

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 911.52

В.В. Литовский

Институт экономики УрО РАН, г. Екатеринбург

**ГРАВИОГЕОГРАФИЯ РЕК ЗАПАДНОГО СКЛОНА УРАЛА.
ЧАСТЬ III. РЕКИ БАСЕЙНА КАМЫ**



Ключевые слова: *гравииогеография, реки, Урал, Западный склон, бассейн реки Камы.*

В статье представлена гравииогеография рек Урала как маркеров эволюции ландшафта. В частности, рассмотрена гравииогеография рек Западного склона Урала и сопредельных территорий на примере рек Камского бассейна. С учетом этого проанализированы их особенности. Развивается гипотеза о реках как гравитационных насосах, действие которых сопряжено фундаментальным явлением изостатического выравнивания дневных поверхностей земной коры и стадиями эволюционирования водотока. Установлено, что реки являются пространственно-динамическими каналами сброса и депонирования гравитационного сноса, а устья большей части рек западного склона тяготеют к зонам положительных гравииоаномалий и являются маркерами геохимических полей, развития на территориях геохимических процессов и ландшафтогенеза. С гравиметрических позиций реки рассматриваются как отрицательные формы ландшафтогенеза и первичная фаза геохимического изостатического выравнивания территории.

V.V. Litovskiy

**GRAVITATIONAL GEOGRAPHY OF RIVERS ON THE WESTERN SLOPE
OF THE URAL MOUNTAINS. PART III. THE BASIN OF THE KAMA RIVER**

Key words: *gravitational geography, rivers, Ural, The western slope of the Ural mountains, Kama basin.*

Gravitational geography of rivers in the Ural region as markers of the landscape evolution is presented in the article. Particularly, it considers a question about gravitational geography of rivers of the western slope of the Ural mountains and adjacent areas using an example of Kama basin rivers. Rivers specifications are analyzed according to this methodology. The hypothesis about rivers as gravity pumps, whose actions connected with a fundamental phenomenon of isostatic align daily surfaces of the Earth's crust and phases of the evolution of the watercourse, is developed. It is ascertained that the rivers are special-dynamical channels of the dumping and depositing of gravitational drift and rivers mouths of the bigger part of the western slope tend to positive gravitational anomalies zones and become a markers of geochemical field, geochemical processes and the genesis of the landscape development on the territories. Gravimetrically-based, rivers are considered as negative forms of the landscape genesis and primary phase of geochemical territorial alignment.

Литовский Владимир Васильевич - доктор географических наук, заведующий сектором размещения производительных сил и территориального планирования Института экономики УрО РАН, ученый секретарь Совета по Арктике УрО РАН, член Комиссии "Наука и высшая школа" Ассоциации полярников (г. Екатеринбург). Тел.: +73433710286; e-mail: vlitovskiy@rambler.ru.

Litovskiy Vladimir Vasilievich - Doctor of geographical sciences, Head of the Sector of allocation and development of productive forces, Institute of Economics of UB RAS (Yekaterinburg). Phone: 8(343)371-02-86; e-mail: vlitovskiy@rambler.ru.

Введение. Постановка проблемы

В статье, являющейся продолжением статьи «Гравиогеография рек западного склона Урала. Части I, II», где приведены теоретико-методологические основы подхода на примере гравиогеографии рек Карского и Печорского бассейнов, рассматривается гравиогеография рек бассейна реки Кама. Предпринята попытка представить и обобщить материалы по гравиогеографии основных рек западного склона Урала на примере рек, относящихся к бассейну Камы, и в этом аспекте выявить их сходные и несходные черты, а в целом, – осмыслить роль гравиофактора в управлении переносом и трансформацией вещества в природе.

Для уяснения специфики той или иной реки, ответственной за перенос вещества, в качестве базовой использовалась информация из «Схем комплексного использования и охраны водных объектов» (СКИОВО) (2011) и электронного ресурса «Вода России», а дополнительная информация взята из монографий (Ресурсы..., 1972; Быков, 1963; Клименко, 2012; Пространственно-временные колебания..., 1988; Дедков, Мозжерин, 1984; Русловой режим рек, 1994; Русловые процессы..., 2005; Назаров, Егоркина, 2004; Назаров, Рысин, Петухова, 2010; Назаров, Чаловы, 2006; Чалов, 2007, 2011), данных государственного водного реестра и ресурсов Википедии.

Теоретико-методологическая база исследования

Теоретико-методологическая база исследования была ранее изложена в статье (Литовский, 2011) и монографии (Литовский, 2016). При обращении к историко-научным аспектам проблемы в основном использовался обобщающий труд «Очерки истории гидрологических исследований на Урале» (Клименко, 2012) и «Естественно-историческое описание исследований окружающей среды на Урале» (Литовский, 2001). Для ГИС-анализа гравиогеографии и совокупного пространственного распределения хозяйственной инфраструктуры и природных ресурсов в качестве основы использовались «Интерактивная электронная карта недропользования Российской Федерации» (Open Map Mineral, 2017) и возможности программного ГИС-пакета Global Mapper.

