

УДК 551.482

Географический анализ пойменно-русловых комплексов Северной Евразии: методика и результаты*

А.В. Чернов

Московский педагогический государственный университет

Общие положения. Изучение географических закономерностей развития окружающей среды в целом и распространения отдельных составляющих ее объектов, в том числе речных русел и пойм, представляет одну из важнейших задач, решение которых является залогом успешного развития общества. Его актуальность вытекает из необходимости оптимизировать использование природных ресурсов, снизить последствия антропогенного прессинга на природу; нередко высокая экологическая напряженность возникает именно из-за недостаточного знания и, соответственно, недоучета географических закономерностей распространения и форм проявления природных процессов. Без понимания географических закономерностей или географии природных и природно-антропогенных процессов и явлений в целом достичь устойчивого развития общества невозможно.

Кроме того, пространственное распределение природных и природно-антропогенных объектов определяет и их экологическое состояние. Поэтому выявление особенностей развития тех или иных геокомплексов в различных физико-географических условиях позволяет оценить современную экологическую обстановку в их пределах и окрестностях, составить прогноз ее изменений при различных сценариях антропогенных воздействий и разработать меры по улучшению экологического состояния геокомплексов, соответствующие именно тем природным и антропогенным условиям, в которых эти комплексы находятся и функционируют.

Познание географии природных процессов и явлений складывается из изучения географических закономерностей развития отдельных элементов природной среды. Важнейшим для человека природным объектом, обладающим огромным объемом ресурсов, являются реки: их водотоки, аллювий, земли пойм и террас. В реках, представив их как саморазвивающуюся систему [2], можно выделить пассивную и активную подсистемы: к первой относится надпойменная часть долины, ко второй – русло и пойма. Именно эта подсистема обладает максимальным объемом ресурсов, но она же, будучи наиболее динамичной и многофакторной, является самой уязвимой при их эксплуатации [4].

География рек до недавнего времени была исследована недостаточно полно; в частности, о географических закономерностях развития геоморфологической основы рек - их русел и пойм имелись только общие представления. Это объяснялось отсутствием методологических разработок,

© А.В. Чернов, 2008

* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ для поддержки ведущих научных школ НШ-4884.2006.5 и гранта РФФИ № 07-05-00421.

позволяющих исследовать особенности пространственного размещения линейных объектов, в данном случае рек. Однако в последние десятилетия методологические и методические основы географического изучения речных русел и пойм были определены, что позволило выделить в системе знаний о русловых процессах и формах их проявления новое научное направление – географическое русловедение [16].

Предметом исследований географического русловедения являются: 1) особенности развития русловых и пойменных процессов и, соответственно, морфологии речных русел и пойм в различных природных и природно-антропогенных условиях; 2) географические закономерности распределения речных русел и пойм [21]. Географическое русловедение основывается на трех основных методологических подходах: 1) выявлении особенностей формирования и развития пойменно-русловых комплексов разных размеров при воздействии на них природных и антропогенных факторов русло- и поймоформирования в различных природных условиях; 2) картографировании основных руслоформирующих факторов, а также морфодинамических типов русел и геоморфологических типов пойм; 3) районировании территорий по особенностям проявления русловых процессов.

Русло реки и ее пойма отвечают основным условиям существования геосистем: тесноте связей между компонентами, выражающейся во взаимном обмене веществом и энергией, и обладанию памяти о прошедших этапах их развития. Геосистему «русло-пойма» можно представить как пойменно-русловой комплекс, что подчеркивает тесноту внутренних связей и взаимодействий между руслом реки и ее поймой. Пойменно-русловые комплексы (ПРК) – это природные комплексы, расположенные на днищах речных долин и включающие в себя русло реки и ее пойму, а также уступы террас или коренных берегов, опирающихся на пойму или русло [21].

Пойменно-русловые комплексы обладают всеми признаками природных комплексов – они территориально и генетически едины, процессы, в них протекающие, взаимосвязаны, географические объекты или комплексы низшего ранга (подсистемы), возникающие в результате этих процессов, влияют друг на друга в прямой и обратной связи [11]. Основные компоненты пойменно-руслового комплекса – русло и пойму можно представить, как активную и пассивную его части. Русло динамично: движущийся в нем водный поток переносит наносы, формирует русловой рельеф, размывает берега и намывает новые участки суши – отмели, со временем превращающиеся в пойму. Пойма сама возникает в процессе русловых деформаций, ее облик формируется в основном под влиянием механизмов руслоформирования. Поэтому пойма играет в составе ПРК в целом пассивную роль и влияет на русло опосредованно: либо выполняя функцию его границ (берегов), либо определяя скорость и направление водного потока, протекающего по пойме во время половодий и паводков. Структурная схема ПРК, составляющие их процессы, обеспечивающие единство самих ПРК, взаимосвязи между ними показаны на рис. 1 (толщина стрелок указывает на значимость связей).

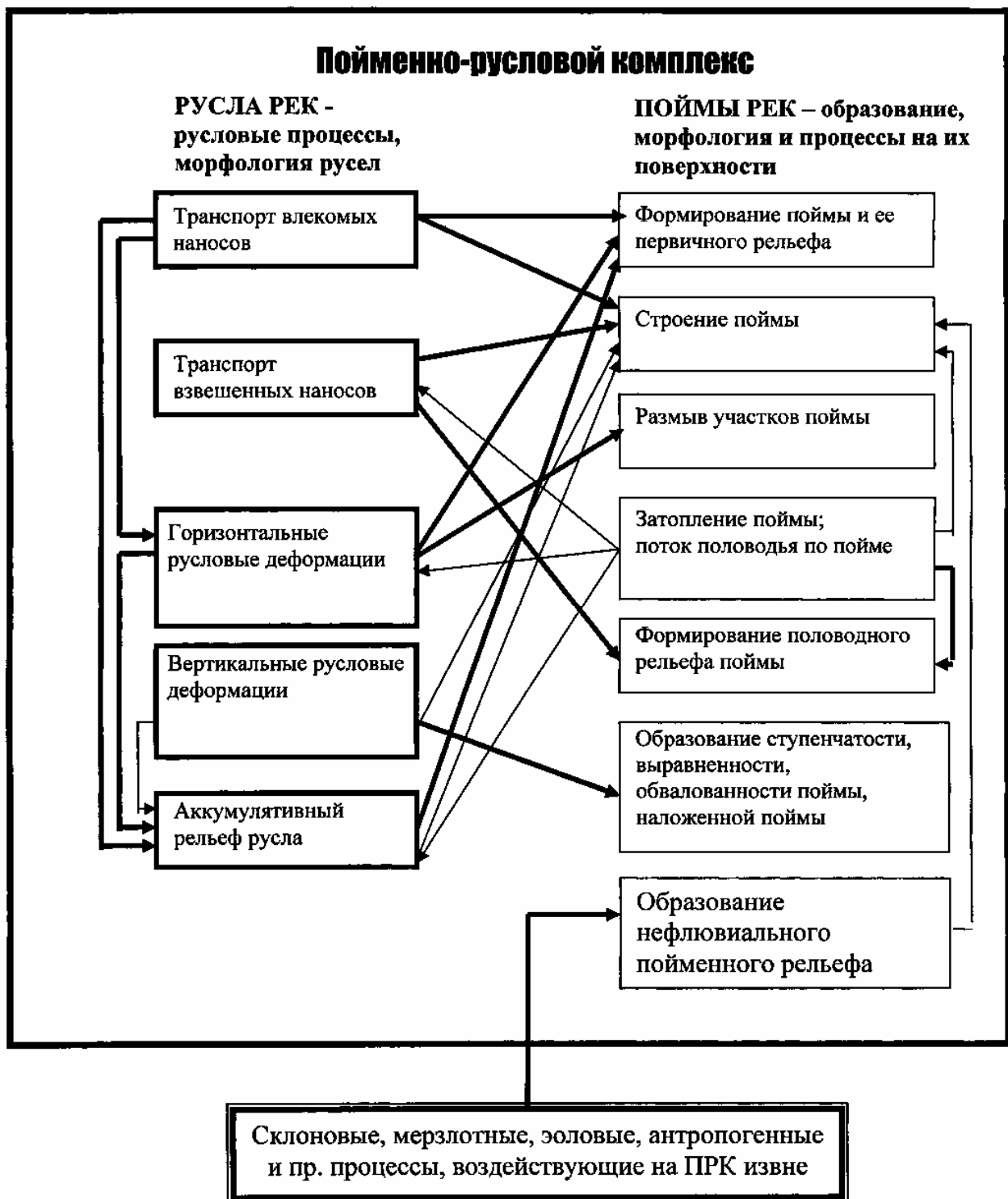


Рис. 1. Структура пойменно-руслового комплекса и происходящие в нем процессы

Пойменно-руслевые комплексы – саморазвивающаяся, активно функционирующая, очень динамичная система. Под функционированием ПРК понимается весь спектр процессов, непрерывно (в многолетнем разрезе) протекающих в речных руслах и на поймах, а также взаимодействие потока со склонами долины (уступами террас) – подмыв склонов и поступление с них материала.

Функционирование ПРК, осуществляясь в значительной степени по законам гидромеханики, представляет собой географический процесс, «обусловленный сочетанием конкретных природных условий, развивающийся при постоянных их изменениях, имеющих сезонные, многолетние и вековые и геологические циклы, и носящий местный, региональный и глобальный характер» [17, с.10]. Это утверждение позволяет сформулировать следующие задачи географического русловедения:

1) изучение особенностей естественного развития пойменно-русловых комплексов и изменений этого развития под влиянием деятельности человека в различных природных условиях;

2) выявление географических закономерностей распространения в пределах материков, крупных регионов и их отдельных территорий пойменно-русловых комплексов различного облика;

3) изучение устойчивости пойменно-русловых комплексов в целом и их компонентов к разным видам антропогенного воздействия в различных природных условиях.

