

**BASEMENT TOPOGRAPHY INFLUENCE ON POSITION
OF ROCK-COLLECTORS AND TRAPS OF OIL
IN MIDDLE DEVONIAN SEDIMENTS OF EASTERN TATARIA**

PAVLOVA L. P., STEPANOV V. P., SHAIKHUTDINOV R. S.

Summary

Within the limits of the Tatarian Arch basement surface topography largely controls the oil traps distribution in terrigenous Middle Devonian sediments, directly overlying the basement rocks. The studies were carried out with the aim to make more efficient the search for oil in terrigenous Devonian sediments.

УДК 551.435.11(571.5)

А. В. ПАНИН

**ВЛИЯНИЕ ГЕОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ
НА МОРФОЛОГИЮ РУСЕЛ КРУПНЫХ РЕК ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ
(НА ПРИМЕРЕ Р. ЯНЫ)**

В условиях горного и равнинно-плоскогогорного рельефа восточной части СССР на формирование речных русел значительное влияние оказывают геолого-геоморфологические факторы. На протяжении одной реки неоднократно сменяются ограниченные и свободные условия руслоформирования. В речную сеть поступает большое количество крупнообломочного материала, поэтому русла большинства крупных рек региона (верхней Лены, Витима, Олёкмы, верхнего и среднего Алдана и др.) галечно-валунные, часто врезанные. Русловые процессы на реках с галечно-валунным руслом изучены сравнительно слабо [1], и среди немногочисленных публикаций немного примеров столь необходимого при изучении данного класса русел сочетания гидрологического и геоморфологического подходов [2, 3]. Закономерностям развития врезанных русел посвящены работы в основном английских и американских геоморфологов. В нашей стране эта тематика затрагивается Б. В. Матвеевым [4].

Задача настоящей работы — проследить роль геолого-геоморфологических факторов в развитии форм русла и руслового рельефа различных уровней иерархии. Удачный объект для этих целей — река Яна, пересекающая контрастные геоморфологические обстановки и отличающаяся разнообразием строения русла. Кроме того, эта река остается пока «белым пятном» на карте региональной изученности русловых процессов: опубликованные сведения о русле Яны выше вершины дельты ограничиваются несколькими страницами в известной книге П. К. Хмызникова [5].

Большая часть бассейна Яны располагается в северной части Яно-Оймяконского нагорья (рис. 1, Б). Территория сложена монотонными толщами песчаников и алевролитов верхоянского комплекса (P_3-J_1), прорванными поздне-

Рис. 1. Типы русла (А) и геоморфологическая схема бассейна (Б) р. Яны (составлена автором с использованием работы А. И. Сергеевко [6])

1 — эрозивно-тектоническое низкогорье, сформированное на осадочных породах верхоянского комплекса; 2 — то же, на магматических породах; 3 — повышенное холмогорье с реликтами поверхности выравнивания; 4 — пониженное холмогорье с реликтами поверхности выравнивания; 5 — денудационная равнина; 6 — аккумулятивная термокарстовая равнина; 7 — дельтовая равнина; 8 — впадины. Речные долины: 9 — склоны и высокие террасы; 10 — высокая пойма; 11 — обрывы коренных склонов и уступов высоких эрозийных террас; 12 — русло с островами и осередками. Типы русла Яны: 13 — извилистый; 14 — разветленно-извилистый; 15 — разветвленный; 16 — макроизлучины