Результаты и обсуждение

а) Бассейн реки Кама

Река Вишера как наиболее северная крупная река Камского бассейна со своими притоками в широтном направлении маркирует водораздел бассейна реки Печоры и Камы, а по меридиану – водораздел рек Западного и Восточного склона Северного Урала, в целом являясь рубежной для гидросетей бассейнов Каспийского, Баренцева и Карского морей (Северного Ледовитого океана). В этой связи она, безусловно, представляет повышенный интерес в плане предпринятых исследований.

В совокупности с другими реками Камского бассейна ее гидрологические характеристики представлены в табл. 1.

Таблица 1

Основные реки бассейна р. Камы, связанные с Уралом водотоком (с севера на юг)

Наименование реки	Куда впадает и с какого берега	Высота истока, м	Высота устья, м	Расстояние от устья, км	Длина водотока, км	Площадь водосбора, км ²	Расход м ³ /с	Сток, км ³ /год
Колва	Вишера (пр)	325	111	34	460	13500	157	4,955
Вишера	Кама (лв)	1007	107-109	958	415	31200	500	15,781
Яйва	Кама (лв)	645	104-108	879	304	6250	95	1,96
Косьва	Кама (лв)	442	104-109	807	283	6300	90	2,79
Чусовая	Камское водохранилище	399	104-108	693	592	23000	222	6,94
Сылва	Камское водохранилище	390-410	104	693	493	19700	150	4,73

Карта с профилями рельефа (м) и гравииофиля (мГл) реки Вишера представлены на рис. 1.

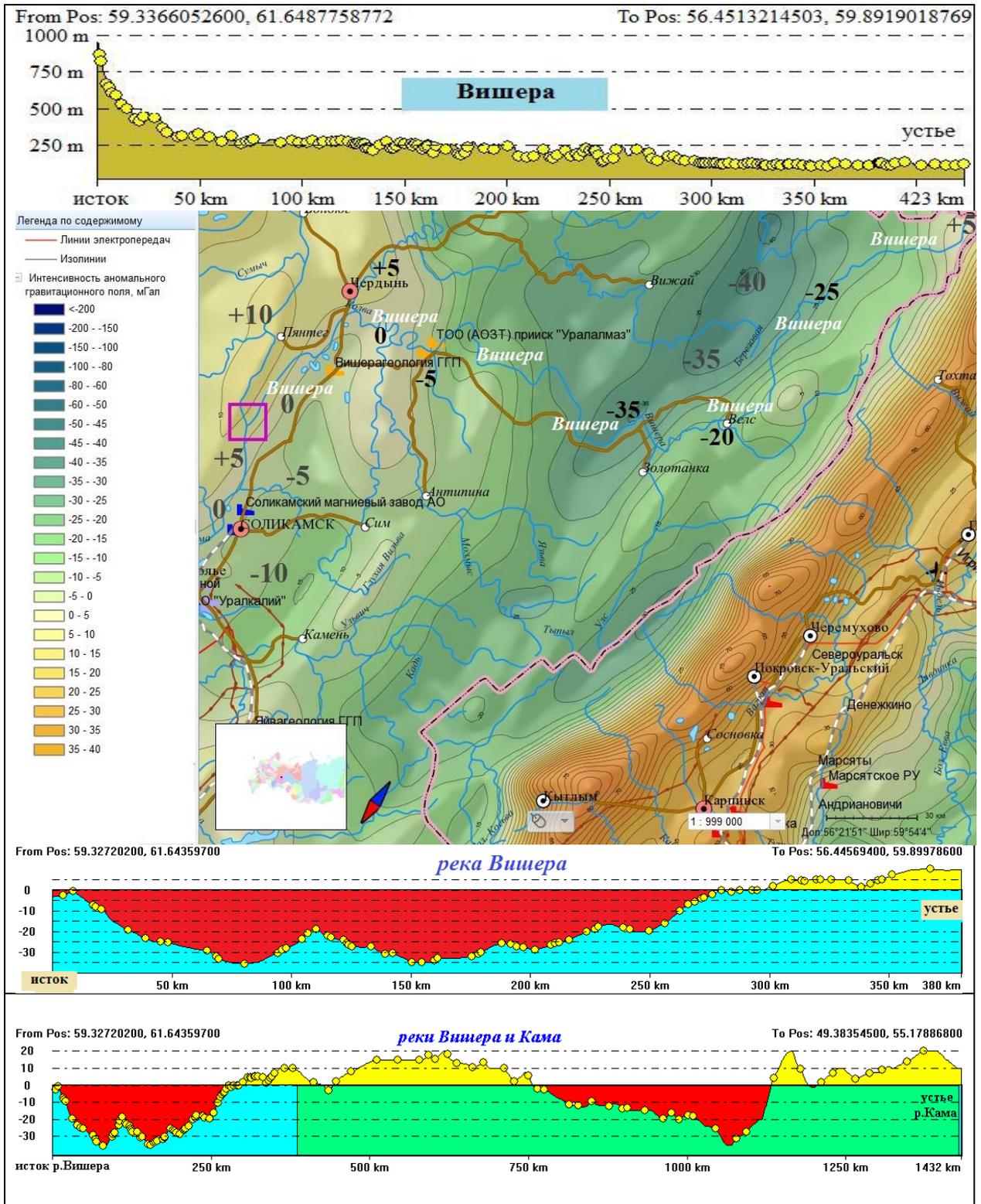


Рис.1. Карта, профили рельефа (м) и гравипрофиля (мГл) реки Вишера.

