

КИРСИНСКАЯ ПАЛЕОДОЛИНА И ПЕРЕСТРОЙКА РЕЧНОЙ СЕТИ В ВЕРХОВЬЯХ ВЯТКИ И КАМЫ

П. И. Кротов [1] установил в районе Кирсинского завода заболоченную низину, пересекающую Вятско-Камское междуречье и представляющую, по его мнению, приледниковую ложбину, сток по которой происходил на юго-запад, от Камы к Вятке. Н. Г. Кассин [2] подтвердил наличие древней долины, но считал, что сток по ней направлялся на северо-восток, к Каме. По мнению И. И. Краснова [3], Кирсинская долина образовалась в эпоху предпоследнего оледенения и по ней талые воды ледника стекали в Вятку.

В 60-70-е годы в Кирсинском районе почти непрерывно велись поисково-разведочные работы на песчано-гравийное сырье и россыпное золото (С. Г. Дубейковский, Б. И. Фридман, М. Д. Бруданина, В. В. Владимиров, М. Г. Казанский и др.). Они дали много новых сведений о строении Кирсинской палеодолины и прилегающей местности. Широко развитые в палеодолине и за ее пределами песчано-галечные отложения рассматривались в основном как флювиогляциальные образования днепровского оледенения.

В 1971—1980 гг. в Кирсинском районе авторы провели геолого-геоморфологические исследования, в которых приняли участие в разные годы Г. П. Бутаков, И. В. Глейзер, И. И. Новикова, ряд студентов Казанского и Удмуртского университетов.

Рельеф и геологическое строение. В бассейнах верхних течений Вятки и Камы развиты две типичные для всего востока Русской равнины разновысотные поверхности денудационного выравнивания — верхняя (270—330 м) и средняя (220—240 м) (рис. 1). Их возраст по аналогии с более южными районами Поволжья мы определяем соответственно как миоценовый и позднплиоценовый [4]. Правда, существует и другая точка зрения, согласно которой возраст верхней поверхности выравнивания Поволжья и соответственно Вятско-Камского региона определяется как палеогеновый (олигоценый), средней — миоценовый [5, 6].

В эти поверхности на глубину 100—150 м врезана речная сеть. Кама и Вятка вначале текут параллельно друг другу в северном направлении. Затем резко поворачивают и расходятся в противоположных направлениях (рис. 1). На участке между этими поворотами у г. Кирс ширина Вятско-Камского междуречья сокращается до 38 км, водораздел снижается до 165—175 м (20—30 м над урезом Камы и Вятки). К этому самому узкому и низкому участку Вятско-Камского водораздела приурочена ложбина шириной от 12 до 20 км — Кирсинская палеодолина. Ее западная часть имеет пологохолмистый песчаный рельеф, восточная занята болотом Дымное площадью около 320 км². Склоны Кирсинский палеодолины слабо асимметричны: северо-западный склон более крут, чем юго-восточный (в среднем соответственно 3—8 и 1—3°).

В строении поверхности Кирсинского района принимают участие коренные породы средней и верхней юры, нижнего мела, слагающие центральную часть Верхнекамской впадины. Они представлены глинами, рыхлыми песчаниками, алевролитами и конгломератами кварц-кремневых пород. Южнее палеодолины пласты коренных пород испытывают поднятие, в связи с чем в долине Вятки у с. Песковки и в долине Камы непосредственно у палеодолины появляются пестроцветные глины, мергели, алевролиты, песчаники и конгломераты нижнего триаса, еще выше по этим рекам — татарского яруса верхней перми.

Разрез палеодолины. Кирсинская палеодолина выполнена аллювиальными отложениями, среди которых выделяются 6 разновозрастных свит (рис. 2). Расчленение аллювия производилось по условиям залегания (высоте подошвы и



Рис. 1. Геоморфологическая схема бассейнов верхних течений Камы и Вятки

1 — верхняя денудационная поверхность, 2 — средняя денудационная поверхность, 3 — средне- и раннеплейстоценовый аллювий Кирсинской палеодолины, 4 — болото Дымное в Кирсинской палеодолине, 5 — четвертичный аллювий и пологие склоны долин современных рек, 6 — крутые ($>8^\circ$) склоны речных долин, 7 — направление речного стока в раннем и среднем плейстоцене, 8 — то же предполагаемое. Цифрами 9—11 на карте показаны: пос. Пещера — 9, с. Песковка — 10, пос. Рудничный — 11

поверхности аллювия — рис. 3), фациально-литологическим особенностям, использовались также палинологические данные.