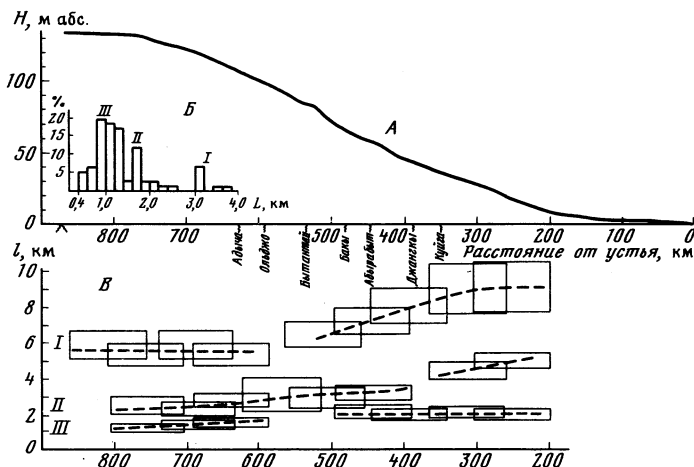


Рис. 2. Продольный профиль и иерархия форм русла р. Яны. А — продольный профиль; Б — распределение величин шагов излучин Верхоянского участка; В — размеры форм русла максимальной встречаемости (по результатам скользящего спектрального анализа рядов азимутов русла). Римские цифры обозначают различные порядки изгибов русла (по линейным размерам)

мезозойскими интрузиями. Блоковая слабодифференцированная тектоника новейшего этапа в рельефе выражена в виде разнонаправленных гряд, массивов и сопок; в плиоцен-четвертичное время сформировался ряд наложенных впадин.

Верхний отрезок долины Яны частично локализуется в Верхоянской впадине. Севернее устья Адычи река пересекает Бытантайское холмогорье, наследуя Янский глубинный разлом [6, 7]. Изгиб региональной поверхности выравнивания маркирует увеличение интенсивности поднятия в сторону Куларского и Верхоянского хребтов [6]. Ниже устья р. Куйги Яна пересекает Куларский антиклинорий, выраженный в рельефе средне- и низкорным Куларским хребтом, опоясанным полосой холмогорий, и вступает на Приморскую низменность.

Яна имеет выпукло-вогнутый продольный профиль (рис. 2, А). В пределах Верхоянской впадины уклон русла составляет 0,01—0,11‰, ниже — 0,25—0,30‰. На Куларском участке начинается выполаживание продольного профиля, на фоне которого выделяются деформации тектонической природы. К вершине дельты уклон снижается до 0,04—0,07‰.

Физико-географические условия формирования русла определяются резко континентальным климатом со среднегодовой температурой $-14 \div -16^\circ\text{C}$ и годовым количеством осадков 150—200 мм. Из них доля твердых осадков составляет не более трети, вследствие чего расходы летних дождевых паводков на Яне часто превосходят расход половодья. Основные притоки Яны — р. Адыча (даёт половину стока Яны), Ольджо, Бытантай, Среднегодовой расход в створе в/п Джангкы (390 км от устья) — $924 \text{ м}^3/\text{с}$.

Геолого-геоморфологические условия территории бассейна преломляются в морфологии русла, гидравлических характеристиках потока, составе и количестве наносов и других особенностях реки. При этом на одних уровнях морфологической структуры русла они выступают в качестве необходимого, порождающего фактора, на других уровнях влияют лишь на некоторые количественные параметры и соотношения форм. Наконец, нередко имеет место структурный контроль отдельных форм (цокольные острова, скальные гряды в русле и т. д.), в значительной мере случайный и трудно формализуемый. Как показал Г. И. Худяков [8], время и место заложения гидрографической

сети определяются возрастом и строением водосборных систем, обычно имеющих морфоструктурную природу. На другом конце иерархической лестницы — на уровне микрорельефа русла — ситуация контролируется кинематикой водного потока. Интересно установить, на какой ступени геолого-геоморфологические факторы становятся второстепенными и на какой имеют наиболее яркое выражение.

Равнинный, полугорный или горный характер реки [9] определяется в первую очередь рельефом дренируемой поверхности. Однако чем крупнее река, тем она более автономна. Так, Яна при пересечении Куларского хребта остается равнинной рекой, в то время как ее притоки на этом участке — горные и полугорные. Особенно отчетливо эта автономность проявляется в условиях горного рельефа; здесь уклоны русла оказываются на порядки величин меньше уклонов местности.

