким распространением поздне меловых и палеогеновых эпиконтинентальных морских бассейнов, в начале позднего палеогена (олигоцена) сменился геократическим этапом, продолжающимся по ныне. Совершенно естественно, что речная сеть существовала и в период морских трансгрессий, свидетельством чего являются дельтовые фации, распространенные среди прибрежно-морских и континентальных приморских равнин. В геократический этап речная деятельность обрела большую значимость и среди множества геодинамических процессов стала играть первостепенную роль при формировании обширных аккумулятивных (аллювиально-озерных) равнин и становления их рельефа.

В силу геоструктурных особенностей, весьма специфичных для

Западно-Сибирской плиты (наличие обширнейших внутренних впадин с местными базисами эрозии), она пережила долгую геологическую жизнь, как величайшая аллювиально-озерная равнина. Разрезы континентальных серий палеогена и неогена характеризуются полифациальностью: в них запечатлена резкая латеральная изменчивость аллювиальных, озерных и болотных фаций, не позволяющая при современной изученности отрисовывать отдельные речные артерии. Анализ разрезов позволяет видеть определенную общую цикличность осадконакопления, наметить характерное проявление широкого развития аллювия в начале олигоцена (этльмский горизонт), в его середине (нижняя часть журавского горизонта), в нижнем миоцене (петропавловский горизонт), в нижнем плиоцене (гусиноперелетские слои), в позднем плиоцене (Бетекойская свита, кулундинская, свита, подпуск-лебяжинские слои) и т.д.

С ранним плейстоценом, как и на Русской равнине, связано заложение и формирование транзитных долин, направленных к Ледовитому океану. Этот, раннечетвертичный этап начался, вероятно, в момент самого низкого стояния уровня океана, поэтому ниже-плейстоценовый аллювий залегает в переуглубленных долинах: аллювий монастырской свиты в верхнем течении р.Оби; аллювий переуглублений в Среднем Приобье - доледниковый аллювий и низы ларьякской свиты, а также доледниковый аллювий переуглублений нижнего течения р.Оби. Отчетливые переуглубления обнаружены также в низовьях р.Иртыша (талагайкинский аллювий) и в районе г.Омска - обрывок древнего врезанного русла у Чернолущья. Палеонтологическая характеристика древнего аллювия позволяет сопоставить его с венедской аллювиальной свитой пра-рек Русской равнины, выделенной Г.И.Горецким и дает возможность отнести к раннему межледниковью или предледниковью, поскольку перекрывающие этот аллювий озерные ленточно-слоистые глины и сизые суглинки (семейкинская свита) несут следы холодного климата (демянское - шайтанское похолодание).

Среднему плейстоцену отвечает формирование хорошо дифференцированного на различные фации и суб-фации тобольского (миндельрисского) аллювия, получившего региональное развитие в пределах палеодолин (тобольский горизонт). Особенности его строения, залегания и характер распространения, отражают усиление речной деятельности, приведшей к формированию необычно широких (максимальное расширение за четвертичную историю) долин, разрабатывае-

мых на более высоком базисном уровне по сравнению с предыдущим раннеплейстоценовым этапом. Перекрывающие тобольский аллювий и озерные отложения самаровского ледникового времени, возможно, в ряде мест "выплескивались" на прибортовые участки речных долин – древнюю слабо расчлененную аккумулятивную (палеоген-неогеновую) равнину.

Вторая половина среднеплейстоценового этапа, по сравнению с тобольским веком) характеризуется ослаблением речной деятельности, производящей свою работу на еще более высоком базисном уровне. Накопление аллювиальных, озерно-аллювиальных (ширтинский век), а также перекрывающих их озерно-болотных и субаэриальных отложений тазовского холодного века, как бы нивелирующих рельеф водоразделов, их склонов и слабо морфологически выраженных речных долин, более четко коррелировалось гипсометрическими особенностями формировавшегося рельефа. Общий характер осадко-накопления, протекавший по "контративному типу" обусловил геоморфологическую невыраженность речных долин тобольской – миндель-рисской эпохи, глубоко погребенных под более молодыми отложениями, преимущественно среднечетвертичного возраста.

Позднеплейстоценовая эпоха, как и раннеплейстоценовая, характеризуется явным преобладанием, при усиленном "площадном" размыве, эрозионных процессов, приведших к последовательному непрерывно-прерывистому углублению современных речных долин с таким же последовательным сужением их во времени до ширины современных "пойменных" долин, формировавшихся несколько выше базисного уровня палео-рек тобольской эпохи. В соответствие с общим ходом развития речной сети в их долинах сформировалось не менее 4-х уровней, достаточно отчетливо геоморфологически выраженных (за исключением верхнего) аккумулятивно-эрозионных и аккумулятивных надпойменных террас и поймы. Последняя достигает в долине р.Оби необычайной ширины и характеризуется своеобразием строения.

Отчетливо выраженные в рельефе следы аккумулятивно-эрозионной деятельности современной речной сети позволяют оценить позднеплейстоценовую эпоху, как геоморфологический этап – наиболее яркий этап антропогеновой истории развития речной сети и формирования её долин.

Речная сеть Западно-Сибирской равнины с полным основанием может считаться уникальной и отличается (особенно по условиям

её формирования и формирования палео-долин) от ближайших территорий равнинных стран и, в частности, от Русской равнины.

Особенности её развития были predeterminedены иным характером тектонического строения Западно-Сибирской плиты и особенностями структурного плана. При его оформлении активную тектонически-регулирующую роль сыграло обрамление (Уральский хребет, Казахское нагорье, Горный Алтай, Салаирский кряж, Енисейский кряж и Средне-Сибирское плоскогорье). В значительной степени характер развития сети в антропогене определялся также общей палеогеографической особенностью Западно-Сибирской равнины, резко отличной от других территорий материкового оледенения-направлением стока "южных" вод (магистральные реки) на север, навстречу ледниковому покрову, периодически наступавшему в южном (субмеридиональном) направлении и продвигавшемуся (рисская эпоха) в пределы центральных районов Обь-Иртышского междуречья.

Климатический фактор, как более общий, определяющий и определявший распределение поверхностного стока и накладывавший определенный отпечаток при развитии речной сети на общий ход процессов размыва и аккумуляции и, следовательно, на тип осадков, конкурирует с тектоническим. Последний, однако, не подавляется климатическим фактором, ибо эпейрогенические движения различного знака и интенсивности проявляются и проявлялись в различных климатических зонах Западно-Сибирской равнины. Они оказали влияние на характер аккумулятивно-эрозийных процессов, протекавших при формировании речных долин, нашли отражение в их строении и в строении широко развитых цикловых террас, а также сказались на фациальном составе их аллювия.

Характер строения древних (погребены), а также позднечетвертичных и современных (аллювий пойм) аллювиальных отложений, находящихся в различном парагенетическом сочетании с отложениями других генетических типов и их фаций, отражает различные (иногда резко иные) условия их формирования - различные конкретные палеогеографические ситуации.

Таким образом, современные речные долины и их пойменные террасы не являются эталонным понятием для расшифровки характера формирования и строения древних речных долин, так как различные климатические особенности и особенности гидрологического режима различных эпох (различная водность потоков, различный характер паводков и другие определяющие факторы процессов размыва и осад-

конакопления), обуславливали иной характер жизнедеятельности палео-рек, а следовательно, и иные особенности формирования и строения палео-долин Западно-Сибирской равнины.

МАЦУЙ В.М.

(Институт геологических наук
АН УССР)

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО ИРТЫША В ПОЗДНЕМ КАЙНОЗОЕ

Формационный анализ верхнекайнозойских осадочных толщ и результаты геологического картирования бассейна Верхнего Иртыша позволили выделить и охарактеризовать основные этапы геологического развития гидросети территории в позднем кайнозое:

1. Поздний миоцен-ранний плиоцен (павлодарское время) - этап накопления и заполнения древних речных долин и иных морфологических типов депрессий мощной толщей красноцветных глинистых пород преимущественно долювиально-пролювиального генезиса. Он характеризуется проявлением энергичной (тарбагатаянской) фазы молодых тектонических движений и дальнейшей (начавшейся еще в палеогене) аридизацией климата.

2. Средний, верхний плиоцен-ранний антропоген (устьубинское время). Интенсификация тектонических движений и усиление эрозионно-денудационных процессов привели к формированию системы средневысотных гор Алтая, Калбы, Саур-Тарбагатая и более широкому развитию элювиальной, озерной и дельтовой аккумуляции.

3. Начало среднего антропогена (красноярское время) - крупнейший неотектонический этап в истории позднего кайнозоя, этап избыточного увлажнения и значительного обводнения территории.

4. Средний-поздний антропоген (орское время) знаменуется резким похолоданием климата и горными оледенениями Алтая и Саура. Намечается ряд периодов активизации неотектонических подвижек и относительного усиления поверхностного стока и процессов глубинной эрозии. Ира-Иртыш - его притоки в пределах внеледниковых областей имели слабый и непостоянный поверхностный сток. Широкие речные долины красноярского времени заполнялись преимущественно склоновыми долювиально-пролювиальными образованиями.

Повсеместное и широкое развитие получили наземные желты.

В ледниковых областях среднегорья и высокогорья формировался ярусный экзарационный рельеф, а в верховьях рек и внутриворонных впадинах происходило накопление моренных и флювиогляциальных толщ. В речных долинах области низких и средневисотных гор образовалась "дробная лестница" эрозионных и эрозионно-аккумулятивных террас. У выхода горных рек в аридные предгорья сформировались обширные валунно-галечниковые и гравийно-песчаные конусы.

5. Конец позднего антропогена – голоцен характеризуется кратковременным климатическим оптимумом и накоплением наложенных гумусированных озерных и озерно-болотных толщ, насыщенных углефицированной растительной органикой, формированием первых надпойменных террас и пойм.

БЕЛЕЦКАЯ Н.П.

(Петропавловский пединститут)

РАЗВИТИЕ ДОЛИННОЙ СЕТИ ПЕТРОПАВЛОВСКОГО ПРИИШИМЬЯ В КАЙНОЗОЕ

На основании анализа серии картосхем погребенного рельефа территории Петропавловского Приишимья, составленных автором по данным буровых скважин (более 2-х тыс.) различного назначения, вошедших в "Кадестр подземных вод СССР" и данных геолого-геоморфологической и палеогеографической литературы, история заложения и развития долинной сети Петропавловского Приишимья в кайнозое представляется следующим образом. Первичное заложение речной сети произошло во время или после отступления чеганского моря, когда на поднимающейся, осушившейся поверхности чеганской равнины образовались южные части дочиликтинских долин Палеоошима и Палеокамышловки, приуроченных к линиям разломов.

Расчленение чеганской равнины сменилось аккумуляцией озерных и озерно-аллювиальных толщ среднего-верхнего олигоцена, площадное распространение которых было обусловлено их аккумуляцией при небольшой разнице между высотой базиса эрозии и уровнем поверхности юга Западной Сибири. Свободно блуждающие потоки оставили сравнительно мощные отложения континентального палеогена.

Контрасты высот начали увеличиваться в верхнем олигоцене,

что сказалось в огрубении механического состава верхней части разреза этих отложений (чаграйская свита). При достижении значительного контраста высот в конце верхнего олигоцена, получили развитие процессы глубинной эрозии. Водные потоки начали расчленять плоскую, прилегающую к Кокчетавской возвышенности, равнину. На территории Петропавловского Приишимья возникли хорошо оформившиеся в рельефе долины верхнеолигоценовых Палеоишима, Палеосуери, Палеоемца, Палеокамышловки (Белецкая, 1971, 1972).

В миоцене наблюдается одряхление гидросети до полного прекращения её существования. Это произошло вследствие относительно повышения базиса эрозии, по-видимому, до уровня междуречных пространств, вследствие выравнинности обширных территорий юга Западной Сибири, Казахского шита, Тургая. Поскольку происходит быстрое повышение базиса эрозии, речные долины не успевают заполниться аллювием, а, видимо, затопляются водами озерных бассейнов, служащих ареной накопления тонкодисперсных аральских глин. Возможно, что долины, в результате длительной аккумуляции в нижне-среднемиоценовое время, оказались совершенно заполненными.

Конец миоцена характеризуется некоторым оживлением эрозионной деятельности поверхностных вод, что приводит к формированию слабоврезанных, неясновыраженных, широких, плоскодонных долин, унаследовавших долинную сеть верхнего олигоцена. В плиоцене эрозионно-аккумулятивная деятельность текучих вод усиливается. Как и в конце миоцена она, по-видимому, проявлялась преимущественно в виде боковой эрозии и переротации.

Усилившиеся процессы глубинной эрозии среднего-верхнего плиоцена приводят к формированию глубоких долин. Плиоценовые потоки унаследовали речную сеть верхнего олигоцена и миоцена. Решающую роль в этом сыграла их приуроченность к тектонически обусловленным направлениям. Верхнеплиоценовый врез Ишима является максимальным, и по глубине превосходит верхнеолигоценовый. Верхнеплиоценовый Ишим углубил днище, размывая преимущественно правый борт, и удалил основную массу миоценовых пород из долины. Врез верхнеплиоценовых Палеосуери, Палеоемца, Палеокамышловки не был столь значительным. В их долинах аральские отложения размыты местами, а отдельные фрагменты покрова аральских глин встречаются даже по их днищам, на склонах же встречаются повсеместно. Такая разница в глубине вреза объясняется тем, что Ишим всегда был более полноводным и местный базис эрозии его всегда нахо-

дился ниже.

Четвертичная речная сеть использует средне-верхнеплиоценовые долины. В среднечетвертичное время создаются условия для интенсивного накопления в долинах аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений, так что долины Прасуери и Праемца оказываются заполненными ими. В несколько меньшей степени сказалась аккумуляция в долине Пракамышловки. Долина Праишима заполнилась аллювием до уровня площадки П надпойменной террасы (современной). Вследствие усиленной аккумуляции в долинах, происходит нивелировка рельефа Петропавловского Приишья. После отступления ледника, или трансгрессии, реки получили возможность свободного стока, чем смогли воспользоваться Праишим и Пракамышловка, как транзитные реки, относительно многоводные, и которые, следовательно, продолжали формирование долин, врезааясь в собственные наносы.

Прасуерь и Праемец прекратили свое существование. Они не смогли проложить себе русла в заполнившихся долинах, вероятно, с одной стороны, вследствие маловодности (сухой континентальный климат), а с другой стороны, возможно, и вследствие тектонических причин.

В бассейне Пракамышловки происходят значительные изменения. Верхнечетвертичная Пракамышловка использовала древнюю готовую долину частично. Её верховья переместились к западу, к оз. Улькункоскуль, от которого берет начало современная р. Камысакты, и которая считается в настоящее время истоком Камышловки. Только от озер Бозарал и Жолднузек верхнечетвертичная Пракамышловка совмещается с олигоцен-плиоцен-среднечетвертичной. Река Камышловка существовала на протяжении всего верхнечетвертичного времени. Её течение прекратилось совсем недавно, в середине прошлого столетия. Основными причинами прекращения её течения были климатические, и, возможно, тектонические.

ПРОБЛЕМА ПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО СТОКА ИЗ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В
ТУРАН И ПРОИСХОЖДЕНИЕ ТУРГАЙСКОЙ ЛОЖБИНЫ

1. Решение проблемы плейстоценового стока из Западной Сибири на юг в северное Приаралье неоднозначно. С позиций признания в центральных районах Западной Сибири в среднем плейстоцене ледниковой преграды, перекрывавшей сток речных и талых приледниковых вод на север, очевидно образование южнее зоны оледенения приледниковых подпрудных водоемов. При максимальном наполнении этих водоемов из них должен был начаться сток на юг в Туран, единственно возможным путем для которого является относительно сниженная зона Тургайского прогиба. В зависимости от признания уровня этих водоемов, стекавшие к югу воды должны были бы либо перекрыть часть водораздельных равнин северного Тургая, либо сосредоточиться в границах Тургайской ложбины.

Иное решение этой проблемы исходит из того, что в пределах Западной Сибири не было условий для формирования обширных подпрудных водоемов, так как в плейстоцене здесь сохранялся в той или иной мере сток речных вод на север. В условиях трансгрессии розагавшего к югу Западно-Сибирского моря, сочетавшегося с оледенением, реки формировали в структурно-пониженных центральных районах Западной Сибири обширные озерно-аккумулятивные равнины, которые выше по долинам переходят в соответствующие уровни речных террас.

Во всей сложной и многообразной проблеме плейстоценового стока из Западной Сибири в Туран ключевым участком является Тургайский прогиб и соответственно Тургайская ложбина. Сквозной характер ложбины, её происхождение и возраст выполняющих осадков трактуется обычно либо с позиций признания ведущей роли в её формировании сквозного стока из подпрудных водоемов в центре Западной Сибири, либо с позиций её структурной предопределенности и саморазвития речных долин в течении плейстоцена.

2. Сравнительный геоморфолого-минералогический анализ, сочетающий изучение геоморфологии сопредельных равнин и геоморфологических уровней в Тургайской ложбине с анализом минералогического состава слагающих эти уровни отложений, показывает, что в

среднем и позднем плейстоцене в пределах Тургайской ложбины не было сквозного стока западно-сибирских вод.

С точки зрения данного стока интерес представляют два высоких геоморфологических уровня ложбины—среднеплейстоценовый (четвертый) и позднеплейстоценовый (третий). Первый по времени формирования отвечает среднеплейстоценовой террасе Иртыша, однако он не является сквозным и выклинивается к северу от новейшего Центрально-Тургайского поднятия. Сквозным является третий — позднеплейстоценовый уровень, который на разных отрезках ложбин имеет различный генезис, что исключает его единство:

Анализ минералогического состава слагающих эти два геоморфологических уровня отложений показывает, что на транзитном отрезке ложбины происходят значительные изменения в составе и процентном содержании минералов тяжелой фракции — в первую очередь в группе рудных минералов. Эти изменения не находят объяснения с позиций признания сквозного стока с севера, так как они свидетельствуют об отсутствии единой, минералогической провинции для северного, центрального и южного отрезков Тургайской ложбины.

В эпоху максимального обводнения равнин Западной Сибири, также как и в последующие эпохи, сток речных вод осуществлялся на северном отрезке ложбины на севере, а на южном — на юг. Сквозной геоморфологический уровень Тургайской ложбины является уровнем полигенетическим и по времени формирования отвечает не тобольско-самаровскому, а казанцевско-зырянскому эрозионно-аккумулятивному циклу.

3. Тургайская ложбина — это новейший линейный гетерогенный морфоструктурный элемент рельефа, в целом унаследованного характера. Она находится в зоне новейшей тектонической активизации, которая предопределена системой субмеридионально ориентированных дизъюнктивных и пликативных структур фундамента и чехла.

Плиоцен-четвертичные субширотные новейшие тектонические движения в пределах равнин Центрального Тургая привели к перемещению линии Арало-Иртышского водораздела в южном направлении, что в свою очередь определило перемещение в пределах ложбины на центральном её отрезке зон эрозии и аккумуляции.

Последнее вносило коррективы в распределение мощностей и нашло отражение в фациально-литологических комплексах выполняющих Тургайскую ложбину разновозрастных отложений.

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ БАССЕЙНА ВЕРХНЕЙ ОБИ И ВОПРОСЫ
ПОИСКОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Заложение первых рек было подчинено структурному плану региона. В апт-альбе заложился Иртыш – главная и наиболее древняя водная артерия Западной Сибири. В сеноман-туроне в связи с погружением жесткой Барнаульской глыбы между Салаиром и Алтаем в древний Иртыш стал впадать небольшой приток – праобраз Катунь – Верхней Оби. В сеноне этот приток увеличился в длину, продвинувшись своим верховьем на восток, но ингрессия Западно-Сибирского моря значительно укоротила эту молодую речную систему: море распространилось по Иртышскому прогибу до Кулундинского озера. В датском ваке погружение Барнаульской глыбы привело к оформлению Бииско-Барнаульской впадины (восточный фланг её достигал Оби). У системы Катунь – Верхняя Обь возникли небольшие притоки, стекавшие с Салаира и Алтая. Воздымание Талицкого антиклинория привело к обособлению отрицательной морфоструктуры к юго-западу от антиклинория. По этой ложбине устремились воды древнего Чарыша в Иртыш.

В эоцене ингрессия Западно-Сибирского моря была максимальной, от речных систем сохранились только верховья. В олигоцене вследствие оживления тектонических движений изменился гидрологический режим водотоков. Реки значительно продвинулись верховьями в глубь молодых поднятий, в составе их аллювия, особенно вблизи положительных морфоструктур, заметную долю составлял грубообломочный материал. Мощность олигоценых галечников древней Катунь южнее Бийска исчисляется десятками метров. Слева в систему Катунь – Верхняя Обь впадали ориентированные в меридиональном направлении Ануй и Песчаная. Их аллювий вскрыт на Ануй-Чарышском междуречье и под Кольванским увалом. В связи с оформлением отрицательной морфоструктуры между Балапан – Бельгагачским поднятием с одной стороны и Талицким антиклинорием с другой заложился древний Алей, который впадал в древний Иртыш. Аллювий олигоценового Алея прослеживается от Локтя на запад, в сторону Углов.

Конфигурация гидросети в неогене изменилась незначительно. В это время шла разработка речных долин, формирование второстепен-

ных притоков Верхней Оби. Система Чулышман-Верхняя Бия была включена в систему р.Томи, в то время одного из крупнейших притоков Иртыша.

В четвертичное время положительные и отрицательные морфоструктуры были погребены в предгорьях Алтая под толщей водных и субэвралных отложений, выраженность их в рельефе заметно ухудшилась, за исключением наиболее крупных (Бийско-Барнаульская впадина и др.), тектонические движения в равнинной части края ослабли. Главную роль в перестройке речной сети стала играть регрессивная эрозия, которая привела к многочисленным речным перехватам.

По-видимому, в среднечетвертичное время система Чулышман - Верхняя Бия были включены в систему Верхней Оби в результате перехвата её энергично развивающимся притоком Катуня (Нижняя Бия). Сама Верхняя (Алтайская) Обь были перехвачена небольшим притоком древней Томи - Томской Обью. Верхний (горный) Алей в четвертичное время впадал в Иртыш в районе Семипалатинска (следы его - пески Бородулихинского бора). В сартанское (?) время горный Алей был обезглавлен у Локтя левым притоком Оби (нижняя часть современного Алея) и приобрел знакомую нам конфигурацию. В результате боковой миграции и перехватов некоторые притоки Оби, выходя из гор, сменили северо-западное (Чарыш) или меридиональное (Ануй, Песчаная) направление на северо-восточное или восточное.

Русловые отложения древних рек, погребенные ныне под толщей рыхлых отложений мощностью от нескольких десятков до многих сотен метров, являются главными водоподводящими и водораспределяющими каналами в "этажной" гидрогеологической структуре равнинной части края. Только р.Катунь тратит на восполнение запасов воды в подземных "реках" до 20% своего стока (примерно 17 млн. м³ в сутки). Значительное снижение расходов Песчаной, Ануя, Чарыша, Алея при выходе из гор на равнину также указывает на подпитывание поверхностным речным стоком древних русловых отложений. Последние, как правило, имеют грубый механический состав, вследствие чего обладают значительной водопроницаемостью и водоотдачей. Первое обеспечивает сохранение сравнительно невысокой (менее 1 г/л) минерализации и наиболее благоприятного для живого организма гидрокарбонатно-кальциевого состава. Второе качество позволит построить высокодебитные (500 м³/час и более) эксплуата-

ционные скважины. "Языки пресных вод по древним русловым отложениям далеко вдаются в зону с относительно высокими минерализованными водами, связанными с тонкозернистыми отложениями древних озёрных водоемов и малых рек.