В гравииогеографическом отношении река примечательна тем, что ее истоки берут начало вблизи мощного положительного гравииоплюса с максимальными значениями порядка +85 мГл. Следует отметить, что в районе этого полюса также берут начало реки Лозьва, Лепля и отчасти – Северная Сосьва. В административно-территориальном отношении исток Вишеры также является важным географическим маркером, поскольку находится на стыке территорий Пермского края, Республики Коми и Свердловской области и по линии водораздела предопределяет их разделение как субъектов РФ.

В плане рельефа наиболее резкий перепад высот в верховьях реки наблюдается в пределах ее первых 50 км (от высот порядка 1000 м до 300-400 м. В дальнейшем перепад высот относительно плавен (см. рис. 1), что предопределяет более плавное ее течение. В гравииогеографическом отношении истоки реки находятся в области почти изостатически уравновешенных территорий со значениями аномального поля силы тяжести от нуля до +5 мГл. Далее русло реки с пойменными территориями оказывается в области обширной гравитационной депрессии, охватывающей большую часть реки с максимальными значениями до -35 мГл в районе истоков притока Колвы – реки Березовой – и у впадения реки Улс. В районе впадения в Вишеру рек Язьвы, а затем и Колвы (город Чердынь), наблюдается переход из зоны с отрицательными значениями аномального гравииополя к положительным, которые достигают максимальных значений от +5 до +10 мГл в месте впадения Вишеры в Каму. Это может свидетельствовать о преимущественно «правильной работе» реки как гравитационного насоса, то есть переноса ею вещества из зоны меньшего его дефицита в зоны большего, характеризующиеся наиболее отрицательными значениями поля. В низовьях с учетом дополнительного привноса вещества реками Язьва и Колва это обеспечивает квазиизостатическое выравнивание дневной поверхности, а несколько западнее (с учетом «работы» Камы и ее более верхних правых притоков) – к избыточному накоплению, вероятно, ответственному за формирование положительной гравииоаномалии совместно с островными элементами останцовых образований палеорельефа.

Река Яйва. Исток реки Яйвы находится на хребте Кваркуш на отметке около 650 м, а устье - на высоте примерно 100 м. Это при длине реки примерно в 300 км обеспечивает достаточно большой уклон ее течения (1 м/км). Карта с профилями рельефа и гравиио профиля рек Яйвы и Косьвы показана на рис. 2.

С гравииогеографической точки зрения истоки Яйвы и основных ее притоков находятся в зоне обширной гравииоловушки, представляющей собой меридионально протяженную гравииодепрессию с несколькими отрицательными полюсами. В частности, устье Яйвы тяготеет к полюсу со значением -30 мГл, откуда берут начало такие реки восточного склона, как Сосьва и Вагран. Исток левого притока Яйвы – реки Кадь – совпадает с полюсом, ограничиваемым изолинией в -20 мГл, а истоки правого притока Яйвы – реки Ульвич - и левого притока – реки Чикман – оказываются в зонах пониженных значений поля гравииодепрессии, варьирующих в диапазоне от -15 до -20 мГл. Можно отметить также, что участок Яйвы от устья Чикмана до устья Чаньвы (район н. п. Камень), как можно предположить, из-за сноса вещества, оказывается почти изостатически выровненным. Далее сток реки в районе соликамско-березниковских разработок Верхнекамского калийного месторождения определяется отрицательным полюсом (-15 мГл), к которому также тяготеет устье реки Вильва (в районе пос. Яйва). В последующем река снова стремится обеспечить изостатическое выравнивание дневной поверхности за счет стока. Так, у устья отрицательная аномалия заметно сглаживается до значений поля между нулем и -5 мГл.

