

УДК 551.43 (476-14)

Н.Ф. Гречаник

СОВРЕМЕННАЯ ЭКЗОГЕННАЯ ДИНАМИКА РЕЛЬЕФА В ПРЕДЕЛАХ ТЕРРИТОРИИ ПОДЛЯССКО-БРЕСТСКОЙ ВПАДИНЫ

В статье на основе фактического материала, собранного во время полевых исследований, и проведенного анализа картографических, аэрокосмических, фондовых материалов охарактеризованы современные экзогенные рельефообразующие процессы, которые формируют лик современной уровенной поверхности в пределах крупной тектонической структуры Русской плиты – Подляско-Брестской впадины. Современная земная поверхность в пределах впадины испытывает разнообразное, различной степени интенсивности воздействие экзогенных и техногенных процессов. Доминирующую роль в моделировке поверхности, сформированной в доголоценовое время, играют естественные геолого-геоморфологические процессы, энергетика которых определяется космическими факторами. Трансформация рельефа происходит и в результате геоморфологической деятельности человека. Интенсивное антропогенное воздействие приводит к исчезновению естественных природных форм рельефа и провоцирует активизацию на таких территориях геоморфологических процессов, способствующих формированию новых природно-антропогенных форм.

Введение

Территория Подляско-Брестской впадины расположена на юго-западе Беларуси. Кристаллический фундамент впадины имеет блоковое строение. Тектоническая неоднородность территории обусловила различия в строении платформенного чехла [1]. Мощность осадочных пород варьирует в широких пределах и составляет 0,5–2,0 км. Территория впадины неоднократно подвергалась экспансии среднеплейстоценовых материковых оледенений: наревского, березинского и припятского. Определяющие черты орографии в пределах этого региона сформировались после отступления припятского ледника. В южной и центральной части исследуемой территории орографические особенности обрисовались после деградации ледникового покрова днепровской времени. В северной части основные орографические черты сформировались в результате деградации ледникового покрова в сожское время. В течение муравинского межледниковья на территории региона накапливались аллювиальные, озерные, озерно-аллювиальные, болотные, эоловые, склоновые и др. генетические типы отложений. В поозерское время эта территория развивалась в перегляциальных условиях. На протяжении голоцена в регионе накапливаются аллювиальные, озерные, озерно-аллювиальные, болотные, эоловые, пролювиальные, коллювиальные, делювиальные и техногенные отложения. Материалом перечисленных отложений плейстоцен-голоценового возраста сформированы различные форы современного рельефа, которые под воздействием экзогенных процессов на земную поверхность постоянно видоизменяются. Во второй половине XX и начале XXI ст. большую роль в формировании современного облика территории сыграли процессы рельефопреобразования, которые связаны с использованием человеком технических средств в процессе хозяйственного освоения территории. Рельефопреобразование – исторически единый процесс трансформации, модификации природных форм рельефа, возникновения его техногенных форм, создания рельефоподобных морфообъектов, преобразования исходного минерального вещества и образования нового искусственного материала, слагающего или покрывающего новые формообразования географической оболочки [2].

Материалы и методика

Предметом изучения являлась динамика рельефа и определяющие ее различные рельефообразующие процессы. Материалом для данной работы послужили исследования, проведенные автором на территории впадины в 1997–2011 гг. Методической основой выполненной работы явилась основополагающая в современной геоморфологии геодинамическая концепция. При проведении исследований применялась комплексная разноуровневая методика [3]. Один из уровней включал способы познания сущности различных современных рельефообразующих процессов, протекающих на территории региона. Описание рельефа, включающее его главнейшие характеристики, осуществлялось с использованием морфологического и морфометрического методов. Были выявлены внешние признаки форм современного рельефа, возникшие в ходе проявления определенных геоморфологических процессов. Применение морфодинамического метода способствовало изучению динамики современных экзогенных процессов и тех изменений, которые они производят в устройстве земной поверхности исследуемой территории. В полевых условиях производились морфометрические измерения традиционными методами геодезической съемки (нивелирной и теодолитной), которые дали возможность детализировать своеобразие отдельных форм рельефа, а также некоторые тенденции протекания процессов современного преобразования земной поверхности. Для этой цели были выбраны ключевые участки на территории Брестского, Березовского, Дрогичинского, Жабинковского, Каменецкого, Кобринского, Малоритского, Пружанского и Свислочского районов. Ключевые участки определялись таким образом, чтобы более равномерно охарактеризовать как низинные, равнинные и возвышенные территории. На основании этого были определены 72 ключевые участка. В полевых условиях на ключевых участках автором наблюдались и анализировались результаты современных быстропротекающих экзогенных процессов в момент их интенсивного проявления: паводков, песчаных бурь, ливневого стока, стока талых вод, а также биогенных рельефообразующих процессов и рельефообразующей деятельности человека. На втором уровне в процессе камеральных работ автором анализировались топографические карты, аэро- фото- и космоснимки исследуемой территории. На основании проведенных работ определены закономерности пространственной дифференциации современных рельефообразующих процессов, выданы обоснованные рекомендации по рациональному использованию территории заинтересованным организациям.

