

ДИСКУССИИ

УДК 551.4.075(–925.14)

© 2015 г. О.В. ВИНОГРАДОВА, Н.Н. ВИНОГРАДОВА

**ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА РУСЛА И ДНИЩА ДОЛИН РЕК
ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ¹**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, Россия; O.V.Vinogradova@gmail.com, nad-vinogradova@mail.ru

Введение

За длительную геологическую историю развития рек происходило неоднократное чередование периодов глубинной эрозии (врезания) и заполнения долин рыхлыми отложениями. На равнинных реках в зависимости от климатических условий каждого периода, определяющих водность рек, формировались русла и поймы с определенными морфологическими и морфометрическими характеристиками. Г.И. Горецким изучены прареки Русской равнины, которые существовали на этой территории в раннем и среднем антропогене [1]. Они отличались наибольшей многоводностью и сформировали широкие долины, находящиеся в настоящее время в погребенном состоянии. Для ряда рек европейской территории России установлены значительные изменения размеров пойм и излучин в сторону увеличения и уменьшения относительно современных, связанные с колебаниями климата и водности рек [2]. Результаты исследований, проведенных Н.В. Хмелевой [3] в предгорьях Юго-Восточного Урала, показали, что радиусы излучин древних рек, сформировавшихся в условиях теплого влажного климата олигоцен-миоцена, более чем в три раза превышают средний радиус современных излучин. Эти изменения объясняются значительно большей водностью древних рек. Таким образом, для равнинных областей и предгорий прослеживается связь морфологии днищ долин и параметров их русел с изменениями климата.

Для горных районов и переходных областей от гор к равнинам подобные оценки практически не проводились, хотя погребенные долины развиты в них повсеместно. Как исключение, можно привести статью Ю.И. Гольдфарба [4], в которой без анализа причин отмечается, что в большинстве районов Северо-Востока Азии ширина днищ погребенных и современных долин различается незначительно. Исследование этого вопроса представляет не только теоретический интерес, но и весьма актуально в связи с поисками и разведкой россыпных месторождений в погребенных долинах. Выявление закономерностей изменения морфологии и морфометрии долин в зависимости от

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 13-05-00303) и гранта президента РФ для поддержки ведущих научных школ (проект НШ-1010.2014.5).

климатических условий и характера рельефа позволяет прогнозировать особенности строения погребенных россыпей.

В настоящей статье изложены результаты исследований этой проблемы, проведенных в двух россыпных районах Восточной Сибири – Ленском, в пределах Патомского нагорья, представляющего систему расчлененных глубокими долинами среднегорных массивов высотой 1200–1300 м, с максимальной высотой до 1924 м, и в Куларском, расположенном в междуречье рек Яны и Омоля, рельеф которого имеет низкоротный облик, а в среднем и нижнем течении представлен плоскогорьем. Различия в характере рельефа этих районов позволили выявить влияние климата на морфологию и морфometriю погребенных и современных долин в зависимости от типа рельефа.

Исходные материалы, методика

Долины районов исследований содержат богатые золотоносные россыпи, в связи с чем они детально разведаны. Особенностью формирования долин является унаследованность их планового положения – погребенные долины в Ленском районе залегают под отложениями современной поймы или террасоувалов. Несмотря на то, что в Куларском районе погребенная речная сеть полностью перекрыта рыхлыми льдистыми суглинками мощностью в несколько десятков метров, современные долины с небольшими смещениями также наследуют положение погребенных.

