

ГЕОМОРФОСИСТЕМА «ДНИЩЕ РЕЧНОЙ ДОЛИНЫ». ПОДХОД, РЕЗУЛЬТАТЫ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КРУПНЫХ РЕК В БАССЕЙНЕ РЕКИ АМУР

Гусев М. Н.

Институт геологии и природопользования ДВО РАН, Благовещенск,
gusevm@list.ru

«VALLEY BOTTOM» AS GEOMORPHOLOGICAL SYSTEM. APPROACH, RESULTS, PROBLEMS AND PROSPECTS OF RESEARCHES IN LARGE RIVERS OF AMUR BASIN

Gusev M. N.

Institute of Geology and Nature Management Far East Branch of Russian Academy of Sciences, Blagoveshchensk, gusevm@list.ru

Геоморфосистема «Днище Речной Долины» (ДРД) – одна из наиболее типичных и чрезвычайно динамичных форм рельефа Земли. Она состоит из взаимосвязанных элементов (русла, островов, береговых откосов и пойменных массивов), развивающихся под непосредственным воздействием основного агента – текущей воды. Занимая самый низкий гипсометрический уровень в составе долинной сети того или иного водолитосбора, ДРД выполняет чрезвычайно важную функцию в развитии рельефа геоморфосистемы «Речной Бассейн» (РБ): обеспечивает дренаж всего бассейнового пространства, отвечает за текущий транспорт бассейнового ресурса (вещества, энергии, информации) или энергомассоперенос. В этом смысле ДРД исполняет и роль механизма, с помощью которого природа регулирует функционирование поверхностной составляющей Глобального Круговорота Суши: в общепланетарном итоге отражает подавляющую часть [1] его расходной составляющей. Эта функциональная особенность ДРД, отличающая её от других форм рельефа, позволяет отнести данную геоморфосистему к категории узловых, наиболее информативных для понимания сути морфогенеза, развития речных бассейнов, - вообще, и морфодинамики её элементов, - в частности, а её изучение осуществлять в рамках формирующегося направления – «геоморфологии ДРД» [2]. Его методологическую базу составляют предметно рассмотренные ранее вопросы, касающиеся роли и места данной геоморфосистемы в развитии рельефа и раскрывающие содержание процессов развития ДРД, их основные свойства и особенности функционирования [2,3].

Формирование данного направления объективно продиктовано развитием флювиальной геоморфологии в 20в, русловедения [4], а также идеи Н.А. Флоренсова о рельефообразующих литодинамических потоках [5]. Теоретический стержень русловедения образует гидролого-морфологическая концепция развития рек в рамках (как утверждают его основоположники) гидрологии рек. Данное обстоятельство объективно определяет в качестве объекта

исследований речные русла. В то же время для лучшего понимания сути рельефообразования важно исследовать эти формы и в аспекте их участия в действии основных бассейновых литодинамических потоков. При этом русло реки того или другого речного бассейна – только часть бассейнового литодинамического потока в составе его расходной составляющей. В полной мере этому частному литопотоку отвечает объект наших исследований – геоморфосистема ДРД. В основе предметного изучения её функционирования и развития лежит системный подход, ориентирующий исследователя на анализ всего многообразия связей, как внутренних (внутри элементов, между элементами системы), так и внешних (между элементами системы, самой системы с изменяющимися внешними условиями [6,7]).

Данный подход успешно применяется в практике изучения динамики днищ долин крупных водотоков Амурской области: установлены режим, характер, направленность развития ДРД Амура и Зеи, внешние условия, которые в главном определяют особенности формирования их и их отдельных элементов. Некоторые результаты наших исследований изложены в основной части данной работы.