Древние русловые отложения являются своеобразными природными водоводами, по которым вода поступает из области питания (Алтай) в маловодные районы края. Бсчее того, плановое несоответствие поверхностных и подземных рек положительно сказывается на решении вопросов водообеспечения предприятий и населенных пунктов, расположенных в стороне от крупных рек. Так, представилось возможным изыскать подземные источники водоснабжения для совхозов Ануй-Чарышского междуречья (Краснодарский совхоз, колхоз "Новая Жизнь"). Поток подземных вод олигоценовых отложений Алая позволит организовать орошение земель в Угловском районе.

По древним русловым отложениям Оби происходит сток вод с Алтая в сторону Иртышской впадины. Далее эти воды, включенные в подземный поток древней системы Иртыша, могут быть использованы в народном хозяйстве и за пределами края.

Несомненно, изучение истории формирования гидросети в равнинной части юга Западной Сибири может сыграть важную роль при решении вопросов, связанных с гидромелиорацией, водоснабжением сельско-хозяйственных и промышленных предприятий и населенных пунктов, а также при решении проблемы формирования подземных вод.

ГЕНЕРАЛОВ П.П.

(Западно-Сибирский научно-исследовательский геологоразведочный нефтяной институт)

РАЗВИТИЕ ЭРОЗИОННОЙ ЛОЖБИНЫ УБАГАН-ТОБОЛ-ИРТЫШ-ОБЬ В ПЛИОЦЕН-СРЕДНЕПЛИОЦЕНОВОЕ ВРЕМЯ

Заложение ложбин как эрозионной формы относится к плиоцену (послепавлодарскому времени), поскольку наиболее молодыми (исключая приповерхностные субэвральные суглино-супеси) отложениями, развитыми на междуречьях и не обнаруживающими существенного тяготения к ней, является павлодарская свита и её возрастные аналоги. В ранние этапы формирования послемииоценовой гидросети рассматриваемая ложбина была главным эрозионным стволом запад-

ной половины Западно-Сибирской равнины. Долин Широтной Оби (выше г.Ханты-Мансийска) и широтного отрезка Иртыша (выше г.Тобольска) либо не существовало, либо здесь были незначительные притоки. Лишь в ранне-среднеплейстоценовое ("талагайкинско-тобольское") время происходит прорыв Иртыша и Оби на запад, к Убаганско-Тобольской магистрали. Об этом свидетельствует наличие отложений двух доталагайкинских осадочных ритмов и соответствующих генераций эрозионных врезов в переуглублении рассматриваемой субмеридиональной ложбины на большей части её протяжения и отсутствие их в пределах широтных отрезков долин Оби и Иртыша.

История развития магистральной пра-долины в допозднеплейстоценовое время наиболее полно запечатлена в осадках и элементах эрозионного рельефа, в том числе погребенного, на её Обском отрезке к северу от г.Ханты-Мансийска. Здесь в долинах пра-Оби и её главных притоков выделяются 4 крупных осадочных ритма верхнеплиоцен-среднечетвертичных отложений, отвечающих аккумулятивным фазам основных циклов осадко- и рельефообразования. В низовьях Оби эти отложения объединены в ямальскую серию, в Сосьвинско-Белогорском Приобье - в усть-иртышскую. Каждый ритм тесно связан с соответствующей генерацией древнего рельефа, эрозионные элементы которого обычно погребены, а аккумулятивные и абразионные образуют значительные пространства современных междуречий.

Осадки I ритма, представленные бассейновыми (нормально-морскими и опресненными бассейновыми) и ледово-бассейновыми фациями, выполняют обширные ваннообразные депрессии, в погребенном рельефе которых в Приобской части района эрозионная составляющая обычно не проявлена, будучи, вероятно, уничтоженной абразией при наступании моря. Аллювий в основании ритма сохранился местами лишь вблизи Урала. Подошва этих отложений, полого поднимающаяся в южном направлении примерно до широты г.Ханты-Мансийска, воздымается здесь более круто и южнее срезана подошвой более молодых ритмосвит. Абсолютные отметки погребенного дна долины-депрессии этой генерации от -150 м в низовье Оби до -40 м в районе Ханты-Мансийска. Бассейновые и ледово-бассейновые отложения I ритма развиты до абсолютных отметок 280-300 м.

Эрозионный врез, предшествовавший накоплению осадков II ритма, был самым глубоким за все плиоцен-четвертичное время. Абсолютные отметки тальвега Обской пра-долины этой генерации умень-

шаются от -70 м в районе Ханты-Мансийска до - 220 м на широте пос. Березово и до -280 м в районе Надымской Оби. Амплитуда рельефа на территории северной половины равнины достигала 450 (возможно, до 500) м, то-есть были минимум в 2 больше современной. На широтах Убаганского участка эрозионной ложбины размах рельефа достигал 180-200 м (современный на той же широте - до 150-170 м). По Тоболо-Иртышскому отрезку соответствующие данные отсутствуют, т.к. здесь междуречья всюду значительно снижены эрозионными и абразионными процессами последующих циклов. Рельефообразующие отложения и слгаемые ими поверхности этапа, предшествовавшего максимальному врезу, а также более древние образования размыты до современных абсолютных высот 150-170 м.

Ширина пра-долин этой генерации невелика, в сравнении с долинами предшествующего и последующего циклов, особенно на широтах Сибирских Увалов и южнее; несколько увеличивается она к верховьям пра-долин, на Убаганском отрезке. В поперечном профиле её намечаются погребенные террасы.

В составе отложений II ритма на Обском участке также преобладают ледово-бассейновые и бассейновые фации. Значительную долю составляют эстуарные, вблизи Урала и в Усть-Иртышском районе в основании толщ широко развиты аллювиальные пески.

III и IV осадочные ритмы в полных разрезах на Обском отрезке имеют в общих чертах сходное "правильное" строение, с аллювиальными свитами в основании, переходящими вверх по разрезу последовательно в озерно-аллювиальные, эстуарные, прибрежные и бассейновые фации.

Регрессивные стадии III и IV циклов характеризуются меньшей, по сравнению с I и II, глубиной и большей шириной эрозионного вреза, интенсивным размывом субстрата и последующим накоплением толщ песчаного аллювия на огромных площадях, особенно к востоку от приустьевой части Тобола и Нижнего Иртыша (на объ-Иртышском междуречье). К этим регрессивным этапам, очевидно, относится прорыв Иртыша и Оби на запад, заложение широтных отрезков долин этих рек как основных водотоков и освоение ими Иртышско-Обского участка субмеридиональной эрозионной магистрали. В то же время, на Тобольском (выше устья р.Туры) отрезке типично аллювиальные песчаные фации этих этапов не имеют широкого развития, а на Убаганском достоверно неизвестны. Роль основных (по многоводности и, соответственно, по рельефообразующей деятельности) водотоков

переходит к системе Иртыш–Обь, и рисунок гидросети приобретает в основном современный вид.

В приустьевой части Иртыша и ниже по Оби III и IV осадочные ритмы отчетливо расчленяются, имея разное высотное положение подошвы (III выше, чем IV). Выше по Иртышу и на Tobол–Убаганском участке отчленить аллювиальные свиты этих ритмов друг от друга обычно невозможно, вследствие их большого сходства и залегания на одинаковом или близких гипсометрических уровнях.

Намечается последовательное, от ранних этапов к молодым, особенно для периода после времени максимального переуглубления, смещение Западно–Сибирско–Аральского водораздела в пределах рассматриваемой ложбины в южном направлении, при все более выполаживающемся продольном профиле тельвегов долин соответствующих генаций. Современный водораздел находится в 300–350 км южнее погребенного эпохи указанного переуглубления. Это согласуется с представлениями А.Л.Яншина о развитии Тургайской ложбины и объясняется, по–видимому, большей эрозионной силой водотока северной экспозиции (Тобол, Убаган–Тобол), привязанного в течение указанного времени в конечном счете к уровню океана, тогда как слабые водотоки южной экспозиции опирались, как и сейчас, на Аральский изолированный бассейн, находившийся большей частью выше уровня открытого моря.

Рассмотренное чередование этапов преобладания эрозии и аккумуляции обусловлено крупными колебаниями уровня океана, следствием которых явились трансгрессии и регрессии морей, широко проявившиеся в пределах современных низменных равнин и шельфа. В основном этим определялось развитие процессов глубинной и боковой эрозии, аккумуляции и перестройки плана гидросети. В отдельные периоды максимумов трансгрессий опресненный Западно–Сибирский бассейн соединялся с Арало–Каспийским через Тургайский пролив.

ВЛИЯНИЕ КАРСКОГО ЦЕНТРА ПЛЕЙСТОЦЕНОВОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ
НА СИСТЕМУ СТОКА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

В последние годы получены данные о гораздо больших мощностях и распространении древних покровных оледенений на равнинах Западной Сибири чем считалось ранее. Выяснилось также ведущее значение Карского ледникового щита, с развстанием которого связаны фазы максимального продвижения на юг плейстоценовых ледниковых покровов. Основные факты: 1) массовый занос обломков мезозойских пород в горы Северного Урала и Средней Сибири до отметок 600 м (В.И.Астахов, Ю.Б.Файнер, 1975; Б.В.Рыжов, 1974 и др.); 2) дуги краевых аккумулятивных комплексов, обращенные фронтом к Уралу и Средне-Сибирскому плоскогорью (за исключением некоторых конечных морен предгорных ледников на Ляпинском Урале и в бассейне Турухана); 3) широтная ориентировка напорно-аккумулятивных гряд Сибирских увалов; 4) характерная конфигурация напорных параллельно-грядовых форм, оконтуривающих ледниковые щиты низменного севера Западной Сибири; 5) ориентировка длинных осей вадунув в среднеплейстоценовых моренах – северо-западная на Среднем Енисее и северо-восточная в бассейне Сег.Сосьеы; 6) убогое содержание обломков уральских и средне-сибирских пород в центре низменности и обилие здесь морен из местного материала; 7) находки таймырских метаморфических и интрузивных пород на плато Путорана (Н.Н.Урванцев, 1957); 8) увеличение мощностей морен и их насыщенности морской фауной от центра к краям низменности; 9) наличие немых вадунно-щербнистых глин на Карском шельфе, залегающих под голоценовыми илами с фауной (Н.Н.Куликов и др., 1974).

Реконструированная мощность среднеплейстоценовых льдов (более 0,5 км в краевой зоне и более 1 км в низовьях Енисея) допускает только один вариант стока приледниковых вод – на юг через Тургайскую ложбину. Тургайский среднеплейстоценовый пролив получил геологическое обоснование в работах А.А.Бобоедовой и А.Г.Илларионова. Высокое стояние уровня среднеплейстоценового приледникового озера документировано перигляциальными озерными слоями на отметках 170–200 м. Значительно меньше сведений о позднплей-

стоценовом приледниковом стоке. Большинство исследователей считает, что в это время стока на юг не было, так как П терраса Иртыша и Тобола не имеет сквозного распространения в Тургайской ложбине.

Однако, рассматривая ледниковую историю Западной Сибири с позиций ведущей роли Карского центра оледенения, приходим к выводу, что такой сток должен был существовать в недавнем прошлом (около 20 тыс. лет назад). Признаками очень молодого оледенения низменного севера Западной Сибири, не связанного с горными центрами, являются: фестоны напорных гряд на юге Тазовского полуострова, свежий холмисто-озерный рельеф на юге Ямала, радиальные шрамы ЮЗ-СВ простираения и перенос валунов в ЮЗ направлении на Пай-Хое (П.С.Воронов, 1951), гляцигенные складки субширотного и СЗ-ЮВ простираения в казанцевских песках Воркуты и Западного Ямала, низкие озерные террасы балтийского типа с датировками не старше 16000 лет в Байдарацкой губе (В.А.Зубаков, 1972), концентрическая по отношению к Карскому морю ориентировка молодых моренных гряд (в т.ч. гряды Ньяпан) в низовьях Енисея, восстановление нормальной солености в Карском море только с голоцена и др. Карский ледниковый покров позднего плейстоцена, соединявшийся с реконструированным М.Г.Гроссвальдом Баренцево-морским шитом, в фазу максимального распространения достигая Полярного круга и препятствовал свободному стоку рек на север. Свидетелями недавней ледниковой плотины на севере Западной Сибири являются береговые линии Мансийского озера, обнаруженные И.А.Волковым на юге низменности на отметках 125-130 м.

Следы стока вод последнего приледникового озера на юг отмечаются на тех же отметках в Тургайской ложбине в виде сквозной горизонтальной поверхности, длиной до 200 км, сложенной перигляциальными осадками (Ш сквозной уровень по М.Е.Городецкой, 1970). Этот уровень начинает понижаться к югу от оз.Сарыкола, т.е. порог стока позднеплейстоценового приледникового водоема располагался в области современного Арало-Иртышского водораздела. В среднем плейстоцене порог стока располагался гораздо южнее (в районе пос.Нура), как следует из последних данных В.К.Шкатуновой (1976 г.), обнаружившей ленточные глины с горизонтами криотурбаций на р.Улы-Жиланчик.

Признаки высокого стояния уровня позднеплейстоценового подпружного водоема отмечаются и на севере низменности в виде тер-

расовидных придолинных равнин с отметками 100–120 м (устье р. Бахты, на Енисее, ялбыннинская равнина на Оби). Стадии отступления последнего ледникового покрова маркируются более низкими озерно-ледниковыми террасами (II терраса Иртыша и Оби, фарковская терраса Енисея, вальковские ленточные глины в Норильском районе), которые имеют очень выдержанные абсолютные отметки (40–60 м). Позднеледниковые водоемы, вероятно, уже были бессточными, что объясняется согласно схеме И.А.Волкова сильной аридизацией климата. В ближайшее время необходимо площадное исследование гипсометрии таких террас как для реконструкции стадий отступления последнего покровного ледника, так и для инженерно-гидротехнических целей.

Таким образом, в свете концепции Карского ледникового центра, подавляющее большинство рек Западно-Сибирской низменности имеет очень недолгую историю: современные их долины начали развиваться только после спада уровня приледниковых водоемов, т.е. 10–15 тыс. лет назад.

РАКОВЕЦ О.А. (Объединение "Аэрогеология")

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

В развитии речных долин Алтае-Саянской области можно наметить следующие основные этапы: 1 - ранне-среднеюрский, 2 - меловой-палеоценовый, 3 - олигоцен-неогеновый, 4 - плиоцен-чет-вертичный, 5 - среднечетвертичный, 6 - позднечетвертичный, 7 - современный.

На основе детального анализа, состава и закономерностей распространения юрских отложений в пределах межгорных впадин (Кузнецкой, Минусинской, Тувинской) могут быть реконструированы озерно-аллювиальные равнины, а в обрамляющих их горных сооружениях контуры речных долин, приуроченных к узким асимметричным приразломным грабенам. В узких грабенах, возникших вдоль тектонических швов, юрские осадки обычно характеризуются плохой сортировкой и представлены грубообломочными русловыми фациями горных рек с привнесом делювиально-пролювиального материала. Эти осадки можно рассматривать как реликты долин, существовавших в условиях горного рельефа.

О речных долинах мелового времени имеются также весьма отрывочные данные. Аллювиальные сильно выветрелые галечники и пестроцветные глины мелового возраста, приуроченные к долинообразным понижениям, установлены в пределах Салаира, Кузнецкого Алатау, Тувы, Западного и Восточного Саяна. Судя по расположению этих фрагментов, конфигурация речной сети отличалась как от юрской, так и современной и имела в основном субширотные простирания.

Заложение большинства долин Алтае-Саянской области относят к позднему олигоцену. На равнинах Бийско-Барнаульской впадины, Рудного Алтая, в пределах Минусинских и Тувинских впадин погребенная олигоцен-миоценовая гидросеть установлена бурением. Крупные речные долины существовали в то время в пределах вновь образовавшихся тектонических впадин Джудукульско-Сайгоньшской, Чуйско-Курайской, Джасаторско-Самахинской, Нарымо-Бухтарминской и других, в пределах которых известны олигоцен-миоценовые отложения. В то же время произошло заложение большинства крупных

рек, стекавших с северных склонов Алтайского поднятия на Пред-алтайскую равнину.

В результате плиоцен–раннечетвертичных поднятий в большинстве районов речные долины углубились не только ниже днищ олигоцен–миоценовых долин, но и ниже уровня современного их дна, наследуя долины предшествующего этапа. Отличительной особенностью аллювиальных осадков этого времени является их бурая окраска и значительная примесь выветрелого материала.

В среднем плейстоцене развитие речных долин было обусловлено проявлением дифференцированных локальных движений, обусловивших образование местных подпруд, и развитием сложного комплекса ледниковых и перигляциальных процессов. При деградации ледниковых покровов в сложных условиях горного рельефа долины крупных рек нередко заполнялись ледниковыми и водноледниковыми отложениями, образуя местами озерные бассейны.

Энергичный эрозионный врез в межледниковый век, предшествующий последнему оледенению, привел к спуску озерных бассейнов и формированию комплекса высоких и средних террас. В позднечетвертичную эпоху и в голоцене в долинах рек происходило формирование комплекса низких террас и поймы, которая обычно разделяется на два уровня.

ПЕТКЕВИЧ М.В., РЕВЯКИН В.С.
(Томский гос. университет)

СКЛОНОВАЯ ДЕНУДАЦИЯ В РЕЧНЫХ ДОЛИНАХ ГОРНОГО АЛТАЯ И ЕЁ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ ПРОБЛЕМ

Склоновые процессы, совершающиеся на уже созданных наклонных участках земной поверхности под влиянием силы тяжести, ограничиваются движением вещества и накоплением соответствующих типов отложений. Это обвалы, осыпи, лавины, оползни, солифлюкция, конжелифлюкция, дефлюкция, десерпция, плоскостной смыв и коррелятные им отложения. Они образуют самостоятельную группу в общем комплексе процессов экзогенной денудации, который соответствует схеме: выветривание – склоновый (транзитный снос) – флювиальные процессы (протекающие на днищах речных долин). Скло-

новые процессы, занимая середину комплекса, связывают, таким образом, флювиальный и элювиальный ряды. Происхождение и развитие речных долин не может быть понято без обстоятельного анализа строения и динамики современных склонов и склоновых процессов.

Форма склонов, их длина и крутизна определяется рисунком речной сети, глубиной и густотой расчленения. Средняя густота речной сети в Горном Алтае — составляет $0,43 \text{ км/км}^2$. Однако, она неравномерна по площади и высоте. Очень разреженной гидросетью характеризуются районы Юго-Восточного Алтая — Чуйская, Курайская степи ($0,12 \text{ км/км}^2$). Наибольшую плотность речная сеть имеет в низкогорных районах, где водотоки располагаются очень близко друг от друга и где рисунок гидросети имеет перистый характер. В среднегорье густота гидросети уменьшается, рисунок приобретает дендритовый вид. В высокогорье рисунок гидросети очень сложен. Здесь дендритовый и перистый рисунки переплетаются, а плотность речной сети уменьшается до $0,3-0,4 \text{ км/км}^2$. Густота речной сети обратно пропорциональна высоте территории и прямо пропорциональна глубине расчленения. Увеличение густоты речной сети в низкогорье объясняется, по видимому, и возрастанием водности рек, и длительностью их формирования. Так густота речной сети низкогорья и среднегорья отвечает плиоценовому и плейстоценовому врезанию. Гидросеть же высокогорья формировалась, очевидно, уже в верхнем плейстоцене. Плотность речной сети — горизонтальное расчленение — не вполне соответствует современному циклу эрозии, а поэтому и склоны включают реликтовые формы, соответствующие иным палеогеографическим условиям.

В высокогорье долины рек часто врезаны на $1000-1200 \text{ м}$, а в среднегорье на $600-800 \text{ м}$, в низкогорье — до 300 м . Днища крупных долин служат базисами денудации прилегающих склонов. Существующие большие перепады высот в бассейнах как крупных рек, так и мелких, объясняют пестроту форм, длин и крутизны склонов.

Характерной особенностью речных систем Горного Алтая является ступенчатость продольного профиля и неравномерная ширина долин. В ступенчатости продольного профиля долин сказывается как влияние неотектоники, так и денудационная роль древних ледников. Поэтому, даже крупные реки имеют падение $19-40 \text{ м/км}$, а скорости течения нередко достигают $2-5 \text{ м/сек}$. Эрозионная способность водотоков огромна, мутность рек велика, она колеблется в пределах $200-500 \text{ г/м}^3$, а модуль стока твердых наносов сос-

твляет 43-100 т/км² год. Преобладание крупных частиц в составе взвешенных и влекомых наносов свидетельствует о преобладании смыва рыхлого материала со склонов и в периоды половодья, и в межень.

По твердому стоку и объему выработанной эрозионной формы может быть получена расчетная величина слоя денудации. По нашим расчетам для Центрального Алтая она равняется 0,5 мм/год за последние 3000 лет. Однако, как отмечают Н.В.Думитрашко (1970) и М.И.Иверонова (1969), рассчитанная таким образом оценка современных процессов денудации не соответствует действительному распределению масс в пределах каждого отдельного бассейна и требует совершенствования методов расчета.

С этой точки зрения заслуживает внимания расчетный метод, который позволяет в функциональном виде представить связи экзогенных процессов с ведущими факторами (климатом, тектоникой, рельефом) склонообразования и склоноформирования и оценить, таким образом, направленность и интенсивность склоновых процессов и явлений во времени. Этот "приблизительный" способ количественного изучения склоновой денудации заключается в оценке измерений сложных явлений при помощи условной шкалы в баллах (Мещеряков, Филькин, 1965).

Изученное явление подразделяется на ряд элементарных составляющих, каждое из которых оценивается по своей шкале баллов (высота, крутизна, экспозиция, состояние и степень развития почвенно-растительного покрова на поверхности). Алгебраическая сумма всех баллов служит характеристикой комплексного явления или процесса. Получена следующая шкала балльности относительной интенсивности склоновой денудации, которая может быть сопоставлена с абсолютными величинами интенсивности процессов (мм/год), известными из литературы: очень слабая (1б) - менее 0,01; слабая (2б) - 0,1-0,01; отчетливая (3б) - 0,1-1; сильная (4б) - 1-100; очень сильная (5б) - более 100.

Правильная оценка природных комплексов в мелиоративных целях невозможна без учета снежных лавин-наиболее опасных явлений, развивающихся в условиях холодного климата и повышенной снежности среднегорья и высокогорья Горного Алтая. Слой лавинного сноса по нашим данным (Душкин, Петкевич, Ревякин) составляет 0,1-0,3 мм/год. Лавинные конусы выноса, сливающиеся вдоль подножий склонов, существенно меняют режим и характер поверхностного

стока рек. Систематическое обрушение лавин приводит к изменению русел водотоков, береговой линии моренно-подпрудных озер и образованию бугристо-котловинного микрорельефа склонов. Поиски путей фонового и локального прогноза времени схода лавин, выбор рациональных способов противолавинной защиты не возможен без разработки региональной методики лавинной опасности, инвентаризации лавинных очагов в районах, подлежащих освоению, изучения сезонного ритма и многолетней изменчивости лавинной деятельности. Все эти пространственно-временные характеристики положены в основу карт лавинной опасности Горного Алтая, составленных по заданию геологической (ЗСГУ) и гидрометеорологической (ЗСЛ'МС) службы и Гипрогора.

Они могут быть использованы при хозяйственном и культурном освоении горных территорий, при разведке и разработке месторождений полезных ископаемых, изыскании и эксплуатации дорог, строительстве спортивных баз и зон отдыха, планировании альпинистских и туристских маршрутов.

