

УДК 551.4.042 (571.621)

ОБЗОР ЭКЗОГЕННЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
НА ТЕРРИТОРИИ ЕВРЕЙСКОЙ АВТОНОМНОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Аношкин

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН,
ул. Шолом-Алейхема 4, г. Биробиджан, 679016,
e-mail: anoshkin_andrey@rambler.ru

Неоднородность географических условий обуславливает разнообразие экзогенных процессов, происходящих на территории Еврейской автономной области. В работе представлен обзор характерных процессов и явлений денудации, эрозии и аккумуляции, даны их характеристики, стадии развития, масштабы воздействия на окружающую среду. Показано, что такие явления, как заболачивание, выветривание, речная и овражная эрозия, имеют преимущественно площадной и линейный характер распространения; наледи, термокарст, эоловые процессы локализованы и представляют непосредственную опасность для хозяйственной деятельности.

Ключевые слова: экзогенные процессы, наледи, выветривание, речная эрозия, ледовые явления, овражная эрозия, пойменно-руслевой комплекс.

Экзогенные процессы представляют собой процессы, происходящие на поверхности Земли и в ее приповерхностном слое. Вызваны они внешними по отношению к земной поверхности силами, такими как солнечная энергия, атмосферные и гидросферные воздействия, гравитация. В пределах Еврейской автономной области (ЕАО) отмечается развитие различных экзогенных геологических процессов, общие тенденции которых определяются геолого-геоморфологическим строением территории. Так, западная горная часть (Хингано-Буреинская горная система) области в настоящее время находится в стадии поднятия, где в целом процессы денудации преобладают над аккумуляцией, восточная же часть, равнинная (Среднеамурская низменность), испытывает общее погружение и интенсивно аккумулирует осадочный материал.

На территории Еврейской автономной области наиболее интенсивно проявлены следующие экзогенные геологические процессы.

Заболоченность, подтопления. Эти процессы широко развиты в пределах ЕАО. Основная часть болотных массивов приходится на территорию Среднеамурской низменности, заболоченность которой по разным оценкам достигает 50% и выше. Заболочены также пойменно-руслевые комплексы многих рек, низкие поверхности межгорных впадин и котловин, плоские водоразделы. Процессам заболачивания способствует в первую очередь ряд природных факторов – наличие глинистых водоупоров, затрудняющих инфильтрацию

осадков, паводочных вод; слабая расчлененность рельефа обширных низменностей; превышение осадков над испарением; незначительные уклоны местности.

На динамику заболачивания большое влияние оказывает колебание базиса эрозии. На Среднеамурской низменности с момента образования первичных заболоченных участков до настоящего времени в целом происходит понижение базиса эрозии (общее погружение территории). В период возникновения болот обширные пространства данной территории занимали озерно-речные бассейны [3]. По мере понижения базиса эрозии участки, занятые акваториями озер, освобождались от воды и подвергались заболачиванию. В результате того, что процесс болотообразования был первичным, возраст болот и мощность торфяных залежей увеличивается по мере удаления от современных границ водоемов.

Болота Среднеамурской низменности, разделенные прерывистыми цепочками релок и прируслевыми валами, сливаются по межречным понижениям, образуя единую систему болотных массивов. Болотные массивы близки к центрально-олиготрофному типу. Наиболее широко распространены кустарничково-сфагновые и осоко-сфагновые болота. Значительные пространства, в основном по периферии низменности, заняты лиственничными кустарничково-сфагновыми болотами, представляющими различные стадии перехода от леса к болоту. Из низинных болот, типичных для данной территории, следует отметить

вейниковые, осоковые и сфагново-осоковые.

Помимо территории Среднеамурской низменности интенсивному заболачиванию подвергаются старые овраги, выработавшие свой профиль равновесия, межгорные впадины и котловины, днища долин рек с U-образным поперечным профилем в пределах Хингано-Буреинской горной страны.