1. Среди основных факторов, оказывающих непосредственное влияние на формирование ДРД, в его строении и динамике особенно отчётливо проявляют себя геолого-структурные условия. Высокая тектоническая активность территории во многом определила её геолого-структурную неоднородность в виде сочетания различных по форме и размеру геоблоков, взаимодействующих между собой вдоль ограничивающих их разломов. Геоблокам свойственна высокая степень дифференцированности тектонических движений. Характер блоковых деформаций во многом определяет не только особенности строения ДРД, но и динамику основных элементов ДРД, а также своеобразие руслоформирования. Наиболее отчётливо геолого-структурные условия проявляются в строении и динамике ДРД верхнего течения р. Амур (Верх.Амур) (от слияния Шилки и Аргуни до устья р. Зея) и среднего течения р. Зея (Ср.Зея) (от Зейской ГЭС до устья р. Селемджа). При пересечении относительно приподнятых геоблоков эти водотоки, обычно, увеличивают уклоны продольного профиля. При этом формируются врезанные и адаптированные ДРД [2] со свойственными им морфодинамическими типами русел и пойм, стабилизируется плановое положение русла, уменьшается мощность (по сравнению с нормальной мощностью: 20-24 м) современного аллювия (10-14м) пойм. В пределах относительно опущенных геоблоков, наоборот: уменьшаются уклоны продольного профиля водотока, возрастает ширина ДРД и ширина пояса горизонтальных миграций русла, увеличивается мощность пойменного аллювия (до 15-20 м), изменяется морфология основных элементов ДРД.

Влияние геолого-структурных условий проявляется и в строении среднего течения р.Амур (Ср.Амур) (от устья р. Зея до Хинганского ущелья). Отмечается закономерное распределение вдоль реки ширины ДРД, количества и суммарной площади островов, крупных перекаатов в русле, среднего диаметра руслообра-

зующих наносов, мощности современного аллювия, изменений в характере русловых деформаций. Участки реки, наследующие в геолого-структурном отношении прогибы фундамента, обычно, представлены расширениями ДРД, сравнительно мелким мехсоставом руслообразующего аллювия (мелкая галька - крупный песок), увеличением количества и суммарной площади островов, развитием русла по типу разветвлённого или разветвлённо-извилистого. Мощность современного аллювия в их пределах, как правило, соответствует или чуть меньше нормальной мощности аллювия (20-24 м). Участки долины, формирующиеся в пределах относительно приподнятых геоблоков, характеризуются уменьшением ширины пояса современных горизонтальных русловых деформаций и, как следствие, уменьшением ширины ДРД, более крупным составом руслообразующего аллювия (мелкие валуны - мелкая галька), уменьшением мощности современного аллювия (менее 20-22 м или близкое к ним). При этом наблюдается заметное уменьшение количества островов, и их размеров, русло развивается по типу прямолинейного или изогнутого с одиночными островами вдоль берегов.

О существенной геологической и геоморфологической обусловленности характера руслоформирования крупных рек Амурской области свидетельствуют результаты выполненного анализа свойств современного руслообразующего аллювия Амура и Зеи. О сравнительно слабом участии гидрологических условий в руслоформировании Амура и Зеи свидетельствует плохая корреляционная связь между средним диаметром аллювия и шириной русла, а также отсутствие связи между средним диаметром частиц аллювия и уклоном продольного профиля реки и относительно слабая сортировка транспортируемого аллювия. Геологическая и геоморфологическая составляющие руслоформирования своей большей действенностью в формировании русла и ДРД в значительной степени блокируют проявления гидродинамических свойств потока в дифференциации транспортируемого материала вдоль реки. Поток вынужден приспособляться к изменяющимся геологическим и геоморфологическим условиям.

Обусловленный воздействием гидрологических условий закономерный характер изменения сортировки аллювия присущ только участку русла Амура, протяжённостью около 120 км - от слияния Амура и Зеи до с. Орловка. Здесь отмечается устойчивое направленное (от 4,8 до 1,0) снижение величины коэффициента неоднородности аллювия вдоль реки. Это обусловлено двукратным увеличением водности реки, оказывающим решающее влияние на развитие русла Амура, нашедшее отражение и в характере изменения сортировки аллювия.

