
БИОГЕОГРАФИЯ И ЛАНДШАФТОВЕДЕНИЕ

УДК 911.52

ВЛИЯНИЕ ЛЕСИСТОСТИ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РЕК И ВОДОСБОРНЫХ БАССЕЙНОВ (НА ПРИМЕРЕ ВЕРХНЕГО ПОДНЕПРОВЬЯ)

© Г.В. Лобанов¹, М.А. Новикова¹, А.В. Полякова¹, Б.В. Тришкин², М.В. Коханько¹, А.Ю. Зверева¹
G.V. Lobanov¹, M.A. Novikova¹, A.V. Polyakova¹, B.V. Trishkin², M.V. Kohan`ko¹, A.Yu. Zvereva¹

The impact of forest cover on the morphometric characteristics of rivers and watersheds
(on the example of the Upper Dnieper basin)

¹ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского»,
кафедра экологии и рационального природопользования
241036, Россия, г. Брянск, ул. Бежицкая, 14. Тел.: +7(4832)66-68-16, e-mail:lobanov_grigorii@mail.ru
²Филиал НОУ ВПО «Московский психолого-социальный университет» в г. Брянск
241007, Россия, г. Брянск, ул. Дуки, 56. Тел.: +7(4832)68-15-84, e-mail:pyramyd@mail.ru

Аннотация. В статье оценивается влияние лесистости территории на морфометрические характеристики рек и водосборных бассейнов, рассматривается связь лесистости и особенностей истории хозяйственного освоения, приводится методика использования геоинформационных технологий для изучения ландшафтной структуры водосборных бассейнов.

Ключевые слова: лесистость, ландшафтная структура, морфометрия рек и водосборных бассейнов, Верхнее Поднепровье.

Abstract. The article assesses the impact of the forest cover of the area on the morphometric characteristics of rivers and watersheds. It considers the relation of forest cover with the peculiarities of the history of economic development. It also gives the methods of use of geo-information technologies for the study of the landscape structure of watersheds.

Keywords: forests cover, landscape structure, morphometry of rivers and watersheds, Upper Dnieper basin.

Введение

Различия условий стока в бассейнах рек одного порядка проявляются в особенностях строения гидрологической сети и морфологических характеристиках водотоков. Хозяйственное и селитебное освоение водосборных бассейнов может приводить и к сглаживанию и к дифференциации современных условий стока в зависимости от направлений использования территории. В южной части лесной зоны формирование сравнительно однородных агроландшафтов в целом уменьшает природные различия, существовавшие до начала активного сельскохозяйственного освоения, но преимущественное использование наиболее удобных земель (менее заболоченных, относительно слабо расчлененных эрозией) усиливает контраст между ними и территориями, менее ценными в хозяйственном отношении.

Изменения условий стока по-разному проявляются в гидрологических и морфометрических характеристиках водотоков и водосборных бассейнов разных порядков. Более чувствительны к динамике условий стока характеристики малых рек – их длина, ширина, порядок, особенности гидрологического режима. Порядок рек меняется в связи с деградацией верхних звеньев гидросети – ручьев, притоков первого порядка.

В бассейнах средних и крупных рек вероятность сопоставимых по масштабу воздействий на условия стока и, соответственно, изменений гидрологических и морфометриче-

ских характеристик существенно меньше – сказывается «эффект масштаба», большая площадь лесных, заболоченных, пойменных земель.

Категория «малые реки» выделяется в отечественной литературе по морфологическим и ландшафтным критериям. Предполагается, что водосборная площадь малых рек имеет относительно однородную ландшафтную структуру и занимает от 50 до 2000 км², в зависимости от разнообразия условий стока (рельефа, геологического строения, мезоклиматических различий) в бассейне большего порядка. (Михайлов, 2007; Ткачев и др., 2002). На стыке крупных природных регионов площадь с относительно однородными условиями стока относительно невелика, и с позиции ландшафтных критериев к группе «малые» относятся весьма небольшие реки.

В бассейне верхнего Днепра относительно однородную ландшафтную структуру водосборной площади имеют реки второго-четвертого порядка. В группе средних (по площади бассейна) рек пятого порядка бассейны Судости (площадь – 5960 км²), Неруссы (5360 км²) и Навли (2560 км²) расположены в границах четырех физико-географических районов. Для малых рек пятого порядка однородность условий стока также сравнительно редкий случай – только в бассейне р. Надва; различия только лево- и правобережной части бассейна отмечены еще в одном случае – р. Воронуса (обе реки - притоки р. Ипуть). В других бассейнах пятого порядка условия стока различаются как между отрезками течения, так и внутренними и близкими к водоразделам участками.