Вариации уклона русла, крупности и объема стока влекомых наносов, ширины дна долины на фоне общего увеличения стока воды приводят к изменению морфологии русла по длине реки. Представляется возможным выделить однородные участки, характеризующиеся однообразием форм проявления русловых процессов и соответственно морфологического облика русла.

Среди существующих классификаций русел рек наиболее приемлемой для анализа влияния геолого-геоморфологических факторов на русловые процессы представляется морфодинамическая классификация Р. С. Чалова [9]. Русла равнинных рек по геолого-геоморфологическим условиям развития и соотношению вертикальных и горизонтальных деформаций делятся на врезанные (ширина поймы B_n меньше $1 \div 3$ ширины русла B_p), адаптированные ($B_n = 3 \div 5 B_p$) и широкопойменные ($B_n > 3 \div 5 B_p$). По виду горизонтальных деформаций выделяются три морфодинамических типа — относительно прямолинейные неразветвленные, разветвленные, извилистые (меандрирующие) русла и переходные между ними — разветвленно-извилистые, односторонние разветвления. Во врезанном русле развитие перечисленных типов часто происходит на фоне макроизлучин [4] — крупных изгибов русла, не отвечающих водности реки и ограниченных коренными бортами.

На Яне от истока (слияние рек Дулгаллах и Сартанг, 873 км от устья) до вершины дельты (140 км) наблюдается последовательная смена типов русла (рис. 1, табл. 1). Рельеф и интенсивность тектонических движений определяют чередование врезанных и широкопойменных участков. В широкопойменном русле наименьший уклон характерен для извилистого, наибольший — для разветвленного типа. Ширина дна долины в верхнем и среднем течении достигает 10,0—11,0 км. Перед устьем Джангкы она резко сокращается до 2,5 км, увеличиваясь до 3,0—3,5 км при пересечении поперечных впадин. При этом четкой связи уклонов с типами врезанного и адаптированного русла не наблюдается.

Участок со свободным (широкопойменным) извилистым руслом и песчаным составом руслообразующих наносов находится большей частью в пределах Верхоянской впадины. Статистическая обработка значений азимутов русла и величин шага излучин (рис. 2, Б, В) обнаруживает три интервала размеров излучин максимальной встречаемости, что коррелирует с тремя интервалами руслоформирующих расходов, выделяемых в створе Верхоянска [9]. 73% излучин имеют радиус кривизны r от 0,4 до 0,9 км. Кривизна излучин рассчитана с увеличением степени их развитости (отношение длины излучины l к шагу L), а также уклона русла к концу участка; степень развитости падает с увеличением уклона (табл. 2). Излучины группируются по 3—8 форм в серии длиной 6,5—27,0 км по руслу (в среднем 12,7 км), разделенные относительно прямолинейными отрезками, протяженность которых возрастает с увеличением уклона. Как для отдельных излучин, так и для серий прямые причинно-следственные связи с элементами геолого-геоморфологического строения не обнаруживаются. В то же время форма излучин (кривизна, степень развитости)

Основные типы русла р. Яны

Участки реки	Тип русла	Расстояние от устья, км	Средний уклон, ‰	Средняя ширина dna долины, км	Удельная площадь островов, км ² /км
Верхняя Яна	1. Широкопойменное извилистое (Верхоянский участок)	873—630	0,115	5,1	—
Средняя Яна	2. Широкопойменное разветвленно-извилистое	630—535	0,253	7,7	0,523
	3. Широкопойменное разветвленное	535—400	0,285	8,2	
	а) разбросанное	535—510	0,320	9,3	0,476
	б) сопряженные и односторонние разветвления	510—400	0,277	7,9	0,423
Нижняя Яна	4. Врезанные макроизлучины (Куларский участок)	400—210	0,183	2,3	
	а) адаптированное разветвленно-извилистое	400—340	0,167	3,4	0,185
	б) врезанное разветвленное	340—300	0,177	1,8	
	в) адаптированное извилистое	300—282	0,206	3,1	0,021
	г) врезанное неразветвленное, прямолинейное (на крыльях макроизлучин)	282—210	0,193	1,4	
	5. Широкопойменное извилистое, с одиночными разветвлениями	210—140	0,079	> 10,5	0,064