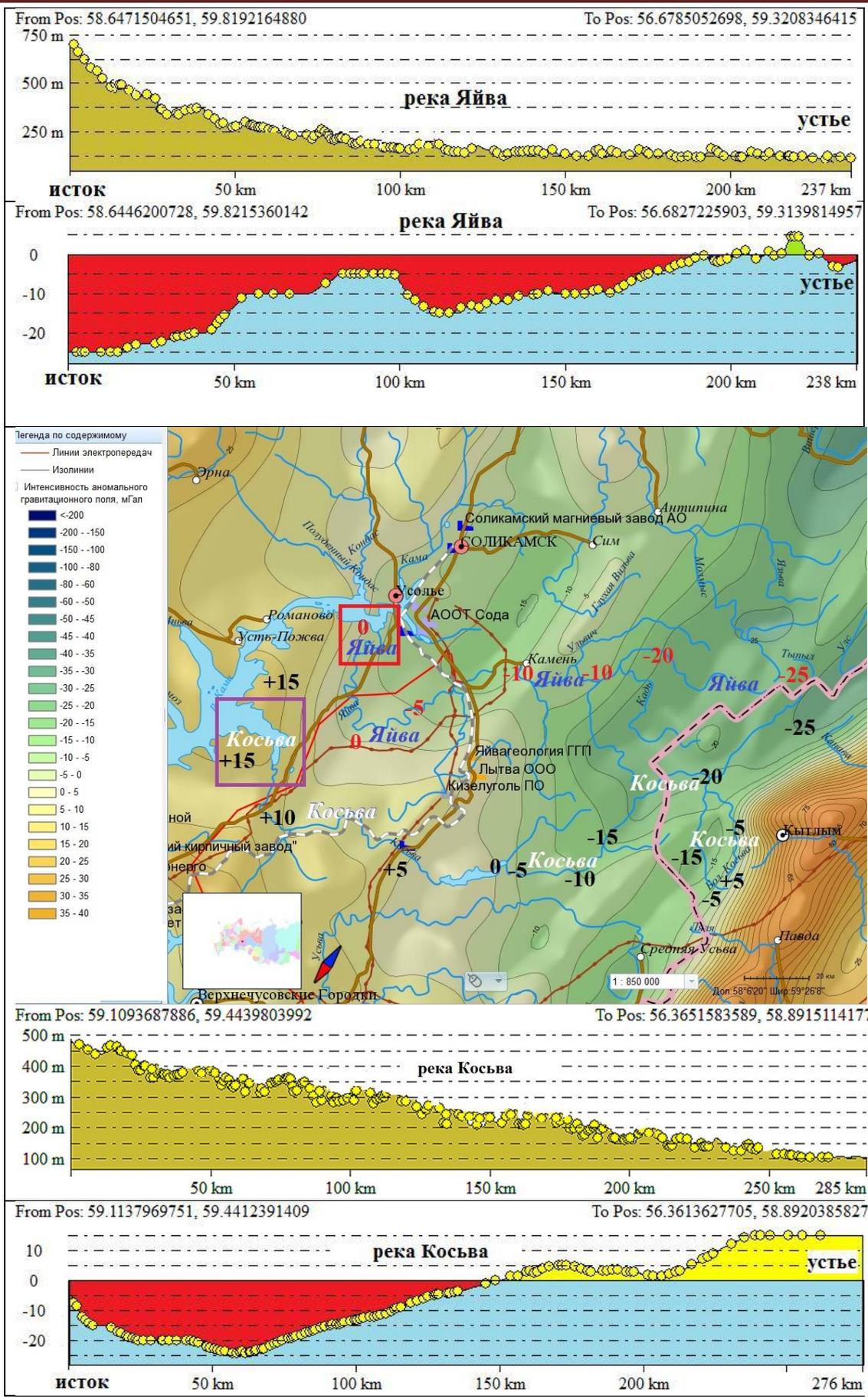


Рис. 2. Карта с профилями рельефа (м) и гравиио профиля (мГл) реки Яйвы и Косывы.

Река Косьва в гравииогеографическом отношении интересна тем, что начинается на западе Свердловской области (в Карпинском округе) при слиянии двух ее основных истоков - Большой Косьвы, берущей начало от Павдинского Камня (941 м) на отметке примерно 660 м, и Малой Косьвы, берущей начало с южного склона Косьвинского Камня (1519 м). Она является также водораздельной для бассейнов Волги и Оби, но с тем отличием от Вишеры, что ее истоки оказываются уже на главном хребте Среднего Урала. В частности, рядом с истоками Большой и Малой Косьвы расположены верховья реки Лобвы, относящейся к бассейну рек восточного склона Урала. В целом, в данном районе главного водораздела истоки ключевых рек тяготеют к положительному полюсу с максимальной изогравой +85 мГл в районе города Кытлым. Наиболее резкое (градиентное) изменение значений поля от этого полюса в направлении ближайшего отрицательного полюса поля (-20 мГл) в районе слияния Большой и Малой Косьвы (440 м над уровнем моря), а также впадения в Косьву рек Тылай (380 м) и Тыпыл (350 м) определяет здесь основное направление генерального стока. В последующем, благодаря другим притокам Косьвы, впадающих в нее в зоне гравитационной депрессии с отрицательными значениями аномального гравитационного поля до -25 мГл, накопление сточного материала в районе Широковского водохранилища (Губахи) приводит к изостатическому выравниванию веса дневной поверхности, а ближе к устью - и к избыточному накоплению вещества, что выражается в изменении знака аномального поля и появлении положительной аномалии со значениями поля до +15 мГл (см. рис. 2). В целом, к формированию избыточного сноса может быть причастна и Кама с впадающими в нее здесь правыми притоками - Иньвой, Чермозом и Обвой.