В результате детальных разведочных работ вскрыт сложный рельеф погребенных долин, представленный поймой, разновозрастными террасами и палеоруслими, образованными в разновозрастные эрозионные циклы. Палеорусли выражены в рельефе коренного дна в виде эрозионных ложбин. Обычно к ним приурочены наиболее обогащенные золотом участки, и геологи при поиске и разведке россыпей стараются детально проследить их границы, как на террасах, так и в днищах погребенных долин. Морфодинамический тип русла можно определить по форме, конфигурации и положению эрозионных ложбин [5]. При врезании относительно прямолинейного неразветвленного русла в коренные породы образуется узкая прямолинейная ложбина, которая при смене типа русла на меандрирующий приобретает дугообразную форму той или иной конфигурации. Руслу, разветвленному на рукава, которое, как правило, является неустойчивым, соответствует сложный рельеф поверхности коренного ложа – многочисленные эрозионные ложбины небольшой протяженности и разной ориентировки, разделенные покольными островами. Составленные по данным бурения крупномасштабные палеогеоморфологические схемы реконструированных дна и русел погребенных долин районов исследований позволили определить морфодинамический тип русла и его морфометрические параметры для каждого эрозионного цикла развития долин и формирования одновозрастных уровней, проследить их изменения в течение нескольких этапов их развития в кайнозое.

Современные тундровая и таежная зоны, в пределах которых расположены районы исследований, в кайнозое претерпели значительные изменения климата – от теплого влажного субтропического в раннем кайнозое до резко континентального бореального и суббореального в позднем кайнозое. Эти изменения отражались в спорово-пыльцевом спектре, в окраске и составе аллювиальных отложений, слагающих разновозрастные горизонты погребенных долин. Многочисленные палинологические реконструкции [6–11] в каждом из районов позволили определить климат времени формирования аллювиальных горизонтов, залегающих в погребенных долинах. С.М. Сысоевой на основании обобщения литературных данных с использованием метода выделения района-аналога для каждого эрозионного цикла были уточнены климатические особенности и определены значения годового количества осадков. К сожалению, материалы С.М. Сысоевой не были опубликованы, но сохранились в архиве Лаборатории эрозии почв и русловых процессов МГУ. Результаты анализа обобщены в табл. 1, дополненной нами сведениями о современных характеристиках климата районов исследований. Данные по количеству осадков по каждому циклу весьма приблизительны,

Характеристики климата основных этапов формирования долин (по С.М. Сысоевой)

Основные этапы формирования долин	Растительность	Климат	Современный район-аналог	Годовое количество осадков, мм
Ленский район				
Ранний плейстоцен, Q_1^{3-4}	березово-лиственничные, березово-сосновые леса с примесью широколиственных пород	теплый, влажный	Среднее Приамурье	≥ 800
Средний плейстоцен, Q_2^1	лесостепная, березово-сосновые леса	континентальный, умеренно холодный, влажный	Юг Патомского нагорья	550–400
Поздний плейстоцен, Q_3^1	тундростепная, в долинах разреженные березово-лиственничные леса	умеренно холодный, сухой	Верхняя Лена	400–200
Голоцен	сосново-лиственничные леса, сменяющиеся с высотой каменистой тундрой	холодный, сухой, резко континентальный	–	< 400
Куларский район				
Поздний олигоцен–миоцен, $P_3^3-N_1^{1-2}$	широколиственные леса: дуб, бук, граб, орех, тсуга	теплый влажный, близкий к субтропическому	Юго-восточная провинция Китая	1200–1000
Поздний плиоцен–нижний плейстоцен, $N_1^3-Q_1^1$	хвойные широколиственные леса	теплый влажный, умеренно-муссонный	Северо-западные отроги Сихотэ-Алиня	1000–500
Голоцен, Q_4	тундровая, редкостойные лиственничные леса	холодный, сухой, арктический	–	< 300

тем не менее они позволяют качественно оценить водность погребенных рек, которая наряду с другими факторами определяет морфодинамический тип русла и ширину днищ погребенных долин. В результате сопоставления морфологических и морфометрических характеристик днищ и русел погребенных и современных долин выявлены закономерности их изменения в зависимости от климата в условиях среднегорного (Ленский район), низкогорного и плоскогорного (Куларский район) рельефа.

