

МЕТОДИКА НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 551.4.042(477.83)

И. П. КОВАЛЬЧУК, П. И. ШТОЙКО

**РЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ ЗАПАДНОГО ПОДОЛЬЯ: МЕТОДИКА ВЫЯВЛЕНИЯ
МАСШТАБОВ И ПРИЧИН МНОГОЛЕТНИХ ИЗМЕНЕНИЙ
ИХ СТРУКТУРЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ**

Проблема рационального использования и охраны водных ресурсов затрагивает практически все отрасли народнохозяйственного комплекса СССР. Особенно обострилась она сейчас в бассейнах малых рек, где отрицательные последствия хозяйственной деятельности проявляются раньше и резче, чем на средних и больших реках. Актуальность поиска путей улучшения охраны малых рек подчеркнута решениями XXVII съезда КПСС, где говорится о комплексе мер по улучшению состояния малых рек и водохранилищ, Постановлением Совета Министров СССР «Об усилении охраны малых рек от загрязнения, засорения и истощения и рациональном использовании их водных ресурсов» (1980 г.) и Постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О первоочередных мерах по улучшению использования водных ресурсов в стране» (1988 г.).

Главную роль в выполнении этих решений, обеспечении создания устойчивых природно-технических бассейновых систем природопользования должна сыграть разработка научно-методических основ, принципов конструирования водоохраных комплексов в бассейнах малых рек, расположенных в различных физико-географических зонах страны. Важнейшее звено в решении этой проблемы — выявление многолетних тенденций изменения параметров структуры речных систем и их экологического состояния, установление причин и количественных показателей трансформации речных систем и ухудшения качества природной среды бассейнов рек, разработка рекомендаций по восстановлению водности, улучшению качества воды, регулированию интенсивности современных процессов рельефообразования на водосборах и оптимизации природопользования в бассейнах рек.

Всестороннее изучение проблем малых рек особенно актуально для регионов с высокой хозяйственной освоенностью земельных, водных, лесных, минерально-сырьевых, рекреационных и других видов природных ресурсов и большой продолжительностью (несколько веков) их эксплуатации. Наиболее характерна в этом плане на западе УССР часть Волыно-Подольской возвышенности, включающая бассейны левобережных притоков Днестра в пределах Львовской, Ивано-Франковской, Тернопольской, Хмельницкой и Винницкой областей. Эти бассейны охватывают пограничные полосы зон широколиственных лесов и лесостепи. В морфологическом отношении территория объединяет Львовское и Тернопольское плато, Западно-Подольскую холмистую равнину, Гологоро-Кременецкий кряж, Рогатинско-Ходоровское и Приднестровское Ополье и Толтровую гряду. Рельеф характеризуется довольно глубоким вертикальным (30—140 м/км²) расчленением, преобладанием склонов крутизной от 3—12 до 15—25°, преимущественно выпуклой и выпукло-вогнутой формы. Коренные породы — мергели и известняки верхнего мела, песчаники и известняки миоцена — перекрыты толщей лёссовидных суглинков и лёссов мощностью 1—15 м. В Приднестровье

на небольшой глубине залегает гипсоангидритовый горизонт тортона, с которым связано развитие карстовых процессов и распространение созданных ими форм рельефа — воронок, понор, колодцев, провалов, пещер, сухих русел [1].

Субмеридиональная (северо-западная — юго-восточная) ориентировка основных долин речных систем Волыно-Подольской возвышенности предопределена структурным планом региона, историей геологического и неотектонического развития [2], эволюцией рельефа последнего континентального (12—15 млн. лет) этапа его развития.

Реки левобережья Днестра начали формировать свои долины после регрессии в юго-восточном направлении раннесарматского бассейна [3, 4]. Большинство основных стволов речных систем приурочено к зонам тектонических разломов и нарушений. Считают [2, 5], что в позднем плиоцене — раннем плейстоцене произошла перестройка плана гидросети, обусловленная сменой знака и интенсивности вертикальных и горизонтальных неотектонических движений. Морфологически ее результат нашел отображение в сформировавшейся к настоящему времени асимметрии водосборных бассейнов, наличии разновременных элементов гидросети, ориентированных в субширотном (первичное) и субмеридиональном (вторичное) направлениях, в различной выработанности продольных профилей, зачастую являющейся следствием их разновозрастности.