Таблица 2

Средние радиусы кривизны излучин Верхоянского участка

Участок, км	Степень развитости излучин, l/L						Средний уклон, ‰
	< 1,5		1,5—2,5		> 2,5		
	количество, %	r средний, км	количество, %	r средний, км	количество, %	r средний, км	
873—730	31	1,06	47	0,77	22	0,52	0,052
730—630	59	0,68	38	0,63	3	—	0,139

и строение серий (изменение параметров излучин, размеры прямолинейных вставок) прямо зависят от уклона и крупности наносов.

Формированию извилистого русла на Верхоянском участке способствуют тектонически обусловленные малые уклоны, отсутствие привноса крупнообломочного аллювия при обильном поступлении песка из притоков и из обрывов 80-метровой Батагайской террасы. Но развитие извилистого типа русла не лимитируется границами Верхоянской впадины (Дулгаллах и Сартанг в нижнем течении меандрируют, на Яне трансформация извилистого типа русла происходит лишь в районе устья Адычи), хотя извилистость достигает здесь максимальных значений (до 2,5—2,7).

Ниже устья Адычи вследствие резкого укрупнения наносов (Адыча выносит большое количество галечного материала) и увеличения вдвое водного стока русло Яны трансформируется в разветвленно-извилистое. Излучины осложняются островами, часто составляющими сегмент поймы, заключенный между крыльями. Наличие постоянной проточности в шпоре препятствует дальнейшему

развитию излучин по достижении предела гидравлической выгодности ($l/L=1,6$) [10]. В шпоровые рукава уходит в среднем 25—30% расхода воды, и излучины с консолидированной поймой в шпоре отличаются большими радиусами кривизны по сравнению с излучинами, имеющими проток через шпору (соответственно 1,4—1,9 и 0,6—1,2 км). Деконцентрация потока вызывает общее обеднение спектра размеров русловых форм (рис. 2, В).

Вниз по течению разветвленно-извилистое русло сменяется разветвленным в связи с увеличением количества и крупности песчано-галечных руслообразующих наносов и соответственным увеличением уклона. Границей распространения этих двух типов русла служит место впадения р. Бытантай, ниже которого 25-километровый участок отличается наиболее сложным разбросанным руслом и максимальными уклонами. Здесь выделяется три группы беспорядочных скоплений островов протяженностью 5—9 км, разделенные короткими отрезками четко обособленного главного русла. Выносы Бытантая образуют резкую ступень в продольном профиле Яны (рис. 2, А). Ниже по течению, в зоне активизации южного обрамления Куларского района формируются сложные сопряженные и односторонние разветвления. Группы островов разделены участками неразветвленного русла протяженностью от 5—6 до 15 км. Асимметрия долины свидетельствует о длительном смещении русла в восточном направлении вследствие региональных тектонических перекосов. По всей длине участка Яна прижимается к коренному правому берегу, имеющему фестончатые очертания, что оказывает влияние на режим узлов разветвления. Характер фестончатости предопределен структурными условиями: выпуклым отрезкам берега соответствуют максимальные отметки высот на правобережном междуречье, вогнутым — придольные понижения и долины притоков, наследующие элементы субширотной системы разрывных нарушений.