Результаты исследований

Для современного физиономического облика земной поверхности территории Подляско-Брестской впадины характерна выраженная ярусность рельефа. Верхний ярус с абсолютными отметками более 170,0 м образуют останцы денудированных краевых образований припятского ледника днепровского и сожского времени. Территории с отметками 160,0–170,0 м представлены моренной равниной. На участках с абсолютными отметками от 150,0 до 160,0 м развит рельеф флювиогляциальной равнины, часто осложненный термокарстовыми и карстово-суффозионными западинами, а также формами эолового генезиса. Переход между перечисленными генетическими образованиями постепенный, без четко выраженных границ и маркируется составом слагающих разностей рыхлых отложений. Озерно-аллювиальные поверхности с абсолютными отметками 130,0–150,0 м образуют следующий высотный ярус рельефа в пределах впадины. Они находятся на юге региона и характеризуются плоской, слабоогнутой и западинной поверхностью. Отличительной особенностью данной территории является наличие торфяных массивов и эоловых форм. В результате геологической деятельности постоянных водотоков в пределах территории впадины сформированы речные долины пойменного типа, среди которых выделяются долины Западного Буга, Мухавца, Лес-

ной,левой и Правой Лесной, Рыты, Пульвы, Нарева и Ясельды. Речные долины перечисленных рек врезаются в отложения окружающих территорий на 10,0–50,0 м и занимают самый низкий гипсометрический уровень земной поверхности.

Деятельность текучих вод. Плоскостной смыв. Смыв частиц почвы или грунта талыми и дождевыми водами называется делювиальным смывом [4]. Делювиальный смыв на склоновых поверхностях Порозовской конечно-моренной равнины, Вискуляно-Шерешевской, Высоковской, Каменецкой и Пружанской морено-водно-ледниковых равнин в пределах впадины осуществляется струйчатым и бороздчатым способом. Поверхности названных равнин в настоящее время интенсивно осваиваются в сельскохозяйственном отношении. Интенсивное использование земель для выращивания зерновых и пропашных культур привело к широкому проявлению плоскостной эрозии. Плоскостную эрозию вызывает поверхностный сток, возникающий в результате сезонного таяния накопившегося зимой снега и льда, выпадения атмосферных осадков в жидком виде. Сток с поверхности вышеуказанных равнин происходит в форме пластовых потоков и в виде ручейков. Пластовый сток возникает при объеме осадков, превышающем количество воды, необходимое для смачивания почвы и растительности [5]. На основании реперных наблюдений в течение 2008–2010 г. на участках Высоковской, Каменецкой и Пружанской морено-водно-ледниковых равнин пластовый сток составил 0,4 мм/год, 0,5 мм/год и 0,3 мм/год соответственно. На величину пластового стока на территории перечисленных равнин влияют крутизна склонов, гранулометрический состав отложений и растительный покров. На территории Право- и Лево-Мухавецкой водно-ледниковых равнин пластовый сток отмечен на притеррасных склонах у д. Петровичи и д. Бульково Жабинковского, д. Подлесье Брестского районов. На территории моренно-водно-ледниковых и водно-ледниковых равнин ярче проявляются ручейковый сток, особенно во время интенсивного снеготаяния и выпадения ливневых осадков. Ручейковые потоки широко развиты на возделываемых пашенных склоновых поверхностях конечно-моренных гряд, морено-водно-ледниковых и водно-ледниковых равнин региона. Они производят большую разрушительную и созидательную геолого-геоморфологическую работу, которая выражается в размыве, транспортировке и аккумуляции материала в различных частях склонов. Наиболее интенсивно ручейковый сток осуществляется на склоновых поверхностях при их распашке по простиранию склона на посевных технологических полосах яровых и озимых зерновых, а также в междурядных полосах посевов и посадок пропашных сельскохозяйственных культур. В пределах территории региона выделено три типа ручейковой сети [6]. Первый тип включает временную ручейковую сеть в приводораздельной части склона с относительно ровной поверхностью и равномерным уклоном. Местоположение струй случайно и непостоянно, после каждой распашки они уничтожаются. Длина ручейков 50–100 м. Второй тип включает временную ручейковую сеть на расположенной ниже части склона с относительно ровной поверхностью и равномерным уклоном образуется слиянием ручейков первого типа. При распашке они уничтожаются. Длина ручейков до 300 м. Временная ручейковая сеть третьего типа четко выражена в рельефе, приурочена к ложбинам стока и образуется в результате слияния потоков второго типа и впадения в них потоков первого типа. Длина более 300 м и может достигать 1500 м. Площадь водосбора до 2 км². В ручейковой сети второго и третьего типов осуществляется размыв и транспортировка материала вниз по склону. В подножной части склона образуются конусы выноса, в которых аккумулируется перемещенный временным водным потоком материал. По результатам наблюдений на ключевых участках ежегодный смыв со склонов морено-водно-ледниковых равнин региона составляет 9,3–17,4 т/га, водно-ледниковых равнин – 7,2–12,7 т/га. Большая часть перемещенного материала слагает конусы выноса в подножной части склона, меньшая, мелкой и тонкой размерности,

транспортируется и в конечном итоге попадает в речную сеть. Количество мелко- и тонкообломочного материала измеряется от 8,0 до 24,6 г/л. Современная динамика рельефа на склоновых поверхностях наиболее активно происходит на площадях пахотных земель. В пределах площадей лесных массивов она проявляется в меньшей степени и затрагивает склоновые поверхности противопожарных полос, прибрежные части асфальтированных и грунтовых дорог.