Истоки почти всех рек Западного Подолья расположены на южном макросклоне лесистого Гологоро-Кременецкого кряжа. В верхнем течении долины пойменные, довольно широкие; в среднем и чаще в нижнем — каньоно — V-образные. В поперечном профиле долин прослеживаются кроме невысокой поймы 1—2 надпойменные террасы. Склоны долин расчленены довольно густой (0,5—2,3 км/км²) сетью оврагов, ложбин и балок. Густота речной сети колеблется по отдельным бассейнам от 0,37 до 0,76 км/км² [6]. Повышенная густота речной сети обусловлена в первую очередь достаточным увлажнением (620—730 мм/год), треть которого расходуется на поверхностный и подземный сток, а остальная часть — на испарение. Модули подземного стока колеблются от 2,74 л/с·км² на западе до 0,72 л/с·км² на востоке [6], т. е. за год подземный сток составляет около 30% поверхностного. Большая часть стока рек (до 70%) приходится на весну и лето. Межень обычно наблюдается в начале весны и в конце лета. Реки даже в этот период, как правило, не пересыхают.

Определенные запасы поверхностных вод накоплены в болотах и заболоченных землях, однако в связи с сокращением их площади вследствие мелиорации наблюдается быстрое истощение этих запасов. В отдельных бассейнах довольно большие объемы воды сосредоточены в прудах и небольших водохранилищах. К примеру, в Бурштинском водохранилище на р. Гнилая Липа объем воды составляет около 50 млн. м³. Следует отметить, что кроме функции накопления воды водохранилища и пруды в бассейнах малых рек играют чрезвычайно важную роль в регулировании режима стока воды и наносов, улучшении микроклимата и рекреационной обстановки, поддержании экологического равновесия природно-технических геосистем, обеспечении промышленных предприятий водными ресурсами и др.

Подземные воды, принимающие участие в питании рек региона, представлены верхнемеловым, сарматским, тортонским и четвертичными водоносными горизонтами [7]. Реки дренируют преимущественно верхние (четвертичные) и средние (сармат, тортон, верхний мел) горизонты. Лишь в Приднестровье в питании рек принимают участие подземные воды девонских отложений. Определенный отпечаток на режим рек, соотношение поверхностной и подземной составляющих стока накладывает наличие довольно мощного слоя карстующихся отложений — гипсоангидритов тортона. Разновозрастность флювиальных форм рельефа левобережья Днестра, отмеченная выше и морфологически выраженная в различной выработанности продольных и поперечных профилей оврагов, балок и речных долин, глубине их вреза в коренные отложения

обусловила неодинаковую роль подземных вод в питании разнопорядковых элементов эрозионной сети и явилась одной из причин сокращения в XX в. протяженности речных систем, выявленного в ходе полевых и картометрических исследований.