2. Сравнительно высокая в целом и резко дифференцированная на площади геодинамическая активность территории Амуро-Зейской межгорной депрессии и ее обрамления в сочетании с другими природными условиями во многом обеспечивают её основным водотокам высокую транспортирующую способность, что позволяет им и в течение голоцена осуществлять не только устойчивый транспорт (вынос) бассейнового вещества, но даже врезаться в подстилающие породы. Наибольшая удельная транспортирующая способ-

ность присуща Верх. Амуру и Ср.Зее. Их русла развиваются, чаще всего, в условиях врезанного и адаптированного ДРД, а водотоки в процессе его формирования характеризуются сравнительно интенсивным врезанием. Основные элементы ДРД сложены сравнительно крупным (валуны, галька) аллювием, общая мощность которого, обычно, меньше нормальной. На Ср. Амуре русло развивается в условиях преимущественно адаптированного, участками - широкопойменного ДРД [2]. Согласно данным о составе, мощности и характеру распределения современного аллювия в пределах ДРД динамическое состояние данной геоморфосистемы характеризуется как инстративное, близкое к равновесному состоянию, что свидетельствует о результирующем медленном врезании водотока в подстилающие породы. Исходя из максимальной высоты (7-10 м) превышения кровли русловой фации аллювия над современным урезом воды в Амуре и с учётом имеющихся данных [8] о возрасте формирования высокой поймы рек Приамурья (7500 лет), средняя интенсивность врезания Ср. Амура составляет 0,9-1,1 мм/год (для сравнения: по данным В.А. Костомахи [9] средняя скорость врезания рек в бассейне р.Деп (приток Зеи) составляет 0,58 мм/год). При этом Ср. Амуре свойственно и преобладающее правостороннее смещение. Его интенсивность за голоцен оценивается в среднем 1,0-1,3 м/год [10].

В нижнем течении р. Зея (ниже устья р. Селемджа) (участок - Н. Зея) преобладает широкопойменное ДРД (шириной до 20 км) с разветвлённым и разветвлённо-извилистым руслом. Однако местами свободному развитию горизонтальных деформаций водотоку препятствует высокий (до 100 м) правый борт долины, зачастую непосредственно сочленяющийся с руслом. По результатам наших исследований [11] на нижнем 120-км участке реки в настоящее время наметилась тенденция к наращиванию абсолютной высоты дна её русла.

3. На современное морфодинамическое состояние ДРД Амура и Зеи существенное влияние оказывает характер современного хозяйствования. Хозяйствование коренным образом изменило и продолжает изменять режим, а местами, - направленность развития основных элементов ДРД. Наибольшее воздействие оказывают последствия функционирования Зейской ГЭС, крупномасштабных берегоукрепительных работ правобережья р. Амур, а также - трансформации природных комплексов на территории ее бассейна. Уменьшение неравномерности стока воды р. Зея в результате его регулирования снизило живую силу потока в нижнем бьефе Зейской ГЭС, что привело к стабилизации русла на Ср.Зее и к существенным преобразованиям в русле Н. Зеи, особенно на её нижнем 112-км участке. Основная причина русловых переформирований здесь связана с изменившимся соотношением характера стока воды и стока наносов. В условиях работы Зейской ГЭС количество поступающих наносов в нижнем течении Зеи оказалось избыточным, что ведёт к повышению отметок дна русла, образованию новых осерёдков, кос, островов [11]. Регулирование стока и вызванное им изменение уровня режима чётко проявляется и на Ср.Амуре, вызывая миграцию динамической оси по-

тока и отклонение судового хода от заданного положения, а также ускоренную заносимость судоходных прорезей, что требует дополнительных материальных затрат на устранение негативных последствий работы реки. Снижение объёмов и степени регулярности инженерных работ по поддержанию судоходной трассы в рабочем состоянии ещё более усугубило воднотранспортную проблему.

Широкомасштабные берегоукрепительные и противопаводковые мероприятия, проводимые на правом берегу р. Амур, изменяют структуру русловых деформаций, характер, интенсивность и главное – направленность переформирования, как отдельных русловых форм, так и русла в целом, приводят к интенсивному размыву российского берега. Асимметричное инженерное обустройство побережий ведёт к снижению эколого-геоморфологической опасности в пределах правобережья и её росту в пределах левобережья. Поэтому всё левобережье в среднем течении р. Амур с точки зрения хозяйствования – зона повышенного риска [10].