Реки четвертого порядка по площади бассейна целиком относятся к группе «малых», доля бассейнов с неоднородной ландшафтной структурой составляет 35%. Разнообразие ландшафтной структуры бассейнов проявляется в отличиях лево- и правобережья (Ветьма, Поконка, Снежить, Унеча), в изменении ландшафтов вдоль течения (Цата, Ревна) или в отличиях нижней части течения от остальной части бассейна (Усожа, Знобовка).

Для бассейнов третьего (средняя площадь 156 км²) и второго порядка (91 км²) неоднородность ландшафтної структуры – весьма редкий случай в двух физико-географических районах расположены бассейны соответственно – 11 рек из 131 и 4 из 129. Таким образом, группу «малые реки» в бассейне Верхнего Днепра образуют водотоки длиной 15-20 км, площадью бассейна до 150 км².

Различия морфологических характеристик рек и водосборных бассейнов малых рек определяются особенностями рельефа и геологического строения, типом ландшафтов и в последние столетия (XVII-XXI века) направлениями хозяйственного использования. Повсеместное сельскохозяйственное освоение территории, в том числе земель, ранее считавшихся неудобными, привело к существенному уменьшению лесистости. Крупные целостные лесные массивы на пахотнопригодных землях, как показывает сопоставление картографических материалов XVIII-XXI века, сохранились преимущественно на самых возвышенных участках водораздельных равнин.

Материалы и методы

Оценка влияния уменьшения лесистости на морфометрические характеристики рек и бассейнов выполнена на основе пространственной базы данных (ПБД) гидрологических объектов бассейна Верхнего Днепра. База организована средствами ГИС MapInfo как источник фактической информации для геоэкологических и геоморфологических исследований региональных особенностей флювиальных процессов.

Содержание базы составляют графические векторные модели рек (более 500 объектов), водосборных бассейнов, лесных массивов, карты районирования факторов русловых процессов; некоторые сведения о морфометрических характеристиках, литологическом строении, ландшафтної структуре территории. Конфигурация графической модели речной сети соответствует ее изображению на картах масштаба 1:100000. В содержание включены все постоянные водотоки, отображенные на картах этого масштаба, в том числе участки русловой и пойменной многоруканности и некоторые наиболее крупные старицы. Границы водосборных бассейнов выделены визуальным морфологическим анализом изображения рельефа на топографических картах

масштаба 1:100000. Морфометрические характеристики рек и водосборных бассейнов – средние и максимальные значения уклона поверхности бассейна и продольного профиля русла – получены автоматической обработкой данных цифровой модели SRTM 4.0 (Shuttle Radar Topographic Mission). Границы лесных массивов установлены по космическим снимкам высокого разрешения без учета видового, возрастного состава и бонитета.

Результаты и их обсуждение

Модельным объектом выбран бассейн р. Ипуть, наиболее подробно представленный в БПД. По схеме комплексного физико-географического районирования территория принадлежит двум районам – Приипутьской и Беседьско-Ипутьской задровым равнинам – и занимает площадь 10900 км². В рельефе преобладают участки плоских террасированных равнин, сложенных флювиогляциальными и аллювиальными песками и супесями, разделенных эрозионными формами (Природные..., 2007). По особенностям рельефа выделяется три района: относительно возвышенные водоразделы рек Ипуть и Снов (преобладающие высоты 170-180 м), Снова, Осетра и Десны с высотой 180-190 м и плоская аллювиальная равнина – Брянское Полесье. Доля земель с крутыми и средними уклонами, ограничивающих их использование под пахоту, на водораздельных равнинах составляет соответственно 15,6% и 14%, в Брянском Полесье – 8%.

Бассейны рек второго-четвертого порядков распределены по группам значений лесистости: менее 10%, 10-50%, 50-90% и более 90% по сопоставлению границ лесных и водосборных бассейнов разных порядков.