В хозяйственном отношении регион характеризуется высокой степенью освоенности (сельскохозяйственные угодья составляют 65—85% площади отдельных бассейнов, а лесистость — 8—25%). Лесные массивы представлены преимущественно широко- и мелколиственными производными биоценозами, занимающими крутые склоны, приводораздельные участки холмов и гряд, а также склоны и днища балок. Они выполняют важные санитарно-гигиенические, водоохранные, почвозащитные и средообразующие функции. Суходольные луга, как правило, приурочены к крутым склонам (15—25° и более) и используются под пастбища. Луговые поймы малых рек и ручьев мелиорированы и почти повсеместно распаханы. В последние несколько десятилетий на многих малых реках были проведены русловыпрямительные работы, что серьезно изменило их гидрологический режим. Отметим, что речные системы Западного Подолья по существующим классификациям относятся к малым, состоящим из рек I—VI порядков (по схеме кодирования Р. Е. Хортон — В. П. Философова — А. Стралера). Поверхностные и подземные воды бассейна используются для технического и бытового водоснабжения, рекреации, рыбозахвата, частично для орошения сельскохозяйственных угодий. В большинстве случаев использование водных ресурсов и сброс сточных вод недостаточно согласованы между водопотребителями, осуществляются без учета восстановительной способности речных экосистем. Это вызывает истощение водных ресурсов, увеличение загрязненности поверхностных вод, ухудшение экологической обстановки в бассейнах малых рек и их деградацию, о чем свидетельствуют многочисленные факты, установленные в ходе полевых и картометрических исследований. К примеру, анализ картографических, статистических и литературных источников [8—10] свидетельствует, что еще в первой половине XX в. даже на реках II—III порядков работали мельницы, водотоки свободно меандрировали в естественных руслах, образуя излучины различной конфигурации и кривизны в пределах преимущественно заболоченных пойм; наблюдалось более равномерное на протяжении года увлажнение всей речной долины, способствующее развитию ценных луговых угодий на пойме, предохранению русел рек от заиления и загрязнения, формированию более благоприятного микроклимата. Многочисленные пруды поддерживали довольно высокий меженный уровень воды в русле, сохраняя тем самым высокое разнообразие и устойчивое экологическое состояние русловых и пойменных природных комплексов. В дальнейшем, при увеличении масштабов антропогенной нагрузки, росте силы и видового разнообразия факторов преобразования природной среды, использование ресурсов малых рек и их бассейнов осуществлялось с нарушением норм рационального природопользования, что привело к заметным изменениям как в структуре речных систем, так и в их экологическом состоянии, режиме стока воды и наносов.

В связи с этим возникла необходимость дать количественную оценку масштабов многолетних изменений структуры речных систем и их экологического состояния. Для решения поставленной задачи проводились, начиная с 1977 г., картометрические, графоаналитические, полевые маршрутные, полустационарные и стационарные исследования речных систем Западного Подолья, факторов, оказывающих воздействие на их состояние, и типичных экзогенных процессов рельефообразования в бассейнах.

Исходный момент выявления масштабов изменения состояния малых рек и структуры речных систем — выбор схемы их классификации и системы показателей, характеризующих состояние речных систем на определенном временном интервале. Обычно выделяют четыре типа показателей — ландшафтные, гидрологические, климатические и морфометрические [11]. Исходя из поставлен-

ной цели нас в первую очередь будут интересовать морфометрические параметры. Среди них наиболее подходящим для оценки изменений, происходящих в структуре речных систем под влиянием антропогенных и природных факторов, является порядок водотока. С помощью порядковой классификации речных систем создается возможность, используя методы аналогов и индикации, получать информацию о гидрологических, геоморфологических, экологических и других особенностях малых рек, на которых ведутся постоянные наблюдения. Реки различных порядков различаются по длине, водности, стоку наносов, структурному положению и функциональной роли в жизни речной системы. Наряду с отмеченными важнейшими морфометрическими показателями выступают также длина рек различных порядков и их количество в системе определенного порядка, площадь разнопорядковых водосборных бассейнов и склонов, опирающихся на водотоки каждого порядка, а также площадь водосбора всей речной системы, его ширина, длина и форма, плотность и густота рек.

Среди гидрологических параметров при оценке степени трансформации речных систем под влиянием природных и антропогенных факторов интерес представляют расход воды и наносов (среднегодовой, сезонный, месячный и др.), объем стока воды и наносов, руслоформирующий расход стока и др.

Из ландшафтных характеристик стокообразующее значение имеют сложность морфологической структуры ландшафтов, тип лесорастительных условий, геохимическая позиция, степень нарушенности природно-территориальных комплексов деятельностью человека, свойства почвенного покрова.