Самый древний аллювий выполняет узкий и глубокий эрозионный врез (до 141 м и ниже), вскрытый бурением в разных частях палеодолины. Наиболее вероятен его позднеплиоценовый возраст. Не исключено также, что здесь сохранились два разновозрастных переуглубления [7].

На южном склоне Кирсинской палеодолины широко распространен песчано-галечный аллювий, образующий лестницу из тех цокольных речных террас (рис. 2, 3). Наиболее развит аллювий верхнего уровня, слагающий террасу шириной до 4—5 км и абс. высотой 198—205 м. Его подошва лежит на высоте 188—195 м. Отложения трех уровней не обнаруживают каких-либо существенных различий. Это типичные русловые песчано-галечные образования с хорошо выраженной косою слоистостью речного типа.

Из линзы песчаных глин аллювия верхней террасы Т. А. Кузнецовой выделен спорово-пыльцевой спектр хвойно-широколиственных лесов с присутствием видов, по данным В. П. Гричука [8], показательных для теплых эпох раннего плейстоцена и лихвинского межледниковья (*Plex aquifolia*, *Tilia tomentosa*). Типичные плио-

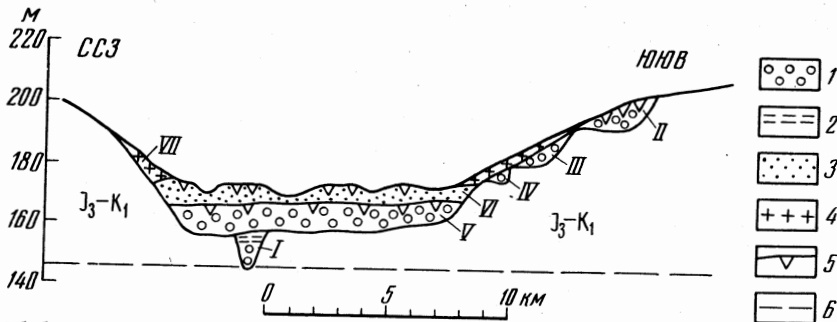


Рис. 2. Обобщенный разрез Кирсинской палеодолины

1 — нормальный русловой аллювий, 2 — пойменный аллювий, 3 — перигляциальный аллювий, 4 — золовый песок, 5 — криогенные деформации, 6 — современный урез Вятки I — позднеплейстоценовый аллювий, II—IV — раннеплейстоценовый аллювий трех цокольных террас, V — среднеплейстоценовый лихвинский аллювий, VI — среднеплейстоценовый днепровский аллювий, VII — позднеплейстоценовые золовые пески