Результаты исследований

Ленский район. Исследованные полугорные реки Бодайбо, Малый Патом, Хомолхо, Ваца имеют V–VI порядок, длину до 100–120 км; уклоны в среднем составляют 2–4‰. Долины рек глубоко врезаны в сильно расчлененную водораздельную поверхность верхнего яруса с абсолютными отметками от 1000 до 1200–1500 м и хорошо разработаны. Их притоки относятся к горному типу, имеют протяженность до 10 км, уклоны – от 30 до 50‰. Широко распространены солифлюкционные склоны крутизной от 3–5 до 12°.

Современный рисунок гидросети заложен в раннем плейстоцене. С этого времени долины за исключением отдельных участков, испытавших внутридолинные перестройки, развивались унаследованно. В эпохи климатических оптимумов, благодаря общему поднятию Патомского нагорья, происходило направленное врезание рек. Согласно стратиграфической схеме рыхлых отложений, предложенной Е.Я. Синюгиной [6] и Ю.П. Казакевич [7, 8], выделены три основных аллювиальных горизонта, соответствующие разным эрозионным циклам, и реконструирована история развития

долин. Долины развивались в течение нескольких эрозионных циклов, характеризующихся различными климатическими условиями. К самому раннему эрозионному циклу относятся аллювиальные отложения раннеплейстоценового возраста. Они залегают на высоких террасах и в днищах глубоко врезаемых погребенных долин. В спорово-пыльцевом спектре этого горизонта аллювия преобладает пыльца теплолюбивых древесных форм: тсуги, дуба, липы, что указывает на теплый влажный климат. Господство теплолюбивых ландшафтов обусловило охристый цвет аллювия. Похолодание в начале среднего плейстоцена вызвало смену окраски аллювия в сторону серой гаммы, которая с различными вариантами присутствует во всех более поздних отложениях долин. Спорово-пыльцевые спектры показали, что отложения этого возраста формировались в условиях меняющегося климата – от холодного к тепловому и затем от теплого снова к холодному. В целом климат был более влажным по сравнению с современным (табл. 1). Этот период завершился резким похолоданием, приведшим к горно-долинному оледенению. В дальнейшем на фоне общего похолодания и иссушения климата происходило чередование периодов оледенений, в течение которых долины заполнялись мощными толщами гляциальных и флювиогляциальных отложений, с эпохами межледниковий, когда реки врезались в коренные породы. С межледниковым циклом связаны аллювиальные отложения позднеплейстоценового возраста, формирование которых проходило в условиях сухого, холодного климата, близкого по своим характеристикам к современному. Количество осадков и, следовательно, водность рек в каждый последующий цикл формирования снижались.

В зависимости от соотношения скоростей поднятий и положения базиса эрозии эрозионные уровни и палеоруслa прослеживаются либо на разновысотных уровнях (погребенные террасы), либо – при стабильном положении базиса эрозии в течение нескольких эрозионных циклов – на одном и том же гипсометрическом уровне.

По длине крупных долин Ленского золотоносного района происходит неоднократная смена морфодинамических типов русел, но на каждом определенном участке унаследованно проявляется в палеоруслax разного возраста один и тот же тип русла. Если в раннем плейстоцене сформировалось меандрирующее русло, то в течение последующих этапов здесь также происходило развитие меандр. Иными словами, изменения климата и, как следствие, водности рек находились в рамках значений, при которых могли меняться параметры форм, а тип русла оставался прежним. Морфодинамический тип русла сформировался, таким образом, при заложении долин в раннем плейстоцене, когда морфология долин приспособлялась к тектоническому плану, литологии пород и рельефу района [5]. В последующие эрозионные циклы, при врезании русел, реки оказывались в тех же условиях и, независимо от изменений климата, формировали тот же самый тип русла.

По двум крупным долинам – Ваче и Бодайбо были выделены участки, на которых разведкой вскрыт полный комплекс разновозрастных погребенных долин; для каждого этапа определены морфологические и морфометрические характеристики их днищ. Как показал сравнительный анализ днищ долин разных эрозионных циклов, изменения климатических условий и водности не привели к модификации морфометрических характеристик, которые были предопределены горизонтальными деформациями русла еще на первом этапе формирования и в дальнейшем, в последующие периоды врезания менялись незначительно (табл. 2, рис. 1А). Такое же соотношение ширины днищ современных и погребенных долин характерно и для других горных районов. В большинстве золотоносных районов горных систем хребта Черского, Чукотки, Приохотья ширина погребенных и современных днищ долин практически одинакова [4].