Трансформация русла во врезанные макроизлучины начинается вблизи Куларского хребта. Состав руслообразующих наносов на протяжении Куларского участка — галечный, а в нижней его половине — галечно-валунный. Всего русло образует 11 врезанных макроизлучин, заметно превышающих по размерам вынужденные и адаптированные излучины, развитые на этом же участке: отношение длины русла в их пределах к средней ширине $l/B_{\text{ср}}$ соответственно 11,9—28,3 и 3,9—6,5. Отдельные макроизлучины достигают длины 22—26 км; наименьшие их размеры ($l=8,0—9,0$ км) близки к размерам крупных излучин ($l=6,0—7,5$ км). Удастся проследить связь заложения большинства макроизлучин с элементами геолого-геоморфологического строения — выступами горных массивов, впадинами; крылья некоторых макроизлучин совпадают с разломами. Однако меандроподобная форма говорит об активной роли потока в их моделировании, асимметрия долины и террасовые лестницы в шпорах макроизлучин — об их направленном развитии с момента заложения, которое должно быть достаточно древним (относительная высота террас в шпорах достигает 150 м).

На фоне макроизлучин развиваются формы более низкого ранга. Выделяется четыре подтипа врезанного и адаптированного русла (табл. 1). В условиях подпора выше оси Куларского хребта сохраняется разветвленное русло: значительная часть песчаных наносов транспортируется во влекомой форме, что способствует образованию островов и крупных островных массивов. Ниже русло сужается, увеличиваются скорости течения, транспорт влекомых наносов переходит в гладкую фазу; нижняя часть участка характеризуется врезанным неразветвленным руслом, по механизму формирования являющимся прямолинейным. Все типы врезанного русла приурочены к крыльям или привершинным частям макроизлучин. Горизонтальные деформации ограничиваются коренными бортами или цоколями высоких эрозионных террас. Лишь в пределах поперечных впадин (Куйгинской и Босхонгской) расширяется пойма и формируется адаптированное русло, представленное сериями вынужденных и адаптированных излучин.

С южной границей Приморской низменности совпадает переход врезанного русла Яны в широкопойменное извилистое с одиночными разветвлениями, уменьшение крупности наносов до фракций мелкой гальки, среднего и крупного песка. Излучины имеют сегментную форму и существенно меньшие относительные размеры l/B по сравнению с Верхоянским участком.

Таким образом, во врезанном русле границы морфологически однородных участков совпадают с границами пересекаемых морфоструктур и их существенных элементов. В широкопойменном русле (верхняя и средняя Яна) подобное соответствие выражено слабо. В разделении русла на морфологически однородные участки роль геолого-геоморфологических условий определяется контрастностью обстановки руслоформирования, которая ими задается, и судить о которой можно, например, по амплитуде высот смежных морфоструктур или по горизонтальным градиентам интенсивности тектонических движений. В области активной дифференцированной тектоники морфоструктурная ситуация имеет важное значение и контролирует рельеф даже относительно коротких отрезков русла (так, в Куларском районе протяженность морфологически однородных участков Яны составляет от 18 до 72 км). В тектонически стабильных и однородных по рельефу областях трансформация типов русла связана с изменениями стока воды и состава наносов, непосредственное влияние геолого-геоморфологических условий прослеживается лишь на уровне самых крупных участков (на верхней и средней Яне протяженностью 100—250 км).

Комплексы русловых форм в широкопойменном русле (серии излучин, крупные узлы разветвления с линейными размерами на Яне $l=6,5—27,0$ км) отличаются взаимообусловленностью развития отдельных компонентов. Локализация и основные характеристики комплексов форм определяются внутренними законами системы поток — русло. Это иллюстрируется, например, присутствием на спектрах средней плотности кинетической энергии потока всплесков в диапазонах длин волн, соответствующих не только отдельным излучинам, но сериям излучин [11]. Во врезанном русле иерархическим аналогом последних являются макроизлучины.

Макроформы врезанного русла не являются лишь пассивным приспособлением потока к геологической структуре. В то же время определенная регрессионным методом по среднегодовому расходу воды водность реки, необходимая для функционирования самых крупных макроизлучин как обычных излучин, превышает водность Яны в любой момент ее геологической истории [12]. Очевидно, макроизлучины являются продуктом длительного накопления морфологических изменений в условиях колебаний стока (сезонная, многолетняя, вековая и т. д. цикличность) и мозаичной геологической среды. Геологически обусловленная плановая нестабильность русла выступает в качестве начального возмущения, и дальнейшая моделировка идет в заданном диапазоне длин волн.