Рассмотрение ПРК как среды обитания биотических компонентов, и в первую очередь человека, позволяет рассматривать их как экосистемы. Под последними в данном случае понимаются единые природно-территориальные комплексы, в которых природные и антропогенные условия представляют собой факторы среды обитания человека, определяющие комфортность его существования и жизнедеятельности, т.е. экологическое состояние этих комплексов. Соответственно, ПРК как экосистема есть природно-территориальный комплекс, экологическое состояние которого и его изменения связаны прежде всего с русловыми процессами.

Факторы, определяющие пойменно-русловые комплексы, и их структура. Пойменно-русловые комплексы создаются русловыми процессами; они же, вместе с процессами, происходящими на поймах, определяют и основные особенности их функционирования [7]. Русловые процессы, в свою очередь, реализуются под влиянием целого ряда природных и антропогенных факторов. Многообразие факторов русловых и пойменных процессов предполагает группировку их по ряду признаков: происхождению, особенностям распространения, характеру (механизму) воздействия на русла и поймы, формам проявления в морфологии и динамике русел и пойм [15].

По своему происхождению факторы, определяющие русловые и пойменные процессы, делятся на две большие группы – природные и антропогенные. Происхождение этих групп факторов принципиально различно, существенно отличаются способы и результаты их влияния на русловые процессы. По форме своего проявления в пойменно-русловых комплексах все факторы делятся на активные, непосредственно формирующие русла и поймы, и пассивные, «создающие» условия проявления русловых процессов и специфические особенности морфологического облика русел и пойм. Пассивные факторы, в свою очередь, по форме своего влияния на русловые и пойменные процессы объединяются в две большие группы – прямые и косвенные; активные факторы, по определению, могут быть только прямыми.

Прямые факторы влияют на русловые и пойменные процессы непосредственно, косвенные сказываются в морфологии русел и пойм опосредованно, через факторы прямого действия. При этом одни и те же факторы могут влиять на русло прямо, а на пойму – косвенно или наоборот. Более того, оба важнейших компонента ПРК – русла и поймы выступают также в качестве факторов развития друг друга: русловые процессы для пойм – активного, поймы для русел – пассивного, так как рельеф, строение, высота, ширина поймы влияют на русловые процессы и создаваемые ими формы руслового рельефа опосредованно – через размываемость берегов, изменение режима стока, рассредоточения потока при затоплении поймы и т.д.

По особенностям распространения факторы могут быть региональными и местными (локальными). Региональность распространения подразумевает возможность сосредоточения объектов, обладающих внутренним единством (что проявляется в схожести большей части их свойств и признаков и высокой частоте встречаемости этих признаков) в определенном ареале – регионе [12]. При этом все объекты закономерно приурочены к определенным территориям (регионам), которые можно оконтурить, выделив замкнутый ареал, и объяснить развитие и распространение определенных объектов именно в этом ареале. При местном распространении те или иные объекты отличаются точечным, единичным расположением на территории, хотя и не случайным с точки зрения влияющих на них природных факторов.

По отношению к факторам русло- и поймообразования региональное распространение означает масштабность влияния соответствующих факторов (охват больших площадей, протяженных по длине участков рек и т.п.) и закономерное, географически предопределенное проявление их в том или ином регионе. Местное проявление подразумевает точечное, эпизодическое распространение и поэтому незначительное влияние того или иного фактора на пойменно-русловые комплексы.

Природные факторы можно по происхождению сгруппировать в гидрологические, геологические, почвенно-растительные, климатические, геоморфологические и полигенетические; к последним относятся сток взвешенных наносов, сток влекомых наносов и их крупность, уклон русла. Антропогенные факторы объединяются по происхождению и влиянию на те или иные природные факторы; выделяются группы, обусловленные гидротехническим строительством, водопотреблением, изменением рельефа русла, изменениями поверхности поймы и водосборов.

Большинство основных факторов, как природных, так и антропогенных, имеет региональный характер распространения. Многие из этих факторов, имеющие экзогенную природу, зональны: объем стока, его внутригодовое распределение, особенности прохождения руслоформирующих расходов воды, литология осадочных пород ледникового и морского генезиса.

Любая природная и природно-антропогенная система развивается не только в пространстве, но и во времени: во-первых, процессы, обеспечивающие функционирование системы, развиваются в различных масштабах времени; во-вторых, основные характеристики системы являются результатом ее

исторического развития, в т.ч. геологического [13]. Поэтому при анализе развития систем нельзя не учитывать фактор времени.

ПРК существенно различаются по своей морфодинамике на горные и равнинные, большие и малые реки, протекающие в трудно- и легкоразмываемых породах. Морфологический облик ПРК создается горизонтальными и вертикальными русловыми деформациями. Горизонтальные деформации – перемещение русел в пределах дна речной долины определяют формирование русел различных морфодинамических типов (в первом приближении - извилистых русел, возникших при меандрировании и эволюции излучин, разветвленных, образованных при формировании в руслах островов и рассредоточении потока по рукавам, и относительно прямолинейных). Вертикальные деформации – глубинная эрозия и аккумуляция наносов наряду с горизонтальными определяют морфологический облик речных долин и ПРК в целом; их проявления становятся заметным, как правило, в геологических (исторических) масштабах времени и лишь при экстремальных темпах непосредственно отражаются в русловых процессах.

Горизонтальные русловые деформации по-разному проявляются в различных литологических условиях. В условиях своего свободного развития, которые существуют в легкоразмываемых породах, русловые деформации отличаются значительными скоростями (5-10 м/год) и создают широкопойменные русла, характеризующиеся полным спектром морфодинамических типов; при существовании литологических ограничений интенсивность деформаций резко снижается (см/год), разнообразие типов русел невелико.

Русловые деформации по-разному отражаются в ПРК рек разных размеров: малых (длиной до 100-150 км), средних и больших (крупных) и крупнейших. В качестве основного критерия разделения рек по размерам в русловедении принято соотношение ширины и глубины, отражающее степень распластанности потока b_p/h (b_p – ширина русла в пойменных бровках, h – глубина). На малых реках ширина русел и их глубина – величины соизмеримые, поэтому значения b_p/h невелики; на средних и больших реках b_p/h превышает 10-20 [10]. Распластанность потоков крупнейших рек превышает 1000, поток становится квазинеустойчивым, разделенным на несколько динамических осей. Гидрологические, морфометрические и морфодинамические характеристики ПРК крупнейших рек значительно отличаются даже от свойств ПРК крупных рек; русла таких рек преимущественно разветвленные, поймы – проточно-островные.

Методологические и методические основы географического русловедения. Ведущим способом познания географических закономерностей распределения природных и природно-антропогенных объектов по земной поверхности является географический анализ, под которым понимается совокупность подходов и методов изучения особенностей развития природных комплексов в различных природных условиях, характера их распространения на той или иной территории и их взаимодействия между собой и определяющими факторами.

Применение географического анализа при изучении географии пойменно-русловых комплексов требует решения важного вопроса: обладают ли они свойством региональности своего распространения – важнейшим свойством, на изучении которого основан географический анализ? Ряд положений географического русловедения позволяет положительно ответить на этот вопрос. Во-первых, ранее было доказано, что основные факторы русло- и поймоформирования, а следовательно, и характер их воздействия носят региональный характер, так как зависят от тех или иных природных условий. Во-вторых, региональный характер распространения имеют интегральный показатель деятельности этих факторов - руслоформирующих расходов воды и такая важнейшая характеристика (и одновременно фактор) русловых процессов, как сток наносов [16]. В-третьих, Н.И.Маккавеев отмечал, что поскольку русла рек являются составной частью физико-географической среды и их развитие и морфологический облик определяются сочетанием различных природных условий, то русловые процессы в такой же мере зональны, как и другие географические процессы [8]. Все это подчеркивает существование региональной специфики развития русло- и поймообразующих процессов в различных природных условиях при каждом данном сочетании факторов русловых процессов и подтверждает региональный характер распространения по территории пойменно-русловых комплексов.

Географический анализ ПРК реализуется с помощью двух последовательно применяемых подходов: частного, заключающегося в изучении географических закономерностей распределения условий, факторов, особенностей проявления различных составляющих ПРК, и синтетического, включающего в себя обобщение полученной ранее информации о проявлении различных факторов и особенностей развития русловых процессов в различных условиях. В конечном итоге это дает единое представление о географических особенностях распространения ПРК с различной морфологией и динамикой. Частный подход базируется на описательном методе, тогда как синтетический – на методах мелкомасштабного картографирования и районирования территорий по особенностям проявления пойменно-русловых комплексов различного морфологического облика.

Основным принципом мелкомасштабного картографирования ПРК является отображение морфологии и динамики важнейших компонентов ПРК как результата деятельности природных и антропогенных русло- и поймообразующих факторов, а также их внутреннего саморазвития. Подобный принцип подразумевает показ на карте, во-первых, основных природных и антропогенных факторов, влияющих на образование и развитие ПРК, во-вторых, всех компонентов, составляющих пойменно-русловый комплекс в их современном состоянии, и, в третьих, современной динамики наиболее изменчивых компонентов ПРК [14].

Предложенная концепция легла в основу разработки специального содержания карт речных русел и пойм, однако для ее успешной картографической реализации необходимо было решение еще двух задач: 1) сформировать содержательную часть карт, иными словами – составить

текстовую часть их легенд; 2) разработать способы изображения картографируемых объектов, процессов и явлений.

Первая задача – составление легенд карт – решается с помощью классификаций картографируемых объектов; классификации легко трансформируются в легенды карт, становятся их методологической основой [1]. Среди ведущих факторов, отличающихся ярко выраженной региональностью, на картах речных русел и пойм показываются: уклоны рек близких порядков (средних по размеру) как индикатор типа русловых процессов и литологические условия развития русловых деформаций. При этом выделяются не только условия ограниченного и свободного их развития, но и несколько вариантов их чередования (например, в пластичных породах, скальных породах и т.п.).