На участках с меандрирующим руслом в разные циклы формирования излучины меняли положение вершин, располагаясь то у одного, то у другого берега, оставаясь подобными друг другу по своим формам. Их параметры в периоды с разным климатом испытывали лишь незначительные изменения (табл. 3). Иллюстрацией такого

Ширина днища погребенных и современных долин Ленского района (р. Малый Патом)

Участок	Ширина днища долин, км	
	погребенных	современных
Соловьиная поляна	1.0	1.0
Центральная поляна	1.2	1.3
Мариинская поляна	3.2	3.0

Таблица 3

Морфометрические показатели разновозрастных меандр долин Ленского района

Река (участок)	Время формирования	Шаг, км	Стрела прогиба, км
Бодайбо (руч. Тетеринский – руч. Полезный)	средний плейстоцен, Q_2^1	1.10	0.6
	поздний плейстоцен, $Q_2^4-Q_3^1$	1.25	0.55
	голоцен, Q_4	1.35	0.57
Малый Патом (руч. Петровский – руч. Кавказ)	поздний плейстоцен $Q_2^4-Q_3^1$	0.5	0.12
	голоцен Q_4	0.45	0.15
Вача (впадение руч. Васьковского)	средний плейстоцен, Q_2^1	3.0	0.75
	поздний плейстоцен, $Q_2^4-Q_3^1$	2.75	0.5
	голоцен, Q_4	2.5	0.75

типа эволюции русла является участок долины р. Вачи (рис. 2). Здесь прослеживаются фрагменты разновозрастных террас сложной конфигурации. Занимая разные по высоте уровни, палеорула нескольких эрозионных циклов образуют крупные долинные излучины, подобные по форме. Размеры излучин отличаются незначительно, при этом тенденция изменения их параметров в зависимости от изменений климата не проявляется.

Куларский район расположен в междуречье рек Яны и Омоля. Низкогорный хребет Кулар, возвышающийся над окружающим плоскогорьем на 400–600 м, расположен в центральной части района и протягивается с юго-запада на северо-восток. От него, постепенно понижаясь, отходит гряда Улахан-Сисс, служащая основным водоразделом бассейнов рек района. Характерная черта плоскогорья – большая сглаженность и незначительная расчлененность.

Основные долины имеют субширотное направление. Реки Улахан-Онкучах, Кыра-Онкучах, Ильдикилах, Улахан-Батор Юрэх относятся к III–IV порядку, протяженность их составляет первые десятки километров, уклоны в среднем – 3–6‰. Реки, стекающие с хребта Улахан-Сисс на запад, относятся к бассейну р. Омоля, на восток – к бассейну р. Яны. И те и другие берут нача-

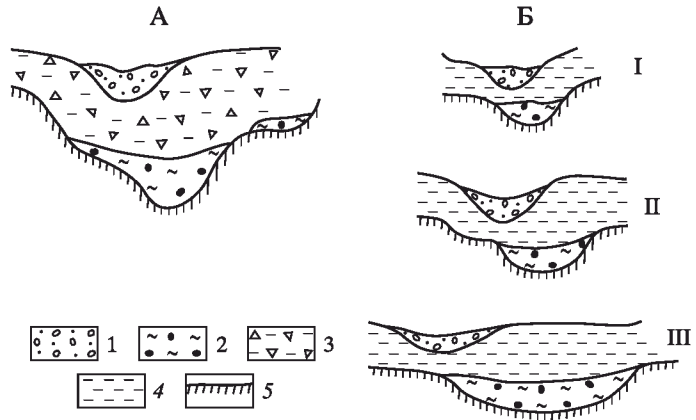


Рис. 1. Соотношение ширины днищ современных и погребенных долин в Ленском (А) и Куларском (Б) районах на участках низкогорного рельефа (I), плоскогорья (II) и приморской низменности (III)