Снизить риск природопользования в долинах Амура и Зеи возможно только на основе глубоких знаний об особенностях и закономерностях развития их ДРД. Это диктует необходимость организации систематических наблюдений за текущими изменениями в динамике крупных рек Приамурья, прежде всего, пограничной р. Амур. Предполагается, что мониторинг за морфодинамическим состоянием этих водотоков не менее важен, чем гидрохимический и гидробиологический мониторинги. Его выполнение – насущная задача геоморфологических исследований ДРД, решение которой имеет важное геополитическое значение. Они продиктованы также необходимостью поиска геоморфологических признаков – индикаторов состояния развития геоморфосистемы РБ, связанных с ДРД посредством литопотоков. В этом состоит суть и перспективы последующих исследований. Важность развития данного направления состоит хотя бы в том, что позволяет рассматривать развитие геоморфосистемы РБ в аспектах выявления и оценки количественных параметров бассейновых потоков вещества, энергии и информации.

Литература

1. Маккавеев Н.И. Об образовании глобального пенеплена // Основные направления развития геоморфологической теории: Тез. докл. к XVII Пленуму Геоморфологической комиссии АН СССР (Новосибирск, 1-3 февраля 1983 г.). Новосибирск, 1982. С. 88-91.
2. Гусев М.Н. Морфодинамика днища долины Верхнего Амура. Владивосток: Дальнаука, 2002. 232 с.
3. Гусев М.Н. Место и роль днищ речных долин в познании динамики рельефа // Новые и традиционные идеи в геоморфологии. V Щукинские чтения - Труды (коллектив авторов). М.: Географический фак-т МГУ, 2005. С. 404-407.

4. Чалов Р.С. Русловедение: теория, география, практика. Т.1. Русловые процессы: факторы, механизмы, формы проявления и условия формирования речных русел. М.: Изд-во ЛКИ, 2008. 608с.
5. Флоренсов Н.А. Скульптуры земной поверхности. М.: Наука, 1983. 174 с.
6. Поздняков А.В. Динамическое равновесие в рельефообразовании. М.: Наука, 1988. 207 с.
7. Ликотов Е.Ю. Системный анализ морфологии рельефа: общетеоретические основы; порядок, режим и результаты его применения // Морфология рельефа. Материалы Иркутского семинара, Чтений памяти Н.А. Флоренсова, октябрь 1999г. Иркутск: Инст-т земной коры СО РАН, 1999. С.37-38.
8. Геоморфология Амуро-Зейской равнины и низкогорья Малого Хингана Ч. 1. / Отв. ред. С.С. Воскресенский. М.: Изд-во МГУ, 1973. 274 с.
9. Костомаха В.А. Опыт подсчёта скорости рельефообразующих процессов на поздних этапах четвертичного периода для Амуро-Зейской равнины // Земная поверхность, ярусный рельеф и скорость рельефообразования: материалы Иркутского геоморфологического семинара, Чтений памяти Н.А. Флоренсова (Иркутск, 9-14 сентября 2007г.). Иркутск: Инст-т земной коры СО РАН, 2007. С. 126-127.
10. Гусев М. Н., Помигуев Ю.В. Русловая деятельность магистральных рек Амурской области в условиях современного хозяйствования // География и природные ресурсы. 2008. № 2. С. 45-50.
11. Гусев М. Н., Помигуев Ю.В. Русловые процессы Зеи в условиях современного хозяйствования // География и природные ресурсы. 2007. № 2. С. 113-117.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕРИКОВЫХ ДЮН И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВАНИИ ИССЛЕДОВАНИЙ СОВРЕМЕННЫХ ЭОЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ

Дубис Л.Ф.

Географический факультет КНУ им. Тараса Шевченко, Киев,

Dubis@mail.lviv.ua

CHALLENGES IN MAINLAND DUNES RESEARCH AND WAYS OF ITS SOLUTION ON THE BASE OF CURRENT EOLIAN PROCESSES STUDYING

Dubis L.F.

Taras Shevchenko Kyiv National University, Geography Faculty, Du-

bis@mail.lviv.ua