Данные о современном экологическом состоянии пойменно-руслых комплексов рек в районах осушительной сельскохозяйственной мелиорации [1] и результаты собственных полевых наблюдений позволяют говорить об активизации процессов заболачивания сельхозугодий Еврейской автономной области. Это связано в первую очередь с тем, что мелиоративные системы, построенные более 40 лет назад, в значительной степени деградировали (заиление, засорение, зарастание водной растительностью, обрушение водопропусков и т.п.) и перестали выполнять свои функции. Особенно сильному заболачиванию подверглись сенокосы и территории близ магистральных водоотводящих каналов.

Повышение уровня грунтовых вод сверх его критической глубины залегания (как правило, 3–5 м) на территории области ведет к подтоплению пойменно-руслых комплексов рек, участков вокруг озер и межгорных впадин и котловин. Подтопление земель по существующей шкале [5] и данным об уровне грунтовых вод [4] характеризуется здесь как среднее (опасное) и сильное (чрезвычайное).

Наледи. Данный вид экзогенных процессов представляет собой вторичное образование льда на уже возникшем ледяном покрове. Наледи получили широкое распространение на средних и малых реках автономии, особенно в горных районах, где условия их образования являются наиболее благоприятными. Появляются наледи в начале ноября и существуют в течение 5–6 месяцев, стаивают в конце апреля. Наледи, развивающиеся в течение зимы, максимальной мощности достигают, как правило, в марте. В плане и профиле они имеют самую разнообразную форму и размеры.

Факторы процессов образования наледей являются весьма многообразными и между собой находятся в сложной взаимосвязи. Так, большое влияние на развитие наледей в Еврейской автономной области оказывает величина и распределение летних и зимних осадков. Накопление значительного количества запасов воды в речных бассейнах в течение летне-осенних периодов обуславливает повышенную водность рек в холодное

время года, что в совокупности с близким залеганием коренных водоупорных пород ведет к интенсивному и продолжительному развитию речных наледей в зимний период.

Важную роль в наледных процессах играет снежный покров, который может усиливать или ослаблять развитие наледей различных типов. В случаях, когда более или менее мощный снежный покров на территории области формируется до ледостава, речные наледи чаще всего будут развиваться интенсивнее, чем грунтовые и ключевые наледи. При позднем формировании снежного покрова после ледостава наблюдается обратное явление – значительное развитие получают грунтовые и ключевые наледи, что может привести, несмотря на глубокое промерзание русел рек, к резкому снижению развития речных наледей и даже к их отсутствию.

Роль подстилающего водоупора заключается в том, что он определяет в основном глубину, на которой располагается зеркало подруслового потока относительно дневной поверхности. При неглубоком залегании водоупора, что характерно для водотоков горных территорий области, и, следовательно, зеркала подруслового потока, последний вступает в физико-механическое взаимодействие (гидростатический напор) с сезонно-мерзлым слоем, результатом чего и является возникновение речной наледи.

На территории Еврейской автономной области наледи обычно возникают в одних и тех же местах, лишь иногда меняя свое местоположение. Размеры их различны. Многие из ежегодно образующихся наледей невелики как по занимаемой площади, так и по своей мощности. В качестве примеров можно отметить наледь ключа Буферного (п. Хинганск), рр. Никита (п. Бира), Карадуб.

Выветривание. Практически вся территория области в различной степени подвержена процессам выветривания. Под влиянием колебаний температур, газов атмосферы, живых организмов идут процессы разрыхления, распада и химического изменения горных пород. Так, склоны гор западной части автономии покрыты делювием, речные долины – аллювием, выходы коренных пород осложнены сетью трещин выветривания.

Для рассматриваемой территории характерно развитие курумников и каменных осыпей – результат физического выветривания горных пород. По расположению курумники можно разделить на три группы: вершинные, склоновые и долинные. Вершинные курумники отмечаются по осям хребтов, вокруг скальных обнажений. В качестве при-

мера можно привести курумники по Буреинскому хребту, западные отроги хребта Щуки-Поктой.