Аллювий: 1 – современных долин, 2 – погребенных долин; 3 – флювиогляциальные и гляциальные отложения; 4 – лёссовидные суглинки; 5 – коренные породы

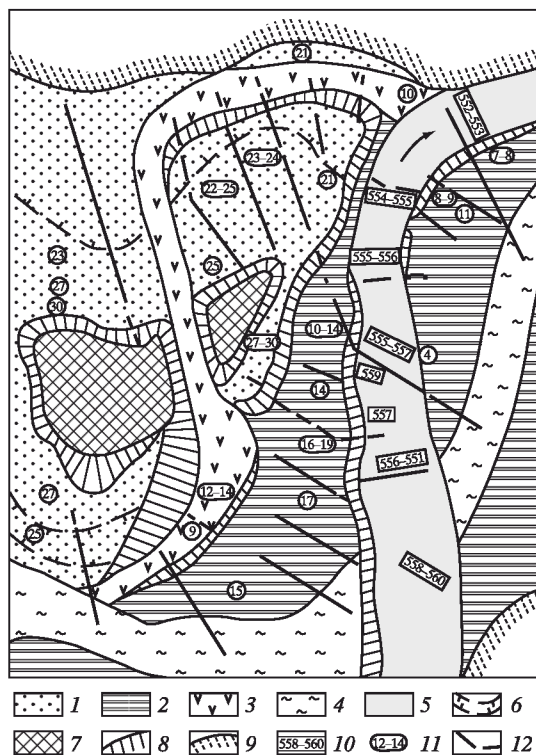


Рис. 2. Палеогеоморфологическая схема долины р. Вачи (Ленский золотоносный район)

Фрагменты долин: 1 – раннеплейстоценовые, 2 – среднеплейстоценовые; палеорука: 3 – раннеплейстоценовые, 4 – позднеплейстоценовые, 5 – голоценовые; 6 – эрозийные ложбины; 7 – повышения коренного ложа; 8 – склоны эрозийных уровней и повышения коренного ложа; 9 – коренные борта долины; 10 – абс. отметки коренного ложа; 11 – относительные превышения эрозийных уровней; 12 – разведочные линии

превышало 1000 мм, что свидетельствует о значительной водности погребенных рек.

В конце палеогена – начале неогена аккумуляция наносов привела к погребению долин палеогенового возраста. Второй цикл врезания долин в позднем неогене – раннем плейстоцене характеризовался усилением тектонических движений. Спорово-пыльцевые комплексы отражают преобладание смешанных лесов с примесью широколиственных пород, свидетельствуя об умеренно теплых климатических условиях. Гумидный климат этого времени, хотя был менее влажным, чем в предыдущий этап, также характеризовался значительным количеством осадков (табл. 1).

Перед третьим эрозийным циклом в голоцене накопилась мощная толща (до 100 м) льдистых суглинков (едомы), перекрывших не только палеогидросеть, но и склоны хребта Улахан-Сисс. Развитие современных долин происходило в условиях сухого арктического климата (табл. 1). Таким образом, погребенная и современная речная сеть образовались в практически одинаковых условиях рельефа и тектонических движений, но в резко отличающихся по климатическим характеристикам обстановках: погребенные долины формировались в теплом влажном климате, современные – в сухом арктическом. Соответственно, водность рек, формирующих современные долины, была значительно меньше, чем во время формирования погребенных долин.

ло с низкогогорного Куларского хребта, в среднем течении пересекают плоскогорье и лишь в низовьях протекают по приморской низменности.