Для отображения на картах особенностей морфологии и динамики речных русел и пойм использовались упрощенные варианты уже принятых классификаций речных русел Р.С.Чалова [18] и пойм А.В.Чернова [16]. Обе классификации составлены по блоковому принципу, когда в каждом блоке объект исследования классифицируется по какому-то одному ведущему признаку. Так, в классификации русел в различных блоках происходит разделение русел по типу русловых процессов, геоморфологическим типам, морфодинамическим типам, формам руслового рельефа и т.д., в их последовательной соподчиненности. В классификации пойм в первом блоке все поймы разделяются на морфологические типы по особенностям первичного рельефа, во втором – на виды поводного рельефа, в третьем – на группы по рельефу, созданному вертикальными русловыми деформациями, в четвертом – на разновидности, обусловленные нефлювиальными природными процессами, и в пятом – антропогенными факторами. При этом все блоки независимы друг от друга.

Картографирование всей информации о пойменно-русловых комплексах оказалось возможным только с помощью сочетания ряда приемов картографического изображения – качественного фона, линейных знаков, значков и др. Речные русла и поймы являются линейным объектом, поэтому информацию о них целесообразно показывать с помощью «многоканальных» линейных знаков в виде лент, вытянутых вдоль положения рек на топографической основе, и вложенных в эти ленты полос разного цвета, штриховки и крапа, несущих разнообразное содержание. Это позволило показывать на картах морфологические типы русел, их динамику (в том числе количественно), характер речных берегов, особенности антропогенного использования русел рек и их изменения, рельеф речных пойм. С помощью значков стали отображаться явления, не имеющие сплошного распространения в русле и долине: пороги и водопады, обвалы и осыпи, карст в руслах и т.д. Важнейшие факторы формирования ПРК - условия развития русловых деформаций на реках, зависящие от литологии слагающих бассейны и долины пород, и уклоны, определяющие тип русловых процессов, показываются на картах способом штрихового и цветового качественного фона. При этом было принято важное допущение: возможность картографировать объекты, имеющие

неплошное (дискретное) распространение или проявление, способом качественного фона, закрашивая или заштриховывая площади, где эти объекты встречаются с достаточной частотой. В этом случае подразумевается, что информация, помещенная в выделенном контуре, относится только к находящимся в этом контуре линейным или точечным объектам, составляющим основное содержание карты, в данном случае к руслам и поймам рек.

Составление мелкомасштабных карт, на которых показываются морфология и динамика речных русел и пойм, ведущие факторы русло- и поймоформирования и другие явления и процессы, связанные с пойменно-русловыми комплексами и влияющие на них, открыло возможность для районирования территорий по особенностям функционирования ПРК в различных природных условиях или, сокращенно, пойменно-руслового районирования. А.Г.Исаченко пишет, что районирование является «универсальным методом упорядочивания и систематизации территориальных систем...» [5, с. 272]. Именно систематизация разнообразных географических сведений, нанесенных на фактологические карты, является той базой, на которой проводится географический анализ.

Многофакторность русловых процессов и широкое разнообразие их следствий – речных русел и пойм, а также придание районированию новой – информационной функции, благодаря которой она может служить основой региональных ГИС, обуславливают разработку новых принципов районирования и применение нетрадиционных подходов к нему.

Первый принцип допускает возможность районирования неплошных, в данном случае линейных, объектов. Было использовано сделанное ранее допущение о возможности картографирования линейных объектов способом качественного фона. Аналогичное допущение о том, что информация, содержащаяся в цвете или штриховке некоторого контура районирования, относится только к объектам районирования независимо от специфики их проявления в его пределах (площадной, линейной или точечной), позволило проводить районирование территорий по особенностям расположенных в их пределах линейных объектов (в данном случае ПРК).

Второй принцип – придание районированию сложных многофакторных объектов комплексного характера. Это необходимо при расширении функций районирования, которое требует увеличения количества признаков (критериев), используемых в районировании. Реализация второго принципа проводится в два этапа. На первом этапе составляется серия схем районирования исследуемой территории по распространению ведущих русло- и поймообразующих факторов и отдельных характеристик ПРК: условий развития русловых деформаций, уклонов в средних течениях крупных рек или скорости размыва речных берегов. Такое районирование получило названия частного. На втором этапе полученные таким образом сетки районирования накладываются друг на друга в определенной последовательности. Полученное в результате этих действий пойменно-русловое районирование представляет собой иерархическое сочетание разных схем районирования. Проводится оно в

направлении «сверху вниз», т.е. вначале выделяются наиболее крупные по площади таксоны, а затем в их пределах последовательно обособляются все более дробные таксоны, причем это обособление осуществляется на каждом новом уровне по своим критериям. Учитывая такую структуру, пойменно-русловое районирование можно назвать комплексным, многоуровненным и поликритериальным [23].

Третий принцип допускает возможность использования при комплексном районировании различных его видов на разных иерархических уровнях. В данном случае каждое частное районирование посвящено какому-либо одному явлению, фактору или значению одного показателя русловых процессов, поэтому ареалы с различными типами районированного объекта могут неоднократно повторяться в пределах изучаемой территории. Эти ареалы – частные районы могут быть разорванными и разбросанными по всей исследуемой территории. Следует также отметить, что частные районы выделяются по преобладанию в них объектов с теми или иными характеристиками, но никак не по полному их господству.

На нижнем уровне применяется иной вид районирования: здесь районы выделяются по определенному географически обусловленному сочетанию морфодинамических типов русел и морфологических типов пойм, а не по их преобладанию - нельзя выделить замкнутую территорию, в пределах которой все реки только меандрируют, а все поймы являются сегментно-гривистыми, но зато можно оконтурить территории, характеризующиеся определенным набором разных ПРК*

Изучение географических закономерностей морфологии и динамики пойменно-русловых комплексов Северной Евразии. Интегральным методом изучения географических закономерностей ПРК различного облика является комплексное поликритериальное районирование Северной Евразии (СЕ) по особенностям их распространения. Оно включает в себя обзор описаний ПРК, их картографирование, анализ связей характеристик ПРК с их факторами и выявление количественных показателей географических закономерностей распределения ПРК.

Пойменно-русловое районирование разработано для территорий федерального уровня: Европейского и Азиатского секторов Северной Евразии в масштабах 1:8000000 и 1:15000000 соответственно, а также на региональном уровне для субъектов Федерации и территорий, близких к ним по площади в более крупных масштабах. Европейский сектор СЕ включает в себя европейскую часть бывшего СССР без территорий Закарпатья и Закавказья, Азиатский – азиатскую территорию России и ту часть северного и западного Казахстана, которая относится к бассейнам Иртыша, Эмбы и Урала.

* В практике районирования подобные его виды одно время назывались соответственно типологическим и региональным или индивидуальным [1]. В результате дискуссий было оставлено только индивидуальное районирование без его специального определения, хотя на практике продолжали использовать оба вида; в завуалированном виде они вошли в известную двухрядную систему районирования. При разработке принципов и способов комплексного районирования применение двух упомянутых видов также оказалось целесообразным.

При районировании на федеральном уровне наиболее полной иерархической последовательностью таксонов будет схема: страна→ область→ провинция→ район, которая реализована для Европейского сектора Северной Евразии [9]. На наиболее высоком уровне – стран проводится районирование по преобладанию рек с разным типом русловых процессов - горным, полугорным, равнинным. Таксономической категорией на этом уровне является класс стран. В Европейском секторе СЕ выделяется три класса стран: с преобладанием равнинных рек, с преобладанием горных и полугорных рек и с закономерной последовательной сменой горных рек полугорными и затем равнинными. Они объединяют одну страну с распространением равнинных рек, три страны с преобладанием горных и полугорных рек (по числу горных стран, входящих в исследуемую территорию) и три предгорных страны (со сменой горных рек полугорными и затем равнинными) (рис.2). На рисунке приняты следующие обозначения: страны: 1 – с преобладанием равнинных рек, 2 - с последовательной сменой горных рек полугорными и равнинными; 3 – с преобладанием горных и полугорных рек. Области: 4 - с условиями ограниченным развитием русловых деформаций, 5 - с чередованием условий руслоформирования в рыхлых и трудноразмываемых пластичных породах, 6 – с чередованием условий свободного и ограниченного развития русловых деформаций в рыхлых и скальных породах, 7 – с условиями свободного развития русловых деформаций. 8 – бессточные области. Границы: 9 – Европейского сектора Северной Евразии; 10 – стран, 11 – областей. Страны: I – Восточно-Европейская, II - Предкарпатская, III – Предкавказская, IV – Предуральская, V – Карпатская, VI – Кавказская, VII – Уральская. Области: А - Кольско-Карельская, Б - Балтийско-Тиманская, В - Черноморско-Каспийская, Г - Волыно-Подольская, Д – Среднерусская, Е – Донецкая, Ж – Среднеуральская, З - Волжско-Днепровская, И – Западнобалтийская, К – Понойская, Л – Нижнепечорская, М – Предкарпатская, Н – Предкавказская, О – Предуральская, П – Карпатская, Р – Кавказская, С – Уральская. За основу при выделении стран берется существующая схема частного районирования по типам русловых процессов. Так как на тип русловых процессов через уклоны непосредственное влияние оказывает орография, то именно она определяет рисунок районирования на этом уровне. Учитывая, что страны располагаются в пределах крупных орографических единиц Восточной Европы, каждой конкретной стране (в порядке исключения) присваивается собственное наименование, например: «Восточно-Европейская», «Кавказская» и т.д. Ее типологический признак служит в качестве определения: «Кавказская страна с преобладанием горных и полугорных рек», «Предуральская и Предкарпатская страны со сменой горных рек равнинными» и т.д.