Река Чусовая примечательна тем, что, начинаясь в болотистом месте на восточном склоне Урала, пересекает Уральский хребет и далее течет по западному склону, впадая в Каму. Ее истоком (а точнее - истоком Полднейвой Чусовой) принято считать оз. Большое Чусовское (пос. Чусовской Верхнеуфалейского округа Челябинской области), находящееся на высоте 400 м над ур. моря. Другой ее ключевой верховой приток - р. Западная Чусовая - берет начало на Уфалейском кряже (340 м) и сливается с Полднейвой Чусовой на 45-м км последней. Известно, что в верховьях она принимает много притоков, а в средней (горной) части прорезает глубокую долину среди осадочных толщ палеозоя и таким образом пересекает целый ряд низкогорных хребтов, возвышающихся над руслом реки. Впадает река Чусовая в Чусовской залив Камского водохранилища (100-110 м), куда ныне впадает и река Сылва. Таким образом, при относительно небольшом перепаде высот (от 240 до 300 м) и не самом большом среднем уклоне в реальности она оказывается быстрой и на определенных пространственно-временных интервалах обладает достаточно большой энергией.

Карта с профилями рельефа (м) и гравииопрофиля (мГл) реки Чусовой представлены на рис. 3. В гравииогеографическом отношении Чусовая берет начало у полюса в районе города Верхний Уфалей с положительной аномалией поля в +35 мГл, а далее проходит вблизи двух мощных полюсов в районе Полевского (+50 мГл), откуда берет начало левый приток Чусовой - река Ревда, и поселка Приисковского (+40 мГл), расположенного к юго-западу от Екатеринбурга. В районе Первоуральска в Чусовую впадает р. Большая Шайтанка, также берущая исток у гравитационного полюса с положительной аномалией +30 мГл. Наконец, к этому следует добавить правые притоки Чусовой - Битимку и Большой Шишим (пос. Коуровка), берущие начало в районе полюса с положительной аномалией +70 мГл, а также Межевую Утку, начинающуюся вблизи локального гравииоплюса со значением аномалии +90 мГл. Первичное направление генерального стока реки формируется градиентом, создаваемым полюсами в Полевском (+50 мГл) и Коуровке-Ку-

зино (-10 мГл), а затем градиентами, обусловленными вышеуказанными положительными полюсами правых притоков Чусовой и отрицательного полюса в районе устья Серебрянки (-15 мГл).