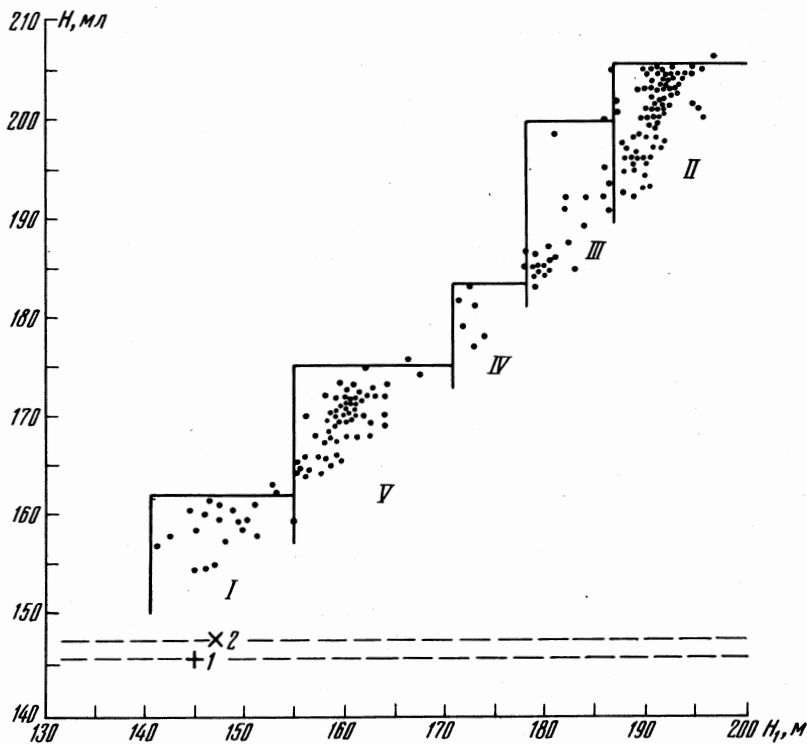


Рис. 3. Соотношение абсолютных высот поверхности (H) и подошвы (H_1) разновозрастных аллювиальных свит в Кирсинской палеодолине. Каждая точка соответствует буровой скважине I — верхнеплейстоценовый аллювий погребенных врезов; II—IV — нижнеплейстоценовый аллювий трех цокольных террас; V — среднеплейстоценовый аллювий I — урез Вятки; 2 — урез Камы

ценовые формы здесь отсутствуют. Палеомагнитный анализ, выполненный И. В. Глейзером, показал прямую намагниченность всех образцов. Все эти данные позволяют предполагать раннеплейстоценовый возраст рассматриваемого аллювия и сопоставлять его с раннеплейстоценовым аллювием нижней Камы, также слагающим остатки цокольных террас нескольких уровней [9].

Днище Кирсинской палеодолины сложено песками и галечниками общей мощностью 15—18 м. Их подошва лежит на абс. отметках 155—164 м, поверхность — 167—174 м. В их составе отчетливо выделяются две свиты. Нижняя представляет собой типичный песчано-галечный русловой аллювий. На его раз-

мытой поверхности, осложненной криотурбациями и крупными псевдоморфозами ледяных жил, лежат мелко- и среднезернистые горизонтальнослоистые пески верхней свиты мощностью 3—5 м. Они аналогичны по своему строению перигляциальному аллювию среднеплейстоценовых террас средних течений Вятки и Камы, также имеющих двурусное строение. Поверхность отложений верхней свиты также осложнена криогенными деформациями. Наиболее вероятен среднеплейстоценовый возраст обеих свит. При этом нижняя может быть условно отнесена к лихвинскому межледниковью, верхняя — к днепровскому ледниковью.

Среднеплейстоценовые аллювиальные отложения являются самыми молодыми, выполняющими Кирсинскую палеодолину. Позднеплейстоценовый и голоценовый аллювий развит лишь в долинах небольших речек, в разных направлениях пересекающих палеодолину, а также в долинах Вятки и Камы. На склонах палеодолины лежат мелко- и среднезернистые пески мощностью до 2—3 м, образовавшиеся путем дефляции и переотложения в основном перигляциальных аллювиальных песков, в связи с чем мощность последних очень изменчива.

Направление стока в палеодолине. С целью определения направления бывшего стока в палеодолине в трех пунктах был выполнен массовый замер направления наклона косых слоев.

1. Раннеплейстоценовый аллювий верхнего уровня в карьере у разезда Гарь в 5 км южнее Кирса. 36 замеров. Магнитные азимуты наклона косых слоев в интервале 223—310°.

2. Среднеплейстоценовый (лихвинский) аллювий в карьере в 5,2 км северо-восточнее Торфопоселка у Кирса. 11 замеров, азимуты 220—353°.

3. Среднеплейстоценовый (лихвинский) аллювий в карьере Торфопоселка близ северной окраины г. Кирс. 7 замеров, азимуты 185—228°.

Результаты замеров указывают, что в раннем и среднем плейстоцене сток направляется в западном и юго-западном направлении — от Камы к Вятке (рис. 1).