На уровне отдельных форм как широкопойменного, так и врезанного русла (излучины, простые разветвления, $l=2,0—7,0$ км) связь с геолого-геоморфологическим строением проявляется лишь в изменении некоторых характеристик. Так, ниже устья Адычи при относительно неизменной водности вследствие уменьшения разветвленности (табл. 1, 3) и концентрации потока растут размеры излучин (рис. 2, В). Форма и размеры островов различаются в разных типах русла (табл. 3). Наиболее крупные (показатель $l \cdot B$) и наименее вытянутые (l/B) острова — в разветленно-извилистом широкопойменном русле, что объясняется поперечным наращиванием островов в процессе развития излучин. В разветвленном русле удлиненность островов возрастает и достигает максимума на врезанном участке, где затруднено латеральное развитие рукавов, но высокая крупность руслообразующих наносов благоприятствует образованию крупных островных массивов. Удлиненность островов характеризует

Характеристика разветвленных участков Яны

Тип русла (по табл. 1)	l/B , среднее		$l \cdot B$, среднее		Ширина пояса разветвления, км		
	осередки	острова	осередки	острова	мини-мальная	макси-мальная	средняя
2. Разветленно-извилистое	3,1	2,4	19	124	6,5	12,5	8,8
3а. Разбросанное	2,3	2,5	22	70	6,0	9,0	6,5
3б. Сопряженные и односторонние разветвления	2,4	2,8	33	70	2,7	9,0	6,5
4а, б. Врезанное разветленно-извилистое и разветвленное	3,6	3,5	12	111	2,9	7,4	4,9
Среднее	2,9	2,8	21	94			

условия их обтекания потоком: при $l/B=3 \div 4$ минимальна сумма сопротивления формы и сопротивления трения [12, 13].

Морфология грядовых форм руслового рельефа (например, осередков — табл. 3) также тесно увязывается с гидродинамическими условиями. Так, разветленно-извилистый и врезанный участки характеризуются менее крупными и гидродинамически более «правильными» осередками по сравнению с широкопойменным разветвленным руслом. Всего в руслах рек выделяется до семи порядков гряд, лишь самые последние из которых (рифели, рябь) однозначно связаны с гидравлическими характеристиками водного потока; на морфологию и динамику более крупных гряд оказывает влияние целый набор природных факторов [14].

Выводы

Геолого-геоморфологические условия определяют локализацию и основные характеристики русла реки как формы рельефа, его разделение на горные, полугорные и равнинные участки, а в пределах последних — на врезанные, адаптированные и широкопойменные. Лишь самые крупные черты (морфологически однородные участки) широкопойменных русел обнаруживают прямую связь с неотектоническим планом территории и конкретными морфоструктурами; во врезанных руслах эта связь прослеживается до уровня макронизлучин. В то же время косвенное влияние геолого-геоморфологических факторов сказывается практически во всей иерархии русловых форм и форм руслового рельефа (через крупность аллювия, количество поступающего твердого материала с площади водосбора, литологию бортов и дна и т. д.). Дифференциация русла на морфологически однородные участки наиболее информативна и надежна с точки зрения индикации свойств геологической среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беркович К. М., Зайцев А. А., Лодина Р. В., Чалов Р. С. Русловые процессы на больших реках Восточной Сибири с галечно-валунным аллювием и особенности их регулирования // Вестн. МГУ, Сер. геогр. 1985. № 3. С. 35—41.
2. Белый Б. В., Беркович К. М. и др. Морфология, динамика и регулирование русла р. Киренги в связи с транспортным освоением зоны БАМ // Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 7. Изд-во МГУ. 1979. С. 119—135.
3. Русловой режим Верхнего Алдана. М., 1984. 130 с.— Деп. в ВИНТИ № 4923—85. 130 с.
4. Матвеев Б. В. Влияние геолого-геоморфологических факторов на образование и морфологию речных излучин // Геоморфология. 1985. № 3. С. 51—58.
5. Хмызников П. К. Гидрология бассейна реки Яны. Труды СОПС АН СССР. Сер. якут. Вып. 19. Л.: Изд-во АН СССР и ГУСМП, 1934. 252 с.
6. Сергеев А. И. История развития рельефа и условия формирования золотоносных россыпей Яно-Омолуйского междуречья // Россыпи золота и их связь с коренными месторождениями в Якутии. Якутск, 1972. С. 153—177.