На следующем уровне районирование проводится по условиям развития русловых деформаций и связанным с ними морфологическим особенностям ПРК. Эти условия определяются геологическими факторами: литологией, новейшей тектоникой и трещиноватостью скальных пород. Ареалы с одними и теми же условиями развития ПРК называются областями. Различные условия развития речных русел и пойм могут неоднократно встречаться в пределах

изучаемой территории, и поэтому области с одними и теми же условиями могут быть разбросанными по ней. Области выделяются по другому критерию, нежели страны, поэтому независимы от них, однако в целях соблюдения иерархии районирования области могут либо территориально совпадать со странами, либо быть меньше их, и тогда одну страну составляет несколько областей.

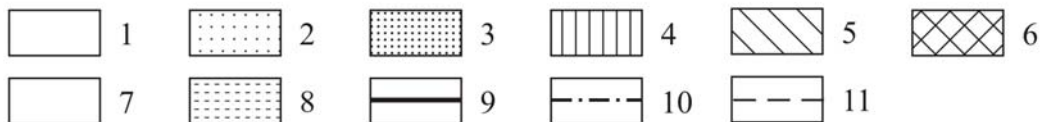
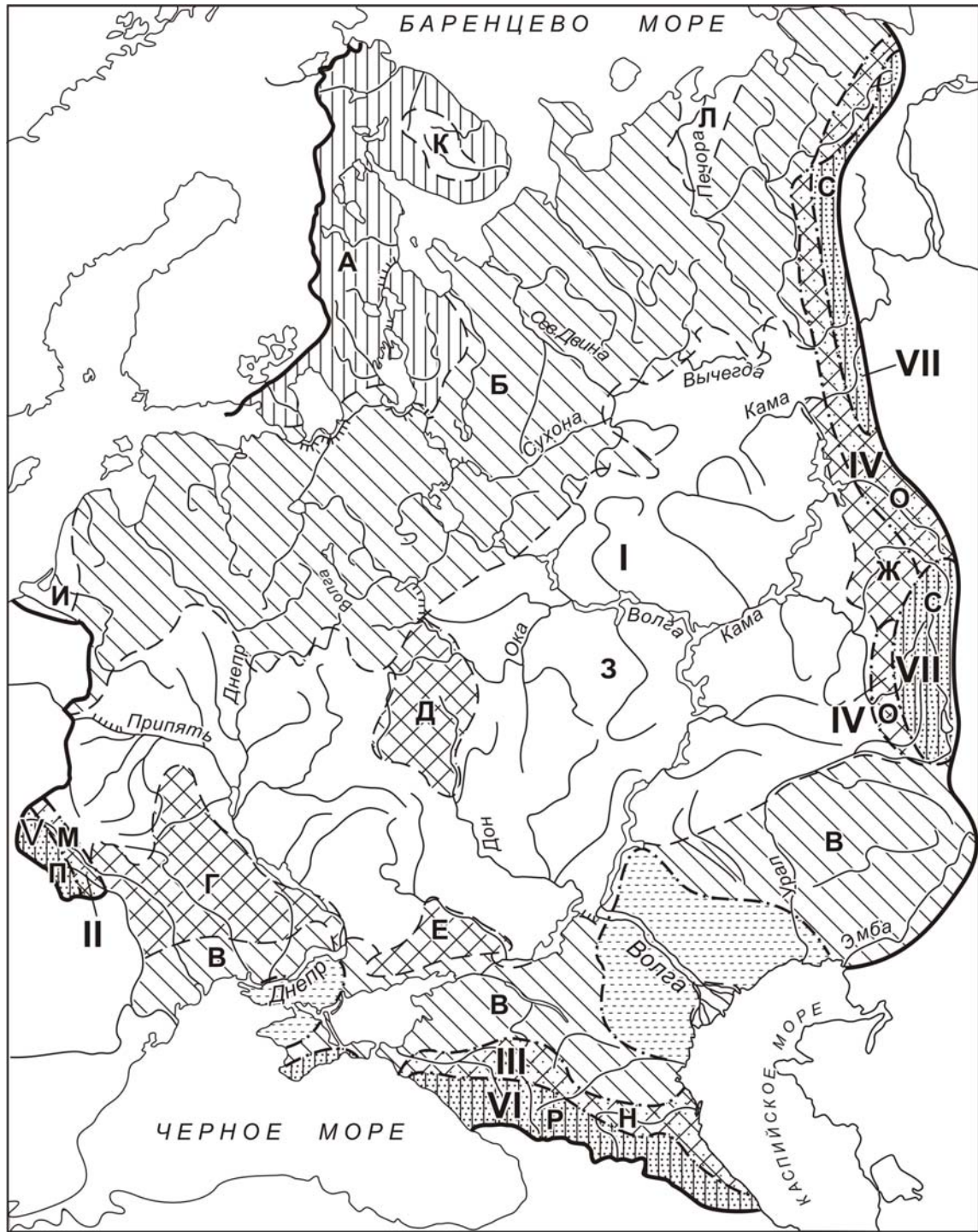


Рис. 2. Схема районирования Европейского сектора Северной Евразии по типу русловых процессов (страны) и условиям развития русловых деформаций (области)

Не допускается, чтобы одна и та же область располагалась в двух или в нескольких странах.

Таксономической категорией, объединяющей области с одинаковыми условиями развития русловых деформаций, является тип области. В Европейском секторе СЕ выделяется четыре типа областей, характеризующиеся различным сочетанием широкопойменных, адаптированных и врезанных русел и соответствующих им пойм. К первому типу относятся области с условиями ограниченного развития ПРК, приуроченные к территориям, сложенным трудноразмываемыми породами, ко второму – области со свободными условиями развития ПРК на равнинах, сложенных мощными (не менее глубины вреза речных долин) рыхлыми толщами. В первом случае в областях преобладают реки, имеющие врезанные русла с узкими фрагментарными поймами или вообще без них, во втором, наоборот, ПРК достигают своего полного развития.

Третий и четвертый типы областей характеризуются чередованием условий свободного и ограниченного развития русловых деформаций, и, следовательно, ПРК с различной морфологией – от наличия широких пойм до полного их отсутствия на соседних участках одной и той же реки. К третьему типу относятся области с чередованием свободных и ограниченных условий развития русловых деформаций на возвышенных пластовых равнинах, где рыхлые породы выполняют депрессии кровли скальных дочетвертичных пород, к четвертому - области с чередованием этих условий на моренно-водноледниковых или пролювиальных равнинах, сложенных трудноразмываемыми валунными суглинками, глинами или галечно-валунными грунтами, а также песками и галечниками. Перечисленные условия отражаются в морфологии и динамике русел и пойм. Всего в Европейском секторе выделяется 17 областей (см. рис.2).

Третий уровень пойменно-руслового районирования – провинции, присутствует только на территории Европейского сектора СА. Он сам по себе является комплексным, так как провинции выделяются на основании различных сочетаний ряда признаков, характеризующих ПРК, а не какого-либо одного фактора и его следствия, как это было на более высоких уровнях районирования. Этими признаками являются уклоны больших и средних рек, руслообразующие наносы, скорости размыва берегов.

Провинции с одинаковым набором характеристик объединяются таксономической категорией «вид»; они могут встречаться в пределах одной области неоднократно, чередуясь между собой. Вместе с тем для каждой страны и каждой области типичны свои виды провинций, которые отличаются собственным набором провинциальных характеристик. Так, в стране с преобладанием равнинных рек, в областях с чередованием ограниченных и свободных условий развития русловых деформаций выделяются провинции

двух видов: либо с большими уклонами протекающих там рек (0,3-0,6‰ и выше), ступенчатыми, часто невыработанными продольными профилями и галечным аллювием, либо с небольшими уклонами рек (0,15-0,3‰), песчано-галечными наносами и вогнутыми продольными профилями относительно плавной конфигурации. В странах и областях с другими условиями развития русловых деформаций набор (критерии) и значения провинциальных характеристик, а, следовательно, и виды провинций будут другими. Например, в условиях свободного развития русловых деформаций в развитии ПРК форма продольного профиля перестает быть в числе критериев выделения провинций, так как продольные профили большинства крупных рек отличаются относительно плавной, вогнутой формой, лишенной заметных и часто повторяющихся ступеней. Поэтому в качестве основных провинциальных различий здесь выступают средние значения уклонов, состав русловых наносов и интенсивность горизонтальных русловых деформаций (чего не было среди критериев предыдущих видов провинций). Всего в Европейском секторе СЕ выделено 10 видов провинций.

Разные области одного типа могут отличаться по количеству и составу провинций внутри них. При проведении районирования может также оказаться, что некоторые области не отличаются разнообразием провинциальных характеристик и поэтому не могут быть разделены на несколько провинций. В этом случае, чтобы не нарушать логику районирования и не допускать пропусков в таксономическом ряду «страна → область → провинция → район», в пределах таких однородных областей выделяется только одна провинция, территориально совпадающая с этой областью, но обладающая собственным набором провинциальных характеристик ПРК. Пример расположения провинций различных видов в областях запада и севера Европейского сектора СЕ приведен на рис. 3; там же показано соотношение провинций и таксонов более высокого ранга (областей и стран): страны: I – Восточно-Европейская страна с преобладанием равнинных рек; II – Предуральская страна с горных рек в равнинные; III – Уральская страна с чередованием горных и полугорных рек. Области: с преобладанием ограниченных условий развития русловых деформаций: А – Кольско-Карельская, Б – Уральская; с чередованием ограниченных и свободных условий: В – Балтийско-Тиманская, Г – Предуральская; со свободными условиями: Д – Западно-Балтийская, Е – Понойская, Ж – Нижнепечорская. Провинции: а - преобладание области с большими уклонами (0,4-0,7‰), невыработанными продольными профилями, галечным аллювием или его отсутствием, с порогами и водопадами; б – преобладание рек с относительно большими уклонами (0,3-0,5‰ невыработанными (ступенчатыми) продольными профилями, галечным аллювием, и вогнутыми продольными профилями относительно плавной конфигурации; в – преобладание рек с относительно небольшими уклонами (0,15-0,3‰), песчано-галечным аллювием, доминированием узкопойменных ПРК; г – реки с большими (для равнинных рек) уклонами (0,2-0,4‰), песчаным аллювием, высокими скоростями размыва берегов (до 10 м/год); д – реки со средними уклонами (0,4-0,7‰), галечным аллювием, высокой устойчивостью

русел, очень низкими темпами русловых переформирований; е – условия существования горных рек: очень высокие уклоны ($> 0,7\%$), галечно-валунный аллювий, слабые русловые деформации, высотная поясность в распределении типов горных русел. Границы: 1 – исследуемой территории, 2 – стран, 3 – областей, 4 – провинций, 5 – районов. 6 – крупнейшие реки.