Галечники и конгломераты. В описываемом районе отложения, состоящие из обломков уральских пород, встречаются на самых разных элементах рельефа. В пермских и мезозойских отложениях в районе г. Кирс присутствуют все три литолого-стратиграфических комплекса конгломератов и песчаников, выделенных для всего Вятско-Камского края [10, 11].

1. Верхнепермско-нижнетриасовый комплекс. Имеет преимущественно кремневый состав (>50%), значительно меньше содержание кварца, кварцита, кварцевого песчаника, кристаллического сланца, диабазы, окремнелого известняка и других уральских пород (таблица). В долине Вятки появляются лишь выше с. Песковки, в долине Камы — в обнажениях Беляки близ палеодолины.

2. Среднеюрский комплекс. Преимущественно кварц-кварцитовый состав (до 70—80%). Столь же кварцевыми, нередко каолинизированными являются и песчаники. Широко развиты в долинах Камы и Вятки выше палеодолин.

Различия в петрографическом составе конгломератов и минералогическом — песчаников двух комплексов имеют палеоклиматическую основу [12]. В перми и триасе снос с Урала происходил в аридных условиях и на платформе накапливались полимиктовые образования. В средней юре размывались раннемезозойские коры выветривания пенепленизированного Урала, что и объясняет кварцевый состав конгломератов и песчаников, их каолинизацию. В это же время с Урала принесено и россыпное золото.

3. Нижнемеловой комплекс. Имеет смешанный состав (таблица) и является, по-видимому, продуктом размыва и переотложения конгломератов перми, триаса и юры окаймляющих Верхнекамскую впадину. На правобережье Вятки эти отложения развиты у поселков Баранниковы и Плотниковы в 2—4 км севернее ст. Пещера, где и был установлен их возраст [10, 11].

Столь же смешанный состав имеют плейстоценовые аллювиальные галечники в Кирсинской палеодолине (таблица), образовавшиеся в результате переотложения

Возраст	Место	Содержание, %		
		кварц и кварцит	кремь	другие минералы
Верхняя пермь	В среднем по Вятско-Камскому краю	10	69	21
Нижний триас	То же	16	49	35
То же	пос. Большой Беляк	1	50	49
Средняя юра	В среднем по Вятско-Камскому краю	62	16	22
	с. Песковка	80	5	15
	Б. Беляк (обнажение)	70	17	13
Нижний мел	В среднем по Верхнекамской впадине	37	53	10
	с. Плотниковы	28	57	15
	с. Баранниковы	32	54	14
Нижний плейстоцен	Карьер «Загарье»	49	23	28
Средний плейстоцен	Торфопоселок Кирс	25	45	30
То же	0,5 км южнее Торфопоселка	26	38	36

всех более древних конгломератов. Гальки всех комплексов имеют хорошую и очень хорошую окатанность, средние значения сортировки. Близ дневной поверхности конгломераты почти всегда расцементированы.

В районе г. Кирса пока не обнаружены обломки фено-скандинавских пород и достоверные остатки морен. Их ближайшие находки известны в 50—70 км северо-восточнее и севернее г. Кирс [11].

Долины Вятки и Камы выше и ниже палеодолины. В строении долин Вятки и Камы выше палеодолины много общего. Обе реки текут на север параллельно друг другу, в обеих долинах более крутой (8—12°) правый склон, на левобережьях прослеживается плейстоценовый аллювиальный комплекс. Асимметрия склонов ярко отражена в деятельности человека: большинство поселений, шоссе и железные дороги, посевные площади приурочены к узким полосам хорошо дренированных правых склонов.

Иной характер имеет долина Камы ниже Кирсинской палеодолины. Более крутым (10—14°), хорошо дренированным и густо заселенным здесь является левый склон, плейстоценовый аллювиальный комплекс переходит на правобережье. Эта левосторонняя асимметрия имеет реликтовый характер, ибо в настоящее время не происходит преимущественного подмыва рекой левого склона.