Линейная эрозия временных водотоков. Образование и развитие линейных эрозионных форм на территории региона происходит в четыре стадии. На первой стадии образуется линейная эрозионная форма в виде промоины. Промоины закладываются на склонах речных террас Зап. Буга, Лесной и Мухавца, склонах конечно-моренных холмов, в при бортовых частях карьеров и вдоль дорог. Параметры промоин различные и варьируют по длине от 10,0-15,0 и до 155,0 м при ширине от 0,45 до 2,5 м и глубине 0,25–2,3 м. Поперечный профиль имеет V-, реже U-образную и трапецевидную форму. Продольный профиль промоин плохо выработан, имеет ступенчатую форму, и в целом их геоморфологическая выраженность в пределах исследуемой территории одинаковая. В процессе хозяйственного освоения территории большинство таких форм прекращает свое развитие. Формы линейной эрозии второй стадии развития с врезанием в при вершинной части и образованием водобойного колодца. Глубина таких форм достигает 3,5 м, длина от 30 до 200 м, крутизна склонов от 30° до 65°, а у водобойного колодца достигает 90°. Поперечный профиль форм V-образный и трапецевидный. На склонах эрозионных форм происходит осыпание и сползание материала, который водным потоком почти полностью выносится за пределы эрозионной формы, образуя мощные конусы выноса. Эрозионные формы, находящиеся на второй стадии развития широко распространены на территории Высоковской и Каменецкой морено-водно-ледниковых равнин у деревень Новоселки, Паниквы, Костари, Ставы, Гремяча, Миньковичи, Проходы, Демянчицы и Лево-Мухавецкой водно-ледниковой равнине у д. Бульково в при-бортовой части карьера Мухавецкого месторождения строительных песков. Эрозионные формы третьей стадии развития характеризуются отсутствием всячего устья, наличием в тальвиге постоянного водотока, русло которого доходит до местного базиса эрозии. Длина оврагов достигает 84,0–280,0 м, глубина вреза от 4,0 до 8,0 м. Склоны полностью задернованы, и только в привершинной части, где проявляются процессы эрозии с образованием боковых отвершков, склоны лишены растительности. Примером форм третьей стадии развития эрозии являются овраги у д. Паниквы Каменецкого района и д. Бульково Жабинковского района. Для линейных форм, находящихся на четвертой стадии развития, характерно затухание роста основных параметров эрозии. Это постепенно приводит к выполаживанию вершинной части и склонов. На поверхности травянистых склонов появляются кустарниковые и древесные формы. В таком виде эрозионная форма представляет собой типичную балку. Балки широко распространены в пределах Порозовской конечно-моренной равнины, северо-восточной части Добровольско-Новодворской водно-ледниковой равнины, Высоковской и Каменецкой морено-водно-ледниковых равнин. Линейная эрозия временных водотоков является мощным и интенсивным рельефообразующим процессом, который определяется природными условиями и хозяйственной деятельностью человека, изменяет ранее существовавшие формы рельефа и формирует новые их виды на территории впадины.

Эрозионная и аккумулятивная деятельность постоянных водотоков. По грандиозности созданных форм рельефа деятельность постоянных линейных водотоков не имеет себе равных среди современных геологических (рельефообразующих) процессов. Итогом этой деятельности является густая сеть речных долин [7]. Общая протяженность долин в пределах впадины составляет более 1 200 км. По территории впадины

проходит часть линии Балтийско-Черноморского водораздела. Большая часть территории дренируется водными артериями Балтийского бассейна. Крупнейшими реками на территории впадины являются Зап. Буг, Мухавец, Лесная, Рыта, Осиповка, Тростяница, Пульва. Доминируют речные долины пойменного типа, первая надпойменная терраса на всем протяжении выражена у Зап. Буга и фрагментарно у Мухавца, Лесной, Рыты. Зап. Буг выработал долину в пределах впадины протяженностью 115 км. Глубина вреза за позднеледниковье и голоцен составила у д. Страдечи 12,0 м, у д. Теребунь 27,0 м, а у д. Новоселки 36,0 м. Долина заполнена аллювием, мощность которого изменяется от 8,0 до 19,0 м. Долина Мухавца имеет протяженность 112 км. Ее врез при выработке поймы у д. Здитово составил 5,0 м, а в нижнем течении у д. Ямно врез достиг 11,0 м. Мощность пойменного аллювия 8,0–12,0 м. Долина р. Лесной простирается на 85 км. Глубина вреза у д. Баранки составляет 24,0 м, а в среднем течении у деревень Холмичи и Остромечево достигает 30,0 м. Пойменная долина реки Пульвы (длина 42 км), в среднем течении врезана на глубину 20,0–25,0 м. Густота натуральной речной сети на исследуемой территории составляет 0,15 км/км².