На самом низком уровне районирования провинции разделяются на пойменно-русловые районы. Критерием их выделения являются сочетания морфодинамических типов русел и морфологических типов пойм. Разнообразие русло- и поймообразующих факторов, причем не только региональных, влияющих

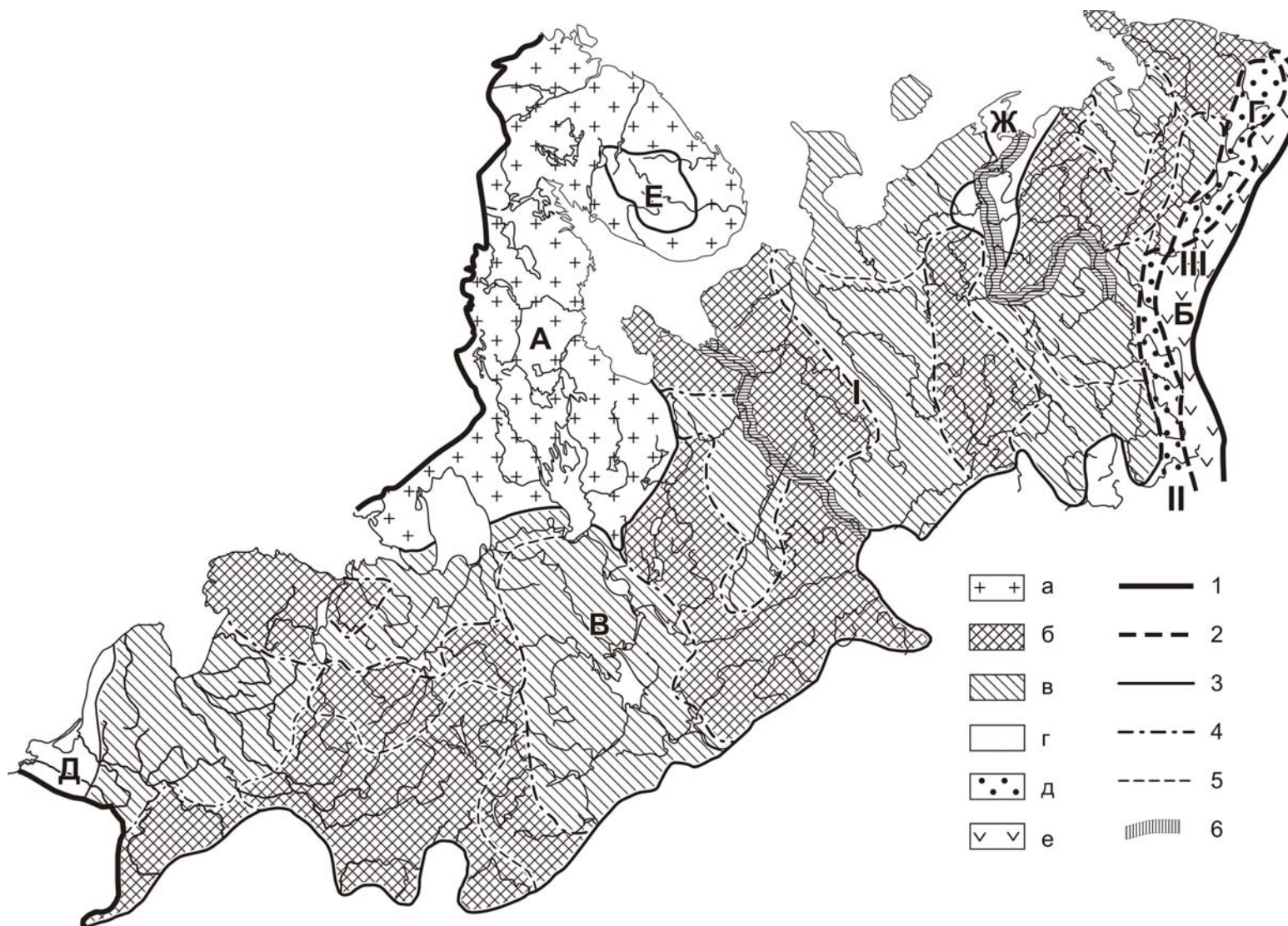


Рис. 3. Фрагмент карты пойменно-руслового районирования Европейского сектора Северной Евразии

на большую часть рек данной территории, но и местных, «случайных», предполагает определенную вариативность морфологии русел и пойм даже соседних рек, одна из которых может быть извилистой, другая – относительно прямолинейной, а третья отличаться излучинами и одиночными разветвлениями. Однако в пределах областей (и провинций) можно оконтурить территории, на которых реки имеют свой собственный набор типов русел и пойм. Например, на одних территориях может наблюдаться сочетание крутых сегментных излучин и относительно прямолинейных отрезков русла и сегментно-гривистая пойма; на других преобладают пологие или прорванные излучины и также сегментно-гривистая пойма; на третьих наряду с ними встречаются разветвленные участки русел и ложбинно-островная пойма.

Такое разнообразие спектров типов русел и пойм в разных частях областей и провинций обусловило возможность объединения территорий с определенным сочетанием на реках типов русел и пойм в отдельные районы. Эти сочетания и явились критерием выделения пойменно-русловых районов.

Пойменно-русловые районы должны быть меньше провинций и тем более областей: области и провинции обычно делятся на несколько районов. Такая картина наблюдается на больших равнинных пространствах с относительно однородными физико-географическими условиями. Однако на платовых возвышенностях, в предгорьях и горах с их высокой изменчивостью факторов руслоформирования, пойменно-русловые районы могут территориально совпадать с провинциями, областями и даже странами.

Каждый пойменно-русловой район характеризуется гистограммой распределения типов русел и пойм и имеет собственное наименование, как правило, совпадающее с топонимом местности, на которой он находится. Пример такой гистограммы показан на рис.4**.

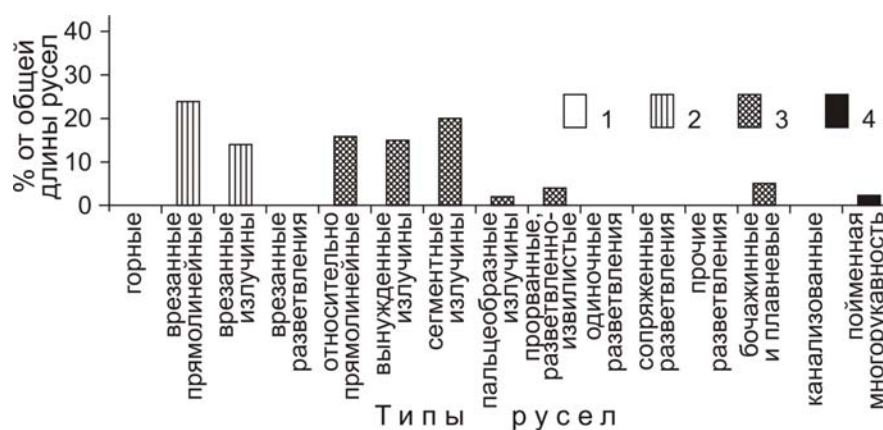


Рис.4. Пример гистограммы распределения русел различных морфодинамических типов в одном из пойменно-русловых районов Европейского сектора Северной Евразии: 1 – горные русла (на примере отсутствуют), 2 – врезанные русла, 3 – широкопойменные русла; 4 – доля ПРК с пойменной многорукавностью

** Для удобства построения на гистограммах показываются только морфодинамические типы русел; подразумевается, что благодаря тесной связи морфологического облика пойм с динамикой русла морфологический тип поймы соответствует морфодинамическому типу русла и, следовательно, последний характеризует весь пойменно-русловой комплекс.

Гистограммы районов одной области и особенно провинции обладают сходством по сравнению с гистограммами районов в соседних областях и провинциях. Их анализ дает подробное представление о преобладающем характере русловых процессов на крупных реках в пределах того или иного района. Структура пойменно-руслового районирования Европейского сектора Северной Евразии в целом – взаиморасположение стран, областей и провинций отражена в табл. 1.