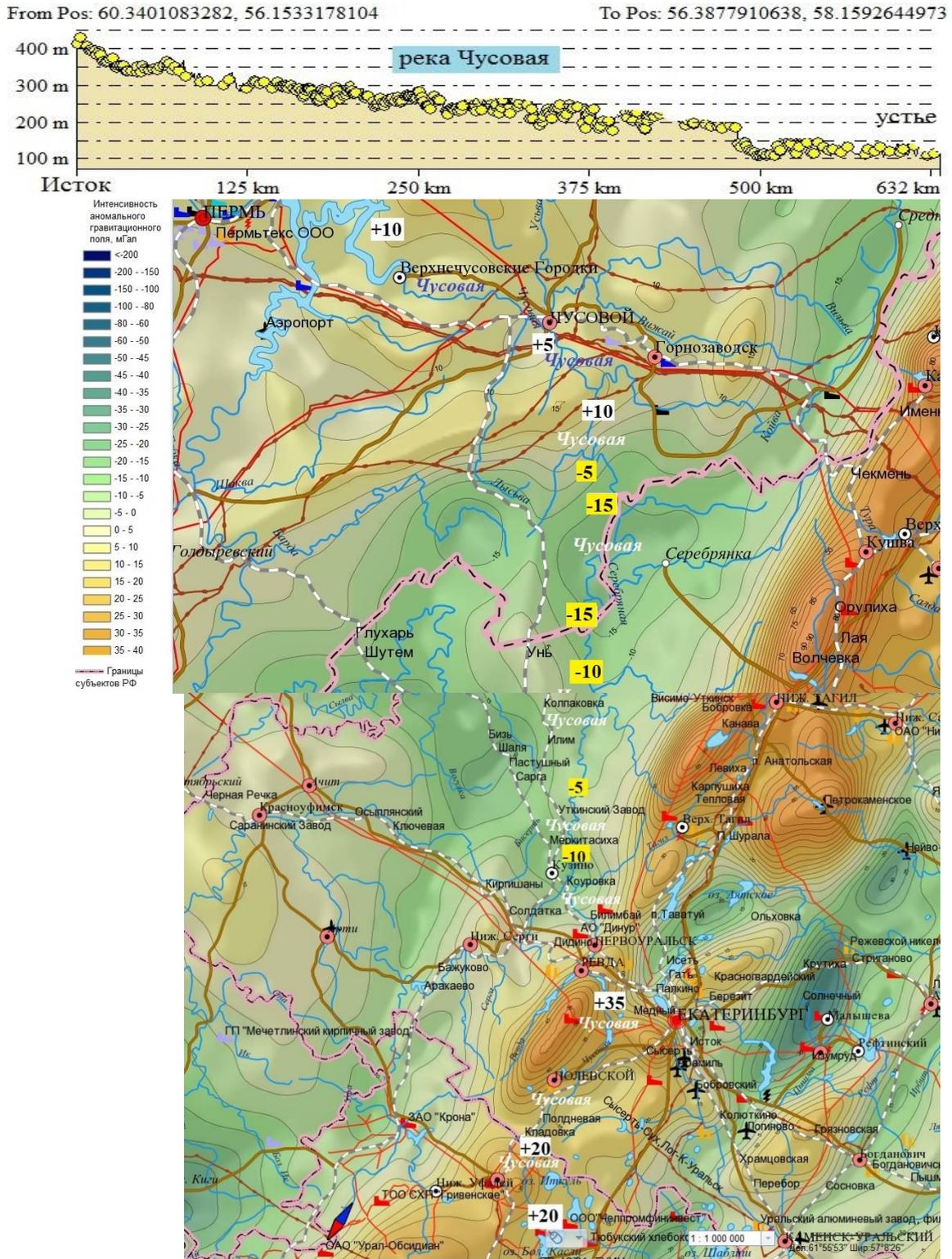


Рис. 3. Карта с профилями рельефа (м) и гравипрофиля (мГл) реки Чусовой.

В последующем в буферной зоне Свердловской области и Пермского края наблюдается изостатическое выравнивание веса дневной поверхности в пойме Чусовой, а далее (после впадения Койвы) – переизбыток вещества, приводящий в районе г.Чусовой к положительной аномалии поля силы тяжести, которая превалирует вплоть до самого устья реки, варьируя в диапазоне от +5 до +15 мГл. Таким образом, энергию Чусовой обеспечивают ее притоки, находящиеся на высокоградиентных осях, а общее действие ее «гравитационного насоса» - разность потенциалов полюсов на отдельных участках, а также у истоков и устья.

Река Сытва. Карта с профилями рельефа и гравипрофиля реки Сытвы представлена на рис. 4.