Эрозионные и аккумулятивные процессы в береговой зоне водохранилищ и прудов. На территории впадины начиная со второй половины XX столетия проводились работы по созданию искусственных водоемов – водохранилищ и прудов. В настоящее время площадь таких водоемов составляет 3 660,4 га. В береговой зоне этих водоемов происходит ряд изменений, в том числе активизация различных видов геоморфологических процессов (абразия берегов, плоскостная и линейная эрозия, дефляция, термоэрозия и ледовая эрозия). Наряду с этим в процессе эксплуатации водоемов получают развитие аккумулятивные процессы, которые создают различные формы рельефа (косы, пересыпи, валы и др.) [7]. На основании полевых исследований устройства береговой линии шести водохранилищ можно утверждать, что абразионные берега составляют 65 %, аккумулятивные около 30 % и 5 % эрозионные. Берега искусственных водоемов состоят из отложений песка, супеси, суглинков, гравия, гальки, щебневых обломков и разноразмерных валунов. Данный материал и, в первую очередь, его гранулометрический состав определяет тип берега. На водохранилищах и прудах впадины преобладают абразионно-осыпной и абразионно-обвальный, реже отмечается наличие абразионно-оползневых и еще реже просадочных типов берегов. Высота берегов, испытавших воздействие абразии, составляет от 0,6 до 4,5 м. Абразионные берега формируются в три стадии: начальную, интенсивную и стадию стабилизации. Процесс абразионного берегообразования на водохранилищах протекает в течение 8-10 лет, а на прудах это происходит за 3-4 года. Аккумулятивные берега образуются при наличии абразионных береговых склонов в тех случаях, когда процесс берегообразования идет продолжительное время. При достижении абразионными берегами устойчивого состояния так называемой третьей стадии формирования однонаправленные деформации склона приближаются к нулю, возникают вдольбереговые потоки наносов, которые и ведут в итоге к развитию аккумулятивных форм [7]. На территории впадины эти формы выглядят в виде кос, пересыпей и береговых валов, выполненных преимущественно разноразмерным песчаным материалом. Продолжительность абразионно-аккумулятивного выравнивания и образование равновесной береговой линии на искусственных водоемах исследуемой территории охватывает время от 10 до 16 лет.

Эоловые процессы. Необходимыми условиями для возникновения и развития эолового рельефа являются наличие несвязного (рыхлого) пылеватого, сухого торфяного, чаще песчаного материала, а также наличие среды переноса – воздушной оболочки с приповерхностными ветрами, достаточными для отрыва и транспортировки вышелепечисленного материала. Воздушные потоки в атмосфере, наиболее динамичной и подвижной среде, принимающей участие в процессах рельефообразования, действуют по-

всеместно. Однако широкое развитие эолового литоморфогенеза возможно только там, где на обширных пространствах значительную часть времени породы обнажены и слабо покрыты растительностью [4]. Такие условия сложились в пределах территории Подляско-Брестской впадины, когда она развивалась в перегляциальных условиях в эпоху отступления припятского оледенения в днепровское и сожское время, а также во время поозерского оледенения. На территории впадины преобладают эоловые пески, сформировавшиеся за счет перевеивания отложений аллювиального, пролювиального, озерного, флювиогляциального генезиса. Эоловые отложения и сформированные ими формы рельефа отмечаются на пространствах впадины почти повсеместно. Широкое распространение эолового рельефа связано с геологическими, литологическими особенностями региона и историей его развития. В настоящее время заметна роль антропогенного фактора в активизации эоловых процессов. В пределах исследуемой территории протекают следующие виды эоловых процессов: перенос песчаного, иссушенного торфяного материала и его аккумуляция, дефляция (выдувание рыхлого, в основном песчаного материала) и реже коррозия (обтачивание, шлифовка, высверливание и разрушение сцементированных горных пород материалом, перемещающимся под действием ветра). Этот процесс наблюдается в крупных карьерах, расположенных на территории Каменецкого, Жабинковского и Пружанского районов. В результате проявления перечисленных процессов образуются формы дефляционного, корразионного и аккумулятивного рельефа. Дефляционные котловины, или котловины выдувания, образуются при воздействии ветра на скопления рыхлого материала и выносе его за пределы первоначального залегания. Котловины округлые, овальные отрицательные формы рельефа в несколько десятков реже сотен метров в поперечнике, ориентированные в направлении действия ветра. Такие формы широко распространены в южной части Малоритского и Кобринского районов. Дефляционные формы имеют вид неглубоких борозд, распространенных вдоль проселочных дорог на территории Каменецкого, Пружанского, Жабинковского и в западной части Дрогичинского районов. Дефляционным процессам подвержены почти все сельскохозяйственные земли исследуемой территории, в результате формируются лунковые формы рельефа. Формы корразионного рельефа широкого распространения на исследуемой территории не получили. Они в основном представлены эоловыми корразионными нишами, возникающими на крутых склонах и стенах карьеров. При наличии выходов пластов плотно сцементированных пород и соседних менее сцементированных в процессе их ветровой обработки возникают карнизные корразионные формы. Такие формы рельефа можно наблюдать в песчаном карьере д. Бульково Жабинковского района. Несмотря на однотипность рельефообразующего агента и материала, аккумулятивные формы рельефа исследуемой территории очень разнообразны. Они возникают в зависимости от режима ветров по типу господствующих направлений и энергетики воздушных потоков. При всем разнообразии аккумулятивных эоловых образований отмечается преобладание сложных линейных и серповидных форм, расположенных преимущественно по направлению главных ориентировочных элементов, а также вдоль границ, различных по генезису и возрасту элементов рельефа. К выделенным элементарным формам эоловых аккумуляций относятся эмбриональные бугры, косы, песчаная рябь и др. Обычно они осложняют незакрепленные формы эолового мезо- и макрорельефа, осередки, прирусловые валы и гривы пойменного рельефа, а так же широко развиты близ населенных пунктов. Особенно заметное увеличение количества элементарных форм отмечается для широтно ориентированных участков речных долин с незакрепленными или слабо закрепленными пойменными и террасовыми уступами, прирусловыми валами и гривами, где террасовые комплексы и русловый аллювий в период межени включаются в эоловую переработку. Простые эоловые формы представлены почти всеми типичными образованиями уме-