Большое влияние на состояние речных систем оказывает геоморфологическое строение территории, характер распространения и развития рельефообразующих процессов на водосборах и в руслах рек. При этом функциональная роль речного русла обусловлена связями параметров строения речной сети с природной и хозяйственной средой, в которой она формируется, и историей ее развития [12]. Речные системы в естественных условиях стремятся к такой самоорганизации, которая обеспечивала бы длительное их существование и выполнение эрозионно-аккумулятивной, транспортирующей и дренирующей работы. В связи со стремлением водотоков к выравниванию транспортирующей способности по длине их развитие в конечном итоге ведет к формированию выработанных продольных профилей. Изменение темпа и направленности эрозионно-аккумулятивных процессов в русле и на водосборе, обусловленное природными и антропогенными факторами, вызывает качественные и количественные изменения в структуре речных систем, экологическом состоянии водотоков. Картометрические и полевые исследования свидетельствуют, что длина, количество и порядок элементарных составляющих речной системы с течением времени могут уменьшаться, оставаться стабильными (на протяжении 25—130 лет) или локально увеличиваться. Последнее связано обычно с созданием искусственной гидросети в ходе мелиоративного освоения пойм, болот и заболоченных земель.

Для оценки масштабов, последствий и причин трансформации речных систем, актуальных для всех освоенных регионов, была разработана комплексная методика, предусматривающая на начальном этапе выбор схемы классификации. Из существующих классификаций (довольно подробный их анализ дан рядом исследователей [12—16 и др.]) целям выявления масштабов и причин трансформации структуры речных систем, количественных параметров этого явления наиболее отвечает схема Р. Е. Хортон — А. Стралера — В. П. Философова. При этом элементарной или первичной долиной (рекой) считались не ложбины, овраги или балки, а постоянные бесприточные водотоки, изображаемые на топокартах масштаба 1:100 000.

Исследования осуществлялись в три этапа. **На первом (камеральном) этапе** последовательность работ была следующей. 1. Выявление картографических источников, отображающих рисунок речных систем, лесистость территории, распространение сельскохозяйственных угодий, плотность населенных

пунктов и коммуникаций, других объектов и факторов, воздействующих на состояние малых рек, а также источников, характеризующих геолого-геоморфологические, тектонические, климатические и гидрологические условия существования речных систем на различных временных этапах их развития. 2. Поиск литературных, архивных, летописных и фондовых источников, их анализ и графическая интерпретация относительно задач выявления факторов и причин многолетних изменений состояния речных систем. 3. Выбор масштаба исследования с учетом наличия разновременных одномасштабных карт и исходя из задач выявления параметров изменения состояния речных систем. 4. Порядковая нумерация водотоков по схеме Р. Е. Хортона — А. Стралера — В. П. Филоsofova на разновременных топокартах 1:100 000 или более крупных масштабов (при их наличии). 5. Подсчет количества рек каждого порядка в главной речной системе территории и в ее составных подсистемах (осуществляется по разновременным одномасштабным топокартам). 6. Измерение длин рек каждого порядка (в 2—3-кратной повторности) на разновременных одномасштабных топокартах и составление таблиц, количественно характеризующих структуру речной сети в различные промежутки времени. 7. Построение граф-схем (ордеревьев) речных систем различных временных состояний (в региональных исследованиях они обычно строятся для речных систем V—VII порядка). 8. Выбор формы и размера окна осреднения, используемого для подсчета густоты речной сети и составление разновременных картограмм или изолинейных картосхем густоты рек. 9. Сравнение разновременных картосхем густоты рек и составление на их основе картосхем суммарного (за период между изданием разновременных одномасштабных карт) и удельного (среднегодового) изменения густоты речной сети под влиянием антропогенных и природных факторов. 10. Составление разновременных картосхем (картограмм или изолинейных) лесистости территории (на основе топографических карт, используемых для подсчета густоты рек) и на их базе результирующих карт суммарного (за период времени между составлением карт распространения лесов) и удельного (ежегодного) изменения лесистости бассейна. 11. При наличии исходных данных целесообразно составление разновременных карт распаханности территории водосборных бассейнов и средней интенсивности ее изменения. 12. Составление разновременных изолинейных карт или картограмм эродированности почвенного покрова и среднегодовой интенсивности ее изменения. 13. Составление разновременных изолинейных карт (или картограмм) густоты оврагов, их количества и объема, а также карт суммарного (за определенный период) и среднегодового изменения этих показателей овражной эрозии. 14. Количественная оценка с помощью корреляционного и факторного анализов основных причин трансформации структуры речных систем (пространственно-временной анализ, сопоставление факторных и результирующих картосхем, качественной и количественной информации о природных условиях и хозяйственном использовании территории).