Современные реки врезаны в толщу рыхлых отложений, целиком перекрывающих погребенный рельеф. Разведочными работами под рыхлой толщей (едомой) вскрыта погребенная гидросеть, рисунок которой с небольшими отклонениями совпадает с рисунком современной гидросети. Вопросами геоморфологии, стратиграфии и палеогеографии кайнозоя района занимались многие исследователи [9–11]. Согласно их данным, в истории формирования долин выделяются три эрозийных цикла. В первый из них – палеоген – ранний неоген – активизация тектонических движений привела к интенсивному врезанию рек. В период формирования погребенных долин рельеф практически не отличался от современного и также представлял собой плоскогорье, переходящее в низкогогорный хребт Улахан-Сисс. В это время в составе растительности преобладают хвойно-широколиственные леса тургайского облика со значительным количеством мелколиственных пород. Согласно палеоклиматическим реконструкциям, климат времени формирования погребенных долин был теплый, влажный, близкий к субтропическому (табл. 1). Годовое количество осадков по данным С.М. Сысоевой

**Изменение соотношения ширины днища современных и погребенных долин (D_c/D_n)
в зависимости от характера рельефа (Куларский район)**

Река	Ширина днища современной и погребенной долины, м		
	верховья долин, низкогорье	среднее течение, плоскогорье	нижнее течение, низменность
Улахан-Онкучах	50/125	75/375	100/500
Ильдикилах	100/250	125/625	125/750

Однако так же, как и в Ленском районе, морфодинамический тип русла, сформировавшийся в палеогене, оставался неизменным и на современном этапе. В современных и погребенных долинах русло было относительно прямолинейным (в верховьях) и меандрирующим (в среднем и нижнем течении).

Сравнительный анализ морфологии современных и погребенных долин показал и их существенные различия – погребенные долины хорошо разработаны, борта их осложнены уступами и цокольными уровнями террас, развита пойма. Современные долины, хотя тоже широкие, однако менее разработаны. Склоны их очень пологие, протяженные, слабо террасированные. Днища узкие с плохо развитой поймой. Для погребенных долин на нижних участках русла отмечаются значительно более крупные излучины, чем для современных долин.

Ширина днищ погребенных долин существенно больше, чем у современных, причем разница между ними возрастает от верховий к нижнему течению. По двум рекам – Улахан-Онкучах и Ильдикилах – проведен сравнительный анализ ширины днищ современных и погребенных долин для участков с разными типами рельефа (табл. 4). В верховьях долин в области низкогорного рельефа эти различия незначительны (рис. 1Б, I). В среднем течении, в области плоскогорья ширина днищ погребенных долин в 3–4 раза превышает ширину днищ современных долин; в области приморской низменности это соотношение увеличивается до 5–6 раз (рис. 1Б, II–III).

При сопоставлении результатов, полученных в Ленском и Куларском районах, выявляется различная степень влияния изменений климата и водности рек на морфологию и морфометрию речного русла и поймы в зависимости от типа рельефа и его вертикальной зональности. В горных условиях (среднегорья Ленского района и низкогорья в верховьях рек Куларского района) влияние климата практически не сказывается на соотношении морфометрических характеристик погребенных и современных долин, тогда как в условиях плоскогорья различия между ними уже весьма существенны. Наиболее контрастно они выражены при переходе рек в пределы приморской низменности (Куларский район).

Моделью, позволяющей понять механизм, обуславливающий эти различия, могут служить результаты многолетних (с 1963 по 1990 г.) стационарных исследований [12] русловых процессов на горной реке Бзыби (Западный Кавказ), проводившихся в среднегорном районе (горное и полугорное врезанные русла) и приморской неизменности (полугорное русло разветвленное на рукава). Смена типов рельефа по длине р. Бзыби от среднегорного района к приморской низменности аналогична их смене в Ленском и Куларском районах (от среднегорного в Ленском до низкогорного и низменности в Куларском), что позволяет сопоставлять результаты стационарных исследований с полученными выше результатами.