ренно-гумидных областей. Наиболее распространены вытянутые продольные и поперечные узкие линейные гряды длиной от первых сотен метров до 1–2 км при ширине 20–60 м. Несколько меньше распространены серповидные с выпуклой восточной стороной. Обычно длина их по гребню около 500 м, а ширина 15–40 м, высота гряд 5–10 м. Поперечный профиль ассиметричный. Крутизна наветренного склона 6° – 10° , заветренного – 20° . Линейные и серповидные гряды также широко распространены в пределах территории впадины. Вместе с ними встречаются полукольцевые гряды с дефляционными неглубокими котловинами, иногда занятыми озерами и заболоченными участками, а также шпильковидные и скобовидные, односторонние полушпильковидные, параболические дюны, береговые дюны. Особенно широко распространены сложные эоловые формы: фестончатые валы, дугообразные цепи, холмистые массивы. Поперечные ветровому потоку формы типично ассиметричны с пологим (до 10°) наветренным и крутым (до 20° – 30°) подветренным склоном. Дистальные (подветренные склоны) всегда встречаются с восточной стороны. Основная часть сложных эоловых форм характерна восточной, южной и западной частям территории. В настоящее время интенсивной ветровой эрозии подвергаются участки осушенных торфяников, что связано с изменением уровня грунтовых вод. Такие процессы интенсивно протекают на участках торфоразработок в Жабинковском (Гатча-Осово), Каменецком (Любашки, Каленковичи), Кобринском (Кобринское), Свислочском (Корнадь) районах.

Суффозионные и карстовые процессы. Значительные площади в основании четвертичных отложений на территории впадины занимают карстующиеся меловые породы мелового возраста. По этой причине на данной территории получили развитие суффозионно-карстовые процессы. Они включают химическое растворение, эрозионный размыв и механический вынос материала. Результатом проявления суффозии является формы поверхностного рельефа в виде просадок, западин, которые распространены в южной части впадины. В современном физиономическом облике территории они выглядят в виде неглубоких округлых заболоченных, часто заторфованных понижений диаметром в несколько десятков, реже сотен метров. Важной литологической характеристикой, связанной с потенциалом суффозии, является карбонатность пород [8]. Карбонатные породы ослабляются суффозией, т.е. механическим разрушением и выносом нерастворимых частиц, что способствует развитию непосредственно карстовых процессов. В пределах южной части впадины карстующиеся породы перекрыты 20–45-метровой толщей песчаных аллювиальных и водно-ледниковых отложений. В этой части территории карстовые процессы способствовали возникновению и развитию крупных котловин, которые заняты Меднянскими, Луковским, Любаньским озерами [9]. Глубина озерных котловин составляет от 5,5 до 11,5 м, а площадь – $0,24$ – $3,5$ км².

Гравитационные процессы. Смещение определенных объемов горных пород на склоновых поверхностях различной степени крутизны происходит под действием гравитационных процессов. Динамика перемещения материала происходит с различной скоростью. Так, медленное перемещение материала на склонах в зависимости от крутизны склона, термических условий и степени увлажнения (крип) в пределах реперных участков Высоковской равнины составляет 0–55 мм/год. Процессы, идущие с высокой скоростью (обвалы, осыпи, оползни), происходят на крутых (более 45°) склоновых поверхностях и представлены естественными особенностями устройства земной поверхности, а также на поверхностях, возникших в результате хозяйственной деятельности человека. Обвалы, осыпи и оползни в пределах территории приурочены к обрывистым участкам речных долин Зап. Буга, Мухавца, Лесной, Рыты, в береговых зонах водохранилищ, в карьерных выработках, выемках и насыпных участках автомобильных и железных дорог. Объем перемещенных пород варьирует от нескольких десятков до 0,8 тыс. м³. Обрушение больших масс песчано-гравийной смеси происходят в карьерах,

расположенных возле деревень Миньковичи, Проходы, Кошеники, Дмитриовичи Каменецкого района, в береговых обрывах р. Мухавец у д. Бульково Жабинковского района.