На втором (полевом) этапе решаются такие задачи: 1. Проводятся полевые исследования речных систем с целью выявления на местности современного положения истоков рек и ручьев и их отображения на топографических картах. 2. Составляется кадастр современных истоков рек и питающих их источников (ключей), болот, заболоченных земель, а также прудов и водохранилищ, расположенных на разнопорядковых реках. 3. Дается характеристика (на специальных бланках) экологической обстановки в верховьях рек и в их бассейнах. 4. Производится отбор проб воды и наносов в разнопорядковых реках и источниках для определения в лабораторных условиях степени загрязненности поверхностных и подземных вод. 5. Осуществляется картографирование распространения и оценка интенсивности развития природных, природно-антропогенных и антропогенных процессов в бассейнах разнопорядковых рек, оказывающих влияние на состояние речных систем через изменение соотношения эрозии и аккумуляции. 6. Составляется кадастр хозяйственных объектов,

загрязняющих поверхностные и подземные воды. 7. Проводятся стационарные и полустационарные исследования интенсивности экзогенных процессов на склонах водосборов и в руслах разнопорядковых водотоков в характерные фазы гидрологического режима, оказывающих воздействие на состояние речных систем. 8. Проводится экспериментальное изучение факторов формирования стока воды и наносов в бассейнах малых рек (фильтрационной способности, противозерозионной устойчивости почвогрунтов, почвозащитной роли растительности, интенсивности эрозионно-аккумулятивных процессов и др.). 9. Выявляются тенденции современной тектонической обстановки бассейна и его частей с помощью прямых и косвенных признаков, а также на основании данных многократного повторного нивелирования линий, секущих исследуемую территорию; оценивается влияние современных движений земной поверхности на изменение уровня подземных вод, интенсивность денудационных процессов, водность речных систем и их транспортирующую способность. 10. Осуществляется сбор информации о многолетнем режиме уровней подземных вод, вскрываемых скважинами и колодцами с помощью методов анкетирования, опроса и полустационарных наблюдений в репрезентативных бассейнах. 11. Выявляется и проводится паспортизация объектов водопотребления, учет количества потребляемой и сбрасываемой в реки воды, контроль степени ее загрязненности. 12. Оценивается точность результатов картометрических исследований процесса трансформации структуры речных систем. 13. Оценивается действенность существующих и внедряемых в бассейнах комплексов водоохранных мероприятий.

На заключительном этапе исследований главное внимание уделяется: 1. Систематизации данных и оценке результатов, полученных в ходе камеральных и полевых исследований состояния и масштабов трансформации речных систем. 2. Поиску в летописных, литературных, архивных и фондовых источниках и анализу данных о состоянии гидрографических объектов в историческом прошлом. 3. Обработке и анализу гидроклиматической информации по бассейнам рек с целью оценки влияния многолетних флуктуаций режима тепла и осадков на изменение состояния речных систем (водности, местоположения истоков, количества и дебита источников и др.). 4. Расчету системы гидроиндикационных показателей структуры речной сети (по схеме А. Шайдеггера с учетом методических разработок И. Н. Гарцмана [17] и др.) и использование их для прогнозирования пространственной дифференциации стока воды и наносов, изменения экологической обстановки в бассейнах рек, особенно в районах с недостаточной плотностью гидропостов. 5. Созданию информационной базы (банка данных об эколого-географическом состоянии малых рек, их водосборных бассейнов в определенное время), ее совершенствованию и пополнению текущей информацией. 6. Разработке комплексных схем использования, улучшения состояния и управления природно-ресурсным потенциалом водосборных бассейнов и речных систем. 7. Обоснованию решения научно-исследовательских, инженерно-технических, организационно-хозяйственных проблем оптимизации использования малых рек и их бассейнов. 8. Контролю качества выполняемых работ по улучшению экологического состояния, повышению водности, регулированию развития денудационно-аккумулятивных процессов на водосборах и в руслах рек. 9. Постоянному слежению за состоянием репрезентативных речных систем и бассейновых природно-технических комплексов (эколого-географическому мониторингу). 10. Организации общественных водоохранных мероприятий в бассейнах рек, их истоках и руслах. 11. Проведению природоохранным-воспитательной работы среди населения, учащихся, студентов, организации службы общественного контроля за осуществлением природоохранных мероприятий в бассейне и за экологическим состоянием малых рек. 12. Выделению рекреационных и природно-заповедных объектов в бассейне, контроль за их использованием, в том числе и в эколого-воспитательных целях.