По данным сетевых наблюдений на гидропостах и метеостанциях в бассейне р. Бзыби выделено два периода: пониженной (1963–1975 гг.) и повышенной (1976–1990 гг.) водности реки. Во второй период увеличение осадков сопровождалось возрастанием расходов воды. Выделенные периоды в первом приближении можно счи-

Максимальный среднегодовой объем размыва побочней и осередков р. Бзыби, м³

Стационарные участки	Форма руслового рельефа	Периоды различной водности	
		пониженной (1963–1975)	повышенной (1976–1989)
Горное русло с врезанными меандрами	побочень	229	272
Полугорное русло с врезанными меандрами	побочень	3647	3684
Полугорное русло, разветвленное на рукава	побочень, осередок	4558	7310

тать аналогами влажного и сухого климата. В сочетании с подобием типов рельефа результаты стационарных исследований представляют природную модель, позволяющую вскрыть механизм, определяющий различия в морфологии и морфометрии днищ и русел погребенных и современных долин.

Сопоставление ежегодных планов русел на разных участках долины показало, что положение побочней во врезанном русле реки в области среднегорья (аналог Ленского района), оставалось неизменным как в период пониженной, так и в период повышенной водности рек. На таких участках реки небольшие горизонтальные деформации происходят за счет размыва и аккумуляции наносов по внешнему краю побочней, в приустьевой полосе. Среднегодовые максимальные объемы размыва побочня в горном русле в фазу повышенной и пониженной увлажненности отличаются незначительно (табл. 5). Одинаковая величина этого показателя свидетельствует об относительной стабильности во времени и несущественных деформациях русла, которые не связаны с изменением водности рек, определяясь формированием долин в условиях жесткого каркаса скального ложа, образующегося при врезании рек в коренные породы [5].

Иная ситуация отмечается на участке р. Бзыби при выходе ее из гор на приморскую низменность, где русло реки разветвляется на рукава. На таких участках в период повышенной водности, связанной с увеличением осадков, количества и продолжительности ливней и расходов наносов, происходят более значительные переформирования, существенно увеличивается по сравнению с маловодным периодом, максимальный среднегодовой объем размыва побочня (табл. 5). В то же время морфодинамический тип русла оказывался неизменным.

Результаты стационарных исследований, выявившие причинно-следственные связи между интенсивностью деформаций русловых форм в различных условиях рельефа и изменением количества осадков и водности, позволяют объяснить изменения соотношений морфологических и морфометрических особенностей днищ погребенных и современных горных долин в геологическом масштабе времени. По аналогии с современными процессами можно сказать, что большая ширина днищ и размеров палеоизлучин погребенных долин районов исследований в Восточной Сибири на участках плоскогорий и низменностей обусловлена более интенсивными деформациями русла, в то время как на среднегорных участках реки, благодаря врезанному в скальные породы руслу, горизонтальные деформации практически не проявляются.

Заключение

До настоящего времени исследования связей морфологии и морфометрических характеристик днищ долин с климатическими изменениями проводились для конкретных районов. При этом не ставился вопрос о зависимости этих изменений от рельефа и его вертикальной зональности. Проведенные исследования показали, что влияние изменений климата на морфологию и морфометрию долин проявляется неоднозначно