Информация об интенсивности склоновых процессов необходима в целях предупреждения опасных явлений для людей и построек и принятия необходимых мер, сужающих границы распространения стихийных бедствий.

ПЕЛЬТЕК Е.И., ТАБАЦКИЙ И.М.

(Красноярское территориальное геологическое управление)

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН ЗОНЫ СОЧЛЕНЕНИЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ПЛИТЫ (Междуречье Подкаменной Тунгуски и Фатъяники)

Рассматриваемая территория охватывает зону сочленения крупнейших геоструктурных областей – Сибирской платформы и Западно-Сибирской плиты. Согласно данным ряда исследователей существующая ныне граница между ними оформилась в первой половине мезозоя.

Особенности заложения и развития речных долин определены преимущественно характером мезозойских и кайнозойских тектонических движений.

Начиная с юрского периода западная окраина Сибирской платформы испытала поднятия, а восточная окраина Западно-Сибирской плиты – преимущественно погружения. На границе между ними заложилась Енисейская впадина, являющаяся, по существу, структурным швом, разделяющим эти крупнейшие геоструктуры. На востоке Енисейская впадина, по серии ступенчатых сбросов северо-западного простирания, сопряжена с приподнятыми структурами окраины Сибирской платформы. Западным бортом впадины, судя по геофизическим данным, служит цепь валообразных поднятий на левобережье Енисея.

Одновременно с образованием Енисейской впадины в неё ингрессировало море, южная граница которого в верхнеюрское-валанжинское время достигала широты устья Подкаменной Тунгуски. Имеющиеся геологические материалы свидетельствуют о невысоком положении в период ингрессии западной окраины Сибирской платформы.

В результате начавшейся в готеривском веке постепенной регрессии морского бассейна, южная окраина Енисейской впадины в итоге оказалась выведенной из под уровня моря. Вслед за регрессией морского бассейна, вдоль наиболее прогнутой части юга Енисейской впадины, примерно в 50 км западнее русла современного Енисея и параллельно ему начала формироваться долина мощной речной артерии.

В конце раннего – начале позднего мела произошла активизация тектонических движений, которая привела к понижению базиса эрозии для рассматриваемой территории и, соответственно, способствовала врезу палеорек. Осадки альб-сеноманского времени подразделяются на два литолого-фациальных комплекса: типичных континентальных осадков (элювиально-коллювиальная, аллювиально-озерная и элювиальная группы) и отложений прибрежно-морской аккумулятивной равнины.

Анализ мощностей и пространственного размещения континентальных осадков свидетельствует о том, что на рубеже раннего и позднего мела начался врез и формирование палеодолин низовьев таких рек как Сумарочиха, Верхняя Лебедянка, Бахта, Верхний Имбак и Койса, где зафиксированы аллювиальные осадки альб-сеноманского возраста.

В сеноне Енисейская впадина испытала кратковременную ингрессию моря, которая захватила и северную часть района. Вызванное ингрессией повышение базиса эрозии обусловило, для связанных с бассейном палеоречных систем, значительное расширение ранее за-

ложившихся речных долин. Одновременно продолжается расчленение рельефа западной окраины Сибирской платформы за счет разветвления речной сети. Значительная мощность, гранулометрический состав и строение изученных нами в бортах долин р.р.Тынеп и Комса аллювиальных осадков кампан-маастрихского возраста (палинологические определения Г.К.Кондратьева), свидетельствуют о формировании этих отложений поливодными реками в условиях констративной фазы аккумуляции.

Осадки позднемиоценового-неогенового периодов на рассматриваемой территории отсутствуют. Судя по тому, что палеодолины плейстоцена и сенона пространственно совмещены, можно предполагать унаследованное их развитие на протяжении всего отрезка времени от альб-сеномана до неогена включительно.

Олигоценый период характеризуется активизацией тектонических движений и, по-видимому, резким преобладанием эрозионных процессов в палеоречных долинах. Маломощный аллювий этого времени при существующей редкой сети буровых скважин легко может быть пропущен.

Имеющиеся геологические материалы свидетельствуют о глубоком каньонообразном врезе древних речных долин в пределах поднятий. Неслучайно констративная толща аллювия сенонского возраста оказалась сегодня на 70 м выше уреза воды р.Тынеп. Врез дотобольской речной долины в приустьевой части р.Бахты достигает 117 м, а западная устья р.Верхней Лебедянки - 300 м.

В миоцен-плиоцене блоковые движения постепенно затухают и в четвертичное время территория западной окраины Сибирской платформы и Енисейской впадины испытывает погружение, которое компенсировалось накоплением в глубоко врезаемых долинах образований эпохи демьянского оледенения и мощных аллювиальных толщ тобольского времени.

Анализ пространственного размещения, характера залегания и мощностей аллювиальных осадков тобольского времени показывает, что в пределах западной окраины Сибирской платформы речная сеть рассматриваемого периода в большинстве случаев унаследовала ранее заложенные долины. Палеодолина, приуроченная к Енисейской впадине, значительно сместилась к востоку и в общих чертах совпадает с долиной современного Енисея.

В эпоху самаровского оледенения Енисейская впадина и занимавшие наиболее низкое положение участки западной окраины Си -

бирской платформы были областью накопления ледниковых и водно-ледниковых образований. В то же время высокие ступени рельефа окраины платформы подвергались ледниковой экзарации. В конце ширтинского и в тазовское время в Енисейскую впадину проникла бореальная ингрессия. Одновременно продвигавшиеся с северо-востока ледники сгружали в экваторию значительные массы обломочного материала. После деградации ледников, в позднечетвертичное время речная сеть восстанавливает и наследует ранее заложившиеся долины.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что основные речные долины зоны сочленения Сибирской платформы и Западно-Сибирской плиты были заложены на рубеже раннемеловой и позднемеловой эпох и с тех пор развивались унаследованно.

БОРОДИН В.П.

(Красноярское территориальное геологическое управление)

АНАЛИЗ ПРОДОЛЬНЫХ ПРОФИЛЕЙ РЕК ВЕЛЬМИНСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ

В условиях Вельминской антеклизы, территории с повсеместным развитием эрозионно-денудационного рельефа, анализ продольных профилей рек является одним из наиболее доступных способов получения информации об активности локальных структур и разрывных нарушений на неотектоническом этапе. Тектонические движения, создавая перекосы земной поверхности, оказывают большое влияние на изменение уклонов русла рек, увеличивая их или уменьшая.

Нами на 290 реках Вельминской антеклизы (в бассейне р.Подкаменной Тунгуски) были опробованы способы получения деформаций продольных профилей рек как по ординатной составляющей (Волков, 1964), так и в уклонах (Сетунская, 1959). В результате выявлено:

I. Топографические продольные профили верховьев всех рек опущены относительно расчетных на величину до 100-120 м (по ординатной составляющей). Пользуясь известными критериями интерпретации относительных деформаций профилей, следовало бы считать, что верховья всех рек расположены на опускающихся, причем

интенсивно, участках земной поверхности. Это явно противоречит представлениям о структурно-тектоническом строении территории. Подобное несоответствие было также выявлено Э.Л.Акименко (1970) для района сопряжения Южно-Минусинской впадины с Западным Саяном.

2. Графики разницы уклонов (топографического и расчетного профилей) отличаются качеством информации и большей детальностью. Если на графиках продольных профилей рек, построенных по топографическим картам, изменение уклонов вдоль русел выглядит, как правило, плавным, то на графиках разницы уклонов хорошо заметна ступенчатость профиля. Полевыми работами установлено, что кроме постепенного уменьшения уклона русла в направлении к устью наблюдаются резкие изломы продольного профиля, которые в реальных условиях выражаются перекатами и порогами в русле реки, с перепадом зеркал воды от нескольких сантиметров до 2-3 м. Как правило, через каждый перекат на аэрофотоснимках дешифрируется одно или несколько разрывных нарушений. На структурно-морфометрических графиках рек исходят отражение активные тектонические разрывы и их зоны, достаточно хорошо выраженные в рельефе, и поэтому уверенно дешифрирующиеся на аэрофотоснимках. Например, крупные тектонические разрывы, выявленные по космическим снимкам, нередко однозначно фиксируются перегибами в продольных профилях целого ряда рек, пересекающих разрыв. Учитывая характер изменения уклона русла, т.е. положительный или отрицательный знак изгиба профиля, можно определить не только местоположение разрывного нарушения, но и направление тектонических движений блоков земной коры вдоль разрыва.

3. В строении продольных профилей рек, кроме того, находят отражение тектонически активные локальные структуры. Уклоны русла реки, пересекающей активное поднятие, на верхнем (по течению реки) крыле выполаживаются, а в сводовой части и на противоположном крыле структуры заметно возрастают. При пересечении рекой отрицательной структуры наблюдается обратное явление - на входе уклоны реки возрастают, а на выходе уменьшаются. На интенсивно растущих поднятиях иногда русла рек смещаются в сторону развивающейся депрессии. В этом случае продольный профиль реки характеризуется отсутствием резких перегибов и слегка повышенными уклонами русла в верхнем и среднем течении её.

4. На характер продольного профиля русла реки кроме текто-

нического фактора, без сомнения, оказывает влияние гидродинамический режим водотока и литология слагающих поверхность пород, точнее устойчивость пород выветриванию и разрушению. Влияние этих факторов следует рассматривать применительно к конкретным условиям. Так, тела траппов, в т.ч. sillы в верховьях рек создают повышенно крутые уклоны русел и на границах распространения траппов образуются перегибы продольного профиля. В средних и нижних течениях рек, в местах, где водность потоков сравнительно большая, sillы, как правило, не оказывают влияние на уклоны русел, но в местах пересечения рекой даек и секущих тел траппов формируется ступенчатый профиль. Не исключается также возможность существования тектонических напряжений и подвижек вдоль разрывов, по которым происходило внедрение интрузивных тел траппов.

ФИЛАТОВ В.Ф., КУЗНЕЦОВА Г.Ф.,

ЛОСКУТОВ Ю.И., ФИЛАТОВА Н.Р.

(Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья)

РАЗВИТИЕ ГИДРОСЕТИ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ И ЕНИСЕЙСКОГО КРАЯ НА ПРОТЯЖЕНИИ МЕЗОЗОЯ И РАННЕГО КАЙНОЗОЯ

В последние годы в СНИИГТИМСе проводилось специализированное геоморфологическое картирование в связи с поисками бокситов. Основным результатом его явилось составление геоморфологической карты масштаба 1:500 000, охватившей территорию от р.Ангеры на юге до р.Нижней Тунгуски на севере и от р.Енисей на западе до меридиана пос.Ванавара на востоке. В дальнейшем она послужила основой для составления серии палеогеоморфологических карт более мелкого масштаба на раннеюрскую, позднеюрскую и позднемел-палеогеновую эпохи.

Под палеогеоморфологическими мы понимаем геоморфологические карты рельефа прошлых эпох независимо от того, насколько и в каком виде сохранились его реликты и по каким признакам восстановлены ныне уничтоженные части. Как геоморфологическая, так и палеогеоморфологические карты составлены нами по генетико-возрастному принципу.

Последовательное "восстановление" основных черт рельефа в прошедшие эпохи производилось на базе геоморфологической карты, поскольку описываемая территория, начиная с послераннетриасового времени была вовлечена в поднятие и стала областью развития преимущественно денудационного рельефа. Анализ разновозрастных уровней рельефа дополнялся сведениями о составе и характере залегания рыхлых образований, развитых фрагментарно. Для составления палеогеоморфологических карт на указанные выше эпохи с исходной карты последовательно "снимались" элементы неоген-четвертичного, палеогенового, мелового и средне-позднеюрского возрастов.

Одной из наиболее гипотетичных нагрузок любой палеогеоморфологической карты является палеогидросеть. Контуры палеобассейнов контролируются положением уступов, разделяющих разновозрастные мезозойские поверхности выравнивания. Эти уступы ограничивают широкие (до нескольких десятков километров) долинообразные понижения, определявшие распределение основных палеорек. Положение более мелких притоков определялось по рисунку уступов, ограничивающих основные палеодолины. Рассмотрев плановое расположение описанных отрицательных форм рельефа, мы по несогласованности притоков и наличию наиболее высоких реликтов мезозойских поверхностей, antecedентно прорезаемых современной гидросетью, наметили места возможных перехватов, в результате которых распадалась система палеодолин.

Сопоставление палеогеоморфологических и геоморфологической карт позволяет проследить формирование основных речных систем, наметить время их перестроек и места перехватов.

В раннеюрскую эпоху сток основных речных долин (Нидым, Таймура, Учами-Чуня, большая часть Подкаменной Тунгуски) осуществлялся в Ангаро-Вилуйский бассейн, причем их верховья глубоко проникали внутрь плато на запад вплоть до верховий рек Бахты и Вельмо. Верховья рек в пределах плато имели врезы до 300-400 м и протекали зачастую в ущельях. При переходе на более низкую денудационную равнину течение в реках замедлялось, долины расширялись. На низменной аккумулятивной равнине, где тальвеги трассируются с большей долей условности, принесенный терригенный материал осаждался в розероидных расширениях и вдоль блуждающих русел рек. В современном рельефе раннеюрские отложения (чайкинская свита) сохранились от последующих

размылов в бассейнах рек Соба, Кода и Чадобец. Реки Бахта и Вельмо имели направление стока близкое к современному - на северо-запад в сторону Западно-Сибирской равнины, морской бассейн которой находился далеко на севере.

Врезы раннеюрского времени были довольно глубокими, о чем свидетельствует не только уничтожение на части рассматриваемой территории лавовой толщи, но и почти повсеместное вскрытие интрузивных тел траппов, залегающих в галеозойских отложениях.

В п о з д н е ю р с к у ю эпоху на фоне медленного прерывистого воздымания продолжалось дальнейшее формирование Ангаро-Вилуйского прогиба. Опускание его вызвало агградационное заполнение долин, впадающих в Ангаро-Вилуйский седиментационный бассейн. По мере заполнения последнего агградация проникала все далее вверх по долинам вплоть до окраин денудационного плато. В современном рельефе озерно-аллювиальные отложения средней юры сохранились в бассейнах рек Тычаны, Чуни, Собы и др. Верховья рек испытали незначительные перестройки. В целом же основной сток по-прежнему тяготел к Ангаро-Вилуйскому бассейну.

Приенсейская зона была втянута в прогибание прилегающей Западно-Сибирской плитой, что привело в поздней юре и валанжине к слиянию отдельных бассейнов осадконакопления и созданию единой прибрежно-континентальной аккумулятивной равнины. Однако существенного продвижения осадконакопления на восток не произошло. Вероятно, грабенообразные структуры, возникшие в после-раннеюрское время в области погружения мисгесинклинальной зоны ойккальской складчатости, контролировали положение и форму бассейна аккумуляции.

В начале п о з д н е г о м е л а окраинные части Сибирской платформы были втянуты в опускание прилегающей Западно-Сибирской плитой. В результате произошло агградационное заполнение долин, выработанных в самом конце раннего мела. В п а л е о г е н е агградационные процессы широкое развитие получили в Приангарье, где они связаны с заложением ряда тектонических впадин, и Чадобецком районе. Более мелкие впадины возникли по восточному фасу Энисейского кряжа (Горбилоская депрессия и др.). От грабенообразных структур Приангарья по впадающим в них долинам агградационные процессы через Чадобецкий район проникали на правобережье Подкаменной Тунгуски. Таким образом, позднемел-палеогеновый этап характеризовался развитием аккумулятивных

процессов в основном в отдельных эрозионных, эрозионно-карстовых и эрозионно-тектонических котловинах. В противоположность юго-восточному направлению долин юрского времени возникли долины западного и северо-западного направлений (Таймура, Подкаменная Тунгуска ниже устья Камо), близкие к современной гидросети.

Рубеж неогена и четвертичного периода ознаменовался резким усилением тектонических движений. Энергичный подъем всей территории Тунгуской синеклизы и исчезновение Ангаро-Вилуйского прогиба привело к окончательной перестройке основного стока рек с В (ЮВ) направления на З (СЗ). В результате интенсивного врезания реки, стекавшие в сторону Западной Сибири, осуществляли перехваты речных долин и целых бассейнов, имеющих прежде сток в восточном направлении (Чуя, Подкаменная Тунгуска, Чадобец). К этому времени относится начало врезания современной гидросети и формирование системы речных террас.

Среди наиболее общих закономерностей развития речных систем следует подчеркнуть преемственность (стабильность) положения основных долин в пространственном отношении и чередование эпох активного врезания с агградационным заполнением долин. Для Енисейского края и прилегающих территорий отмечается стабильное развитие плана гидросети и отсутствие следов значительной перестройки (Пит, Каменка, Вельма и др.). Большинство долин унаследовано еще с юрского времени. Долины северо-восточного фаса четко согласуются с северо-западным направлением структур края.

ФАЙНЕР Ю.Б.

(Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья)

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЕЧНОЙ СЕТИ ЗОНЫ МАКСИМАЛЬНОГО ОЛЕДЕНЕНИЯ ПРИЕНИСЕЙСКОЙ ЧАСТИ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

История развития рельефа севера Средней и Западной Сибири в плейстоцене — это история оледенений и межледниковий. Как один из наиболее активных факторов рельефообразования оледенение прямо или косвенно определило направленность всех аккумулятивных и эрозионных процессов, в основном сформировало современную морфоскульптуру этой обширной территории.

В зоне максимального и тазового оледенений Средне-Сибирского плоскогорья наиболее отчетливо проявилась роль оледенения в формировании современной речной сети. Одна её часть своим образованием полностью обязана таянию плейстоценовых ледников, другая была существенно перестроена и получила современный облик. Развиваясь как долины стока ледниковых вод, эти реки в своем продольном и поперечном профиле, характере осадков и направленности стока отразили все этапы отступания и наступания ледников и режим их таяния.

Современная речная сеть зоны максимального оледенения имеет два отчетливо выраженных направления – субмеридиональное и субширотное. Все субмеридиональные реки текут с севера на юг с Бэхтинско-Подкаменно-Тунгусского и Учами-Подкаменно-Тунгусского водоразделов и в эпоху таяния ледников представляли собой радиальные каналы, отводящие талые воды. Крупнейшие из них – правые притоки Подкаменной Тунгуски – Дулькума, Танимакит и Биробчана со Столбовой, Кочумдек, Юдоломо, Майгунна, Большая и Малая Нирунда, Верхняя и Нижняя Чунку. Хорошо выделяются участки долин рек, продольный профиль которых образован действием концентрированных потоков талых ледниковых вод. Эти специфические формы приледниковой эрозии – каньонообразные долины глубоко врезаемые в края плато- флювиогляциальные рывтины четко отбивают границы самаровского и тазовского оледенений. Реликтовый характер самаровских долин особенно хорошо виден в урочищах Шеки на реках Столбовой, Кочумдек и Подкаменная Тунгуска. Узкие долины с обрывистыми берегами не имеют перекатов, а большая глубина, тихое течение и песчаные косы соседствуют с грандиозными скалами. Участки долин выше верхних каньонообразных врезов расширяются в три-четыре раза, а их поперечный профиль становится корытообразным.

Наиболее крупный маргинальный канал – Подкаменная Тунгуска на субширотном отрезке с её правым притоком р.Чуней принимали талые воды самаровского и тазовского ледников, сток которых шел по вышеописанным радиальным каналам, и перегоняли их в долину Енисея и "Мансийское море" – крупнейший подпрудный бассейн Западно-Сибирской низменности. Меньшие маргинальные каналы – р.р. Учами, Большая Варламовка с правым притоком Расколом и Сухая Бэхта. По долине Учами талые воды шли в подпрудные бассейны, которые были широко развиты в долине Нижней Тунгуски. Р.р.Большая

Варламовка и Сухая Бахта своей конфигурацией четко отрисовывают все изгибы крупнейшей на западе плоскогорья Сухо-Бахтинской конечно-моренной гряды. Их образование очевидно связано с эпохой таяния тазовского ледникового покрова.

Обосновано направление, время заложения и последовательность развития всех радиальных и маргинальных каналов, приводятся характерные разрезы аллювиальной и флювиогляциальной стадий развития рек.

ИСАЕВА Л.Л.

(Объединение "Аэрогеология")

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДОЛИНЫ РЕКИ НИЖНЯЯ ТУНГУСКА В КАЙНОЗОЕ

1. Долина Нижней Тунгуски пересекает одну из основных структурных единиц Сибирской платформы – Тунгусскую синеклизу. Характер долины меняется в зависимости от пересечения ею различных новейших структур: она сравнительно широка и имеет комплекс хорошо выраженных широких террас на участках относительных новейших погружений (Тунгусо-Чумская зона) и узка на участках новейших поднятий (южное крыло Путоранского свода, Приенисейская зона локальных складок).

2. Заложение долины связано с началом новейшего тектонического этапа, которое приходится на конец палеогена. Об этом свидетельствует четкая приуроченность к долине придолинной поверхности выравнивания, датируемой коррелятивными отложениями как олигоцен-миоценовая.

3. На границе неогена и четвертичного времени произошло интенсивное врезание реки до глубины больше современной. Раннечетвертичные отложения – конгломераты и галечники – в настоящее время откапываются рекой на участках её современного глубокого врезе. Большая величина вреза (около 300 м), очевидно, обуславливалась резким тектоническим воздыманием, которое происходило наиболее активно в границах новейшего инверсионного поднятия Путоранского свода.

4. Дальнейшая история долины связана с четвертичными оледе-

нениями, неоднократно перекрывавшими долину в нижнем течении, что приводило к подтоплению реки, образованию глубоких озер в долине перед фронтом ледника и её последующему врезу, откапыванию долины из-под ледниковых и озерных осадков.

5. Наиболее скудны сведения о раннечетвертичном оледенении. Следы его зафиксированы мощными толщами погребенных раннечетвертичных валунишков, образовавшихся, очевидно, за счет перемыва морены. Можно предполагать, что площадь, занимавшаяся раннечетвертичным ледником, была меньше, чем площадь последующего среднеплейстоценового (максимального) оледенения. По долине Нижней Тунгуски ледник доходил до устья р.Хунтуун (35 км выше пос.Тура).

6. В максимальное (среднеплейстоценовое) оледенение долина Нижней Тунгуски была полностью закрыта ледником от устья до пос. Кислокан. Выше по течению на сотни километров располагалось приледниковое озеро, уровень которого находился на высоте не менее 300м абс.в.Спуск воды из озера осуществлялся в систему р.Вилой. Время его существования подтверждается находками в озерных отложениях костных ископаемых остатков мамонта раннего типа.

7. После деградации ледника в связи с изостатическим и общетектоническим поднятием территории происходит интенсивное врезание реки с образованием нескольких террасовых уровней, которые сохраняются в долине Нижней Тунгуски до настоящего времени на отрезке среднего и верхнего течения выше устья р.Турку, так как эта часть долины не погребелась осадками следующего оледенения. В это время заложилась antecedентные участки долины ниже пос. Кислокан.

8. Следующее оледенение – ранее позднечетвертичное (зырянское) закрывало нижнее течение Нижней Тунгуски до устья р.Ямбукан. Озеро перед фронтом ледника имело уровень до 260 м современной абсолютной высоты и простиралось на несколько сотен километров вдоль долины, а выше по течению в долине происходило накопление констративного перигляциального аллювия и формирование широких террас (в настоящее время-V).

Заливные дуга этих террас, очевидно, являлись прекрасными пастбищами для животных. В отложениях, слагающих террасу, найдено большое количество ископаемых костных остатков фауны верхнепалеолитического комплекса (позднего типа).