Биогенные процессы. Биогенный рельеф есть совокупность форм земной поверхности, сформировавшихся в результате жизнедеятельности организмов. Биогенный комплекс рельефа является одним из экзогенных генетических комплексов, активно изучаемых геоморфологами в настоящее время. Биогенный фактор в пределах данной территории оказывает влияние на процессы рельефообразования повсеместно. По определению, «биогенный морфолитогенез – это единый процесс формирования (и преобразования) рельефа и осадконакопления (либо преобразования субстрата) вследствие жизнедеятельности организмов (живых организмов и продуктов их метаболизма или распада)» [10]. Биогенные формы рельефа на территории впадины возникли при непосредственном участии живых организмов и состоят из минерального, органо-минерального и отмершего органического вещества. Данными видами вещества при участии организмов созданы формы рельефа различных размеров, начиная от пикоформ до мезоформ. Пикоформы – это формы размером от 1 до 10 см [3]. Все биогенные формы рельефа в пределах территории впадины по генезису разделяются на зоогенные и фитогенные. Зоогенные формы рельефа возникают в результате геоморфологической деятельности и жизнедеятельности животных. Фитогенные формы формируются в результате жизнедеятельности растительных организмов. В количественном отношении и разнообразии форм на территории впадины доминируют зоогенные формы рельефа. В площадном отношении преобладают фитогенные формы биогенного рельефа. Большинство биогенных форм относится к рангу микро-, пико- и наноформ. Зоогенные формы отличаются большим разнообразием. Крупнейшими и широко распространенными аккумулятивными формами являются: бобровые плотины и хатки, муравейники, кротовины, гнездовые кучи, насыпные кучи землероев; денудационные – норы и норные гнезда, скотобойные тропы, ходы землероев и червей, выдолбы, зоогенные лежковые ямы, ловчие ямы насекомых и их личинок. Фитогенные аккумулятивные формы представлены торфяными образованиями, грядово-мочажинными комплексами, различными видами кочковых форм, приствольными и искорными буграми, валежными формами, фитофлювиальными и фитоэоловыми формами, корневыми наноформами, водорослево-детритовыми валами. Деструктивные формы представлены искорными, пневыми ямами, корневыми трубками, микрократерами и линейно вытянутыми западинными формами от падения стволов и их отдельных обломков. Биогенные формы рельефа, распространенные на территории впадины, оказывают влияние на развитие или сдерживание склоновых, флювиальных, эоловых, береговых, криогенных геоморфологических процессов.

Техногенные процессы. В ходе хозяйственного освоения территории и геологической деятельности человека возникают техногенные формы рельефа. Они на данной территории по своим параметрам сопоставимы с естественными (природными), а в некоторых случаях намного превосходят их. Все техногенные формы рельефа относительно естественной (природной) уровенной земной поверхности являются положительными и(или) отрицательными. В пределах исследуемой территории общая площадь техногенных форм рельефа составляет 432 тыс. га. Положительные формы сосредоточены на площади в 252 тыс. га. Среди них доминируют формы, которые возникли при строительстве транспортных путей. По общей протяженности доминируют автодороги с различным покрытием (6 780 км), железные дороги имеют протяженность 752 км. Первое место по густоте занимают автодороги. В этом отношении наибольшие значения характерны для Брестского $0,95 \text{ км/км}^2$, Жабинковского $0,83 \text{ км/км}^2$ и Кобринского $0,80 \text{ км/км}^2$ районов [11]. При строительстве авто- и железных дорог естественные формы рельефа испытывают существенную трансформацию, а некоторые из них пол-