7. Сатаров Ф. С. Тектоническое строение Куларского антиклинория // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР. Вып. XVI. С. 75—81.
8. Худяков Г. И. Роль тектоники в эволюции речной сети // Проблемы эндогенного рельефообразования. М.: Наука, 1976. С. 342—349.
9. Чалов Р. С. Географические исследования русловых процессов. Изд-во МГУ, 1979. 232 с.
10. Маккавеев Н. И. Русло реки и эрозия в ее бассейне. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 348 с.
11. Зайцев А. А. Формирование свободных излучин на равнинных реках: Автореф. дис... канд. геогр. наук. М., 1979. 23 с.
12. Матвеев Б. В., Панин А. В. Происхождение и динамика макроизлучин (на примере р. Яны) // Экзогенные процессы и окружающая среда. Изд-во Казанского ун-та, 1988. С. 94—95.
13. Baker V. R. Erosional Processes in Channeled Water Flows on Mars // J. Geophys. Res. 1979. V. 84. P. 7985—7993.
14. Komar P. D. Shapes of Streamlined Islands on the Earth and Mars: Experiments and Analysis of the Minimum-Drag Form // Geology. 1983. V. 11. P. 651—654.
15. Работа водных потоков. Изд-во МГУ, 1987. 194 с.

Московский государственный
университет
Географический факультет

Поступила в редакцию
19.1.1989

GEOLOGICAL AND GEOMORPHIC FACTORS INFLUENCE ON CHANNEL MORPHOLOGY OF EAST SIBERIAN LARGE RIVERS (WITH SPECIAL REFERENCE TO THE YANA RIVER)

PANIN A. V.

Summary

Under conditions of mountain and plateau topography which prevail in eastern provinces of the USSR the river channel morphology is mostly controlled by geologic and geomorphic factors. Taking the Yana River as an example the channel morphology is shown to be directly connected with structural elements only for largest channel sections (about few hundreds of kilometers long) in channels with wide floodplains, and for macromeanders in incised channels. In both cases geologic and geomorphic structure is most evident in the channel subdivision into uniform compartments, each characterised with constant character of the channel process and consequently with uniform channel morphology.

УДК 551.435.04

Н. Г. ПАТЫК-КАРА, С. С. КОРЖУЕВ (МЛ.) ДЕСТРУКТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ПЕРЕСТРОЙКЕ РЕЛЬЕФА ПОБЕРЕЖЬЯ ЗАЛИВА БУОР-ХАЯ

Молодость рельефа Северного Верхоянья давно обратила на себя внимание исследователей [1—4] как в связи с развитием нижней части бассейна р. Лены, так и из-за высокой современной сейсмичности этого региона, находящегося в сфере влияния рифтогенных структур моря Лаптевых. Наиболее отчетливо тезис о молодости рельефа региона развит Г. Ф. Лунгерсгаузен [1], показавшим, что возраст гор Северного Верхоянья укладывается в весьма узкий временной интервал и обусловлен проявлением позднейших фаз неотектонических движений — верхоянской, приходящейся на конец среднего плейстоцена, и хараулахской, позднеплейстоценовой. Уникальность этого региона по сравнению с другими участками побережья восточноарктических морей СССР состоит также в том, что развитие рельефа в этот последний этап четвертичной истории происходит здесь на фоне нарастающей тектонической активности, обусловившей, напри-