9. Последледниковое (послезырянское) время ознаменовалось

вновь интенсивным врезом реки, откапыванием долины, формированием нескольких уровней террас, фрагменты которых (II и III н.п.) сохранились в долине в настоящее время выше устья р.Турку (III н.п. терраса) и выше устья р.Кананда (II н.п. терраса), куда не распространялась озерная ингрессия, связанная с последним оледенением. Автохтонный торф II надпойменной террасы имеет по C^{14} возраст 28 тыс.л. С врезом этого этапа связано формирование antecedentного участка в нижнем течении (Урочище "Щеки").

Ю. Последнее позднечетвертичное оледенение - сартанское - закрывало долину Нижней Тунгуски только в самой нижней приустьевой части. Однако, это также вызвало подтопление долины до уровня 170-180м современной абс.в. С последующим спуском озера связано формирование большого количества абразионных уровней, сохранившихся в долине до настоящего времени. После спуска озера были сформированы I надпойменная терраса и пойма. Ширина террас и мощность аллювия максимальны на участках новейших погружений.

II. Анализ истории развития долины Нижней Тунгуски разрешает сделать два важных вывода.

1. Неоднократное погребение и откапывание долины Нижней Тунгуски привело к тому, что здесь отсутствует обычная лестница террас, прослеживающаяся по всей долине, и не формировались цикловые климатические террасы. Террасы определенного возраста присутствуют лишь в зонах, располагавшихся выше уровня последующей трансгрессии приледникового озера.

2. В связи с послеледниковыми врезами реки (откапываниями долины) образовывались antecedentные участки в коренных породах, в то время как погребенная рыхлыми наносами древняя долина оставалась в стороне. Такого рода участков в долине Нижней Тунгуски два. Они могут быть использованы при строительстве плотин.

ШОРМАН И.Л.

(Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт)

К ИСТОРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ДОЛИН НА СЕВЕРО-ВОСТОКЕ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Первый этап прерывистого врезания, который последовал вслед за эпохой длительной мел-палеогеновой и неогеновой пенеппениза-

цией, начался в конце плиоцена и продолжался вплоть до начала среднего плейстоцена (Тобольское время). В результате была сформирована серия аллювиальных свит, наиболее древняя из которых относится к концу плиоцена – нижнему плейстоцену, а более молодые датируются нижним (черендейский, тустахский, пеледуийский, оручанский аллювий) и средним плейстоценом (бестяхский аллювий). Аккумуляция указанных свит происходила в условиях теплого доледникового климата и значительной энергии потоков.

Этап прерывистого врезания сменился затем накоплением мощной озерно-аллювиальной толщи, продолжавшимся с перерывами от самаровского оледенения до казанцевского межледниковья. В результате нижние из сформированных ранее террас оказались погребенными под покровом песчаных отложений.

После значительного перерыва в верхнем плейстоцене происходит формирование аллювия, слагающего I и II надпойменные террасы. Эрозионная деятельность рек была менее энергичной, чем при аккумуляции древних аллювиальных отложений, а климат характеризовался чередованием потеплений и похолоданий, свойственных каргинскому межледниковью и сартанскому оледенению. В голоцене, знаменующем конец рассматриваемого этапа, в условиях умеренного послеледникового климата и тектонической активизации были образованы пойменные и русловые осадки. На участках относительных опусканий современные долины не достигали древнего бестяхского тальвега, который расположен на глубине 10 и более метров под урезом рек, на участках новейших поднятий днища древних долин находятся на одном уровне с ложем современных долин или расположены выше последних.

Особенности развития долин северо-востока Сибирской платформы имеют много общего с историей становления речной сети смежных с ней территорий Патомского нагорья и Байкальской горной страны. Их необходимо учитывать при поисках россыпей, проектировании гидротехнических сооружений, при гидрогеологических и инженерно-геологических изысканиях.

ИСТОРИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО СКЛОНА ВОСТОЧНОГО
САЯНА В СВЕТЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

История речной сети территории тесно связана с развитием неотектонической структуры и климата. Основной стадией (неотектонического этапа) деформации исходной поверхности выравнивания, становления речной сети и морфоструктур является олигоцен-эо-плейстоценовая. Движения этой стадии определили общий характер, пространственно неоднородное положение и основные морфологические черты существующих ныне морфоструктур, а также основные черты эрозионной расчлененности (густота и глубина) рельефа. Развитие речной сети современного плана связаны с началом этой стадии движений неотектонического этапа. Современная речная сеть глубоко унаследована от древней, верхнепалеоген-нижнеогеновой, главные причины чего кроются в высокой степени глубинной тектонической раздробленности территории, унаследованной от более ранних этапов развития, в позднепалеоген-нижнеогеновой активизации движений и в обусловленности заложения речных долин по мощным зонам химического выветривания. Активная связь в развитии речной сети и морфоструктур отмечается главным образом для этой стадии, в дальнейшем она была потеряна.

Эрозионное расчленение рельефа на протяжении олигоцен-эоплейстоценовой стадии превышало по величине (глубине) современное. Современные реки местами еще не достигли уровня древних тальвегов. При известной обусловленности неотектоникой врезания рек это позволяет идентифицировать олигоцен-эоплейстоценовую стадию врезания с главной (орогенной) стадией этапа неотектонических движений. Главная стадия врезания рек отделена от более поздней, верхнеэоплейстоцен-плейстоценовой, эрозионно-аккумулятивным "межстадиалом", связанным с верхнеоген-нижнечетвертичной стабилизацией неотектонических движений.

В условиях создавшейся в течение главной стадии резкой дифференциации морфоструктур и глубокой эрозионной расчлененности рельефа на протяжении "межстадиала" в речных долинах и впадинах происходит накопление пролювиально-аллювиальных моласс мощно-

стью 150–200 м, под которыми оказались погребенными террасовые комплексы рек главной стадии. Констративный режим деятельности аллювиальных и пролювиальных потоков обусловил формирование в долинах и впадинах аккумулятивной равнины, которая стала базисом денудации для выработки региональной долинной (ныне придолинной) поверхности педипланиции неполного цикла развития. Эрозионно-аккумулятивный "межстадиал" сопровождался интенсивными процессами химического выветривания, что выражено в выветрелости аллювия рек главной стадии, в наличии кор выветривания гидрослюдистого типа на неунаследованных педиментах "межстадиала" и др.

Глубокое расчленение рельефа, связанное с главной стадией, определило крайнюю стабильность планового положения речных долин (систем) на верхнеэоплейстоцен-плейстоценовой стадии. Региональные и локальные перестройки речной сети связаны во времени с началом главной стадии, вероятность перестроек плана рек в течение верхнеэоплейстоцен-плейстоценовой стадии ничтожно мала. Исключения составляют мелкие, внутридолинные, перестройки связанные с ледниково-подпрудными явлениями. Представления об образовании относительно крупных замкнутых озерных котловин на разных уровнях послезоплейстоценового вреза, о "перепиливании" попятной эрозией морфоструктур СВ простирания и о смене СВ течения рек на СВ для плейстоцена не подтверждаются.

На протяжении верхнеэоплейстоцен-плейстоценовой стадии тектонические движения по интенсивности и размаху в значительной степени уступают олигоцен-эоплейстоценовым. Блоковых движений, проявившихся в течение главной стадии и характеризующих её как рифтогенную (не достигшую байкальской стадии), не наблюдается. Последнее подтверждается характером взаимоотношений и сохранности террас в положительных и отрицательных морфоструктурах, характером изменения мощностей аллювия на террасах и в поймах транзитных (секущих в поперечном направлении морфоструктуры) рек, характером продольных профилей русел, асейсмичностью территории и др. Блокоформирующие напряжения "мигрировали" к востоку, сконцентрировались в байкальской "донецкой высокоомобильной области, включая и юго-восточную часть Восточного Саяна" (Флоренсов, 1960).

Кроме общего ослабления тектонических движений на формиру-

вание речной сети в течение второй стадии огромное влияние оказывает общее увлажнение (похолодание) климата. Реки выносят накопившиеся в "межстадиал" рыхлые толщи, формируют новый комплекс террас. От былых моласс остаются локальные фрагменты этих отложений, характеризуемые мощностями до первых десятков метров.

Весьма важную роль в формировании речной сети на всех этапах её развития, включая и современный, сыграли коры химического выветривания, особенно линейные. Во-первых, они представляли собой благоприятную почву для заложения и углубления речных долин и, тем самым, пассивно препятствовали их плановой миграции (перестройке). Во-вторых, они способствовали концентрации россыпей полезных ископаемых в долинах. В-третьих, являясь динамичным коллектором подземных вод, коры выветривания служили одним из факторов регуляции поверхностного стока. В настоящее время резервуары подземных вод объемом в 10-20 млн. м³, связанные с зонами глубокого химического выветривания коренных пород, сохранились местами под днищами современных долин.

КАЗАКЕВИЧ Ю.П., ВАШКО Н.А., КОМАРОВА М.С.,
РЕВЕРДАТТО М.В., ТУЧИНА Н.Н.

(Центральный научно-исследовательский геологоразведочный институт)

ПРАДОЛИНЫ БАЙКАЛЬСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

Одной из основных особенностей Байкальской горной области является широкое развитие прадолин эоплейстоценового, реже более древнего возраста. Прадолины располагаются на различных уровнях от современных, совмещены с ними или разобцены. При всем разнообразии сочетаний намечается определенное постоянство в соотношениях прадолин и современных долин в пределах крупных морфоструктур.

Для центральной части Патомского нагорья, представляющей область относительного опускания, прадолины в основном совмещены с современными, как правило, тальвеги их находятся ниже современной поймы на 20-80 м. Протяженность тальвегов прадолин лишь немногим уступает протяженности современных долин. Во многих прадолинах сохранилась лестница террас, врезанных в корен-

ные породы и несущих рыхлый покров, синхронный их образованию или значительно более молодой.

В области Байкальского рифта прадолины хорошо сохранились во впадинах, где они располагаются на глубинах от 30 до 1000м от современных, будучи нередко с ними совмещенными. В поднятиях наблюдается прерывистое развитие прадолин, сохранившихся лишь в блоках опусканий и уничтоженных в блоках поднятий. В основном прадолины здесь имеют верхнеэоценовый возраст, но близ впадины озера Байкал на небольших отрезках сохранились долины палеоценового, миоценового и плиоценового возраста.

На Витимском плоскогорье наблюдается развитие нескольких разновозрастных прадолин с разобщенными врезами. Прадолины нередко расположены в значительном удалении от современных, будучи отделенными от них массивами коренных пород. Возраст наиболее древних из прадолин – миоцен–плиоценовый, шире распространены прадолины верхнеэоценового возраста. Тальвеги и тех и других расположены гипсометрически выше современных пойм и только во впадинах – ниже современных.

На обширной территории, лежащей между Патомским нагорьем и зоной Байкальского рифта, наблюдается региональное развитие прадолин в основном совмещенных с современными, но в отличие от Патомского нагорья тальвеги их значительно чаще лежат близко от поймы современных долин.

Отмеченные закономерности в размещении прадолин имеют большое значение как для поисковых работ на россыпи различных полезных ископаемых, так и при строительстве гидросооружений. Особенно на таких крупных реках как Витим, Ципа, Мамакан, Мама. Интересной особенностью долины р.Витим – самой крупной реки рассматриваемой территории – является то, что она пересекает все указанные главные морфоструктуры и, по-видимому, состоит из разновозрастных отрезков.

Наиболее древняя прадолина р.Витима сохранилась лишь в пределах Витимского плоскогорья. Точнее здесь имеется несколько разобщенных разновозрастных долин (миоцен–плиоценового, верхнеэоценового возраста). В пределах зоны Байкальского рифта прадолина р.Витим сохранилась лишь на отдельных участках и, судя по возрасту осадков, имеет предсамаровский возраст, располагаясь ниже уровня современной поймы. Миновав зону Байкальского рифта, р.Витим образует серию крупных врезанных меандр, на

отдельных участках которых прадолина располагается далеко от современной. Последние 400 км река протекает по границе Патомского и Байкальского нагорий, тальвег прадолины на этом протяжении располагается на 20–30 м ниже современного и имеет верхнеэолейстоценовый возраст.

КУЛЬЧИЦКИЙ А.А.

(Институт земной коры СО АН СССР)

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ГИДРОСЕТИ СЕВЕРО- ЗАПАДНОГО ПРИБАЙКАЛЯ

Анализ взаимоотношений гидросети и орографических единиц Северо-Западного Прибайкалья устанавливает разновозрастность отдельных участков речных долин, созданных в конце неогена и в четвертичное время.

Реки, прорезающие Байкальский и Аkitканский хребты (Кутима, Миня, Окунайка), образуют antecedентные долины длиной до 10–30 км, которые по мере роста хребтов расчленили их на звенья длиной 25–30 км. В свою очередь, эти транзитные реки или их верхние притоки берут начало в широких седловинах – фрагментах древних долин, которые часто служат перевалами на основном водоразделе (например, истоки р.Окунайки и Укучикты – притока р.Мини – которые расположены на водоразделе хребта Унгдар в фрагментах древних добайкальских долин с абс. выс. 1000–1100 м). Эти архаичные остатки гидросети обезглавлены субмеридианально вытянутой р.Тыя, впадающей в Байкал. Её истоки также берут начало в хорошо выраженных древних долинах Тяя-Чайского водораздела. Из этих древних долин рождаются притивоположно направленные от Байкала реки системы бассейна р.Лены (Олокит, Абчада и др.).

В Байкальском хребте южнее приращения Аkitканского хребта также имеются реликты добайкальской гидросети, но их сохранность значительно хуже, чем в северной части Прибайкалья. Они представлены глубокими перевальными седловинами с абс. выс. 1000 м. Примером их является Даванский перевал – отрезок палеодолины, расположенный в междуречье рек Кунумы и Гоуджекита. Хорошо выражены фрагменты долин добайкальской гидросети в исток-

ках р. Большая Лена и её правого притока Шартлы (ленской). В других местах Байкальского хребта реликты древней гидросети сохранились хуже. Это объясняется узостью хребта и его более интенсивным расчленением с байкальской стороны. Здесь регрессивной эрозией перехвачены вершины рек Ленского бассейна. Хорошо выражен перехват в вершине р. Куркулы (байкальской), обезглавившей одноименный приток р. Улькана, который впадал в р. Киренгу. Перехваты в этой альпинотипной части хребта осуществились до максимума плейстоценового оледенения, которое наложило отпечаток на рельеф мест перестроек и способствовало углублению долины.

Анализ гидросети и орографических элементов в сопряженной части Средне-Сибирского плоскогорья показывает, что кряжи Предбайкальской впадины моложе заложения долин рек, стекающих с гор Прибайкалья. Например, формирование Аверичева и Суриньского кряжей произошло после заложения antecedentной долины р. Умбеллы, которая врезалась по мере роста кряжей. Аналогичный вывод можно сделать из анализа взаимоотношения нижней части долины Верхней Ирели и Орночеканского горного массива.

Рисунок основной водной артерии р. Киренги, форма её долины и взаимоотношение с орографией Предбайкальской впадины позволяют подразделить её на два участка. В верхнем участке р. Киренги от её истока до Чинингской излучины, река зигзагообразно меняет направление, но придерживается западных румбов. Русло реки порой отворачивает от крупных депрессий под углом 100–150°, не используя их. Эти черты рисунка русла реки в свое время позволили В. П. Маслову (1947), Н. А. Логачеву и др. (1964) высказать предположение о сложной истории формирования стока р. Киренги и наметить места перехватов в сторону Верхней Лены. Нижний участок р. Киренги, после резкого поворота у пос. Чининга с юго-запада на север, придерживается северного направления и согласуется с простиранием геологических структур. В своем стоке на север река согласуется с осевой частью Предбайкальской впадины. Здесь сохранились следы перестройки гидросети, связанные с подпрудной деятельностью ледников максимального плейстоценового оледенения гор Прибайкалья, что наблюдается от устья р. Туколонь на север до р. Кутима.

В истории развития гидросети северной части Западного Прибайкалья намечается три основных этапа развития, которые отразили режим тектонических движений при формировании Байкальской

рифтовой зоны: 1) добайкальский этап; 2) этап начала формирования байкальского рифта; 3) этап заключительного этапа формирования Байкальского рифта.

О наиболее архаичном – добайкальском этапе свидетельствуют реликты древних долин, расположенные в пределах гор как Прибайкалья, так и в примыкающей к ним части Средне-Сибирского плоскогорья. По этим реликтам лишь можно догадываться, что в районе Тья-Чайского водораздела сток рек был на север, а в окраинной части гор Прибайкалья реки текли на запад. Водораздел между основными бассейнами располагался значительно восточнее современного и был где-то в Восточном Прибайкалье.

На начальном этапе формирования Байкальского рифта реки, стекавшие с гор Прибайкалья на запад, прорезали по мере роста субмеридианально ориентированные Ажитканский хребет и кряжи Средне-Сибирского плоскогорья. Река Тья, впадающая в Байкал, обезглавила реки северного стока. Субмеридиональному заложению её долины способствовали рифтогенные разломы земной коры, выраженные в рельефе северной части Байкальской котловины.

Современный рисунок гидросети и положение водораздела связаны с заключительным этапом формирования Байкальского рифта. В это время окончательно сформировалась автономная Байкальская гидросеть, которая подключилась к Енисейскому бассейну и разграничилась линией водораздела от бассейна р.Лены.

В результате регрессивной эрозии притоков Байкала в заключительный период рифтогенеза произошли перехваты отдельных рек Ленского бассейна, что привело к увеличению площади водосбора Байкала. В пределах Средне-Сибирского плоскогорья в результате подпруд ледниками, спускавшимися в плейстоцене с гор Прибайкалья, произошли перестройки гидросети внутри бассейна р.Киренги, наиболее ясно выраженные от устья р.Туколонь на север до р.Кутимы.

ДРЕВНИЕ ДОЛИНЫ ЗАПАДНОГО ПРИБАЙКАЛЯ В СВЯЗИ С
ПРОБЛЕМОЙ ОБРАЗОВАНИЯ БАЙКАЛА

Проблема доангарского стока вод из Байкала обсуждается не одно десятилетие. Она тесно связана с вопросами развития самой впадины в известной рифтовой интерпретации, поэтому описываемые ниже три возрастные генерации аллювия и связанные с ними долины рассматриваются во взаимосвязи.

Исследования показали, что наиболее древняя генерация аллювия, получившая условное наименование "еланцинский" аллювий, залегает на миоцен-нижнеплиоценовой ("ангинской") поверхности выравнивания, под толщей грубых галечников и валунника с красноцветным глинистым наполнителем. Разрез песков представлен 10-12-метровым слоем белесых существенно кварцевых косослоистых песков, komponующихся в чередующиеся между собой серии, с прослоями и окатышами серо-зеленых иногда коричневых тонкодисперсных глин. Пески имеют вторичную каолинизацию, связываемую нами с периодом конечной стадии развития этой поверхности выравнивания. Полным аналогом толщи являются отложения, вскрытые разрезом у пос. Бугульдейка. Литологический анализ и массовые замеры слоистости позволили сделать вывод о том, что эти пески были отложены реками платформенного типа, соизмеримыми с левыми притоками Ангары в пределах Иркутского амфитеатра. Сток их происходил в северо-северо-западном направлении. Поскольку хорошо сформированных фрагментов долин не сохранилось, мы не можем судить о плановом рисунке гидросети того времени. Тем не менее, можно полагать, что верховья этих рек были удалены в пределы Байкальского нагорья не менее чем на 15-20 км от местонахождения аллювия, т.е. располагались в районе, занятом в настоящее время экваторией оз. Байкал.

Грубый ярко-красный аллювий, залегающий с разрывом на вышеописанных песках, накапливался уже в приразломном понижении в период активизации Приморского разлома в начальную стадию фор-

мирования Байкальского рифта. Аналогом этих отложений видимо является верхний горизонт (верхний плиоцен – нижнеэоплейстоценовый) красноцветов харанцинского разреза на острове Ольхон. Фациально разрез коррелируется с душиланским аллювием Баргузинской впадины и является продуктом эрозионно-денудационных процессов направленных уже в сторону Байкальской впадины.

"Голоустенский" аллювий выполняет широкую террасированную долину шириной 1–2,5 км, где мощность осадков достигает 100 м. В основании разреза залегают существенно галечниковые образования, в средней части – линзовидно переслаивающиеся пески и галечники косослоистой текстуры. Вверх по разрезу наблюдается уменьшение размера обломочного материала, в косослоистых сериях песка переслаиваются линзы и прослои глин с включениями жезд и корок лимонита. В массе аллювия отмечаются "плавающие" валуны до 1 м, в поперечнике разной степени окатанности, а также тонкие прослои щебня, свидетельствующие о близости крутых скалистых бортов. Фрагменты древней долины сопровождают неширокие педименты, опирающиеся и частично срезающие кровлю "голоустенского аллювия". Он является фациальной разновидностью манзурского аллювия (средний эоплейстоцен), располагаясь в верхнем течении Пра-Манзурки. Присутствие в аллювии эндемичных галек эффузивов, халцедонов, пестрополосчатых кремнистых сланцев совершенной окатанности (до 10–15% галечного материала) позволяет предположить существование в верховьях этой древней речной артерии поднятия, сложенного вулканогенными горными породами. На водоразделе р.р. Илги и Голоустной древняя долина Пра-Манзурки разделяется на две ветви. Одна продолжается на юго-запад и наследуется современной долиной Нижнего Кочергата, вторая поворачивает на юго-юго-восток в верховья пади Сухой и, протягиваясь далее по водоразделам левобережья р. Голоустной, подходит к берегу оз. Байкал на расстоянии 2,5 км. Причем даже здесь ширина этой древней водораздельной долины не менее 2 км, она выполнена прекрасно отмытыми речными песками с небольшой примесью мелкой хорошо окатанной гальки и линзами серых глин. Аллювий лежит на абсолютной высоте 840–870 м, т.е. на 200 м над уровнем Байкала. На днище древней долины отмечаются фрагменты террас с относительными высотами 20–80 м. Постоянстве литологического состава и мощности манзурского аллювия, а также размеров долины от Обручевского сброса, в районе пос. Бол. Голоустное, до пос. Качуг, указывает на высокую

степень сформированности водной артерии. Истоки её должны отстоять на гораздо большую величину, чем 6-10 км, как предполагают авторы монографии "Нагорья Прибайкалья и Забайкалья" (1974). Возможно, вновь стоит возвратиться к предположению о прямой связи этой долины с Селенгинским Забайкальем. Все вышесказанное говорит о том, что всего лишь в среднем эоплейстоцене на месте современной перемычки между южной и средней впадинами оз. Байкал существовала суша.

Изложенный материал в палеогеоморфологической интерпретации позволяет сделать вывод о плейстоценовом возрасте оз. Байкал, как рифтовой впадины современного вида. Также можно полагать, что позднеорогенная стадия в Прибайкалье проходила по крайней мере в две фазы: первую - орогенную с образованием сводового поднятия и отдельных рифтовых впадин зачаточного типа на нем и вторую - тафрогенную, во время которой произошла ликвидация свода за счет организации рифтовых желобов всех звеньев и разрастание впадин, как вдоль продольной оси, так и в ширину по типу скалы-взвешивания бортов. Перерыв между ними фиксировался эпиманзурским кратковременным межрегиональным этапом выравнивания. В это же время была сформирована сеть долин выполненных отложениями "белесой" толщи в Центральном и Восточном Забайкалье. Этому же этапу по-видимому, отвечают древние долины в Северо-Западном Прибайкалье в верховьях р.р. Илихты, Чанчуря, Аная, в междуречьях р.р. Муркулы и Горемыки, Слюдянки и Роуджекита вдоль западной границы Горемыко-Тыйского плато.