Аномальный, не типичный для Вятско-Камского края характер асимметрии склонов долины р. Камы ниже Кирсинской палеодолины позволяет предположить, что ее формирование происходило при юго-западном направлении течения реки, противоположном современному. Как раз на юго-западном продолжении этого отрезка Камы расположена Кирсинская палеодолина, в которой сток был направлен на юго-запад, к Вятке (рис. 1).

Высказанное предположение подтверждается тем, что на левом склоне Камской долины у пос. Кряжевский в 2 км СВ Кая сохранился участок цокольной террасы высотой 20 м, в аллювии которой массовый замер косой слоистости показывает западно-юго-западное направление течения (азимуты 197—305). Ниже с. Кая левосторонняя (с крутым левым склоном) асимметрия Камской долины теряет свою выраженность. Между Каем и устьем Ветляны долина имеет симметричное строение. У с. Гайны (130 км северо-восточнее палеодолины) и ниже долина Камы приобретает резко выраженную нормальную асимметрию — с крутым правым склоном. Поэтому можно полагать, что исток Кирсинского палеопотока располагался где-то между Каем и Гайны.

Долина Вятки ниже Кирса сохраняет правостороннюю асимметрию склонов,

столь же нерезко выраженную, как и в палеодолине. Таким образом, более крутые склоны долины Камы ниже палеодолины, самой палеодолины и долины Вятки ниже палеодолины образуют единую систему правого склона долины реки, направлявшейся в раннем и среднем плейстоцене на юго-запад и запад (рис. 1).

Заключение. Кирсинская палеодолина была сформирована в доледниковое время, наиболее вероятно — в плиоцене. В раннем и среднем плейстоцене сток в долине был направлен на юго-запад, к Вятке. В позднем плейстоцене и голоцене стока в палеодолине не было.

В раннем и среднем плейстоцене главным был речной поток, охватывавший долину Камы северо-восточнее Кирсинской палеодолины (по меньшей мере — Кая), саму палеодолину и долину Вятки ниже Кирса. Современные верховья Камы и Вятки были левыми притоками этой главной Камско-Вятской (Кирсинской) реки. Во всех перечисленных долинах была сформирована правосторонняя асимметрия склонов.

Перестройка речной сети произошла на рубеже среднего и позднего плейстоцена. Вызвавшие ее причины не ясны. Наиболее вероятно, что Кирсинская река была расчленена лопастью располагавшегося рядом днепровского ледника. Не могут быть исключены и неотектонические факторы.

Источником ранне- и среднеплейстоценовых галечников уральских пород, выполняющих Кирсинскую палеодолину, явились широко развитые в районе Кирса и во всем Вятско-Камском крае конгломераты верхней перми, нижнего триаса, средней юры и нижнего мела. Непосредственный принос обломочного материала с Урала происходил лишь в поздней перми, раннем триасе и средней юре.

По развитию конгломератов и галечников самого разного возраста Кирсинский район уникальный на Русской платформе, что и определило нахождение здесь одного из крупнейших месторождений песчано-гравийного сырья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кротов П. И. Материалы для геологии Вятской губернии//Труды о-ва естествоиспытателей при Казан. ун-те. 1879. Т. 8. В. 2. 166 с.
2. Кассин Н. Г. Общая геологическая карта Европейской части СССР. Лист 107//Тр. Геолкома. Вып. 158. 1928. 68 с.
3. Краснов И. И. Четвертичные отложения и геоморфология Камско-Печерско-Вычегодского водораздела и прилегающих территорий//Матер. по геоморфологии Урала. 1948. С. 47—88.
4. Дедков А. П. О денудационных срезах и древних поверхностях выравнивания в Среднем Поволжье//Экзогенные процессы в Среднем Поволжье. Казань: Изд-во Казан. ун-та. 1972. С. 3—20.
5. Карта поверхностей выравнивания и кор выветривания СССР масштаба 1:2500000. М.: Недра, 1972. 16 л.
6. Поверхности выравнивания и коры выветривания на территории СССР. М.: Недра, 1974. 443 с.
7. Стурман В. И. К строению и истории развития Кирсинской палеодолины//Новые данные по геологии и гидрогеологии Нечерноземной зоны Поволжья. М. 1980. С. 55—58.
8. Гричук В. П. Итоги палинологического изучения континентального плейстоцена и историко-флористические критерии его стратиграфического расчленения//Проблемы палинологии. М.: Наука, 1973. С. 5—12.
9. Горещкий Г. И. Аллювий великих антропогенных прарек Русской равнины. М.: Наука, 1964. 415 с.
10. Дедков А. П., Егорова В. Н., Новикова И. И. Денудационный рельеф в конгломератах на востоке Русской равнины//Экзогенные процессы и эволюция рельефа. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1983. С. 89—111.
11. Дедков А. П., Бутаков Г. П., Новикова И. И., Верецагин В. А. О границе четвертичных отложений на востоке Русской равнины//Изд. АН СССР. Сер. географ. 1984. № 5. С. 92—98.
12. Сигов А. П. Металлогения мезозоя и кайнозоя Урала. М.: Наука, 1969. 296 с.