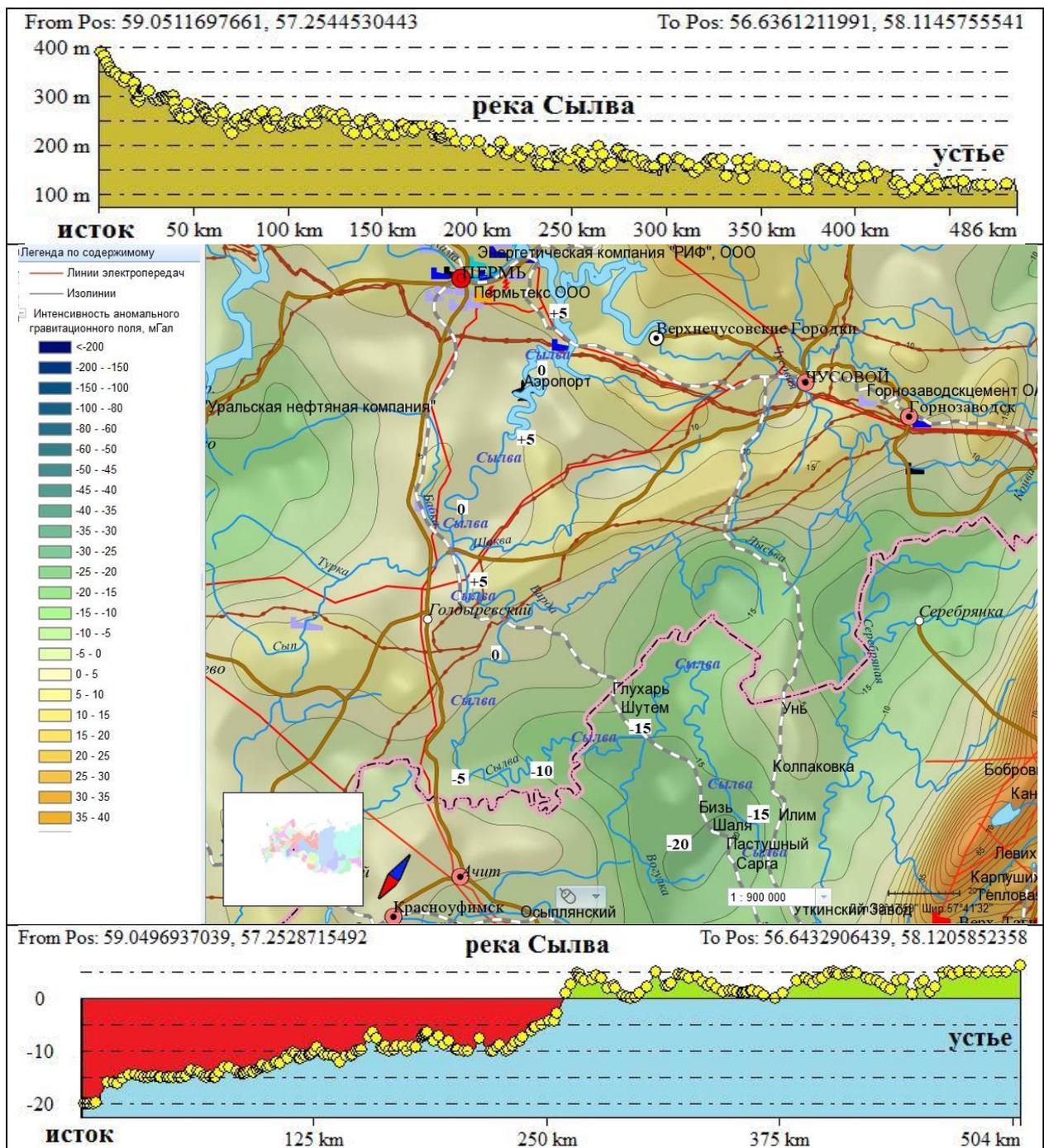


Рис. 4. Карта с профилями рельефа (м) и гравипрофиля (мГл) реки Сытвы.

Гравиогеография реки Сылвы связана с наличием в районе ее истока и верховий значительной гравитационной ловушки, или депрессии с отрицательным полюсом в Шалинском районе (-20 мГл) и Вырубок, где собственно начинается река. Ловушка за счет рельефа местности позволяет эффективно концентрировать атмосферные осадки, которые образуют водный сток. Можно предположить, что данная аномалия может быть ответственной за разграничение ячеек локальной циркуляции и переноса атмосферного вещества, а вместе с горным барьером – за формирование локального микроклимата. В районе впадения в Сылву ее правых притоков - реки Барды и Шаквы, а также левых - Турки и Бабки, происходит накопление сноса, следствием чего, вероятно, является наблюдаемое изостатическое выравнивание веса локальной дневной поверхности, а далее – в предположении переизбытка снесенного вещества – и переход в зону небольших положительных аномалий гравитационного поля, варьирующих от нуля до +5 мГл в районе устья реки. В целом, избыточная концентрация вещества сноса в нижней части реки обусловлена потребностью изостазийного выравнивания поверхности в верхней части реки, где имеется существенный дефицит массы из-за отрицательной аномалии, компенсация которой на месте возможна также за счет физико-химической трансформации вещества в недрах, сопровождающейся увеличением плотности эволюционирующего вещества. Напротив, возникновение мощной отрицательной аномалии может быть стимулировано интенсивными эволюционными процессами, например, по инерции продолжающимся разрушением карста.

Гравиографи Камы, Волги, а также комплексные гравиографи уральских рек в совокупности с ними показаны на рис. 5.