Анализ топографических карт и аэро-космических фотоматериалов говорит о том, что эти долины чаще всего заложены по мощным зонам разрывных нарушений. Древние долины, ограничивающие с северо-запада Приольхонское и Горемыко-Тыйское плато, а также Анайская долина, имеют грабенообразное строение коренного ложа, слегка дугообразную форму и связаны с рифтогенными разломами. Подобную форму имеют древние долины, связанные со сбросами ограничения некоторых забайкальских впадин-грабенов.

Анализ пространственного соотношения рисунка древней гидро-сети и плана прямолинейных и кольцевых линеаментов позволяет прогнозировать участки перспективные на погребенную россыпную минерализацию в пределах этих долин.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ДОЛИН ЮЖНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ
БАЙКАЛА

Южное побережье Байкала орошается реками, спускающимися с северного склона Хамар-Дабана. Особенности геологического строения и активная сейсмичность (до IО-II баллов) определяют сильную раздробленность горных пород Хамар-Дабана, что вместе с континентальностью климата способствует быстрому накоплению продуктов выветривания на склонах. Узкие крутые долины северного склона Хамар-Дабана в сочетании с большой интенсивностью атмосферных летних осадков обеспечивают в настоящее время периодическое формирование дождевых селей, выносящих огромное количество обломочного материала на равнину, оконтуривающую Байкал с юга.

Следы прошлой селевой деятельности на пойме и первых надпойменных террасах представлены грядами обломочного материала вдоль русла реки. Местами по краям галечниковых отмелей селевые валы засыпали деревья до высоты 3-4 м. Селевые отложения вскрываются в разрезах аккумулятивных террас и вынесены к Байкалу, причем наблюдается постепенное убывание крупности и количества глыб в сторону Байкала (долины рек Снежной, Выдринной, Осиновки, Аносовки).

На цокольных террасах выше 8-9 м широко распространена система параллельных руслу гряд высотой 4-6 м. Эти гряды сложены окатанным и почти неокатанным галечником с отдельными гнейсовыми глыбами, щебнем, дрсевой, гравием и песком, которые местами цементированы суглинисто-глинистыми отложениями серого цвета. В обнажениях по р. Выдринной, где эти гряды особенно многочисленны, подобные отложения пронизаны линзами крупнозернистых песков с галечником и мелкими валунами. Гряды на террасах покоятся на маломощных пачках серых речных галечников, подстилаемых охристыми отложениями эоплейстоцена (долины рек Снежной, Выдринной, Аносовки, Осиновки и др.).

Вдоль южного побережья Байкала широко распространена охристая свита эоплейстоцена (аносовская), сложенная сильно выветрелыми глыбами гнейса, окатанными и неокатанными валунами, галеч-

никами, гравием, светлыми желтоватыми песками, сизыми глинами с остатками древесины и фауной грызунов. Подобный механический состав убедительно свидетельствует о мощной селевой деятельности в ряде долин в эоплейстоцене (р.р.Снежная, Выдринная, Переемная, Осиновка). В то время на равнине в результате загромождения долин подобным обломочным материалом реки часто меняли направления течения: создавались условия для формирования эпигенетических долин (долины Лангатуя, Переемной).

Аносовская толща образует террасы высотой 100-120 м и часто вскрывается в высоких цоколях террас средней высоты долин от р.Хара-Мурина на западе до долины р.Мишихи на востоке. Размыв аносовской свиты обеспечивает концентрацию крупноглыбового материала в тех долинах, где в эоплейстоцене развивались мощные сели. Подобные скопления крупноглыбового и валунного материала исследователями принимается за древнеледниковые позднеплейстоценового возраста.

Анализ геоморфологии и рыхлых отложений долин рек, стекающих с хребта Хамар-Дабана свидетельствует, что в настоящее время широко развивающиеся селевые выносы продуктов выветривания были присущи всей истории антропогена, особенно усиливаясь во время мощных землетрясений, когда происходили крупные обвалы в горах и подпруживание рек, прорывы озер и пр. Бесспорных следов древнего оледенения на прибрежной равнине южного Байкала не установлено. Прежние представления о том, что ледники в позднеплейстоценовое время спускались в Байкал, изменяя морфологию долин нижнего течения рек северного склона Хамар-Дабана, ошибочно. Древнее оледенение Хамар-Дабана было горно-ледниковым и не достигало берегов Байкала.

БАЗАРОВ Д.Б., БОРИСЕНКО И.М., ТУЛОХОНОВ А.К.
(Геологический институт Бурятского филиала
СО АН СССР)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН БУРЯТИИ КАК ОСНОВА
ДЛЯ ПРОГНОЗА ИРРИГАЦИИ ЗЕМЕЛЬ ПОДЗЕМНЫМИ ВОДАМИ

Основные площади сельскохозяйственных угодий Бурятии распо-

ложены в пределах речных долин и межгорных впадин, которые представляют собой наиболее благоприятные для земледелия элементы рельефа. Однако они характеризуются засушливыми климатическими условиями, что не позволяет вести рентабельное сельскохозяйственное производство без широкой водной мелиорации земель. Несмотря на обилие водотоков (около 9 тыс.) и сравнительно высокий (3-7 л/с/км²) модуль стока, во многих районах республики, особенно засушливых центральных и южных, дальнейшее расширение ирригации земель тормозится отсутствием достаточного количества поверхностных вод. Малые реки, как правило к середине лета пересыхают, не обеспечивая вегетационных поливов.

Анализ закономерностей распространения и условий формирования подземных вод на территории Бурятии показывает, что наряду с поверхностными водами, реальным и надежным водисточником поливного земледелия, особенно в засушливых районах, могут быть воды, заключенные в рыхлых отложениях речных долин. Именно в этих коллекторах сосредоточена большая часть эксплуатационных запасов подземных вод. Естественно, что режим и количественные характеристики рассматриваемых вод наряду со многими факторами определяются и особенностями геоморфологического развития тех форм рельефа, с которыми они пространственно связаны.

В истории формирования речных долин Бурятии выделяются несколько этапов:

1. В плицене происходило глубокое врезание рек и заложение древних каньонобразных долин, дна которых лежат на 80-120 и более метров ниже уровня современных пойм. Эти переуглубленные долины заполнены мощной толщей песчано-галечных отложений.
2. В первой половине антропогена речные долины и межгорные впадины Бурятии заполнились мощной толщей слоистых, преимущественно мелкозернистых песков, которые слагают высокие речные террасы высотой до 120 метров (долины рек Уды, Селенги, Баргузина, Верхней Ангары, Муи и т.д.).
3. Во второй половине антропогена по речным долинам формируются низкий и средний комплексы аккумулятивных террас, сложенных песчано-галечными отложениями. На этих террасах расположены основные населенные пункты и главные массивы сельскохозяйственных угодий, которые остро нуждаются в орошении. Низкие террасы, сложенные преимущественно гравийно-галечным материалом, пространственно совмещены с древними глубоко погребенными тальвегами до-

лин.

Наиболее высокой водообильностью и значительной мощностью водоносных пластов характеризуются современные отложения низких террас и прарусел, сформированных в плиocene. Производительность скважин, пройденных в гравийно-галечных отложениях аллювиально-го геназиса достигает обычно 20-90 л/с при понижении уровня воды 1,5-6,0 м. Коэффициент фильтрации при этом равен 100-200 м/сут. и более. Ширина полосы вдоль русел рек, в пределах которых аллювиальные отложения характеризуются максимальной водоносностью для наиболее крупных рек Бурятии (Селенга, Уда, Чикой, Хилок, Баргузин и др.) не превышает обычно 2-3 км. Эти прирусловые районы и являются наиболее перспективными в отношении использования грунтовых вод для орошения. Близкое залегание подземных вод исключает необходимость бурения здесь глубоких (более 30-50 м) эксплуатационных скважин, а высокая водообильность отложений - необходимость транспортировки поверхностных вод на значительные расстояния. В прирусловых районах возможно устройство крупных грунтовых инфильтрационных водозаборов с производительностью до 1,0-1,5 тыс. л/с, что достаточно для орошения 5-10 тыс. га земельных угодий.

Меньшей водоносностью характеризуются песчано-гравийные и гравийные отложения низких и средних террас, сформировавшихся во второй половине антропогена. Удельный дебит скважин, пройденных в этих осадках, обычно не превышает 2-3, редко 5-7 л/с. Условия использования подземных вод для орошения оцениваются как частично благоприятные. Площадь единичного массива орошения здесь не может превышать 1-5 тыс. га.

Неблагоприятными условиями для использования подземных вод в ирригационных целях характеризуются высокие террасоувалы, сложенные преимущественно мелкозернистыми песками. Расход отдельных скважин обычно не превышает 3-5 л/сек при снижении уровня на 10 м и более.

В целом для речных долин Бурятии свойственно увеличение водообильности аллювиальных образований от высоких террас к низким уровням, что связано с огрубением гранулометрического состава слагающих их отложений и резким сокращением доли пелитовой фракции в этом направлении.

По всем террасам обеспеченность удельных дебитов увеличивается вниз по течению, но в конце каждого расширенного участка

долин, перед сужениями эпигенетического или антецедентного характера водоносность аллювия, особенно в пойме, резко снижается. Это связано с тем, что материал, слагающий водоносный горизонт, вниз по течению становится более однородным, а обводненность — более равномерной. Падение водообильности отложений перед расширениями обусловлено интенсивным осаждением мелких фракций в результате снижения скорости течения рек, которое происходит всегда перед поднятием, служащим подпором.

УФИМЦЕВ Г.Ф., СИЗИКОВ А.И.
(Институт тектоники и геофизики ДВНЦ АН
СССР)

ИСТОРИЯ ДОЛИННОЙ СЕТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО И ВОСТОЧНОГО ЗАБАЙКАЛЬЯ

Крупные участки центробежного распределения долин в Забайкалье — Хэнтей-Даурский и Восточно-Забайкальский — были predeterminedены длительным и устойчивым во времени воздыманием больших сводовых поднятий. Последние существовали в виде возвышенностей уже в эпоху выработки верхнемеловой-палеогеновой поверхности выравнивания, когда заложились основные долины и оформились направления стока в Северный Ледовитый океан (байкальское и витимское) и в Тихий океан (амурское). Для юга Забайкалья остается открытым вопрос о существовании в прошлом "гобийского" направления стока. Эта идея, выдвинутая в 30-е годы Е.А.Пресняковым, до сих пор не получила полной оценки. Вполне возможно, что в палеогеновое время речной сток на юге Забайкалья был направлен на юг, где располагались аккумулятивные составляющие единой полигенетической поверхности выравнивания. Это направление стока могло существовать до плицена, когда в стадию усиления тектонических движений были выработаны магистральные речные долины, заложенные вдоль региональных разломов северо-восточного и субширотного простирания и в последующем заполненные "белесым" аллювием. Эти долины следуют существующим направлениям стока и составляют основу современной долинной сети Центрального и Восточного Забайкалья.

Формирование плиоценовой долинной сети в горных районах бы-

ло в основном обеспечено глубоким эрозионным врезом, величина которого в пределах больших сводовых поднятий достигала 300-400 м и более. В равнинной зоне Восточного Забайкалья, прилегающей к котловине Торейских озер, долина пра-Онона следовала по крупным изометричным впадинам, и эрозионный врез здесь проявился лишь в пределах междувпадинных перемычек.

Плиоценовые долины были заполнены мощной толщей "белесого" аллювия, имеющего констративное строение с преобладанием русловых фаций. В Хэнтэй-Даурской горной области (сводное поднятие) предшествовавший эрозионный врез лишь частично был компенсирован накоплением толщи констративного горного аллювия, характеризующегося грубообломочным составом. В районе Торейских озер "белесый" аллювий полностью заполняет молодые брахиформные впадины. В его разрезе преобладают косослоистые гравелистые пески с подчиненными прослоями алевритов. В плиocene русло пра-Онона бифуркировало в районе Цасучейской впадины, и часть стока направлялась на юг, в котловину Торейских озер по широким долинам, также выполненным "белесым" аллювием.

В четвертичное время начинается следующий цикл развития долинной сети, видимо, еще далекий до завершения. В нижнем плейстоцене происходит новый эрозионный врез, обусловленный общим поднятием региона и инверсией тектонических движений в некоторых молодых впадинах равнинной зоны Восточного Забайкалья. Во второй половине четвертичного времени в крупных речных долинах в целом преобладает аккумуляция аллювия, прерываемая однако небольшими эрозионными врезами. В верхних звеньях долинной сети горных районов солифлюкционные процессы местами начинают преобладать над русловыми. Резкая дифференциация неотектонических движений, особенно во второй половине плейстоцена, обусловила многочисленные случаи местных перестроек речных долин, на некоторых участках приводивших к существенным изменениям рисунка гидросети.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ДОЛИН ЛЕНЫ И ЯНЫ

Речная сеть бассейнов Лены и Яны начала формироваться вслед за отступанием юрского моря, унаследовав в ряде случаев участки долин, сформировавшихся в позднем палеозое. Следы русел древних рек установлены в разрезах юрских и нижнемеловых отложений. На данной стадии изученности они позволяют определить лишь общий план направления рек с Сибирской платформы в сторону Верхоянской геосинклинали.

Становление плана речной сети, близкого современному, началось с середины раннемеловой эпохи. Формировавшиеся Верхоянские горы разорвали речную сеть, имевшую преимущественно северо-восточное направление, на две части, образовав палео-ленский и палео-янский бассейны. Современные долины некоторых правых притоков р.Лены (например, р.Дянышка) унаследуют долины, существовавшие в раннемеловой доорогенный этап развития Верхоянья.

Анализ грубообломочного материала, косой слоистости и минералогического состава меловых отложений Предверхоянского прогиба и Вилуйской синеклизы дает основание утверждать, что в конце готерив -баррема вдоль этих крупных структур протекали реки, имевшие направление, сходное с направлением современных рек Лены и Вилуя. К концу раннемеловой эпохи в пределах современной северной части Предверхоянского прогиба, примерно от устья р.Вилуй, располагалась речная артерия, которая принимала крупные притоки, размывавшие Анабарскую и Алданскую глыбы Сибирской платформы, Байкало-Патомскую и Верхоянскую горные страны. Из этих притоков наиболее близким к современному плану была р.Пра-Вилуй, сливавшаяся в районе современного устья Вилуя с Пра-Алданом, где образовывали реку, которую можно считать Палео-Леной.

В поздне меловое время сформировавшийся план речной сети в общих чертах сохранялся. Только на участках, располагавшихся вблизи очень подвижных в то время Верхоянских гор, основная речная артерия была смещена к западу в сторону Сибирской платформы. Особенно заметная перестройка плана речной сети произошла в районе современного нижнего течения р.Вилуй. На этом участке, в результате интенсивного поднятия Верхоянья, в том числе и

Китчанских (Усть-Вилуйских) гор, р.Пра-Алдан в низовье смести-
лась к западу и, протекая вдоль Лунжинской впадины, сливалась с
Пра-Вилуем западнее Ханчагайского поднятия - в районе современ-
ного устья р.Тюнг. Реки в поздне меловую эпоху сформировали об-
ширную аллювиальную равнину, реликты которой сохранились в пре-
делах Центрально-Якутской низменности. Там в разрезах верхнеме-
ловых отложений встречаются погребенные сравнительно глубоко-
врезанные долины, свидетельствующие о существовании заметных
поднятий на фоне общего опускания впадин и аккумуляции в их пре-
делах. Преобладающую часть грубообломочного материала, слагающе-
го аккумулятивную равнину на участке современного нижнего тече-
ния долины р.Вилуй и к югу от неё, приносили реки из Байкало-
Патомского нагорья и Алданского щита. В низовье р.Вилуй и в ниж-
нем течении р.Лены, аккумулятивную равнину образовали реки, сно-
сившие осадки с Верхоянья, а на левобережьях р.Вилуй и нижнего
течения р.Лены основной материал приносился с Анабарской глыбы
Сибирской платформы.

В палеогене, в результате прогибания Предверхоянского проги-
ба, Вилуйской синеклизы, современного побережья моря Лаптевых и
его шельфа, реки сместились в наиболее пониженные участки, в
пределах которых аккумуляровались мощные толщи аллювиальных и
аллювиально-озерных отложений. Митазивное опускание участка
современного нижнего течения р.Алдан привело к резкому понижению
местного базиса эрозии, способствовавшего перехвату одним из
притоков Пра-алдан рек субмеридионального направления, стекавших
с Патомского нагорья и Алданского щита в долину Пра-Вилуй. В
результате был сформирован широкий участок среднего течения
р.Лены. В этот же промежуток времени Пра-Томпо перехватили вер-
ховья бассейна р.Яны. В северной части Верхоянья между Хараулах-
ским и Куларским хребтами сформировалась крупная речная система
Пра-Омолоя, объединявшая и верховья левого притока р.Яны - бас-
сейн р.Бытангай.

К концу неогена аккумулятивные равнины занимали обширные по-
ниженные участки Центральной Якутии, Приморской низменности и
морского шельфа, в пределах которых реки имели четко выражен-
ные долины с блуждающими руслами. Основные их направления почти
не отличались от современных. Исключением являлась река Пра-Мо-
лодо в заполярной части левобережья р.Лены, объединявшая басейн-
ны р.р.Хоруонгке, Муна, Моторчуна, Молодо и др. и протекавшая на

северо-запад в сторону современного устья р. Анабар.

В конце плиоцена-начале четвертичного времени, в связи с оживлением новейших движений и общего поднятия района, начался интенсивный врез речной сети, обусловивший несколько перехватов. С этим временем связаны перехваты р. Леной её левых притоков в нижнем течении (р. р. Муна, Молодо и др.). На восточном склоне Верхоянских гор произошел перехват р. Яной большей части бассейна р. Бытантай. Изменился рисунок речной сети и в бассейнах р. р. Дулгалаха и Сартанга и, особенно, в современных приустьевых частях р. р. Лены и Яны, где в процессе опускания шельфа и относительного поднятия континента по крупным разломам, эти реки были редуцированы.

В эпоху средне-верхнечетвертичных оледенений заметная перестройка речной сети произошла в Верхоянских горах. В результате формирования ледников и их наступания на долину р. Лены, было смещено русло последней к западу, а на двух участках долина была полностью перекрыта мощными ледниками. Ледниковые подпруды обусловили изменение направления течения р. Лены и формирование в её бассейне крупного подпрудного водоема. С ледниковыми подпрудями связана значительная перестройка долин восточного склона Верхоянских гор. В частности, от р. Омолы были отшнурованы такие крупные притоки как Улахан-Саккыр. Частичная перестройка плана речной сети произошла после отступления ледников в процессе вреза рек в морены и отложения подпрудных бассейнов.

Анализ истории речных долин бассейнов р. р. Лены и Яны показывает, что значительная перестройка рисунка речной сети происходила только в периоды заметных тектонических подвижек и оледенений. В первом случае реки перестраивали свой план, приспособляясь к возникшей структуре района, а в периоды оледенений изменение плана речной сети часто было аструктурным.

НИКОЛЬСКАЯ В. В.

(Тихоокеанский институт географии ДВНЦ АН СССР)

ОБ ОЗЕРНЫХ ФАЗАХ В РАЗВИТИИ РЕЛЬЕФА БАСЕЙНА АМУРА И ИХ ВРЕМЕННЫХ КРИТЕРИЯХ

I. Озер в бассейне Амура по подсчетам 1964 года свыше 55 ты-

сяч. На нижнем Амуре кроме того существуют многочисленные приустьевые озера притоков, носящие сезонный характер в самые маловодные годы (Аваряскин, 1973). По лесистым низменностям и лесостепным равнинам Приамурья выделяются озерные районы (Никольская, 1972). Большинство озер невелики по размеру, лишь 9 озер имеют площадь свыше 100 км² (Скорняков, 1969). Все эти факты позволяют рассматривать современный этап, как одну из озерных фаз развития бассейна Амура.

2. Анализ распространения равнин озерного генезиса и геологических разрезов толщ их слагающих позволяет выделить и в геологическом прошлом бассейна Амура, начиная с конца мелового периода ряд озерных фаз, причем не все древние озерные районы совпадают с современными. Возникновение озер, а также смещение озерных районов во многих случаях было связано с проявлением вулканической активности. Реже новые озерные ванны образовывались в результате местного проявления тектонических движений.

3. Позднемезозойские озерные фазы установлены для палеобассейна истоков Амура, где в Далайнорской депрессии существовал водоем больших размеров, чем современный (Маринов, 1966, Мурзаев, 1955). На правобережье среднего Амура в пределах Межхинганской равнины с конца мела до половины неогена существовали крупные озера Харбинское, Чаньчуньское, Фуюйское и Гунчулинское. Севернее, начиная с олигоцена, существовал обширный водоем, который в миоцене распался на много мелких. Прослежено, что в позднем мелу и палеогене на левобережье среднего Амура в границах Зейско-Буреинской равнины существовали палеоозера Лермонтовское, Белогорское, Козьмодемьяновское, Поярковское, Куприяновское и Архарианское (Ивашишников, Никольская, 1976).

Для нижнего Амура и бассейна Уссури четко выделяется миоценовая озерная фаза, когда возросли площади существовавших с конца палеогена в пределах Сердне-Амурской равнины озер Бирофельдского, Хабаровского и Переяславского. Одновременно значительно увеличились размеры возникших еще в начале олигоцена озер Ханки и, ныне несуществующего, Нижне-Бикинского. В плиоцене произошло снижение озерности, охватившее и большую часть плейстоцена.

4. Следующая фаза озерности нами относится к концу среднего плейстоцена, когда происходило сокращение максимального оледенения. В эту плейстоценовую фазу озерные районы тяготели к межгорным равнинам у подножий горных систем, подвергавшихся четвертич-

ному оледенению. Самым ярким примером такой равнины является Верхне-Зейская.

5. Озерные равнины в её пределах имеют плоскозападную поверхность в центральной части, а по южному борту озера и равнины на месте древних озер распространены в холмистом рельефе древнеледникового происхождения. Среднеплейстоценовые озерные равнины охватывают наибольшие площади в центральной части Верхне-Зейской депрессии. Они образовались в связи с оледенением северного склона хребта Тукурингра-Джэгды, отрезавшим пути стока талых вод. На равнине в это время лежал мертвый лед, который при сокращении ледника превращался в обширный озерный водоем. Следы этого водоема отражены в современном рельефе в виде плоских равнин, покрытых марями. В направлении к руслу главной реки эти равнины расчленены голоценовой и современной сетью притоков Зеи.

6. Плейстоценовая фаза озерности завершилась, когда усиленная эрозия Зеи, после схода ледника, привела к спуску крупных озер в депрессии. В холмисто-озерном рельефе у северного склона Тукурингра-Джэгды сохранилось озеро Огорон и все более мелкие озера.

В центральной части спуск обширного озера происходил постепенно. Вода задерживалась в углублениях ледникового происхождения, что нашло отражение в современном рельефе в виде множества западин. В некоторых из них до настоящего времени сохранились озера, другие находятся в разных стадиях зарастания и превращения в фитогенные равнины. Зарастание озер продолжается. Таким образом современная фаза озерности на Верхне-Зейской равнине существенно менее выражена, в сравнении с плейстоценовой.

7. Однако в связи со строительством Зейского водохранилища, в пределах части равнины, расположенной выше него, повысится уровень грунтовых вод и нарушится естественная тенденция сокращения озерности. На крупноозерно-холмистый рельеф, расположенный гипсометрически выше, водохранилище не повлияет, но здесь может сказаться строительство БАМ, которое несомненно будет сопровождаться мелиоративными мероприятиями. В связи с этим должны быть приняты меры к охране озера Огорон.