Лесные массивы сосредоточены преимущественно в левобережной части бассейна. Наиболее вероятной причиной разницы лесистости представляется небольшая ширина водораздельной равнины Ипути и Беседи в правобережной части бассейна. Реки следуют почти параллельно, на расстоянии 20-30 км (в верховьях менее 10 км). Равнина хорошо дренируется, что имеет высокую хозяйственную ценность в полесских и предполесских ландшафтах, и вполне вероятно, что она осваивалась более активно, чем левобережье, практически целиком от главной реки до водораздельной поверхности (рис.).

Сведения о морфометрических характеристиках рек и водосборных территорий, лесистости приведены в табл.

По соотношению значений морфометрических показателей рек и водосборных бассейнов и современной лесистости их следует рассматривать в целом как относительно независимые характеристики территории, но бассейны с долей лесопокрытой площади свыше 50% отличаются большим уклоном продольного профиля и поверхности. Зависимость вполне вероятно объясняется меньшей ценностью удаленных от крупных рек участков водораздельных равнин с учетом уровня хозяйственного освоения территории и природных ограничений природопользования. Затрудняет использование возвышенных участков равнин сложность обеспечения водой и опасность водной эрозии почвы, что вполне подтверждается описанными ниже особенностями бассейна р. Вепринка.

Таблица
Морфометрические характеристики малых рек и водосборных территорий с разной лесистостью в бассейне р. Ипуть

Доля площади, покрытой лесом	Средние морфометрические характеристики				
	Длина реки, км	Площадь бассейна, км ²	Уклон продольного профиля русла	Уклон поверхности бассейна	Количество рек
	2 порядок				
более 90%	7,7	33,7	1,52	1,60	11
90-50%	12,4	54,6	1,63	1,68	11
50-10%	10,2	44,1	1,10	1,41	27
менее 10%	9,4	39,4	1,12	1,31	40

Доля площади, покрытой лесом	Средние морфометрические характеристики				
	Длина реки, км	Площадь бассейна, км ²	Уклон продольного профиля русла	Уклон поверхности бассейна	Количество рек
3 порядок					
более 90%	25,5	184,7	1,68	1,59	2
90-50%	18,3	113,4	1,65	1,67	4
50-10%	24,9	168,9	1,33	1,33	6
менее 10%	22,9	183,1	1,03	1,21	10
4 порядок					
более 90%	–	–	–	–	–
90-50%	60,1	828,6	2,02	1,53	1
50-10%	49,1	567,6	1,34	1,32	4
менее 10%	31,6	236,0	1,14	1,61	1

Сравнительно большой уклон поверхности бассейна р. Вепринка, единственного представителя рек четвертого порядка с лесистостью менее 10%, следует рассматривать как частный случай выявленной закономерности. Территория бассейна расположена вблизи крупных хозяйственных центров – городов Новозыбков и Клинцы, здесь на относительно густонаселенной территории пахотнопригодные земли являются дефицитным ресурсом хозяйства и осваиваются территории в иных случаях малопригодные для сельского хозяйства.