ностью исчезают. При строительстве железной дороги от г. Бреста до ст. Высоко-Литовск общей протяженностью в 42 км насыпные участки составляют 18,2 км, а участки врезов в уровенную поверхность морено-водно-ледниковой равнины – 9,7 км. Максимальная высота насыпи на участке Щитники составляет 5,2 м, а глубина врезов на участке Лыщицы – Люта достигает 1,5–3,7 м. Полотно железной дороги Жабинка – Кобрин – Дрогичин сооружено полностью на насыпной основе высотой от 0,8 до 4,2 м. Участок автодороги, проложенный по территории впадины от г. Бреста до г. Береза, имеет насыпную основу, максимальная высота которой достигает более 10 м в местах сооружения мостов при преодолении естественных преград (рек) и в местах транспортных развязок. На сооружение насыпной основы используется большое количество материала, который чаще всего транспортируется из близлежащих мест. В результате этого естественные формы рельефа трансформируются, а некоторые полностью прекращают свое существование. Такая участь постигла высокий камовый холм в устьевой части р. Осиповки у д. Петровичи, эоловые песчаные холмы и гряды правобережной части р. Мухавец возле автодороги Брест – Минск – Москва. Отрицательные техногенные формы рельефа занимают площадь 180 тыс. га. Среди них доминируют формы рельефа осушительно-обводнительного мелиоративного строительства и карьерные выработки по добыче песчано-гравийно-валунного материала, отторженцевого мела, торфа и сапропеля. Осушительно-обводнительные работы оказывают влияние на трансформацию естественного рельефа. Суммарная протяженность мелиоративной сети на территории впадины составляет 13,5 тыс. км, что более чем в 10 раз превышает суммарную длину современных рек и ручьев. Максимальные площади мелиоративных систем находятся в северной и южной частях территории впадины. Густота сети искусственных водотоков составляет 1,32 км/км², варьируя от 1,9 км/км² в пределах южной части до 0,8–1,10 км/км² в центральной и северной частях впадины. В ходе проведения мелиоративных работ произошли качественные и количественные изменения натурального рельефа, на определенных участках земной поверхности уменьшились абсолютные отметки, что отразилось на густоте расчленения рельефа. В результате осушительной мелиорации земель возникли трапецевидные линейно ориентированные формы, протяженностью в десятки километров глубиной от 2 до 4 метров. В процессе производства этих работ перемещен огромный объем горных пород. В результате проведения осушительной мелиорации на торфяниках понизился уровень грунтовых вод, что привело к иссушению торфяных залежей. В засушливые годы происходит самовозгорание торфа, что в конечном итоге приводит к возникновению на поверхности торфяников пирогенных отрицательных форм рельефа. Пирогенные западины округлой формы достигают размеров в диаметре до 120 м и глубиной от 2 до 3,5 м. Такие формы распространены на торфяных массивах Брестского, Малоритского и Каменецкого районов.

На территории впадины сооружены искусственные водоемы (водохранилища, пруды), которые занимают площадь 32,4 тыс. га. Крупнейшими из них являются Селец (площадь 20,7 км², объем воды 56,3 млн. м³), Луковское (5,4 км², 23,2 млн. м³, Беловежская пуца (Переволока) (3,32 км², 2,12 млн. м³) [12]. Пруды в пределах исследуемой территории распространены неравномерно. Наибольшее количество их сосредоточено в центральной части впадины. Искусственные водоемы создаются для рыборазведения, регулирования стока, орошения и обводнения земель; водного благоустройства населенных пунктов, рекреационных и других целей. При строительстве ложа искусственных водоемов перемещается значительный объем рыхлых горных пород. Масштабы техногенного измерения рельефа в ходе создания искусственных водоемов четко проявляется при сравнении естественной и искусственной озерности. Естественная озерность в регионе составляет 0,2 %, а в связи с созданием искусственных водоемов озерность территории увеличилась до 0,9 % [11]. Крупные отрицательные формы рельефа,

возникшие в пределах впадины, связаны с горнопромышленным освоением данной территории. В настоящее время в регионе основное количество включенных в баланс месторождений составляют нерудные полезные ископаемые: песчано-гравийные смеси, легкоплавкие глины и суглинки, строительные пески, карбонатный материал, торф, сапропели. Большая часть месторождений строительных песков, песчано-гравийного материала и глины сосредоточена в пределах Высоковской и Пружанской моренно-водноледниковых равнин; месторождения торфа и сапропелей преобладают на юге региона и в пределах речных бассейнов Нарева, Ясельды. Техногенные формы, возникшие при добыче полезных ископаемых, занимают свыше 3,5 тыс. га. Рельеф территории, где производилась добыча глиняного сырья представляет собой бессистемное чередование небольших по площади и неглубоких (2–7 м) мульдообразных выработок с невысокими (2–5 м) конусными и гребневидными отвалами из вскрышных пород, размещенных как в пределах карьера, так и в его прибортовой части. Наиболее значительные и глубокие выемки заполняются грунтовыми водами. Такие образования есть в городской черте Бреста (Гершоны, Вычулки) и Брестском районе (Большие Зводы, Люта) [11]. Карьер по добыче глины площадью в 63 га и глубиной до 10 м находится у д. Щебрин Брестского района. Техногенный рельеф выработанных месторождений строительных песков и песчано-гравийного (реже валунного) материала представлен в виде округлых одноуступных (реже двух- и трехуступных), часто мульдообразных форм глубиной 5–25 м. Днища выработок – плоские, реже полого наклонные, отвесные, чаще под углом 45–60°. В их пределах возникают гравитационные процессы: обвалы, осыпи, оползни, – а в основании в результате деятельности временных водных потоков образуются огромные конусы выноса, сложенные песком, гравием, валунами. Площадь наиболее крупных карьеров составляет десятки гектаров (песчано-гравийные карьеры Миньковичи, Перковичи, Проходы Каменецкого района). Техногенные формы, связанные с промышленной добычей торфа, максимальное распространение получили на территории Жабинковского (123 га) и Кобринского (73 га) районов. Трансформация естественных форм рельефа происходит в ходе сельскохозяйственного освоения территории. При пахотной обработке земель перерабатывается слой поверхностных отложений 73,7 мм/год [7]. Наибольшая распаханность территории характерна для центральной части впадины. На пашенных землях, особенно в пределах склоновых поверхностей, повсеместно проявляются процессы плоскостного смыва материала, что в конечном итоге приводит к изменению земной поверхности. Большие изменения естественного рельефа в настоящее время происходят в городских и пригородных территориях. Эти территории можно рассматривать как территории искусственного рельефа. В окрестностях городов сооружаются полигоны твердых бытовых отходов, полей фильтрации, обвалованных высокими (до 10 м) дамбами. За последнее десятилетие площадь городов увеличилась в 1,3–1,5 раза. Наиболее бурно расширились Брест, Жабинка и Кобрин, что привело к существенному преобразованию земной поверхности.