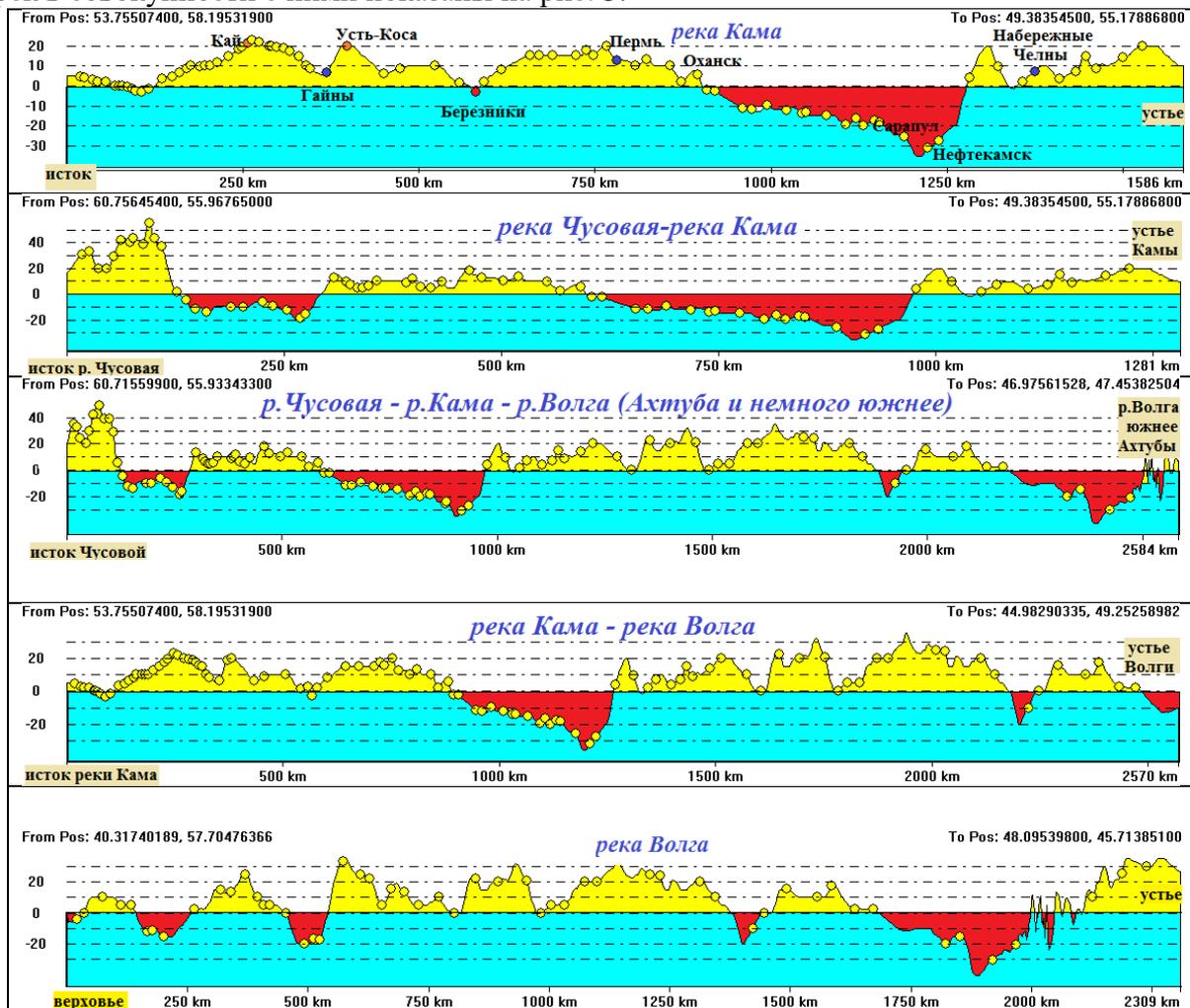


Рис. 5. Гравиографи Камы, Волги, а также комплексные гравиографи уральских рек (мГл) с ними.

Из рис. 5. видно, что гравииогеография стока крупнейших рек Волжско-Каспийского бассейна имеет сложный характер с чередованием накопления и депонирования стока в гидро- и гравииоловушках. В целом, такая картина характеризует как эволюционные этапы естественной истории того или иного водотока в иерархической системе водного бассейна, так и стадию эволюции самого бассейна, что позволяет создавать уникальный «портрет» той или иной гидросистемы и выявлять в ней кибернетические функции составляющих ее элементов, строить и планировать в них на данной основе хозяйственную и иную деятельность.

Таким образом, приведенные результаты исследования по гравииогеографии рек западного склона Урала создают не только платформу для расширения представлений о географии рек в целом в описательном плане, но и базу для выявления более глубоких и фундаментальных особенностей и закономерностей, определяющих их сток.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (16-06-00324).

Список использованной литературы

- Быков В.Д. Сток рек Урала. М.: МГУ, 1963. 143 с.
Вода России. [Электронный ресурс]. URL: http://water-ru.ru/Водные_объекты.
Дедков А.П., Мозжерин В.И. Эрозия и сток наносов на Земле. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1984. 264 с.
Клименко Д.Е. Очерки истории гидрологических исследований на Урале. Пермь: Перм. гос. нац. исслед. ун-т., 2012. 167 с.
Литовский В.В. Естественно-историческое описание исследований окружающей среды на Урале. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2001. 476 с.
Литовский В.В. Теория потока и некоторые ее приложения к экономической теории и проблемам размещения производительных сил // Журнал экономической теории. 2011. № 2. С. 94-103.
Литовский В.В. Гравииогеография, проблемы инфраструктуры и размещения производительных сил. Гл. 3. Теоретико-географические основы формирования доминантного урало-арктического пространства и его инфраструктуры (для задач формирования многофункционального базисного опорного внутреннего и континентального моста России по оси «Север-Юг»). М.: ГЕОС, 2016. С.143–225.
Назаров Н.Н., Егоркина С.С. Реки Пермского Прикамья: горизонтальные русловые деформации. Пермь: Изд-во «Звезда», 2004. 155 с.
Назаров Н.Н., Рысин И.И., Петухова Л.Н. О результатах исследования русловых процессов в бассейне Камы // Вест. Удмурт. ун-та. 2010. Вып.1. С. 83-96.
Назаров Н.Н., Чалов Р.С., Чалов С.Р. и др. Продольные профили, морфология и динамика русел рек горно-равнинных областей // Геогр. вестник. 2006. № 2. С. 37-47.
Пространственно-временные колебания стока рек СССР Л.: Гидрометеиздат, 1988. 376 с.
Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 3. Северный край. Л.: Гидрометеиздат, 1972. 642 с.
Русловой режим рек Северной Евразии / Ред. Р.С. Чалов. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1994. 336 с.
Русловые процессы и русловые карьеры. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. 109 с.
Схема комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) бассейнов рек Карского моря междуречья Печоры и Оби. Архангельск: ООО «ЭКОВОДПРОЕКТ». 2011. URL: <http://www.dpbvu.ru/deyatelnost/skiovo-vklyuchaya-ndv>

Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 1: Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. М.: Изд-во ЛКИ, 2007. 608 с.

Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т. 2: Морфодинамика русел. М.: Изд-во КРАСАНД, 2011. 960 с.

Oren Map Mineral. Интерактивная электронная карта недропользования Российской Федерации. URL: <https://orenmap.mineral.ru/> (дата обращения 01.09.2017).

Рецензент статьи: ведущий научный сотрудник Института экономики УрО РАН, д.ф.н., профессор Б.С. Павлов.