Районирование Азиатского сектора Северной Евразии проведено по упрощенной трехуровневой схеме: страна→область→район. Азиатский сектор Северной Евразии отличается горным рельефом по сравнению с Европейским сектором - особенно это относится к Восточной Сибири и Дальнему Востоку: обширные горные массивы чередуются здесь с внутренними равнинами, в пределах горных стран широко распространены внутригорные котловины. Все это обуславливает, во-первых, широкое распространение горных и полугорных рек и, во-вторых, большую дробность территорий, выделенных на высоких уровнях районирования (стран и областей) (рис.5). По преобладанию типа русловых процессов выделяется три класса стран: с абсолютным преобладанием равнинных рек, с распространением равнинных и полугорных рек и с преобладанием горных и полугорных рек: страны: 1 – с абсолютным преобладанием равнинных рек, 2 – с распространением равнинных и полугорных рек; 3 – с чередованием горных и равнинных рек. Области: 4 – с преобладанием условий ограниченного развития русловых деформаций; 5 – с чередованием ограниченных и свободных условий развития русловых деформаций в рыхлых и пластичных породах; 6 – с чередованием ограниченных и свободных условий развития русловых деформаций в рыхлых и скальных породах; 7 – с чередованием ограниченных и свободных условий развития русловых деформаций в унаследованных долинах и долинах-грабенах; 8 – с преобладанием свободных условий развития русловых деформаций. 1 – 26 – пойменно-русловые районы, 9 – TM – межгорные котловины, 10 – крупнейшие реки. Границы: 11 – Азиатского сектора Северной Евразии, 12 – стран и межгорных котловин, 13 – областей, 14 – районов.

Геологическими особенностями Северо-Востока и Дальнего Востока России объясняется добавление к выделявшимся в Европейском секторе четырем типам областей пятого типа, специфического для литологических условий этих территорий – с чередованием свободного и ограниченного руслоформирования в унаследованных долинах и долинах-грабенах, чаще всего при высокой трещиноватости горных пород. Подобное сочетание условий подразумевает широкое распространение ящикообразных долин, адаптированных русел и преимущественно односторонних (в том числе и чередующихся) пойм.

Из-за более мелкого масштаба исходного картографирования и районирования в Азиатском секторе Северной Евразии опущен уровень провинций. Поэтому в пределах областей сразу выделяются пойменно-русловые районы по определенному набору тех или иных типов русел и пойм и частоте их встречаемости. Орографическая дробность территории Сибири и

Дальнего Востока обуславливает частое совпадение ареалов пойменно-русловых районов и ареалов областей и даже стран, хотя и те, и другие, и третьи выделены по разным

Таблица 1

Структура пойменно-руслового районирования Европейского сектора Северной Евразии

СТРАНЫ (по преобладанию типа русловых процессов)		ОБЛАСТИ (по условиям развития русловых деформаций)		ПРОВИНЦИИ (по особенностям продольных профилей рек, уклонам, наносам и другим характеристикам ПРК)	РАЙОНЫ (по особенностям распространения русел и пойм различных типов)
Класс страны	Название страны	Тип области	Название области	Вид провинции	Количество районов
С преоблада нием равнинны х рек	I. Восточно- Европейская	С преобладанием ограниченных условий	А. Кольско- Карельская	а. Ступенчатые продольные профили беспойменных рек с порогами и водопадами, с высокими средними уклонами (0,4-0,7 ‰), галечным аллювием или его полным отсутствием во врезанных руслах-лотках.	2
			С чередованием условий в рыхлых и пластичных (глинисто- суглинистых) породах	Б. Балтийско- Тиманская	б. Ступенчатые продольные профили русел, с высокими уклонами (0,3-0,6‰), галечным аллювием.
		в. Вогнутые, относительно плавные продольные профили русел, относительно небольшие уклоны (0,1-0,3‰), галечно-песчаные наносы.			10
		В. Черноморско- Каспийская		г. Вогнутые, относительно плавные продольные профили с малыми уклонами (0,1—0,2‰), массово зарегулированные, с илисто-песчаными наносами, с очень низкими темпами деформаций на свободных широкопойменных участках	6
		С чередованием условий в рыхлых и скальных породах	Г. Воыно- Подольская	б. Ступенчатые продольные профили русел, высокие уклоны (0,3-0,5‰), галечный или песчано-галечный аллювий.	1
				в. Вогнутые, относительно плавные продольные профили русел, небольшие уклоны (0,1-0,3‰), галечно-песчаные наносы.	1
			Д. Среднерусска я	б. Ступенчатые продольные профили русел, высокие уклоны (0,3-0,5 ‰), песчано-галечный аллювий.	1
			Е. Донецкая	б. Ступенчатые продольные профили русел, высокие уклоны (0,3-0,5 ‰), песчано-галечный аллювий.	1
		Ж. Среднеуральс кая.	в. Вогнутые, относительно плавные продольные профили русел, небольшие уклоны (0,1-0,3‰), галечные наносы.	2	

Окончание табл. 1

СТРАНЫ (по преобладанию типа русловых процессов)		ОБЛАСТИ (по условиям развития русловых деформаций)		ПРОВИНЦИИ (по особенностям продольных профилей рек, уклонам, наносам и другим характеристикам ПРК)	РАЙОНЫ (по особенностям распространения русел и пойм различных типов)			
Класс страны	Название страны	Тип области	Название области	Вид провинции	Количество районов			
		С преобладанием свободных условий	З. Волжско- Днепровская	д. Относительно высокие уклоны (0,2-0,4 ‰), песчаные наносы и относительно высокие скорости горизонтальных деформаций (4-8 м/год).	9			
				е. Малые уклоны, (0,1-0,2‰), песчано-илистые наносы и относительно невысокие скорости горизонтальных деформаций (2-4 м/год).	8			
				ж. Очень малые уклоны (<0,1‰), илесто-песчаные наносы, очень низкие темпы горизонтальных деформаций.	4			
						И. Западно- Алтайская	е. Малые уклоны, (0,1-0,2‰), песчано-илистые наносы и относительно невысокие скорости горизонтальных деформаций (2-4 м/год).	1
					К. Понойская	1		
					Л. Нижнепечорс кая	1		
			Со сменой горных рек равнинны ми	II. Предкарпат ская	С чередованием условий в рыхлых и скальных породах	М. Предкарпатск ая	з. Высокие уклоны (0,5-1,0‰ и более), галечный аллювий, слабая устойчивость русел – интенсивные русловые переформирования	1
III. Предкавказс кая.	Н. Предкавказск ая	2						
IV. Предуральс кая	О. Предуральска я	и. Средние уклоны (0,4-0,7‰), галечный аллювий, высокая устойчивость русел и очень слабые русловые переформирования		3				
С преоблада	V. Карпатская	С преобладанием	П. Карпатская	к. Очень высокие уклоны (от 0,7 ‰ и выше), галечно-валунный аллювий, слабые горизонтальные деформации в горной части,	1			

нием горных и полугор- ных рек	VI. Кавказская	ограниченных условий	Р. Кавказская	высотная поясность в распределении типов горных рек	1
	VII. Уральская		С. Уральская		2

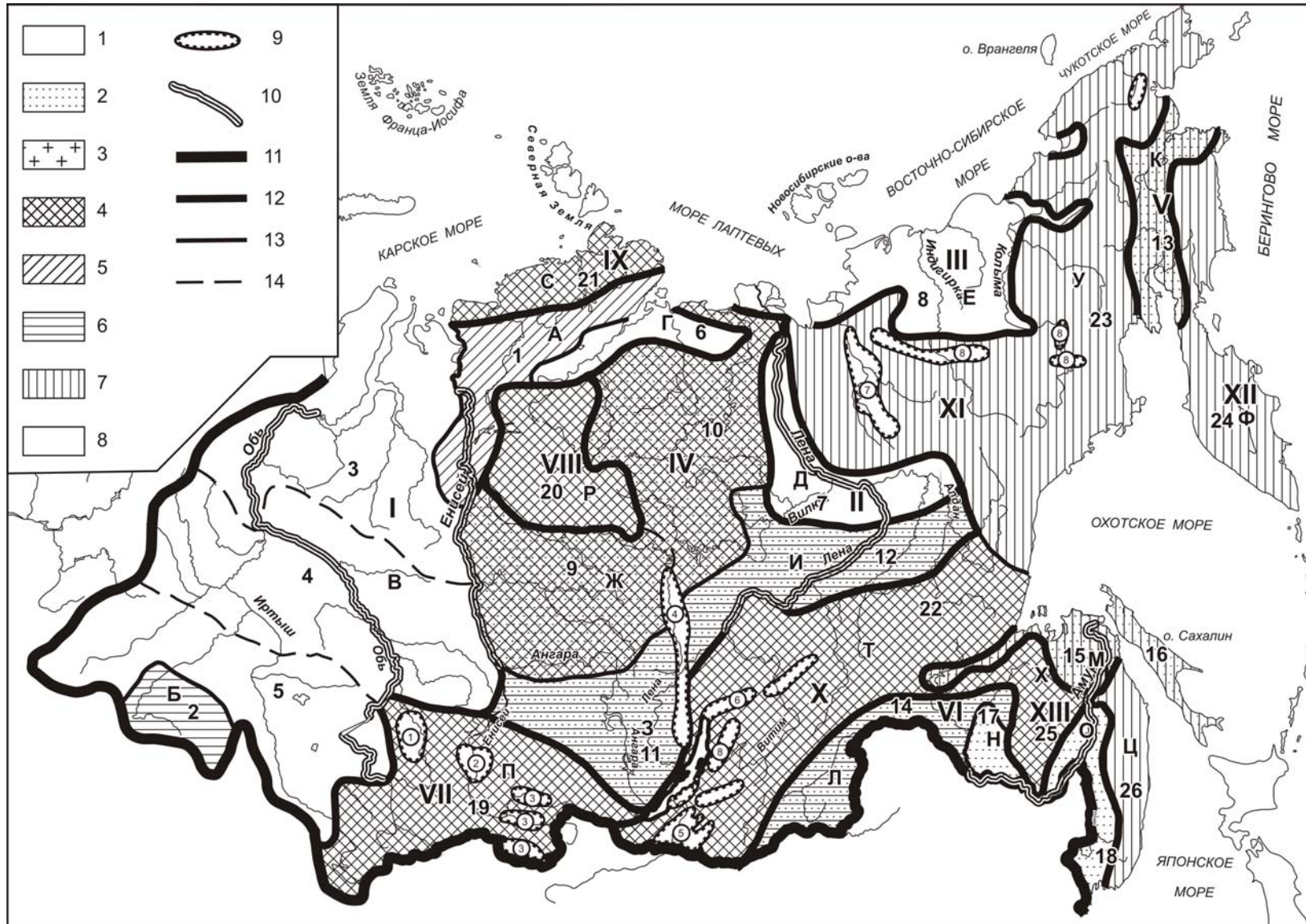


Рис. 5. Районирование Азиатского сектора Северной Евразии по особенностям пойменно-русловых комплексов

критериям оценки ПРК. В отдельные подразделения выделяются межгорные котловины, резко отличающиеся по условиям руслоформирования и характеру ПРК от ПРК окружающих их горных территорий, но имеющие площадь несопоставимо малую с площадью последних. Полная структура пойменно-руслового районирования Азиатского сектора СЕ представлена в табл. 2.