в районах с различными типами рельефа. В условиях среднегорного и низкогорного рельефа даже при значительных изменениях климата, морфодинамический тип русла, параметры излучин и ширина днищ погребенных и современных долин остаются практически неизменными. Более значительное влияние оказывает климат на днища долин и русла в условиях плоскогорья и низменности. Похолодание и снижение количества осадков приводят к уменьшению ширины днищ современных долин по сравнению с погребенными долинами, сформированными в теплом влажном климате. Можно предположить, что изменения морфологии и морфометрии днищ долин и их русел происходят под влиянием изменений климата и зависят от высотного положения долин. Таким образом, высотная зональность является одной из составляющих, определяющих функционирование русловых процессов. Продолжение исследований в этом направлении, возможно, позволит определить не только качественные, но и количественные соотношения этих параметров в зависимости от изменений климата и водности рек. Полученные результаты имеют не только теоретическое, но и практическое значение, позволяя прогнозировать морфодинамические типы русел и морфометрические параметры днищ погребенных долин при разведке аллювиальных россыпей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Горецкий Г.И.* Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины. М.: Наука, 1964. 412 с.
2. *Панин А.В., Сидорчук А.Ю., Чернов А.В.* Основные этапы формирования пойм равнинных рек Северной Евразии // Геоморфология. 2011. № 3. С. 20–31.
3. Экспериментальная геоморфология. М.: Изд-во МГУ, 1969. Вып. II. 172 с.
4. *Гольдфарб Ю.И.* Строение и развитие днищ речных долин // Маккавеевские чтения. М.: Изд-во МГУ, 2010. С. 53–67.
5. *Виноградова О.В., Виноградова Н.Н., Хмелева Н.В.* К вопросу о деформациях русловых форм горных и полугорных рек // Геоморфология. 1999. № 3. С. 78–83.
6. *Синюгина Е.Я.* О четвертичных отложениях в бассейне р. Бодайбо // Тр. ЦНИГРИ. 1960. Вып. 30. С. 46–53.
7. *Казакевич Ю.П.* Условия образования и сохранения сложных погребенных россыпей золота. М.: Недра, 1972. 215 с.
8. *Казакевич Ю.П., Ревердато М.В.* Ленский золотоносный район // Тр. ЦНИГРИ. 1972. Вып. 88. 172 с.
9. *Баранова Ю.П., Бискэ С.Ф., Кулькова И.А.* Основные этапы истории развития рельефа и растительности Северо-Востока СССР в палеогене и неогене // Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: Гидрометеиздат, 1970. С. 457–466.
10. *Сергеенко А.И.* История развития рельефа и условия формирования россыпей Яно-Омолейского междуречья // Россыпи золота и их связи с коренными месторождениями в Якутии. Якутск: Якутск. кн. изд-во, 1972. С. 153–177.
11. *Гончаров В.Ф.* Основные этапы развития субарктических равнин Северо-Востока СССР в кайнозое // Северный Ледовитый океан и его побережье в кайнозое. Л.: Гидрометеиздат, 1970. С. 474–479.
12. *Хмелева Н.В., Виноградова Н.Н., Самойлова А.А., Шевченко Б.Ф.* Бассейн горной реки и экзогенные процессы в его пределах (результаты стационарных исследований). М.: Изд-во МГУ, 2000. 187 с.

Поступила в редакцию
10.02.2014

THE CLIMATE CHANGES IMPACT ON THE RIVER CHANNELS AND VALLEY BOTTOMS IN THE EASTERN SIBERIA

O.V. VINOGRADOVA, N.N. VINOGRADOVA

Summary

Morphology and morphometry of the buried and contemporary valleys bottoms in two mountain placer districts of the Eastern Siberia were analyzed. The Lena district is located within Vitima–Patom plateau on the right bank of the Vitim river, the Kular one is located in the interfluvium of the rivers Yana and Omoloy. Using the topographic maps and paleogeomorphological schemes compiled on the basis of drilling data, we defined the morphodynamic types of channels, morphometric parameters (the width of the bottom step, the bend deflection of the meander) and the morphology of the bottoms of the buried and modern valleys. The patterns of their change were traced during several geological periods with different climatic conditions specified by paleolandscape method.

Morphological and morphometric characteristics of the bottoms and beds of mountain valleys depend on the altitudinal zonation. In the mid-mountain relief of the Lensky district, even at the considerable changes of climate, morphodynamic type of riverbed, bottom morphology and morphometric parameters of buried and modern valleys are practically identical. More significant is the impact of climate change on the bottoms of valleys and channels in the Kular district. Here, in the relief of low-mountains and plateaus, with a cooling of the climate and the decrease of rainfall, the width of the bottoms of the modern valleys is significantly reduced compared to buried valleys, formed in warm humid climate of the Paleogene.

Using the results of long-term observations on the mountain river Bzyb (Caucasus) the mechanism underlying these differences was revealed. It is associated with the intensity of deformation of bed forms depending on the nature of the relief terrain and water availability.

Keywords: climate change, the type of relief, contemporary and buried valleys, river bed, the bottom of the valleys, morphological and morphometric characteristics.

doi:10.15356/0435-4281-2015-4-31-40