Заключение

1. Разновысотные гипсометрические уровни современной земной поверхности в пределах территории Подляско-Брестской впадины в настоящее время испытывают воздействие экзогенных геоморфологических процессов, энергетика которых связана с внеземными факторами.

2. Среди современных экзогенных процессов, проявляющихся на территории впадины и способствующих перемещению определенного объема материала и формированию новых форм, доминирующей является деятельность дождевых, талых и постоянных текучих вод. Она включает плоскостной смыв, склоновую аккумуляцию, линейную эрозию и аккумуляцию временных и постоянных водотоков.

3. Меньшее влияние на современную экзогенную динамику рельефа оказывают проявления эолового, биогенного, суффозионного, карстового, абразионного, гравитационного факторов.

4. Значительная трансформация естественного рельефа на территории впадины происходит в результате хозяйственной деятельности человека, из-за чего природные формы рельефа сильно трансформируются, а некоторые полностью исчезают.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зиновенко, Г.В. Подляско-Брестская впадина: строение, история развития и полезные ископаемые / Г.В. Зиновенко, Р.Г. Гарецкий. – Минск : Навука і тэхніка, 2009. – 142 с.
2. Розанов, Л.Л. Рельефообразование на рубеже XXI века / Л.Л. Розанов // География в школе. – 2001. – № 4. – С. 27–33.
3. Симонов, Ю.Г. Методы геоморфологических исследований: методология. Учеб. пособие / Ю.Г. Симонов, С.И. Болысов. – М. : Аспект Пресс, 2002. – 191 с.
4. Динамическая геоморфология : Учеб. пособие / Под ред. Г.С. Ананьева, Ю.Г. Симонова, А.И. Спиридонова. – М. : МГУ, 1992. – 448 с.
5. Павловский, А.И. Закономерности проявления эрозионных процессов на территории Беларуси / А.И. Павловский. – Минск : Навука і тэхніка, 1994. – 105 с.
6. Инструкция по определению расчетных гидрологических характеристик при проектировании противозерозийных мероприятий на Европейской территории СССР. – Л. : Гидрометиздат, 1979. – 60 с.
7. Современная динамика рельефа Белоруссии / А.В. Матвеев [и др.]. – Минск : Навука і тэхніка, 1991. – 102 с.
8. Особенности проявления и взаимодействия современных геологических процессов на территории Беларуси / А.В. Матвеев [и др.] // Веснік Брэсцкага ўн-та. Сер. 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб Зямлі. – 2011. – № 1. – С. 91–99.
9. Якушка, В.П. Праяўленне карставых працэсаў і іх палеагеаграфічная абумоўленасць у Беларускім Палессі / В.П. Якушка, Л.Б. Навуменка // Новае ў геалогіі антрапагену Беларусі. – Мінск : Навука і тэхніка, 1979. – С. 125–130.
10. Болысов, С.И. Биогенное рельефообразование на суше. Т. 1. Эволюция / С.И. Болысов. – М. : ГЕОС, 2006. – 270 с.
11. Грыбко, А.У. Тэхнагенная трансфармацыя рэльефа Брэсцкай вобласці ў басейне Заходняга Буга / А.У. Грыбко, Т.Л. Міховіч // Сборник научных трудов геог. фак-та. Сер. география. – Вып. 1. – Брест, 1998. – С. 61–68.
12. Блакітная кніга Беларусі. – Мінск : БелЭн. – 1994. – 415 с.

N.F. Grechanik. Modern Exogenous Dynamics of a Relief within the Limits of Territory of the Podlessko-Brest Depression

Modern aerospace relief forming processes which form the face of modern sea level surfaces within the limits of large negative tectonic structure of Russian plate - the Podlessko-Brest Depression are characterized in the article based on the actual material collected during field researches. The modern terrestrial surface within the limits of hollow experiences various, to a various degree of intensity influence of natural, natural and technogenic processes. The dominating role in the modeling of a surface generated in pre-Holocene time is played by natural geology-geomorphological processes which power is defined by space factors. The transformation of the relief occurs as a result geomorphological activity of the man. Intensive anthropogenous influence leads to disappearance of natural forms of the relief and provokes activation on such territories of the natural geomorphological processes promoting formation of new nature-anthropogenous forms.

Рукапіс паступіў у рэдкалегію 09.09.2011 г.