Пойменно-русловое районирование крупных территорий выявляет географические закономерности развития и распространения только средних и больших рек, длиной не менее 200 км. В него не входят пойменно-русловые комплексы крупнейших рек длиной в Европейском секторе СЕ более 1500 км, а в Азиатском – более 4000 км. Крупнейшие реки отличаются от других по всем морфодинамическим характеристикам русел. Поэтому учет их морфодинамических типов (равно как и морфологических типов пойм) сильно искажает картину распределения типов русел и пойм большинства средних и больших рек в тех районах, где протекают крупнейшие, транзитные для них реки. Все характеристики их русел и пойм изображаются непосредственно на картах районирования в виде информативной ленты, совпадающей с реальным положением реки на топооснове.

Малые реки также существенно отличаются от средних и больших особенностями морфологии и динамики своих русел и пойм (в частности, почти все малые широкопойменные реки меандрируют с образованием крутых сегментных излучин, имеют незначительные скорости размыва берегов при относительно повышенных уклонах и т.п.) [22]. Поэтому комплексное поликритериальное районирование территорий по особенностям ПРК малых рек проводится с применением на некоторых уровнях иных признаков, чем районирование крупных рек. Если критерии верхних уровней районирования крупных рек – тип русловых процессов и условия развития русловых деформаций - можно применять и к малым рекам, то на более низких уровнях районирования критериями разделения малых рек могут быть степень природной и антропогенной заиленности русел (районирование Европейского сектора Северной Евразии), особенности продольных профилей и связанные с ними значения транспортирующей способности потока.

По последнему принципу проведено комплексное районирование ПРК малых рек Нижегородской области. Здесь при сохранении основных принципов его составления – многоуровненности и поликритериальности, применяется трехуровневая схема, причем содержание районирования малых рек на каждом уровне отличается от содержания одноименных уровней при районировании крупных рек [23].

На первом, самом высоком, уровне районирования выделяются области по критерию ландшафтного облика, интегрирующего, в данном случае, основные условия формирования русел и пойм малых рек. В Нижегородской области выделяется три различных ландшафта. Левобережье Волги – низкое Заволжье представлено аллювиальной низиной, сложенной в основном четвертичными песками волжских террас или зандров периода московского оледенения; в окружении песчаных полей, покрытых сосновым лесом; в виде

анклавов существуют распаханые глинисто-суглинистые ополья. Близким ландшафтным

Таблица 2

Структура пойменно-руслового районирования Азиатского сектора Северной Евразии

СТРАНЫ (по преобладанию типа русловых процессов)		ОБЛАСТИ (по условиям развития русловых деформаций)		Пойменно-русловые РАЙОНЫ Кол-во районов	
Класс	Название страны	Тип области	Название области		
С абсолютным преобладанием равнинных рек	I. Западно-Сибирская	С чередованием условий в рыхлых и пластичных породах	А. Североенисейская	1	
		С чередованием условий в рыхлых и скальных породах	Б. Североказахстанская	1	
		С преобладанием свободных условий	В. Западно-Сибирская Г. Северосибирская	3 1	
	II. Центрально-Якутская	С преобладанием свободных условий	Д. Центрально-Якутская	1	
	III. Северо-Приморская	С преобладанием свободных условий	Е. Яно-Колымская.	1	
	С распространением равнинных и полугорных рек	IV. Восточно-Сибирская	С преобладанием ограниченных условий	Ж. Среднесибирская	2
С чередованием условий в рыхлых и скальных породах			З. Предсаянская И. Приленская	1 1	
С чередованием условий в унаследованных долинах и долинах-грабенах			К. Анадырская	1	
V. Корьякская		С чередованием условий в унаследованных долинах и долинах-грабенах	Л. Верхнеамурская	1	
VI. Амурская		С чередованием условий в рыхлых и скальных породах	М. Нижнеамурско-Сахалинская	2	
		С чередованием условий в унаследованных долинах и долинах-грабенах	Н. Среднеамурская О. Амуро-Уссурийская	1 1	
		С преобладанием свободных условий	П. Алтае-Саянская	1	
С преобладанием горных и		VII. Алтае-Саянская	С преобладанием ограниченных условий	Р. Путоранская	1
		VIII. Путоранская		С. Таймырская	1
	IX. Бырранга	Т. Северобайкальская		1	
	X. Северо-Байкальская	У. Верхояно-Чукотская		1	
	XI. Верхояно-Чукотская	С чередованием условий в унаследованных долинах и долинах- грабенах	Ф. Камчатская	1	
	XII. Камчатская		Х. Буреинская	1	
	XIII. Дальневосточная				

ПРК межгорных котловин Сибири и Дальнего Востока

Тип руслового процесса	Условия развития русловых деформаций	Группы межгорных котловин	Межгорные котловины
Преобладание равнинных рек	Свободное развитие		1. Кузнецкая
	Свободное развитие		2. Минусинская
Преобладание полугорных рек	Свободное развитие	Внутрисаянские	3. Тоджинская, Убсу-Нурская и др.
Чередование равнинных и полугорных рек	Чередование условий свободного и ограниченного развития	Восточно-Сибирские	4. Киренская, Тунгусская и др.
Преобладание полугорных рек	Свободное развитие	Забайкальские	5. Впадины между хребтами Забайкалья (Хамар-Дабан, Джидинский и др.)
Чередование равнинных и полугорных рек	Свободное развитие	Северобайкальские	6. Баргузинская, Верхнеангарская, Муйско-Куандинская, Верхнечарская
Преобладание равнинных рек	Свободное развитие		7. Среднеянская
Чередование равнинных и полугорных рек	Свободное развитие	Котловины Северо-Востока России	8. Оймяконская, Момо-Селенняхская, Сеймчано-Буондинская, Амгуэмская

обликом характеризуется и низменное Волжско-Окское междуречье, однако в отличие от Заволжья здесь над песками зандровой равнины преобладают торфяники, слагающие верховые болота, и нет ополей. Правобережье Волги – высокое Приволжье; здесь господствует холмистая возвышенная равнина с пересеченным овражно-балочным рельефом, сложенная карбонатными породами пермского, юрского и мелового возраста, прикрытыми маломощным слоем покровных суглинков. Приволжье, хотя и находится в зоне широколиственных лесов, в основном распаханно, однако среди пашни располагаются значительные по площади лесные массивы (в речных долинах и на участках водоразделов, сложенных песком). Соответственно, по признаку ландшафтного облика вся районизируемая территория разделяется на три области - Заволжье, Волжско-Окское Междуречье и Приволжье (рис.6). На рисунке отражены морфологические особенности ПРК малых рек: особенности формы продольных профилей: 1 – преобладание рек с вогнутыми гиперболическими и ступенчатыми профилями, 2 – распространение рек с вогнутыми профилями со смещением стрелы прогиба в верховья, 3 – преобладание рек с вогнутыми гиперболическими продольными профилями, 4 – равное распространение рек с продольными профилями всех 3 типов; степень заиления и состояние верховьев малых рек: 5 – с почти незаиленными руслами малых рек и их верховьями; 6 – с заиленными руслами малых рек и интенсивным отмиранием верховьев речной сети. Границы: 7 – областей, 8 – районов, 9 – подрайонов. 10 – большие реки. Области: I – Заволжье, II – Волжско-Окское Междуречье, III – Приволжье. Районы: 1 – Северо-Западный, 2 – Восточный, 3 – Центральный, 4 – Западный, 5 – Южный. Подрайоны: с единичными случаями отмирания верховий: а) Окско-Тёшский, б) Сурско-Пьянский, в) Приалатырский; с интенсивным отмиранием верховий малых рек: г) Пьянско-Алатырский.

Морфологический облик, динамика и экологическое состояние малых рек во многом определяется транспортирующей способностью их водных потоков, которая, в свою очередь, зависит от уклонов малых рек. Известно, что наибольшей транспортирующей способностью отличаются реки со ступенчатыми продольными профилями, обеспечивающими постоянно неравномерное движение водного потока: на уступах профиля происходит увеличение уклонов и возрастает транспортирующая способность потока, что способствует «проталкиванию» аллювия вниз по течению на всем протяжении реки [20]. Наименьшая транспортирующая способность отмечается у рек с вогнутым продольным профилем, особенно если стрела его прогиба смещена в верховья.

Отсюда косвенным показателем транспортирующей способности потока малых рек являются различные виды их продольных профилей. Все многообразие продольных профилей Нижегородской области можно объединить по их форме в 3 типа: профили вогнутые гиперболические, вогнутые со смещением стрелы прогиба в верхнюю часть и ступенчатые на всем протяжении реки [23]. Распределение рек с различными типами профилей стало критерием пойменно-руслового районирования

Нижегородской области на следующем уровне районирования – уровне районов.