Наш опыт исследований на территории Вольно-Подольской возвышенности свидетельствует, что степень трансформации параметров речных систем под

влиянием антропогенных и природных факторов целесообразно оценивать пятью однотипными показателями — коэффициентами трансформации длины и количества рек, объема стока воды и наносов, ионного стока. К примеру, коэффициент трансформации длины речной системы имеет вид:

$$K_{ln} = \left(1 - \sum_{i=1}^n ln_2 / \sum_{i=1}^n ln_1\right) \cdot 100\%,$$

где ln_2 , ln_1 — длина рек n -го порядка по состоянию соответственно на последний и начальный период обследования (в нашем случае 1975 и 1855 гг.); n — порядок рек по классификационной схеме А. Стралера в исследуемой речной системе ($n = 1, 2, \dots, K$); K_{ln} — коэффициент трансформации длины рек каждого порядка в речной системе. Аналогичную структуру имеют также зависимости, с помощью которых определялись коэффициенты трансформации остальных четырех параметров речных систем, упоминавшихся выше.

Исследования, проведенные по охарактеризованной выше методике на территории Волыно-Подольской возвышенности, охватывают почти 200-летний период времени (1772—1975 гг.). Они базируются на разновременных, преимущественно одномасштабных картографических материалах. Полученные в ходе исследования трансформации речных систем результаты имеют прямое отношение к экологическим проблемам малых рек, особенно обостренным в давно освоенных регионах. Они будут приведены в следующей статье.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кучерук А. Д. Общая инженерно-геологическая характеристика Подолья (западная часть). Киев: Наук. думка, 1974. 176 с.
2. Геренчук К. И. Геоморфология Подолии // Уч. зап. Черновицкого ун-та. Сер. геогр. наук. 1950. Т. VIII. Вып. 2. С. 89—111.
3. Цись П. М. Геоморфология УРСР. Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 1962. 233 с.
4. Гофштейн И. Д. Неотектоника Западной Волыно-Подолии. Киев: Наук. думка, 1979. 156 с.
5. Геренчук К. И. Тектонические закономерности в орографии и речной сети Русской равнины. Львов: Изд-во Львов. ун-та, 1960. 242 с.
6. Ресурсы поверхностных вод СССР. Т. VI. Вып. 1. Украина и Молдавия. Л.: Гидрометеоздат, 1969. 884 с.
7. Гидрогеология СССР. Т. V. Украинская ССР. М.: Недра, 1971. 614 с.
8. Ковальчук И. П., Штойко П. И. Степень антропогенной трансформации речных систем как показатель динамики рельефа. // Географические проблемы освоения восточных районов СССР. Иркутск: ИГ СО АН СССР. 1984. С. 56—59.
9. Administrativ-Karte von den Königreichen Galizien und Lodomerien mit dem Grossherzogthume Krakau und Herzogthümern Auschwitz, Lator und Bukowina. Wien: C. Kummerer R. Kummerberg, 1855. 60 Blättern.
10. Słownik geograficzny Królestwa polskiego i innych krajów słowiańskich. Pod. red. Sulimierskiego Chlebowskiego i Walewskiego. Warszawa, 1880—1892. Т. I—XV.
11. Корытный Л. М. Морфометрические характеристики речного бассейна. // География и природ. ресурсы. 1984. № 3. С. 105—112.
12. Карасев М. С., Худяков Г. И. Речные системы: на примере Дальнего Востока. М.: Наука, 1984. 143 с.
13. Ржаницын Н. А. Морфологические и гидрогеологические закономерности строения речной сети. Л.: Гидрометеоздат, 1960. 238 с.
14. Ржаницын Н. А. Руслотворяющие процессы рек. Л.: Гидрометеоздат, 1985. 264 с.
15. Нежиховский Р. А. Руслотворяющая сеть бассейна и процесс формирования стока воды. Л.: Гидрометеоздат, 1960. 238 с.
16. Казанский Б. А. Исследование топологии речных систем от Р. Хортон до наших дней // Тр. ДВНИГМИ. 1977. Вып. 77. С. 42—53.
17. Гарцман И. Н. Топология речных систем и гидрографические индикационные исследования // Вод. ресурсы. 1973. № 3. С. 109—124.