ВОСКРЕСЕНСКИЙ С.С., КАДЕТОВ О.К.,
КОСТОМАХА В.А., ЛОГИНОВА И.Э.,
МАХОВА Ю.В.
(Московский Гос. университет)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ РЕЧНОЙ СЕТИ АМУРО-ЗЕЙСКОЙ РАВНИНЫ

Амуро-Зейская депрессия является одной из наиболее крупных впадин юга Дальнего Востока. Современная долинная сеть Амуро-Зейской равнины прошла в своем развитии три неравнозначных по времени, глубине врезания и мощности аккумуляции цикла развития: 1) неогеновый, 2) плиоценово-средне-плейстоценовый и 3) среднеплейстоценово-современный.

Долинная сеть неогенового этапа развития рельефа сохранилась фрагментарно. Более полно представлена речная сеть плиоценово-среднеплейстоценового цикла развития. Эрозионный врез этого цикла неравномерно проявляется на территории равнины. В крупных долинах он не превышает вреза предыдущего эрозионного цикла, а по их притокам - был более интенсивным.

В результате смены тектонической обстановки в начале плейстоцена начинается заполнение долин рыхлыми отложениями, выделенными в белогорскую (Q_1-Q_{II}) свиту. Заполнение долин в белогорский этап развития речной сети проходило прерывисто.

Наиболее уверенно можно говорить о существовании двух подэтапов аккумуляции, разделенных перерывом, фиксирующим незначительный врез. Отложения первого подэтапа характеризуются преимущественно грубым (галечники, пески) аллювиальным материалом, второго - преимущественно тонким (пески, глины) материалом озерно-аллювиального генезиса.

К концу белогорского этапа аккумуляция выходит на водоразделы, захватывая большие площади, что привело к формированию аккумулятивной равнины.

К уровню максимальной белогорской аккумуляции приурочены выровненные субгоризонтальные денудационные поверхности, с высотами, близкими этому уровню, что свидетельствует о длительной тектонической стабильности. Высоты единой денудационно-аккумулятивной равнины слабо меняются в различных частях региона, в пределах которого выделяются несколько крупных структур, диффе-

ренцированно поднимавшихся в послебелогорское время. С этим очевидно и связаны различия в современных высотах аккумулятивной равнины. Но в пределах каждой из этих структур высоты аккумулятивно-денудационной равнины образуют отчетливо выраженный единый уровень. Так, например, на Норо-Мамыньском и Зее-Депском междуречье (Мамыньский выступ) уровень аккумулятивной равнины составляет 300-315 м, а по периферии Гонжинского выступа - 340-350 м.

К концу белогорского времени высоты аккумулятивно-денудационной равнины бали едины для всего региона. Это указывает на существование "подпора", в условиях которого происходило формирование равнины. То же подтверждается особенностями залегания рыхлых отложений, их тонким механическим составом, а также значительным площадным распространением аккумулятивных и денудационных поверхностей белогорского возраста.

В указанных условиях там, где мощная аккумуляция перекрывала междуречья (на "собственно" аккумулятивной равнине) создавалась благоприятная ситуация для перестроек речной сети.

В результате наступившей в конце среднего плейстоцена активизации тектонических движений начался новый этап врезания эрозионной сети. На "собственно" аккумулятивной равнине современная эрозионная сеть закладывалась в сторону естественного наклона поверхности. Этим, в частности, объясняется отсутствие четко выраженной связи в ориентировке долин низких порядков с зонами тектонических нарушений. В пределах сопочных массивов, где древние водоразделы не перекрывались белогорской аккумуляцией, условия были существенно иные и не способствовали междолинным перестройкам. Здесь речная сеть более консервативна и наиболее распространенный тип перестроек - внутриволинный.

Соотношение глубины эрозионного расчленения послебелогорского и предбелогорского этапов развития долиной сети определяется в каждом конкретном случае удаленностью от основной (крупной) долины и активностью неотектонических послебелогорских движений.

О СООТНОШЕНИИ ТЕКТОНИЧЕСКОГО И КЛИМАТИЧЕСКОГО ФАКТОРОВ
В ПОЗДНЕКАЙНОВОЙСКОМ РАЗВИТИИ РЕЧНЫХ ДОЛИН СИХОТЭ-АЛИНЯ
И ЮГО-ЗАПАДНОГО ПРИМОРЬЯ

1. Морфологически выраженные уровни рельефа и погребенные поверхности аккумуляции, отвечающие определенным этапам развития речных долин Сихотэ-Алиня и юго-западного Приморья имеют плиоцен-четвертичный возраст.

2. Пространственное соотношение экспонированных террас и погребенных поверхностей аккумуляции определяется в целом знаком и интенсивностью тектонических движений. В соответствии с этим в пределах рассматриваемой территории выделяются три крупных зоны:

I. Зона преимущественных опусканий с суммарной мощностью позднекайновоейского разреза свыше 100 м, в пределах которой наблюдаются из цикловых поверхностей плиоценовая (N_{II}^2 —40—60 м) и позднечетвертичная (Q_{III}^4 —3—4 м) террасы. Эта зона пространственно охватывает Уссури-Хэнкэйскую впадину и краевые зоны Сихотэ-Алиня и Восточно-Маньчжурских гор, включая узкую полосу побережья в северо-западном секторе Японского моря.

II. Тектонически стабильная зона ("нулевых градиентов"), в речных долинах которой при умеренных суммарных мощностях аллювия (до 20—30 м) формируется комплекс прислоненных аккумулятивных террас. Эта зона не имеет четких границ и пространственно совпадает с низкорьем и частично низкорьем Западного Сихотэ-Алиня и Восточно-Маньчжурских гор.

III. Зона преимущественно восходящих движений охватывает Центральный Сихотэ-Алинь, большую часть его восточного склона и среднегорье Восточно-Маньчжурских гор. Этой зоне соответствует лестница террас в речных долинах, из которых наиболее высокие (IV, V, VI) по строению цокольные, а низкие (I, II, III) — преимущественно аккумулятивные. Отмечаемые различия высоты террасовой лестницы на западном (до 40 м) и восточном (до 80 м) склонах Сихотэ-Алиня находятся в соответствии с интенсивностью эрозионных процессов и объясняются асимметрией этого горного сооруже-

ния. В направлении I и II зон отмечается уменьшение высот разновозрастных террас и погружение их под уровень позднечетвертичной-голоценовой аккумуляции.

3. Геоморфологическое развитие речных долин в пределах выделенных зон в позднем кайнозое происходило в условиях малой дифференциации тектонических движений: наблюдается выполнение аллювием предплиоценовых и предчетвертичных эрозионных долин вне активной связи с тектоническими структурами раннего кайнозоя (палеоген-средний миоцен). Для позднекайнозойского комплекса долинных осадков I и II зон характерно широкое площадное распространение, сравнительно малая мощность отдельных осадочных ритмов (до 100-120 м), большая, чем в олигоцен-раннем миоцене, грубообломочность разреза.

4. Значительные направленно-ритмичные изменения климата, выраженные чередованием теплых и холодных эпох и сопряженные с крупными колебаниями уровня Мирового океана наложили отпечаток на формирование рельефа долин и сопряженного с ними комплекса осадков. Анализ террасовых рядов в III зоне и соотношения разновозрастных пачек аллювия в I и II зонах показало четкое действие закона факторной относительности. В соответствии с этим климатические изменения в наибольшей мере повлияли на процесс формирования рельефа речных долин в верхних и средних участках гидрографической сети, а в нижнем течении магистральных рек (преимущественно I зона) четко проявилась реакция на колебания уровня приемного бассейна (Японского моря и оз.Ханка).

5. Изучение разрезов четвертичных террас показало частичное соответствие ритмики осадконакопления в речных долинах III зоны климатическим осцилляциям в антропогене. Максимальные мощности аллювия в разрезах аккумулятивных террас (I-II), формировавшихся по констративному типу, соответствуют холодным фазам плейстоцена, с теплыми эпохами плейстоцена совпадает накопление маломощных пачек перстративного аллювия, вероятно отвечающего эрозионному расчленению днщ речных долин. Общее направленное похолодание климата в плейстоцене, вероятно, обусловило увеличение мощности, большую грубообломочность отложений нижнего комплекса террас и их аккумулятивную природу.

6. Анализ осадочной линзы, выполняющей речные долины Уссури-Ханкайской впадины, позволяет рассматривать климат, как фактор малозначительный при изменении структуры разреза в нижнем-сред-

нем плейстоцене, но в какой-то мере усложняющий соотношение мощностей "теплых" и "холодных" осадков и их фациального состава на поздних этапах осадконакопления (верхний плейстоцен-голоцен). Почти полное отсутствие в разрезе впадины отложений, отвечающих климатическим оптимумам верхнего плейстоцена и голоцена, позволяет рассматривать эти фазы как перерывы в осадконакоплении, связанные с исчезновением или значительным сокращением площади оз. Ханка.

7. Колебания уровня Японского моря, гляциоэвстатическая природа которых доказана, по крайней мере для верхнего плейстоцена-голоцена, можно рассматривать как опосредованное влияние ритмично направленных изменений климата. Понижение базиса эрозии в холодные эпохи плейстоцена приводили к расчленению аккумулятивно-рельефа, возникшего при трансгрессиях Японского моря, по времени совпадающих с климатическими оптимумами верхнего плейстоцена и голоцена. Такие ритмические колебания базиса эрозии на фоне общего погружения материковой окраины Восточной Азии в плейстоцене привели к формированию в переуглубленных долинах прибрежной зоны сложно построенного геологического разреза, состоящего из ряда разновозрастных начек осадков аллювиально-морского генезиса, разделенных поверхностями размыва.

ВОСКРЕСЕНСКИЙ С.С., ВЕНЦКЕВИЧ С.Д.,
ВОСКРЕСЕНСКИЙ И.С., КОЛОСОВА Г.Н.
(Московский Гос.университет)

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ДОЛИННОЙ СЕТИ ВЕРХОВЬЕВ БАСЕЙНА р.КОЛЫМЫ В ПЛИОЦЕН-ЧЕТВЕРТИЧНОЕ ВРЕМЯ

Горные сооружения Яно-Колымского золотоносного пояса возникли в результате активизации тектонических движений, начавшихся в конце миоцена и к концу плиоцена высоты и глубина расчленения долин достигла современных отметок.

В отличие от предыдущих исследователей, считающих, что современный облик долин сформировался за четвертичный отрезок времени в результате однонаправленного постоянного углубления их (учитывался лишь незначительно меняющийся темп поднятий отдельных частей региона) и образования лестницы террас (от более

древней – высокой к низкой – молодой, голоценовой), а в результате несколько циклов углубления долин, сменяющихся мощными эпохами аккумуляции, с заполнением долин констративным аллювием значительной мощности. Огромный фактический материал, накопившийся в результате исследований Северо-Востока СССР, изучение опорных разрезов, дает возможность охарактеризовать литолого-фациальные особенности осадков, дать им палеоботаническую характеристику, оценить геоморфологические условия их образования и также положение в продольном и поперечном профилях долин.

К середине плиоцена речные долины в основном уже приняли те очертания в плане, которые мы видим в настоящее время. Днище среднеплиоценовых долин располагалось на уровне 190–220 м над современным урезом (р. Берелех). Установлено, что в это время долины обладали значительной шириной (2–4 км), малыми уклонами продольного профиля. Глубина долин относительно окружающих междуречий уже достигла 300–450 м. К концу плиоцен-нижнечетвертичного этапа долины были углублены еще на 150–180 м, днища фиксируются по всему продольному профилю. р. Берелеха под молодыми осадками на уровнях 8–15 м над современным урезом в нижнем течении; на уровне современного уреза в среднем течении и в верховьях долины оно располагается ниже современного уреза реки Берелех. В пределах сильно расчлененного днища впадин аллювий плиоцен-нижнечетвертичного возраста залегает ниже уреза существующих рек и, в отличие от представлений предыдущих исследователей Северо-Востока, не выполняет наиболее глубокие участки впадин. Плиоцен-нижнечетвертичный этап врезания долин сменился в конце нижнечетвертичного времени мощным этапом их выполнения аллювиальными, озерно-аллювиальными, склоновыми и пролювиальными осадками. Большой частью рыхлые отложения представлены констративными фациями аллювия – галечники, пески, щебень – с обилием глины и суглинка, а в Мэлык-Сиенской впадине – озерными глинами, суглинками, илами. В долинах крупных рек уровень выполнения конца нижнечетвертичного времени достигал 100 м над современным урезом. С этапом выполнения долин связана частичная перестройка речной сети, главным образом, долин I–3 порядка, а в пределах Мэлык-Сиенской впадины можно наблюдать перестройки речной сети 4–5 порядков, что связано с распространением морены нижнечетвертичного возраста, на размыв которой указывают ряд косвенных признаков. Мощное нижнечетвертичное выполнение долин констратив-

ными фациями аллювия характерно не только для бассейна р.Колымы, и Яно-Колымского золотоносного пояса, но и отмечается во всех крупных долинах рек Сибири и Дальнего Востока.

Этап стабилизации тектонических движений и выполнения долин сменился мощным эрозионным расчленением рельефа и к началу среднечетвертичного времени был сформирован резко расчлененный рельеф. Днища долин начала среднечетвертичного времени прослеживаются на глубине 10-15 м ниже современного уреза рек. Как во впадинах, так и в пределах долин бассейна р.Колымы осадки начала среднечетвертичного времени занимают наиболее низкое гипсометрическое положение. Во время завершения врезания ширина долин была значительно уже плиоценовых. В долинах бассейна р.Колымы среднечетвертичные долины большей частью в плане наследуют плиоцен-нижнечетвертичные и степень сохранности древнего аллювия во многом зависит от глубины расчленения и порядка долин. В целом характерно полное плановое унаследование древней гидросети среднечетвертичной в долинах 4-5 порядков (Мальдяк, Беличан, Стахановец, В.Нексикан и другие), и частичное плановое смещение разновозрастных днищ в пределах долин типа Берелех, Сусуман, Буркандья, Малык-Сиена).

В самаровскую ледниковую эпоху впадины и речные долины стали быстро заполняться обломочным материалом. Если в речных долинах в это время формировались аллювиальные галечники и щебнистые суглинки склоновых отложений, то во впадинах широкое распространение получили озерно-аллювиальные осадки, а в районах, подвергавшихся оледенению (Малык-Сиенская впадина) встречены мощные толщи морен и флювиогляциальных отложений. Уровень заполнения долин в среднечетвертичное время в районах, не подвергавшихся оледенению, достигал 30-40 м над современным урезом. Верхнечетвертичный-голоценовый этап развития долин характеризуется постоянным, прерывистым углублением долин. Сформирована лестница террас от 40 м и ниже. Аллювий этих террас имеет, как правило, нормальную мощность и залегает либо на коренных породах верхоянского комплекса, либо на рыхлых отложениях р.плиоцен-среднечетвертичного возраста. В последнем случае наблюдается сложное многочленное строение аллювия террас. По сравнению с древними, верхнечетвертичные - голоценовые формы рельефа и слагающие их отложения имеют лучшую сохранность.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ И СТРОЕНИЕ РЕЧНЫХ ДОЛИН
НЕКОТОРЫХ ГОРНЫХ РАЙОНОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА СССР

Геоморфологическими исследованиями последних лет как в горных, так и в предгорных районах Дальнего Востока установлено несколько крупных этапов врезания и аккумуляции в речных долинах. Первый этап врезания относится к концу плиоцена — началу нижнечетвертичного времени. Глубина долин в этот этап были лишь несколько меньше глубины современных долин. В результате последовавшего в нижнечетвертичную эпоху выполнения долин, сформировались рыхлые толщи, мощность которых местами превышала 100 м. Этап максимального врезания приходится на среднечетвертичное время. После этого этапа речные долины вновь были выполнены рыхлыми отложениями. В долинах рек У—УІ порядка величина аккумуляции составляла в среднем 60—80 м. В верхнечетвертичное время и в голоцене имел место последний этап врезания. Однако глубина современных долин в пределах некоторых морфоструктур еще не достигла днщ среднечетвертичных врезов.

Наиболее надежные биостратиграфические датировки рыхлых толщ, соответствующих перечисленным этапам, получены для внутригорных районов Северо-Востока СССР. Для других районов Дальнего Востока, в частности, для Нижнего Приамурья, имеются предварительные данные, свидетельствующие о той же временной последовательности в смене процессов врезания и аккумуляции.

Особенности развития речных долин нашли отражение в характере их строения. Чередование этапов врезания и аккумуляции явилось важной предпосылкой для "внутридолинных перестроек" речной сети. Свидетельства этих перестроек — древние врезы, выполненные констративным аллювием, — сохранились во многих долинах и занимают в них различное пространственное положение. При неполном совпадении разновозрастных врезов мощные толщи древнего аллювия слагают тот или иной борт долины. Если врезы оказались разобщенными, такие толщи отделены от современного днща долины порогом коренных пород. При значительной глубине древнего вреза они могут залегать и ниже современного уровня поймы непосредственно подстилая голоценовый аллювий. О наличии толщ древнего аллювия

обычно свидетельствуют расширенные или асимметричные участки речных долин. Такие участки характеризуются специфическими гидрогеологическими условиями, что находит отражение в особенностях проявления денудационных процессов. Толщи выполнения отличаются повышенной глинистостью и льдистостью. При протаивании рыхлый материал в приповерхностных горизонтах достигает вязко-пластичной консистенции. Широкое развитие получают солифлюкционные процессы. Последние протекают достаточно интенсивно. Это ведет к сглаживанию неровностей, уничтожению бровок и тыловых швов террас, вложенных в толщи заполнения. В конечном итоге, формируются пологие склоны долин-террасовалы. По характеру распространенной в их пределах растительности они резко контрастируют с соседними участками склонов, сложенных коренными породами.

В Нижнем Приамурье на участках с большими мощностями древнего аллювия, произрастают лиственничные леса, а на коренных склонах преобладают тёмнохвойные породы.

Во многих районах однако террасовалы как правило заболочены, отличаются незначительным распространением древесной растительности или лишены её. Такие незалесенные, маристые участки хорошо распознаются на местности и на аэрофотоснимках. На отдельных участках вдоль побережья Охотского моря древние врезы отчетливо прослеживаются в береговых обрывах. Сохранившийся в них констративный аллювий, имеет мощность первые десятки метров, а ширина врезов достигает нескольких сот метров. Днища врезов местами уходят ниже современного уровня моря. На таких участках береговых обрывов широко представлены оползни, оплывины, ареалы "пьяного" леса. У подножий обрывов, сложенных рыхлыми толщами, грунт в пределах пляжа находится в тиксотропном состоянии и фиксируются пльвуны.

Различные исследователи по разному объясняют изменения в направленности развития речных долин. В том случае, если за основу принимаются климатические причины, предполагается, что в межледниковья водность рек возрзтала, увеличивалась степень задержанности склонов, уменьшалось количество рыхлого материала, поступающего с них в долины, и создавались предпосылки для врезания. Для перигляциальной обстановки, в связи с уменьшением водности рек и интенсификацией склоновых процессов, предполагается обратная направленность в развитии флювиального морфолито-генеза, а именно - проявление процесса выполнения долин. В про-

тиворечии с этим находится то, что толщи выполнения охарактеризованы спорово-пыльцевыми спектрами, которые отражают растительность как теплых, так и холодных эпох. Кроме того, мы видели, что толщи выполнения древних долин установлены и вдоль береговой линии Охотского моря. Формирование их здесь могло происходить только при повышении общего базиса эрозии — уровня моря. Если последнее связывать с гляциоэвстагическими колебаниями этого уровня, то тогда надо считать, что аккумуляция в долинах имела место в межледниковья, а это также не согласуется с приведенной выше точкой зрения. Отсюда более реальным представляется то, что изменение в направленности развития речных долин были вызваны в основном тектоническими причинами. Однако обоснованное решение этого вопроса требует дальнейшего сопоставления биостратиграфических характеристик и данных о вещественном составе толщ выполнения, распространенных как в прибрежных, так и во внутриторных районах.

КОНОПЛЕВА В.И., СОКОЛЬСКИЙ А.М.

(Научно-исследовательская лаборатория зарубежных стран)

ИСТОРИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДОЛИН ВОСТОКА СССР

1. Морфология современной долинной сети и особенности её строения обусловлены направленностью и интенсивностью неотектонических движений. В горных массивах разного ранга долины глубоко врезаны, часто ущельевидные, с плохо сохранившимися фрагментами террас. В межгорных котловинах и обширных депрессиях поперечный профиль долин выположенный, на бортах развит комплекс террас. Малые долины имеют пологие борта с широкими террасоувалами.

2. Направления долин речных систем тесно связаны с ориентировкой зон разломов, причем эта закономерность свойственна не только современной, но и древней гидросети. Перестройка её рисунка происходила преимущественно за счет перехватов, связанных в основном с изменением направленности темпов неотектонических движений.

3. Начало формирования современной гидросети Востока относится к миоцену. Активизация неотектонических движений этого времени на Дальнем Востоке обусловила интенсивное врезание до-

лин. Глубина врезов этого времени таких крупных рек как Амур, Зея, Буряя, Колыма достигала 250–400 м, в то время как величина последнего, верхнеплейстоцен-голоценового вреза не превышает 30–40 м. Теплый влажный климат начала кайнозоя способствовал интенсивному выветриванию коренных пород, их диспергации, что облегчало врезание водотоков. Так долинами Ш–IV порядков в период миоценового вреза вынесено около 0,4–0,5 км³ породы с каждого километра долины. Формирование аллювия происходило преимущественно за счет глубинной эрозии и обвально-осыпных процессов на крутых подмываемых склонах. Кроме того, слагающий борта долин рыхлый выветрелый материал был сильно глинистым и приобретал подвижность при избыточном увлажнении (тропическая солифлюкция).

4. Последовавший за миоценовым врезом этап аккумуляции охватывает продолжительный отрезок времени и фиксируется на юге Дальнего Востока и сопредельных территориях накоплением мощных толщ (>100 м) белесых каолинизированных песков, выделяемых в Забайкалье под названием "белесой" толщи и "зейской серии" в Приамурье. Аккумуляция песчаных толщ неоднократно сменялась периодами врезания, но из-за однородности осадков они не фиксируются в разрезах. Монотонность литологического состава аллювия свидетельствует о небольшой величине этих врезов.

5. Следующий этап интенсивного вреза – конец плиоцена – начало плейстоцена. В межгорных котловинах, депрессиях и прилегающих денудационных равнинах величина вреза значительно меньше миоценового (<100 м), а объемы вынесенного материала для долин Ш–IV порядков не более 0,2–0,3 км³ на I км долины. Похолодание климата вызвало уменьшение интенсивности процессов выветривания (полное исчезновение из состава пород каолинита) и привело к накоплению на последующих этапах песков со значительной примесью галечного материала на юге Дальнего Востока и преобладанием галечников в долинах Северо-Востока (бассейн Колымы). Появление в составе плейстоценового аллювия, выполняющего врез этого этапа большой доли грубообломочного материала, свидетельствует о поступлении в долины мало диспергированных щебнистых образований со склонов. Небольшой врез в пределах древних хорошо разработанных долин не оказал существенного влияния на их морфологию и зафиксирован лишь в большей крутизне нижних частей склонов долин, поставлявших обломочный материал не только за счет процессов гра-

витации, но и криогенной солифлюкции.

Последующие средне- и верхнеплейстоценовые врезы не сопоставимы по своим масштабам с предыдущими. Объемы вынесенных за это время пород не превышают $0,1 \text{ км}^3$ на 1 км долины.