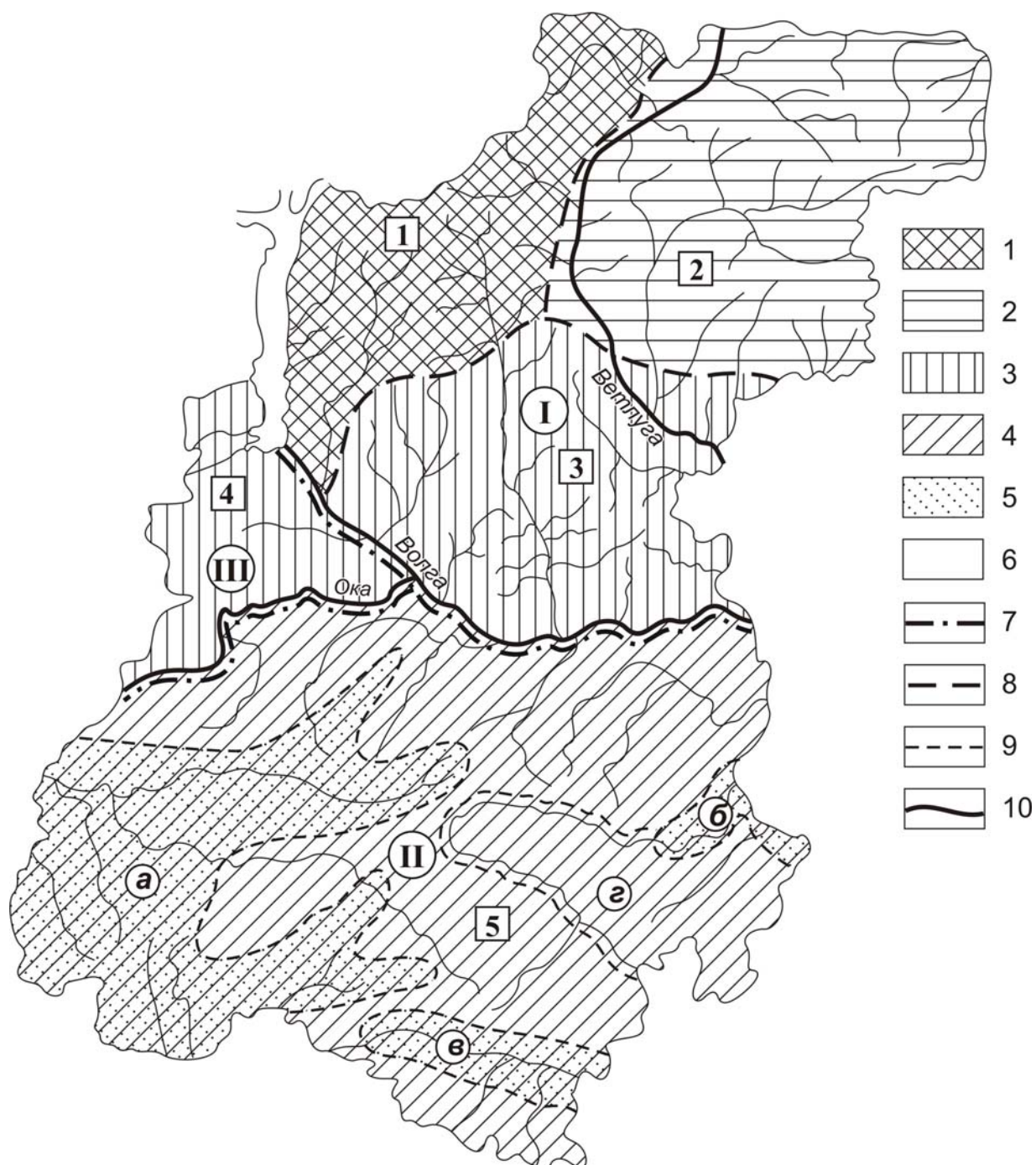


Рис.6. Районирование Нижегородской области по особенностям ПРК малых рек

Согласно схеме районирования в пределах Нижегородской области выделено 5 районов, однако четыре из них находятся в низком Заволжье и Волжско-Окском междуречье; на правом берегу Волги в Приволжской области реки с различной формой продольного профиля распределены примерно поровну, поэтому проведение районирования по этому признаку оказывается здесь невозможным. С целью соблюдения правил

районирования здесь выделяется только один район с равномерным распределением продольных профилей различного типа.

Вместе с тем в Приволжье, наиболее активно осваиваемом в земледельческом отношении, региональным признаком может служить заиление русел малых рек, отражающееся в первую очередь в изменении положения их верховьев за последние 100 лет. Поэтому в пределах находящегося там района оказалось возможным продолжить комплексное районирование и на следующем – третьем уровне выделить 4 подрайона двух видов: а) с заиленными руслами малых рек и интенсивным отмиранием верховьев речной сети (2-5 км за 60 лет); б) с почти незаиленными руслами малых рек и их верховьями (отмирание последних не превышает в среднем 1 км за 60 лет).

Анализ схем комплексного поликритериального районирования русел и пойм крупных рек в разных масштабах показал его многофункциональность: во-первых, рассматривая последовательно все уровни районирования «сверху вниз», можно выявить особенности распределения по исследуемой территории основных факторов русловых процессов, характеристик и свойств ПРК, что является важнейшей составляющей географического анализа речных русел и пойм и позволяет выявить географические закономерности расположения рек в различных природно-антропогенных условиях. Во-вторых, региональные характеристики ПРК, считанные последовательно («сверху вниз») с различных уровней районирования, несут в себе неоценимую информацию о природе и функционировании ПРК в тех или иных регионах, которую можно положить в основу ГИС различного масштаба и использовать в дальнейшем для пространственного анализа ПРК. В частности, поликритериальное районирование широко применяется при оценке геоэкологического состояния ПРК, а также опасных проявлений русловых процессов [2, 3]. Вероятно данный метод районирования может быть применен для познания географических закономерностей распределения и развития и других сложных и многофакторных объектов на поверхности Земли.

Библиографический список

1. *Арманд Д.Л.* Наука о ландшафте / Д.А. Арманд. М.: Мысль, 1975.
2. *Барышников Н.Б.* Антропогенное воздействие на саморегулирующуюся систему «Бассейн-речной поток-русло» / Н.Б. Барышников, Е.А. Самусева. СПб.: Изд-во Росгидромет. ун-та, 1999.
3. *Беркович К.М.* Оценка влияния русловых процессов на геоэкологическую ситуацию в речных долинах / К.М. Беркович, Р.С. Чалов, А.В. Чернов // Геоэкология. 1998, № 2.
4. *Беркович К.М.* Экологическое русловедение / К.М. Беркович, Р.С. Чалов, А.В. Чернов. М.: ГЕОС, 2000.
5. *Исаченко А.Г.* Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А.Г. Исаченко. М., 1991.
6. *Кумсиашвили Г.П.* Закономерности естественных и

антропогенных изменений энергии водных потоков / Г.П. Кумсиашвили // Проблемы гидрологии и гидроэкологии. М.: Изд-во МГУ, 1999.

7. *Маккавеев Н.И.* Русло реки и эрозия в ее бассейне / Н.И. Маккавеев. М.: Изд-во АН СССР, 1955.

8. *Маккавеев Н.И.* Русловые процессы / Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1986.

9. *Морфология* и динамика русел рек Европейской России и сопредельных областей / под ред. Р.С.Чалова и А.В.Чернова / Карта в м-бе 1:2000000. М.: ФГСК, 1999.

10. *Пахомова О.М.* Русловые процессы и морфодинамические типы русел малых рек / О.М. Пахомова, Р.С. Чалов, А.В. Чернов // Вода России. Екатеринбург, 2001. Т.5: Малые реки.

11. *Пашканг К.В.* Комплексная физическая география / К.В. Пашканг. Смоленск: Изд-во СГумУ, 2000.

12. *Сочава В.Б.* Введение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. Новосибирск: Наука, 1978.

13. *Торнес Дж.Б.* Геоморфология и время / Дж.Б. Торнес, Д. Брунсден. М.: Недра, 1981.

14. *Чалов Р.С.* Мелкомасштабное картографирование русловых процессов / Р.С. Чалов, А.В. Чернов // Геодезия и картография. 2000. № 3.

15. *Чалов Р.С.* Морфодинамика русел равнинных рек / Р.С. Чалов, А.М. Алабян, В.В. Иванов, Р.В. Лодина, А.В. Панин. М.: ГЕОС, 1998.

16. *Чалов Р.С.* Общее и географическое русловедение / Р.С. Чалов. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1997.

17. *Чалов Р.С.* Основные положения теории общего и географического русловедения / Р.С. Чалов // Вестн. Моск.ун-та. Сер.5. География. 2003. № 6.

18. *Чалов Р.С.* Типы русловых процессов и принципы морфодинамической классификации речных русел / Р.С. Чалов // Геоморфология. 1996. № 1.

19. *Чернов А.В.* Геоморфология пойм равнинных рек / А.В. Чернов. М.: Изд-во Моск.ун-та, 1983.

20. *Чернов А.В.* Малые реки Нижегородского Заволжья / А.В. Чернов, Е.Г. Киселева // Четырнадцатое пленарное Межвузовское координационное совещание по проблеме эрозионных, русловых и устьевых процессов. Уфа: Башкир. гос. ун-т, 1999.

21. *Чернов А.В.* Методология и методика географического русловедения / А.В. Чернов // Эрозия почв и русловые процессы; МГУ. М., 2005. Вып. 15.

22. *Чернов А.В.* Современное развитие малых рек центральных районов Европейской части СССР / А.В. Чернов // Малые реки центра Русской равнины, их использование и охрана. М.: МФ ГО СССР, 1988.

23. *Чернов А.В.* Эколого-морфологическое районирование малых рек среднего Поволжья (на примере Нижегородской области) / А.В. Чернов, Е.Г.

Киселева // Актуальные географические проблемы регионов: материалы межрегион. науч.-практ. конф. Чебоксары: Изд-во Чуваш. гос.ун-та, 2000.