Львовский государственный университет

Поступила в редакцию
29.XI.1988

**FLUVIAL SYSTEMS OF WESTERN PODOLIAN UPLAND:
METHODS OF ASSESSMENT OF SCALE
AND CAUSE OF LONG-TERM CHANGES
IN THEIR STRUCTURE AND ECOLOGICAL STATE**

KOVALCHUK I. P., SHTOIKO P. I.

Summary

Basic principles are stated which are applied to studies of the fluvial systems structure, present state of small rivers ecology and long-term changes in the fluvial systems characteristics (number and length of rivers of different order, structure's complexity etc.). Taking the Western Podolian Uplift (which is a region of ancient human occupation) as a case study, the authors develop a scheme of reseach which permits to identify both natural and man-induced changes during the last 200 years.

УДК 551.4:574

В. И. МОЗЖЕРИН, А. М. ТРОФИМОВ, Р. М. ТУКАЕВ

**ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ: АНАЛИЗ НОВОГО
МЕТОДИЧЕСКОГО ПОДХОДА В ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЯХ ЗА РУБЕЖОМ**

В последнее десятилетие во всех естественных науках четко обозначилась экологическая ориентация исследований. Экологизация наук проявляется в первую очередь в оценке ситуаций взаимодействия различных параметров окружающей среды с био-, гео-, техно- и другими системами. Этот процесс постепенно вовлекает в свою сферу и геоморфологию. Причем нужно особо отметить, что возникает не просто смена терминологического аппарата, а меняется сам подход, парадигма исследований.

Пока еще подобных эколого-геоморфологических работ немного. Однако разработка международной программы «Геосфера — Биосфера»¹ несомненно приведет к их расширению уже в ближайшем будущем. Поэтому представляет интерес анализ того немногочисленного опыта, который накоплен в зарубежной геоморфологии при разработке данного направления исследований. Чтобы понять ориентацию и методическую новизну эколого-геоморфологического подхода, можно проанализировать предлагаемые пути решения проблемы взаимодействия эрозии и растительности в русле общего эколого-эрозионного направления. Существующие подходы к анализу этого взаимодействия более или менее четко делятся на три группы (или пути).

Первый путь заключается в учете показателя растительности как составного элемента более общего климатического или ландшафтного фактора проявления эрозии. Довольно полный обзор этого подхода дан в работах Д. Уоллинга, А. Клео [1], Д. Уоллинга, Б. Уэбба [2], А. П. Дедкова и В. И. Мозжерина [3] и др.

Зональный фактор при этом выражается в виде годового слоя жидкого стока, годового количества осадков, через набор ландшафтных или климатических подразделений. Для каждого такого подразделения устанавливаются закономерности проявления эрозии, ее характерные величины и т. п. Исследования этой группы позволяют установить лишь самые общие количественные соотношения между эрозией и растительностью. Не касаясь детального анализа

¹ The International Geosphere-Biosphere Programme: A Study of Global Change. Prepared for the 21-st General Assambley. Berne, Sept., 14—19, 1986.