Казанский государственный университет

Поступила в редакцию
10.XII.1990

Удмуртский государственный университет

**THE KIRSA PALEOVALLEY AND THE DRAINAGE NETWORK
TRANSFORMATION IN THE UPPER REACHES OF THE VYATKA
AND KAMA RIVERS**

DEDKOV A. P., STURMAN V. I.

Summary

A latitudinal hollow between the Vyatka and Kama upper reaches (where the rivers take opposite direction, near the city of Kirsa) is proved to be paleovalley, presumable of the Pliocene age. During the Early and Middle Pleistocene the water flow was directed southwestward, from Kama to Vyatka. No flow existed during the Late Pleistocene and the Holocene. The drainage network transformation took place at the Middle/Late Pleistocene boundary, probably due to the valley division into two parts by a lobe of the Dnieper ice sheet, though neotectonic factors could contribute to the process.

УДК 551.435.11(477.4)

И. П. КОВАЛЬЧУК, П. И. ШТОЙКО

**ИЗМЕНЕНИЯ РЕЧНЫХ СИСТЕМ ЗАПАДНОГО ПОДОЛЬЯ
В XVIII—XX ВВ.**

В опубликованной ранее нашей статье [1] охарактеризованы физико-географические и социально-экономические условия функционирования речных систем Западного Подолья, отмечены особенности их строения, показаны масштабы хозяйственного воздействия на реки и их бассейны, сделаны предварительные выводы об изменениях структуры и экологического состояния малых рек под влиянием хозяйственной деятельности и изменчивости гидроклиматических, нектонических и гидрогеологических условий. Там же изложена сущность комплексной методики оценки масштабов, выявления тенденций, причин и последствий трансформации речных систем за многолетний период. В настоящей публикации излагаются основные итоги исследований структурной организации и тенденций изменения речных систем Западного Подолья за почти 200-летний период.

Под изменениями речных систем подразумевается появление или исчезновение новых элементов (подсистем), как правило, более низких таксономических рангов в составе более крупных, смена ранга системы в связи с происходящими изменениями в ее структуре, а также изменения качества бассейновых систем и их компонентов, темпа и направленности эрозионно-аккумулятивных процессов в них. Ниже излагаются результаты исследования тех изменений речных систем, которые находят выражение в упрощении или усложнении их структуры. В связи с тем что полученные данные характеризуют изменения структуры речных систем от одного периода к другому, можно говорить о многолетней тенденции изменения речных систем.

Использованные в работе методы сравнительного морфометрического анализа разновременных топографических карт, отображающих структуру (рисунок) речных систем и схемы порядковой классификации рек (Р. Е. Хортона — В. П. Философова — А. Стралера), дали возможность оценить масштабы изменений речных систем за период с 1772 по 1955 г. Основные показатели изменений — количество рек различных порядков и их длина (протяженность). Согласно исследованиям количество рек в речной системе на протяжении почти 200-летнего периода могло оставаться прежним, сокращаться и лишь в отдельных случаях — увеличиваться. Аналогичное происходило и с длиной рек. Эти изменения в структуре речных систем осуществлялись под влиянием как естественных, так и антропогенных факторов.