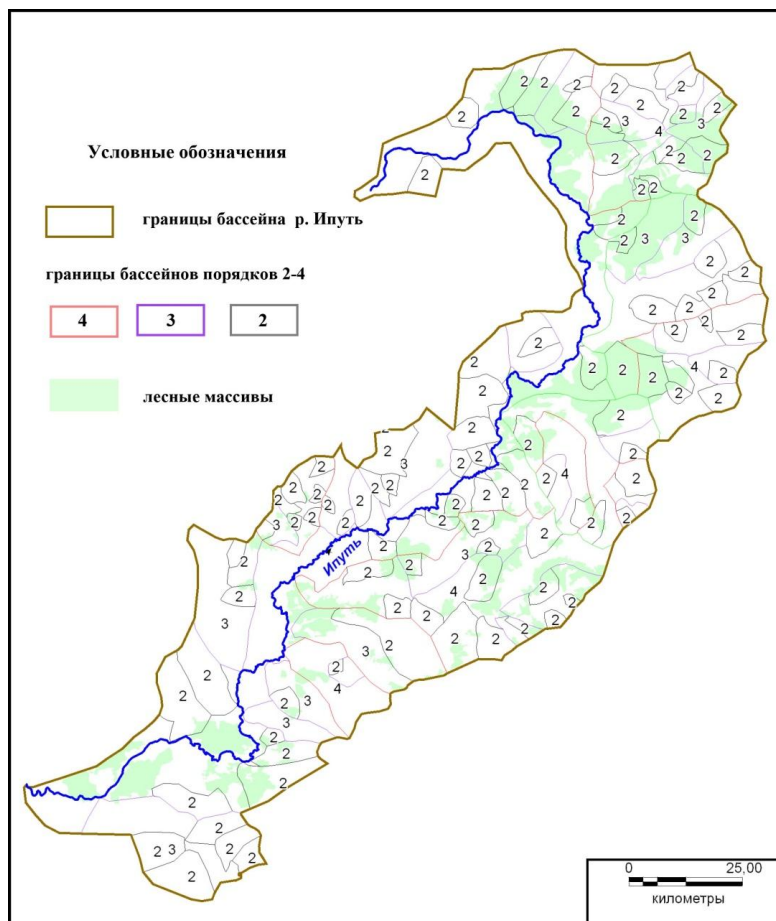


Рис. Структура гидрологической сети бассейна р. Ипуть и границы лесных массивов.

Выводы

Морфометрические характеристики малых рек и водосборных бассейнов даже на старо-освоенных территориях отражают, прежде всего, особенности геолого-геоморфологического строения, хотя зависимость может быть весьма сложной. Уменьшение лесистости сказывается на морфометрических показателях весьма незначительно, хотя изменение условий стока может быть существенным.

Список литературы

- Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов С.А. Гидрология: Учебник для вузов. 2-е изд. испр. М.: Высш. школа, 2007. 463 с.
- Ткачев Б.П., Булатов В.И. Малые реки: современное состояние и экологические проблемы / Small rivers: state-of-the-art and ecological problems: Аналит. обзор / ГПНТБ СО РАН. Сер. Экология, вып. 64. Новосибирск, 2002. 114 с.
- Природные ресурсы и окружающая среда субъектов Российской Федерации. Центральный федеральный округ. Брянская область / Под ред. Н.Г. Рыбальского, Е.Д. Самотесова, А.Г. Митюкова. М.: НИИ-Природа, 2007. 1144 с.

Сведения об авторах

Лобанов Григорий Владимирович

к.г.н., доцент кафедры экологии и рационального природопользования
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад.
И.Г. Петровского», Брянск
E-mail: lobanov_grigori@mail.ru

Новикова Марина Александровна

Аспирант кафедры экологии и рационального природопользования
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад.
И.Г. Петровского», Брянск
E-mail: nov3517@mail.ru

Полякова Александра Васильевна

Аспирант кафедры экологии и рационального природопользования
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад.
И.Г. Петровского», Брянск
E-mail: slavyanka56@mail.ru

Коханько Марина Викторовна

Аспирант кафедры экологии и рационального природопользования
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад.
И.Г. Петровского», Брянск
E-mail: kohanko88@mail.ru

Зверева Анна Юрьевна

Аспирант кафедры экологии и рационального природопользования
ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет
им. акад. И.Г. Петровского», Брянск
E-mail: zverek1206@mail.ru

Тришкин Борис Викторович

к.б.н., профессор
Брянский филиал Московского
психолого-социального университета, Брянск
E-mail: tribor77@yandex.ru

Lobanov Grigory Vladimirovich

Ph.D. in Geography, Ass. Professor of the Department of Ecology
and Rational nature management
Bryansk State University, Bryansk
E-mail: lobanov_grigori@mail.ru

Novikova Marina Alexandrovna

Postgraduate student of the Department of Ecology
and Rational nature management
Bryansk State University, Bryansk
E-mail: nov3517@mail.ru

Polyakova Alexandra Vasilyevna

Postgraduate student of the Department of Ecology
and Rational nature management
Bryansk State University, Bryansk
E-mail: slavyanka56@mail.ru

Kohan'ko Marina Viktorovna

Postgraduate student of the Department of Ecology
and Rational nature management
Bryansk State University, Bryansk
E-mail: kohanko88@mail.ru

Zvereva Anna Yurievna

Postgraduate student of the Department of Ecology
and Rational nature management
Bryansk State University, Bryansk
E-mail: zverek1206@mail.ru

Trishkin Boris Victorovich

Ph.D. in Biology, Professor
Moscow Psycho-social University, Bryansk branch, Bryansk
E-mail: tribor77@yandex.ru