6. Таким образом, современная речная долина представляет собой сбалансированную систему, сформировавшуюся несколько миллионов лет. В связи с интенсивным хозяйственным освоением долин (подрезание склонов, осушение заболоченных участков, нарушение режима мерзлоты и т.д.) происходят коренные изменения рельефа, почвенно-растительного покрова, гидрологического режима, что обуславливает в частности нарушение баланса рыхлого материала. Это приводит к быстрому усилению процессов денудации, современные темпы которых превышают древние в несколько сот раз. Так в районах горных разработок в бассейне Средней Зеи за год выносятся от $0,05$ до $0,012 \text{ км}^3$ породы, т.е. за 100 лет $0,5-1,2 \text{ км}^3$, что превышает вынос за весь этап миоценового вреза. Значительные возможности воздействия человека на окружающую среду заставляют проводить комплекс исследований для последующего осуществления мер предупреждения и борьбы с наиболее нежелательными процессами и явлениями.

МИЛЯЕВА Л.С.

(Институт геологии и геофизики
СО АН СССР)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСМИЧЕСКИХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СНИМКОВ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИНДИКАЦИОННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕЧНОЙ СЕТИ

Различный характер отображения гидросети на телевизионных космических снимках разных районов Сибири поставил множество вопросов о причинах этого явления. Необходимость ответов на возникшие вопросы определяет возможность использования телевизионных космических снимков для выявления индикационных особенностей гидросети заданного района при тектоническом, геологическом и геоморфологическом дешифрировании.

В докладе делается попытка ответить на некоторые вопросы, а именно: **чем** обусловлена неодинаковая генерализация порядковости

гидросети в различных районах Сибири? С чем связано такое явление, когда одни участки крупных рек на всех космоснимках отчетливо отражены, а другие – не просматриваются совсем? Что является причиной образования полукольцевого рисунка водотоков в некоторых районах?

На аэрофотоснимках отчетливо просматриваются водотоки низкого порядка, начиная с I-го. На космоснимках, полученных с орбитальной станции "Салют" масштаба 1:1,5 млн. (данные лаборатории аэрокосмических снимков МГУ) получает отображение вся гидросеть, начиная с 4-го порядка. В то же время на космоснимках с метеопутника "Метеор" масштаба 1:10, 1:15 млн. можно увидеть водотоки различной порядковости, начиная с 3-й, хотя "нормой" отображения вследствие естественной генерализации для этого масштаба снимков является, скорее всего, 5-й порядок.

Выяснение возможных причин различной степени генерализации порядковости гидросети на космоснимках проведено на сравнении таких территорий как высокогорье Восточного Саяна, бассейн верховьев р.Абакана на Алтае, Южно-Минусинская и Тувинская впадины, плато Путорана и Приангарье, Сибирские Увалы и Васюганье.

Одинаковая порядковость отображенных на космоснимках водотоков установлена для разных по многим характеристикам участков (по абсолютным отметкам днщ водотоков, по широтной зональности, по геологическому строению, по характеру современного рельефа) и наоборот, различная порядковость водотоков обнаружена для сходных по этим же параметрам территорий. Анализ соотношений порядковости водотоков, отображенной на телевизионных космоснимках разных районов Сибири с рельефом, геологическим строением и другими характеристиками приводит к заключению о том, что природа генерализации гидросети может быть различной. Она может быть связана с неодинаковой степенью унаследованности современного рельефа от древнего структурного плана либо обусловленной определенным динамическим состоянием современного рельефа.

Отчетливую просматриваемость отдельных участков крупных рек, подобных отрезку Иртыша в районе Павлодара, Оби-Бии у г.Бийска, Ангары в её широтном течении, Чулыма или более мелких рек, таких как Бурла, Кулунда, Барнаулка, можно объяснить связью их с глубинными структурами. Эти элементы речной сети образуют четкую сетку из 2-х пересекающихся направлений – северо-западного и юго-восточного, характерную для тектонического плана Алтай-Саян-

ской области. Однако, противоположную картину, когда участки крупных рек не видны на космоснимках, например, Енисей от Красноярска до устья Каны или средних течений рек, берущих начало в Восточном Саяне, Уды, Оки и др., не всегда можно объяснить их инверсией по отношению к древним структурам. Прежде всего, здесь мы сталкиваемся с влиянием антропогенных нагрузок на природную среду (это и смог и громадный объем горных работ, сопровождающийся откачкой, а следовательно, изменением уровня грунтовых и наземных вод).

Еще одна, замеченная на телекосмоснимках, особенность генерализованной речной сети, представляет собой полукольцевой, дугообразный или С-образный её рисунок на отдельных участках. Он характерен для р.Хамсары в Тоджикской впадине, для р.Оки в пределах Окинского плато, сети рек южнее Байкала, для р.Уды в её верхнем течении и других местах.

Образование полукольцевого или дугообразного рисунка гидросети, по-видимому, связано с наличием реликтов кольцевых структур. Участки с таким рисунком гидросети характеризуются сходным геологическим строением. В них распространены интрузивы гранитоидов различного возраста или вулканогенные массивы. Генезис большого числа описанных в литературе кольцевых структур различных областей Земли объясняется наличием именно вулканогенов или интрузий. Кроме того, концы дуг или полукольца "срезаются" линиями, являющимися контурами разломов. С - образный рисунок гидросети, вероятно, оконтуривает сдвиговую структуру, аналогичную Забайкальским.

Таким образом, разная генерализация рисунка гидросети и неодинаковый характер её отображения на телекосмоснимках способствует дополнительной, а иногда и новой расшифровке геологической тектонической и геоморфологической сущности территории.

МУЗИС А.И.

(Объединение "Аэрогеология")

ФОРМИРОВАНИЕ ПРА-РЕК И СОВРЕМЕННОЙ РЕЧНОЙ СЕТИ АМУРО-ЗЕЙСКОЙ РАВНИНЫ ПО ДАННЫМ ДЕШИФРИРОВАНИЯ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Амуро-Зейская равнина представлена с поверхности широким по-

лем рыхлых отложений. По нашим наблюдениям и с учетом предлагаемых стратиграфических схем (Чемяков и др., 1960; Воскресенский и др., 1973) здесь можно выделить три свиты: сазанковскую (P_3-N_1), нижнебелогорскую (N_2-Q_I) и верхнебелогорскую (Q_{II}). На одних участках они имеют нормальные соотношения, на других отдельные части разреза выпадают или наблюдаются их соотношения по размыву. Ранее осадки считались озерно-аллювиальными, более поздние исследования установили их полигенетический характер. Однако развитие разнородных рыхлых образований на площади остается дискуссионным (Чемяков, 1964; Мурзеева, 1964). Этому в немалой степени способствуют литологическая близость осадков цагаанской и зейской серий (Венус, 1964), а также выравниность рельефа.

Нами была произведена попытка картирования разнородных осадков на основе дешифрирования космических теле- и фотоснимков, с использованием аэровизуальных наблюдений и имеющихся геологических материалов. При этом учитывалось свойство "просвечивания" цоколя на космических снимках сквозь маломощный рыхлый покров (Музис, Щербакова, 1976) и положение о пространственном размещении рыхлых отложений в зависимости от структуры цоколя.

Дешифрирование космотелеснимка м-ба 1:5 000 000 показало, что Амуро-Зейская равнина в её современных границах может быть подразделена на две части: западную - район Октябрьского свода, и восточную - район междуречья Амура и Зеи. В пределах Октябрьского свода различаются участок мелкосопочного рельефа, подупогребенный под делювиально-пролювиальными накоплениями, и аккумулятивная равнина на делювиально-пролювиальных отложениях (гласис). Междуречье Амура и Зеи характеризуется относительной выравниваемостью. Его северная половина перекрыта маломощным чехлом преимущественно элювиально-делювиальных отложений; на юге междуречья цоколь равнины частично выходит на дневную поверхность.

По периферии Амуро-Зейской равнины и на участке сочленения Октябрьского свода с междуречьем Амура и Зеи фиксируются мелкие грабены и прогибы (левобережье р.Амур, грабен - долины рек Зей, Нора, Селемджа), выполненные преимущественно озерными, озерно-аллювиальными и аллювиальными накоплениями.

Понимая основных морфоструктур и общего характера рыхлого покрова на космотелеснимке хорошо читаются крупные разрывные нарушения. Они группируются в северо-восточную, северо-западную и субширотную (на севере) зоны. Один из таких разломов северо-за-

падного направления контролирует размещение мелких грабен в пределах Амуро-Зейской равнины. Так, на севере к нему приурочен Уркано-Зейский грабен, а ниже устья р.Деп этот разлом расчленяет юго-западную окраину Октябрьского свода. К этим участкам приурочено максимальное количество данных о развитии аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений, которые можно считать маркирующими долину пра-Зей. С востока сюда же подходят грабен-долины Норы и Селемджи. Вероятно воды пра-Зей, Норы и Селемджи некогда сливались здесь, открываясь в крупный Белогорский грабен (нижняя Зей).

Полученные материалы позволили по-новому наметить основные этапы формирования Амуро-Зейской равнины и историю развития её речной сети в позднем кайнозое.

Первый этап. После эпохи эоценового выравнивания Амуро-Зейская равнина вновь обособляется как отрицательная морфоструктура на стыке возобновившихся поднятий Станового хребта и хребтов М.Хинган и Туран. Её центральную часть составляет слабо выраженное поднятие Октябрьского свода, а по периферии фиксируются прогибы и грабены, унаследованно развивающиеся с позднего мезозоя (Левобережье р.Амур, южная часть Верхне-Зейской впадины, долина нижней Зей). В них накапливаются главным образом озерные осадки сазанковской свиты (P_3-N_1)

Второй этап. Амуро-Зейская равнина представляет собой сниженный водораздел дугообразной формы между речной сетью направленной в Удскую губу (реки Пра-Гилдой, верхняя Зей, Уда) и речной системой Амура. Этот водораздел рассечен поперечными разломами, по которым формируются мелкие грабены. Заканчивается накопление сазанковской свиты и начинается перемы озерных отложений и накопление озерно-аллювиальных осадков нижебелогорской свиты (N_2-Q_1)

Третий этап. Активизируются разломы северо-восточного направления. По системе грабенов - нижняя Зей-Селемджа - происходит отчленение Зей-Бурейской равнины. Верхне-Зейская впадина расширяется и замыкается с востока. Воды ищут выход из впадины на юг через долины Пра-Дена (р.Гарь) и Норы. В грабенах и долинах накапливаются озерно-аллювиальные осадки нижебелогорской свиты (N_2-Q_1)

Четвертый этап. Резко активизируются тектонические движения по разломам широтного направления. Ускоренным темпом формируют-

ся хребты Тукурингра-Джагды. Амуро-Зейская равнина принимает очертания близкие к современным. Речная сеть направляется в грабен-долины, связанные с линейными разломами. Уркано-Зейский разлом образует правый борт ложбины стока Пра-Зей. Левым ограничением для неё служит поднятие Октябрьского свода. Накапливается грубообломочный аллювий верхнебелогорской свиты (Q_2), разрабатывается комплекс древних террас. Тектонические запруды нередко приводят к гигантским разливам рек. Кратковременному затоплению подвергаются даже сниженные водоразделы ближних междуречий. Главные артерии - Уркан, Пра-Деп, Нора, Селемджа.

Пятый этап. Продолжающееся воздымание Октябрьского свода и выравнивание рельефа за счет расширения зоны аккумуляции способствуют оттеснению рек Зей и Депа к западу. Их направление приближается к современному. В конце среднего плейстоцена долина р.Зей врезается в коренной цоколь Амуро-Зейской равнины на участке юго-западной периферии Октябрьского свода. В пределах Октябрьского свода формируется чехол шлейфов подножья, погребаящий аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения древних долин. Амуро-Зейское междуречье относительно стабильно. Здесь образуется чехол элювиально-делювиальных образований, в составе которых значительную роль играют продукты разрушения осадков цагайской серии.

Шестой этап. В верхнем плейстоцене происходит новая активизация тектонических движений. По субмеридиональному разлому хребты Тукурингра и Джагды обособляются друг от друга. На участке их сопряжения находят выход из Верхне-Зейской впадины воды современной Зей. Обновляются мелкие грабены Амуро-Зейской равнины. Происходит интенсивное расчленение поверхности равнины и формирование речных долин с комплексом верхнеплейстоценовых-современных террас. Водораздельные пространства принимают платобразный облик. Приуроченные к ним рыхлые накопления подвергаются разрушению (делювируются) или размыву.

(Госцентр "Природа", Объединение
"Аэрогеология")

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ РАЗВИТИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ
АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ (С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОТОМАТЕРИА-
ЛОВ ИЗ КОСМОСА).

Элементы речных долин разного возраста наряду с другими реликтами палеорельефа выявлены на фотоматериалах из космоса, обладающих высокой обзорностью. Интерпретация результатов дешифрирования произведена с привлечением опубликованных работ и материалов геолого-геоморфологических исследований авторов. Фрагменты речной сети в зависимости от возраста имеют различные дешифровочные признаки.

Реликты наиболее ранней речной сети отдешифрированы в узких грабенах, приуроченных к зоне крупнейшего тектонического нарушения - Восточно-Саянского глубинного разлома. Аллювиальные осадки ранне-среднеюрского возраста на космических снимках имеют темный, темно-серый однородный фототон изображения, что отличает их от интенсивно дислоцированных пород палеозоя, которые обладают перистым рисунком фотоизображения, созданным малыми эрозионными формами. В бассейне р.Кизир ранне-среднеюрские отложения отдешифрированы на междуречье ручьев Паркия и Ванькин, а в бассейне Казира они обнаружены по р.р.Большая Маетка и Перевальная Маетка, где юрский аллювий представлен валунными конгломератами, грубозернистыми песчаниками, гравелитами с линзами алевритов и углисто-глинистых сланцев (устное сообщение Воробьева В.Н., Самсонова Д.М.).

Фрагменты мел-палеогеновых долин на территории горных сооружений Восточного Саяна отдешифрированы в приразломных грабенах, сформировавшихся по зонам глубинных и региональных разломов субширотной ориентировки - Манского, Восточно-Саянского, Кизирского, Чизанского и др. Самая крупная древняя долина занимает Манский грабен. Фрагменты её с четкими морфологическими очертаниями уверенно дешифрируются в долинах р.р.Мэны, Яготы, Сухого лога, Янги, Большой Неготы. Протяженность древней долины превы-

шает 150 км, ширина её фрагментов изменяется от 5 до 10 км. Реликты древних долин меньшей протяженности – 15–35 км, возможно, фиксируют систему притоков основной водной артерии. На космических снимках очертания фрагментов древней речной сети в плане имеют линейновытянутую форму. Фототон их изображения пятнистый, обусловленный наличием вырубков, болот и других открытых пространств на субгоризонтальной поверхности днищ приразломных впадин.

В горном сооружении Западного Саяна фрагменты древних долин отдешифрированы и оконтурены в юго-восточной части Куртушибинского хребта. Самая крупная древняя долина приурочена к зоне Саяно-Тувинского глубинного разлома. Зона разлома индицируется системой кулисопостроенных тектонических нарушений северо-восточной ориентировки.

Аллювий древних долин вскрыт скважинами. Мощность осадков равна 10–20 м. Аллювий глубоко преобразован процессами химического выветривания. В Каспийской впадине (Восточный Саян) кора выветривания аллювия представлена пестроцветными каолинизованными глинами с редкой кварцевой галькой, с прослоями кварцевого песка; обломочный материал – гравий и галька различных пород – полностью разложен до глинистого состояния и в настоящее время выделяется лишь по цвету и округлой форме среди общей массы глин. Отмечается горизонтальная слоистость выветрелого материала. Аллювий лежит на породах палеозоя и перекрыт позднеплиоцено-четвертичными осадками. Аналогичный разрез аллювия характерен для всех древних долин Восточного и Западного Саянов.

Древний выветрелый аллювий является возрастным аналогом коры выветривания исследуемого региона. Возраст коры выветривания установлен нами как мел-палеогеновый на основании палинологических и палеокарпологических исследований бурых углей, включенных в карстовые выполнения Алгаштыкского месторождения бокситов.

Реликты позднеплиоценовой речной сети отдешифрированы лишь на двух участках Восточного Саяна. В Каспийской впадине они вложены в мел-палеогеновую долину субширотной ориентировки, а в меридионально ориентированной долине р.Джебь позднеплиоценовая терраса является самой древней. Аллювий представлен горизонтально-слоистой красноцветной песчано-гравийно-гальечной толщей мощностью 6–8 м, причем, обломочный материал – галька, гравий, редкие валуны – имеет красную корочку "пустынного загара".

Красноцветные аллювиальные осадки входят в состав каспийской свиты, в субэаральных фациях которой обнаружены костные остатки, принадлежащие *Hippotion*, что позволяет датировать возраст вмещающих отложений поздним плиоценом.

Наиболее четкое изображение на снимках имеют речные долины плейстоцен-голоцена. По отношению к долинам предыдущих этапов четвертичные долины являются либо унаследованными (р.р. Мана, Мина, Чибижек, Каспа и др.), либо секущими (р.р. Незо, Кан, Кизир на меридиональном отрезке течения, Иджим, Узюп и др.). В целом в Восточном Саяне доминирует меридиональная ориентировка речных долин, а в Западном Саяне субширотная. На снимках хорошо разработанные долины с комплексом террас изображены лентами более светлого фототона на темном, темно-сером фоне горных сооружений и сером фоне межгорных Минусинских впадин. Долины обладают четкими очертаниями, так как субгоризонтальные поверхности речных террас отличаются от опирающихся на них склонов однородностью цвета фотоизображения. Изображение склонов имеет характерный перистый рисунок, создаваемый эрозионными бороздами и промоинами. Поймы рек и террасы низкого комплекса уверенно дешифрируются по наличию в рисунке фотоизображения четких колец и полуколец реликтовых русловых формы (р.р. Кизир, Казыр и др.). В Восточном Саяне плейстоценовый аллювий слагает комплекс высоких террас относительной высоты более 18-20 м. В пределах Минусинских впадин аллювий этого возраста мощностью 40-65 м, вскрытый скважинами, представлен толщей переслаивающихся песков, глин и галечников.

Таким образом, плановый рисунок речной сети в пределах обширной территории, изображенной на мелкомасштабных фотоматериалах, создан фрагментами долин разного возраста. Основные закономерности в пространственном распределении этих фрагментов выявлены благодаря преимуществам фотоматериалов из космоса - высокой обзорности и естественной генерализации элементарных форм речной сети.

Привлечение материалов геолого-геоморфологических исследований при анализе планового рисунка гидросети на космических снимках позволило восстановить последовательность развития речных долин на протяжении позднего мезозоя и кайнозоя.

Так как речная сеть является наиболее чутким и очным индикатором тектонических движений, то геолого-геоморфологическая

интерпретация результатов дешифрирования дала возможность установить в исследуемом регионе пространственно-временные взаимоотношения разрывных нарушений древнего заложения. В позднем мезозое – раннем кайнозое отмечается активизация тектонических нарушений по зонам глубинных и региональных разломов северо-западного направления в Восточном Саяне и северо-восточного – в Западном. Выявленная перестройка речной сети свидетельствует о том, что, начиная с позднего плиоцена, ведущую роль в тектонических движениях приобретают разломы субмеридиональной ориентировки в Восточном Саяне и субширотной в Западном.

КОЛПАКОВ В.В.
(Объединение "Аэрогеология")

ИСТОРИЯ ДОЛИН БАССЕЙНА СРЕДНЕЙ И НИЖНЕЙ ЛЕНЫ В АНТРОПОГЕНЕ

Составление геологической карты Западной Якутии масштаба 1:5 000 000 с обобщением материалов среднемасштабного геологического и геоморфологического картирования и проведением редакционно-увязочных маршрутов определило следующие взгляды на формирование долин Лены и её притоков:

1. Заложение Ленской долины произошло ранее антропогена при значительно менее расчлененном рельефе. В палеогене и миоцене на пути Лены и Алдана развивалась Нижне-Алданская впадина, в которой реки блуждали, отлагая пески, элевриты и галечники. В плиоцене у подошвы Средне-Сибирского плоскогорья и на других окраинах Центрально-Якутской низменности завершилось формирование "высоких" или "водораздельных" галечников, отложенных Леной, Мархой, Тунгом и другими реками. Накопление галечников происходило при значительной скорости течения, интенсивной боковой эрозии и широком блуждании рек.

2. Основное врезание Лены и её притоков, при котором долины почти достигли современной глубины, произошло в плейстоцене до самаровского оледенения. На Лене глубина врезания составила 120-280 м. В ходе врезания возникла лестница из транзитных цокольных террас – Черендейской, Тустахской, Пеледуйской, Оручанской, и Бестяхской. Продольный профиль Лены отличался плавностью. Врез

произошел и на площади Нижне-Алданской впадины, переставшей прогибаться. Местами на поднятиях возникли террасы дополнительные к транзитным. При каждом импульсе расширения долины Лены в ней формировался аллювий перстративного типа мощностью около 25 м. Такое же террасообразование произошло в долинах Вилюя, Алдана и других рек. В последствие досамаровские террасы подверглись значительному разрушению, либо погребению под разного рода покровными толщами и одним из ведущих признаков для их выделения и прослеживания оказалась высота цоколей. У Черендейской террасы она составляет 90-250 м, у следующих террас 70-150, 45-100, 10-45, 0-5 м. Деформация цоколей отражает результаты новейших тектонических движений. Местами углубление и расширение долин шло одновременно. Так на средней Лене сформировалась Покровская терраса с изменением высоты цоколя от 16 к 45 м в поперечнике долины. Неровности типа гидродинамических ям, карстовых провалов, выступов, связанных с порогами, достаточно случайны. В предтундровое время на Вилюе произошла вспышка дефляции, преобразовавшая Черендейскую террасу.

3. В эпоху оледенений от самаровского по сартанское развитие долин Ленской системы происходило совершенно другим путем, чем в доледниковье. В фазы роста ледников речной сток значительно сокращался, затем в самаровское, зырянское и раннесартанское время в долину вторгались верхоянские ледники, перегораживали Лену, вызвали разливы с поднятием уровня на несколько десятков метров, образованием обводных долин прорыва. Между устьями р.р. Собопол и Уель-Сиктях Лена оставила долину, загроможденную конечной мореной. Ледниковые и водно-ледниковые отложения перекрыли на большой площади долину нижней Лены, правобережье Алдана. Их мощность местами достигла 100-110 м. Выше ледниковой подпруды самаровского времени на р.Собополе обнаружена толща ленточных глин мощностью до 30 м, отложенных в ленском разливе. Выше по Лене в разливе накопился маломощный наилок; в Сунтарской излучине Вилюя под водами разлива разрушились грунтовые льды и над аллювием Пеледуйской и Орученской террас образовался горизонт криотурбаций.

Оледенения сопровождались огромными вспышками эоловых процессов. На обширных пространствах ветер оголил базальные галечники и коренные цоколи досамаровских террас, вынес мелкозем, огранил гальку. На средней Лене материал перевезался с одного бе-

рега на другой. На Центрально-Якутской низменности на правобережье Лены и Вилюя эоловые процессы стерли границы между рядом террас, вынесли террасовые пески на прилегающие междуречья.

Развитие оледенений сопровождалось развитием мерзлотных процессов. Морозобойное рзстрескивание охватило поверхности террас, поля дефляции и пыленакопления, выступившие из подо льда морены. В трещинах формировались ледяные и песчаные жилы.

В межледниковья в долину Лены и её притоков поступило громадное количество обломочного материала, подготовленного к размыву деятельностью ледников, ветра, перигляциальным обезлесиванием, криогенными процессами. После самаровского оледенения Пеллудуйская, Оручанская и Бестяхская террасы Центрально-Якутской и Нижне-Ленской низменности скрылись под песками речного и озерно-речного происхождения, мощностью от нескольких метров до нескольких десятков метров. В Жиганском районе пески без эрозионной подготовки перекрыли приречную равнину до абс. 170 м. Генетический тип этих песков не всюду четко определен и часть их может оказаться эоловыми. В каргинское время на нижней Лене поверх зырянской морены накопился толща галечников, песков, алевритов и торфа мощностью до 50 м. Уровень реки при этом поднимался до абс. 110 м. В конце межледниковий аккумуляция затухала и реки начинали интенсивно врезаться в свежие наносы.

Наслоение эоловых, озерно-аллювиальных, водно-ледниковых, озерно-болотных и др. отложений типично в разрезе барегов Лены, Айдана, Вилюя. При мощности четвертичных отложений порядка 60-80-120 м неаллювиальные отложения составляют преобладающую часть. Рельеф покровов, распространенных в Центральной Якутии и на нижней Лене имеет особенности, на которые не обращали внимание те, кто желал видеть всюду террасовые уступы. Здесь очень важны гармонические ассоциации положительных и отрицательных форм малого высотного диапазона, таких, как бугры, холмы, гряды, ограниченные ложбинами "обособленцы" площадью в несколько км²; долины, лощины, впадины, озера и др. Частота чередования форм, их размеры, конфигурация, направленность плавно или скачками меняются от места к месту даже на единых и литологически однообразных покровах и безусловно отражают какие-то нюансы во времени формирования, характере формирования и истории разрушения покровов. Местами обнаруживается связь с погребенным рельефом.

4. В позднесартанское время на Лене произошел врез и накопился аллювий I террасы. Речной режим был изменчив. Например, в районе устья р. Ундюлюнг I терраса Лены не несет пойменного наилка, на Вилею выше Верхне-Вилейска она цокольная, местами с недостаточной мощностью аллювия - 3-5 м и т.д. Терраса оформилась в начале голоцена в результате глубочайшего в истории рассматриваемой речной системы вреза крупных рек. Некоторые притоки, между тем, еще не размыли наносы периода оледенений.

Голоцен по характеру речной деятельности оказался сходен не с межледниковьями, а с ледниковыми стадиями доминирования боковой эрозии и расширения долин. 10 тысяч лет оказалось достаточно Лене и её притокам для разработки широчайшей поймы, аналогичной поймам бестяхского и пеледуйского времени.

ПОЗДНЯКОВ А.В.
(Хабаровский комплексный НИИ
АН СССР)

О ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ МЕЛИОРАТИВНЫХ СИСТЕМ

Расширение сельскохозяйственного производства на юге Дальнего Востока в настоящее время невозможно без проведения большого объема мелиоративных, главным образом, осушительных мероприятий. Партия и правительство этому вопросу уделяют большое внимание и для его решения намечена обширная программа действий, включающая в себя зарегулирование водного режима паводковых рек Зеи и Буреи, осушение переувлажненных земель. Научные основы мелиорации еще недостаточно разработаны. Особенно слабо изучены геоморфологические методы мелиорации, основывающиеся на глубоком анализе строения территории и кореллятных отложений, изучение истории развития рельефа, а также динамики современных экзогенных процессов и процессов, вызываемых мелиоративными мероприятиями. В разработке рациональных методов мелиорации знание указанных вопросов совершенно необходимо; игнорирование их и чаще всего является причиной малой эффективности проводимых мероприятий и образования отрицательных последствий.

Развитие геоморфологической науки в настоящее время и имею-

щиеся технические возможности позволяют уже в настоящее время и, тем более в ближайшем будущем, создавать или, вернее, предопределять образование эрозионных осушительных систем. То есть, изучив строение поверхности и слагающее её породы и рассчитав густоту необходимой эрозионной сети и глубину врезания для понижения уровня грунтовых вод на заданную величину, можно провоцировать заложение русловых потоков, которые будут врезаться и формировать долины в результате стока воды при выпадении осадков или, для ускорения процесса, путем подкачки воды из скважин, заложенных в истоках каждого из предполагаемых искусственных потоков. Таким образом, в течение нескольких лет под контролем человека, поверхность может быть расчленена до необходимой густоты и глубины. На склонах сформировавшихся долин можно будет произвести рекультивацию. В результате проведенного мероприятия снижается уровень грунтовых вод, увеличивается площадь используемой поверхности за счет склонов и появляется возможность регулирования высоты уровня воды путем создания плотин. Примеров подобного процесса, происходящего в природных условиях можно найти в различных равнинных районах. Вблизи поселков на таких поверхностях, расчлененных овражной сетью средней густоты, собираются неплохие урожаи различных сельскохозяйственных культур. Разумеется, эксплуатацию таких земель необходимо производить дифференцированно. Плоские междуречья использовать под выращивание сельскохозяйственных культур, а склоны засеивать травой под сенокосы. Предлагаемый способ позволяет решать и проблему полива в засушливые периоды времени. В целом для создания геоморфологических мелиоративных систем необходимо решение следующих задач.

1. Детальное изучение рельефа поверхности переувлажненных участков и слагающих их пород.

2. Определение максимальной возможной густоты расчленения поверхности при данных её морфометрических характеристиках, фильтрационных свойствах почво-грунтов и климатических условиях.

3. Определение минимальной площади поверхности, при которой начинается её эрозионное расчленение в данных климатических условиях, фильтрационных свойствах почв и морфометрических показателях.

4. Изучение рельефа поверхности грунтовых вод и его динамики на различные периоды увлажнения.

5. Определение скорости развития мелиоративных систем.

Решение этих задач позволит произвести мелиоративное районирование территории на научной основе и предложить наиболее рациональные методы их проведения, в частности выбрать участки с возможной организацией геоморфологических мелиоративных систем.

ЗВЕДЕР И.Н.

(Иркутский гос. университет)

ИЗУЧЕНИЕ НОВЕЙШЕЙ ТЕКТОНИКИ И РЕЧНЫХ ДОЛИН В
ИЛИМСКОМ, УСТЬ-КУТСКОМ И КАТАНГСКОМ РАЙОНАХ В
СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ МЕЛИОРАЦИИ

В процессе полевых геоморфологических наблюдений, при изучении вещественного состава отложений, при анализе геоморфологических, неотектонических, топографических карт нами установлено, что любая новейшая структура, как правило, сразу характеризуется большим количеством признаков, свидетельствующих о поднятии или опускании. Самое большое количество признаков несут узкие линейные структуры, разделяющие впадины, самое малое - молодые впадины Борисовская и Туринская.

Для Катангского и Западно-Непского вала, имеющих сложное строение, усиливающееся литоморфным влиянием траппов, характерны следующие признаки: возвышенные водораздельные пространства (хребты Адская, Иланья, Москаль, Урачен и Румын), антецедентные участки долин, суженный и неполный террасовый комплекс, крутые борты долин, резко выраженные уступы террас, обрывистые берега, спрямленные участки речного русла и водоразделов, выпуклые и прямые склоны, ступенчатый продольный профиль рек, широкое распространение оползневых форм, Т- и Г-образные долины. При изучении гранулометрического состава аллювия установлен повышенный выход фракции $+4$ мм и крупнее до 60% при выходе минералов тяжелой фракции более $1,5$ кг на 1 м³.

Для Чульской впадины, разделяющей упомянутые валы, опущенного блока, расположенного севернее Катангского вала развиты мощные болота при увеличении площади заболоченных земель в 5-10 раз по сравнению с участками, испытывающими поднятия. Повсеместно наблюдается повышенная мощность четвертичных отложений. В русловом аллювии преобладают песчано-алевролитовые образования, а вы-

ход фракции +4 мм и крупнее ничтожно мал. Содержание минералов тяжелой фракции 0,4–1,0 кг/м³. Река Чула имеет широкую корытообразную долину, широкую пойму и ей свойственно интенсивное меандрирование при выравненном продольном профиле. Во впадине вскрыты юрские, мел-палеогеновые континентальные отложения, отмечен комплекс высоких террас, отсутствующих на прилегающих поднятиях.

Тушамо-Поливская впадина очень четко выделяется по смене типов рельефа. Для неё характерно резкое уменьшение абсолютных отметок поверхностей выравнивания, уменьшение расчлененности рельефа, наличие плоских водораздельных пространств и широкой поймы по всем речкам. Река Ангара, пересекая впадину, разбивается на сотни островов и здесь отсутствуют пороги, характерные для поднятий, расположенных вверх и вниз по р.Ангаре. Выпуклые и прямые склоны имеют меньшую площадь распространения, снижается крутизна склонов, уменьшается литоморфное влияние траппов. Повсеместно уменьшается уклон продольного профиля долин, увеличивается коэффициент меандрирования русел, чаще встречаются заболоченные широкие поймы, медленно идет нарастание порядка долин и увеличиваются площади бассейнов I и II порядков долин. Очень примечательно, что в контурах этой впадины широко развиты денудационные уступы на осадочных породах, не фиксируемые нами на Кутско-Непском, Непско-Тунгусском и Якурымском валах.

Сельхозосвоение целинных земель, примыкающих к новейшим поднятиям, показало, что в процессе раскорчевки и распашки маломощный почвенно-растительный покров уничтожается, а посев пшеницы в глинисто-щебнистый грунт дает урожай не более 4 центнеров с гектара.

Наибольший интерес представляют впадины Илимская, Тушамо-Поливская, Игирминская, Туригская, Заярская и Борисовская, где развит мощный почвенно-растительный слой и благоприятны микроклиматические условия. Много очень сложных вопросов встает при мелиорации Катангской и Чульской впадин. Для качественной оценки этих земель необходима постановка специальных исследований.

ОТРАЖЕНИЕ ИСТОРИИ И УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЯ В
МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ ДОЛИН (НА ПРИ-
МЕРЕ БАССЕЙНА р.КОЛЫМЫ)

Циклы в развитии долин, заканчивавшиеся фазами заполнения их осадками, их полным или частичным погребением, известны для многих территорий СССР. Установлены они и в горных районах Восточной Сибири, где долины погребались, в отличие от равнинных рек, не полностью, а лишь частично. И каждый следующий цикл начинался врезанием в пределах этих долин. Такая история формирования долин получила четкое отражение в морфологических чертах долин горных рек, которые предлагается рассмотреть на примере бассейна р.Колымы.

Наиболее характерная морфологическая черта долин Колымского бассейна — террасовалы. Их наличие фиксирует собой аномально широкие участки долин. Разделяются они суженными участками с корытообразным нетеррасированным поперечным профилем.

В продольном профиле первым морфологическим элементом соответствуют выложенные участки, а последним — участки более крутого падения.

Соотношение первых и вторых участков по длине долин различно и зависит от морфоструктурных и литоструктурных условий их развития. Узкие участки определяются, как правило, наличием локальных положительных структур или зон относительно устойчивых к эрозии пород. Широкие участки соответствуют синклинальным долинам или зонам разломов разного порядка.

Установлено, что в истории формирования долинной сети Колымского бассейна за верхнеплиоцен-плейстоценовое время было не менее трех циклов врезания, (в плиоцен-раннем плейстоцене, в среднем и в позднем плейстоцене), разделяемых эпохами мощной аккумуляции, в результате которых долины заполнялись аллювием (Постоленко, 1975; Воскресенский и др., 1976). Уже в раннем плейстоцене долины были почти столь же глубоки, что и современные (Постоленко, Дзобадзе, 1975). В раннем плейстоцене их днища в среднем течении располагались на относительной высоте 30 м, в среднем плейстоцене — на уровне современного днища. При этом продольный

профиль древних долин был более пологим, чем современный.

Наиболее существенными этапами, повлиявшими на морфологию современных долин, явились этапы аккумуляции и эрозии их рыхлыми отложениями, во время которых преобладала боковая эрозия и реки активно расширяли свое днище. В совокупности это обусловило следующие особенности в строении долин: 1) наличие толщ повышенной мощности, 2) расширение долин на уровне аккумуляции этих толщ и, как следствие, уничтожение в значительной мере террас предшествующих этапов формирования, 3) наличие террас с рыхлым цоколем, образовавшихся в результате последующего врезания реки в аккумулятивную толщу, 4) сложное чередование аллювия разного возраста в поперечном профиле долин.

Отсюда, следует, что террасовалы, развитые в расширенных участках долин, представляют собой сложные полигенетические образования, обязанные своим происхождением не столько трансформации поверхности террас склоновыми процессами (Картапов, 1966), сколько ассимиляции дрезного днища с погребенным аллювием. Этим же объясняется и аномальная ширина долин, несоизмеримая с величиной водотока.

В долинах Колымского бассейна наблюдаются террасовалы двух гипсометрических уровней. Первый из них высотой 20–60 м объединяет в себе погребенный аллювий среднеплейстоценового возраста, в тыловой части – раннеплейстоценового, а на поверхности залегает аллювий верхнеплейстоценовых террас, выраженных, как правило, морфологически довольно четко. Степень выраженности в долинах этого террасовала определяется размером долины и лито- и морфо-структурными условиями её развития. В крупных долинах он развит хорошо, в малых же долинах уменьшаются и размеры террасовала, хотя погребенный аллювий фиксируется под низкими террасами даже в долинах водотоков II порядка.

На относительных высотах 90–130 м (до 160 в некоторых участках бассейна) располагается высокий террасовал. Его происхождение, по аналогии с низким террасовалом, вероятно, нужно связывать с более древними эпохами погребения долин.

Участие погребенного аллювия в строении террасовалов проявляется в многочисленных визуальных признаках – в появлении и строении микроформ, изменении крутизны и характера расчленения поверхности и т.д.

Суженные участки долин имеют иную морфологию. Как правило,

в их корытообразном поперечном профиле не выражены террасы, отсутствуют террасоувалы. Но на склонах долин сохраняются чешуи аллювия повышенной мощности, не имеющие морфологического выражения в рельефе. На этих участках обычно наблюдается локальная низкая надпойменная терраса. В продольных профилях разновозрастных днищ обнаруживается иное соотношение, чем на первых участках. Здесь продольный профиль прадолин выпуклый и тем больше, чем древнее днище. Днища прадолин располагаются на более высоких относительных высотах, чем на первых участках. Эти факты свидетельствуют о том, что в условиях локальных положительных структур или зон относительно устойчивых к эрозии пород, где плановое положение водотока определяется более строго, новый цикл развития долины, начинающийся врезанием в аккумулятивную толщу, в значительной мере уничтожает её. В целом, работа водотока совершается в более узкой зоне, обуславливая меньшую ширину долины.

Морфологические различия в строении разных участков долин в совокупности с другими визуальными признаками наличия или отсутствия погребенного аллювия служат геоморфологическими критериями строения долин, размещения аллювия в них. Они могут служить основой для инженерно-геологической оценки долин, прогноза поисков полезных ископаемых разного рода и других прикладных геоморфологических и геологических изысканий.

СРЕДИННЫЙ РЕГИОН

стр.

КЕСЬ А.С. Миграция крупных рек Средней Азии и освоение территории	3
МАКАРОВА Н.В., МАКАРОВ В.И., АКИНИН Б.Е. Закономерности развития речных долин Средней Азии в четвертичном периоде	6
ПИНХАСОВ Б.И., НАБИЕВ К.А. Позднеплиоценовые реки юго-востока Средней Азии	9
БОГДАНОВА Н.М., КОСТЮЧЕНКО В.П. История развития древне-дельтовых равнин Южной Туркмении и особенности их мелиорации	13
ДУРДЫЕВ Х., КУЛМАММЕДОВ М., БАТЫРШИН М. История формирования речных долин и некоторые вопросы мелиорации земель Туркменистана	15
МАЛЫШЕВ Е.Г., ДРАГУНОВА С.Ю. Особенности строения и формирования речных долин западных отрогов северного Тянь-Шаня	18
РАМАНКУЛОВ Б.А. Рельеф Алайской долины и влияние его на формирование подземных вод	19
КОЗЛОВСКИЙ Г.М., ДРАГУНОВА С.Ю. Гидрографическая сеть Казахстана	21
КЛЮШКИН В.В., СВАРИЧЕВСКАЯ Э.А., СКУБЛОВА Н.В. История развития долин Центрального Казахстана (в связи с проблемой водоснабжения)	24
БОРИСОВ Б.А., МИНИНА Е.А., СЕЛИВЕРСТОВ Ю.П. История развития речных долин бассейна верхнего Иртыша и проблемы мелиорации земель Восточного Казахстана	27
ХОМЕНТОВСКИЙ А.С., БАКАНИН В.В., ЧИБИЛЕВ А.А. Речные долины бассейнов Урала и Тобола и проблемы их мелиорации	30
БОБОЕДОВА А.А. Тургайская ложбина в связи с проблемой переброски вод Западно-Сибирских рек на юг	32
ИЛЛАРИОНОВ А.Г. К истории формирования и развития речных долин Тургайского прогиба	36
ВАРЛАМОВ И.П., НАЙДЕНОВА Н.Е., СТАСОВ В.И., ШАЦКИЙ С.Б. Гидросеть Западной Сибири в отдельные этапы позднекайнозойского времени	39
ЛАЗУКОВ Г.И. Долины Западно-Сибирских рек и проблемы мелиорации	41

АРХИПОВ С.А. Новые данные о возрасте и происхождении террас Оби	45
ЗЕМЦОВ А.А. Особенности развития речных долин Западно-Си- бирской равнины	48
ЛАСТОЧКИН А.Н. История развития и морфология подводных до- лин Северных морей СССР	49
СУЛАКШИНА Г.А., ЕМЕЛЬЯНОВА Т.Я., ЦОЦУР Е.С. Использование инженерно-геологических данных для обособления древних реч- ных долин (на примере Обь-Чулымского междуречья)	52
ЗУДИН А.Н. Ложбины стока Приобского плато в плиоцене и квартере	54
МАРТЫНОВ В.А., МИЗЕРОВ Б.В. Речная сеть Западной Сибири в кайнозое	57
МАЦУД В.М. Основные этапы геологического развития бассей- на верхнего Иртыша в позднем кайнозое	61
БЭЛЕЦКАЯ Н.Л. Развитие долинной сети Петропавловского Приимья в кайнозое	62
ГОРОДЕЦКАЯ М.Е. Проблема плейстоценового стока из Запад- ной Сибири в Туран и происхождение Тургайской ложбины	65
МАЮЛЕТКО А.М. История формирования бассейна верхней Оби и вопросы поисков подземных вод	67
ГЕНЕРАЛОВ И.И. Развитие эрозионной ложбины Убаган-Тобол- Иртыш-Обь в плиоцен-среднеплейстоценовое время	69
АСТАХОВ В.И. Влияние карского центра плейстоценового оле- денения на систему стока Западной Сибири	73

ВОСТОЧНЫЙ РЕГИОН

РАКОВЕЦ О.А. История развития речных долин Алтае-Саянской области	76
ПЕТКЕВИЧ М.В., РЕВЯКИН В.С. Склоновая денудация в речных долинах горного Алтая и её значение для решения мелиоратив- ных проблем	77
ПЕЛЬТЕК Е.И., ТАБАЦКИЙ И.М. Особенности формирования реч- ных долин зоны сочленения Сибирской платформы и Западно-Сибир- ской плиты. (Междуречье Подкаменной Тунгуски и Фатъяники). 80	
БОРОДИН В.П. Анализ продольных профилей рек Вельминской антеклизы для целей неотектонических построений	83
ФИЛАТОВ В.Ф., КУЗНЕЦОВА Г.Ф., ЛОСКУТОВ Ю.И., ФИЛАТОВА Н.Р. Развитие гидросети юго-западной части Сибирской платформы	

и Енисейского края на протяжении мезозоя и раннего кайнозоя	85
ФАЙНЕР Ю.Б. Особенности развития речной сети зоны максимального оледенения приенисейской части Средней Сибири ...	88
ИСАЕВА Л.Л. История развития долины реки Нижняя Тунгуска в кайнозое	90
ШОФМАН И.Д. К истории формирования долин на северо-востоке Сибирской платформы	92
ОСАДЧИЙ С.С. История речных долин северо-восточного склона Восточного Саяна в свете проблемы использования природных ресурсов	94
КАЗАКЕВИЧ Ю.П., ВАШКО Н.А., КОМАРОВА М.С., РЕВЕРДАТТО М.В., ТУЧИНА Н.Н. Преодолины Байкальской горной области	96
КУЛЬЧИЦКИЙ А.А. Основные этапы формирования гидросети северо-западного Прибайкалья	98
ЛОПАТИН Д.В., ТОМИЛОВ Б.В. Древние долины Западного Прибайкалья в связи с проблемой образования Байкала	101
ИВАНОВСКИЙ Л.Н. Особенности развития долин южного побережья Байкала	104
БАЗАРОВ Д.В., БОРИСЕНКО И.М., ТУЛСХОНОВ А.К. История развития речных долин Бурятии как основа для прогноза ирригации земель подземными водами	105
УФИМЦЕВ Г.Ф., СИЗИКОВ А.И. История долинной сети Центрального и Восточного Забайкалья	108
ГАЛАБАЛА Р.О. История развития долин Лены и Яны	110
НИКОЛЬСКАЯ В.В. Об озерных фазах в развитии рельефа бассейна Амура и их временных критериях	112
ВОСКРЕСЕНСКИЙ С.С., КАДЕТОВ О.К., КОСТОМАХА В.А., ЛОГИНОВА И.Э., МАХОВА Ю.В. Закономерности развития речной сети Амуро-Зейской равнины.....	115
КОРОТКИЙ А.М. О соотношении тектонического и климатического факторов в позднекайнозойском развитии речных долин Сихотэ-Алиня и юго-западного Приморья	117
ВОСКРЕСЕНСКИЙ С.С., ВЕНЦКЕВИЧ С.Д., ВОСКРЕСЕНСКИЙ И.С., КОЛОСОВА Г.Н. Основные этапы развития долинной сети верховьев бассейна р.Кодымы в палеоцен-четвертичное время	119
ЛБЕДЕВ С.А., ШУБИН Г.А. Основные этапы развития и строения речных долин некоторых горных районов Дальнего Востока СССР	122

КОНОПЛЕВА В.И., СОКОЛЬСКИЙ А.М. История формирования долин Востока СССР	I24
МИЛЯЕВА Л.С. Использование космических телевизионных снимков для выявления индикационных особенностей речной сети ..	I26
МУЗИС А.И. Формирование пра-рек и современной речной сети Амуро-Зейской равнины по данным дешифрирования космических снимков	I28
АСТАХОВА В.А., МАКАРОВА М.Г., РАКОВЕЦ О.А. Основные черты развития речных долин восточной части Алтае-Саянской области (с использованием фотоматериалов из космоса).....	I32
КОЛПАКОВ В.В. История долин бассейна средней и нижней Лены в антропогене	I35
ПОЗДНЯКОВ А.В. О возможности создания геоморфологических мелиоративных систем	I38
ЗВЕДЕР Л.Н. Изучение новейшей тектоники и речных долин в Илимском, Усть-Кутском и Катангском районах в связи с проблемой мелиорации	I40
ПОСТОЛЕНКО Г.А. Отражение истории и условий формирования в морфологических особенностях долин (на примере бассейна р.Колымы)	I42

РЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ И МЕЛИОРАЦИЯ

Часть II

Ответственный за выпуск Д.В.Пучков

Технический редактор Л. А. Панина

Подписано к печати 25. III. 1977г. МН 02698
 Бумага 60x84/16. Печ. л. 9,25. Уч.-изд. л. 8,8.
 Тираж 500. Заказ 186. Цена 60коп.

Институт геологии и геофизики СО АН СССР
 Новосибирск, 90. Ротапринт.