По сравнению с вершинными гораздо чаще встречаются склоновые курумники, площади их до первых десятков метров представлены щебнистой фракцией. В области естественные осыпи используются как щебень для подсыпки дорог. Отличительной особенностью склоновых осыпей и курумников является возобновляемость запасов – по мере выемки щебня на его место подсыпается новый материал.

Долинные курумники, как правило, размещаются в вершинах ручьев или под прижимами рек, часто имеют форму конусов-выносов, сложенных грубообломочным материалом различной фракции.

Наряду с физическим разрушением горных пород на рассматриваемой территории идут процессы изменения их химического состава, в результате чего образуются коры выветривания. Скальные породы превращаются в глинистые минералы: каолин, гидрослюда и монтмориллонит. В автономии имеются как остаточные, так и переотложенные коры выветривания с преобладанием последних. К переотложенным корам относятся пласты глины р. Сутара, месторождения глины на равнине в предгорьях хребтов.

Речная эрозия. Для рек области характерны интенсивные плановые деформации русел и русловых форм рельефа, значительно реже отмечается глубинная эрозия. Так, по данным различных источников, на водотоках области до 80% береговой линии характеризуются интенсивным размывом и подмывом береговых откосов.

Плановые деформации на реках ЕАО обусловлены возникновением и развитием излучин. На всем протяжении рек, протекающих по территории автономии, преобладают преимущественно свободные излучины, изредка чередующиеся с адаптированными и местами врезанными. Образование последних приурочено к зонам повышенных значений уклонов дна долин рек, которые находятся на участках стыка горных сооружений (отроги Малого Хингана и Буреинского хребта, останцовые формы рельефа) со Среднеамурской низменностью.

По форме преобладают излучины сегментного вида с разной степенью кривизны и омеговидные. Сегментные излучины обычно представлены системой смежных изгибов русла, вытянутых в плане, омеговидные и синусоидальные – это хорошо выраженные отдельные меандры, разделенные участками русла различной степенью

кривизны и протяженности. Общей для всех рек закономерностью, связанной с увеличением извилистости русел при движении вниз по течению, является смена сегментных излучин, изначально преобладавших количественно, омеговидными и синусоидальными. Последние находятся на различных стадиях развития и характеризуются интенсивными процессами продольного и поперечного смещения берегов в результате их размыва и отложения аллювия.

Поперечные скорости смещения у большинства типов излучин в 1,5–2,5 раза превышают продольные. Это объясняется относительно небольшими уклонами дна долин рек и наличием легкоразмываемых пород. Преобладание продольных скоростей смещения характерно для врезанных излучин, это объясняется тем, что реки протекают в непосредственной близости от небольших изолированных горных массивов – отдельных сопкок центральной, южной и восточной частей Среднеамурской низменности.

Среди других генетических типов свободные излучины имеют наибольшие скорости смещения как в продольном, так и поперечном направлениях (до 3,8 и 4,7 м в год соответственно). Повышенные скорости смещения обусловлены в большей степени рыхлостью пород, образующих береговые откосы. Это преимущественно современные аллювиальные пойменные и русловые отложения. Кроме того, отсутствуют ограничивающие факторы – выходы неразмываемых пород, коренные борта долин. Значительно меньшими продольными и поперечными скоростями смещения отличаются адаптированные и врезанные излучины; средние скорости их плановых деформаций – 1,1–1,3 и 0,9 м в год соответственно.

Между скоростями смещения излучин и их морфологическими типами существует определенная связь. Самые значительные скорости смещения наблюдаются у сегментных и омеговидных излучин, которые в большинстве случаев являются свободными. Для сегментных излучин характерно поперечное смещение, в среднем до 2,9 м в год, превышающее продольные скорости в 1,5–2 раза. Средние скорости смещения омеговидных излучин в обоих направлениях примерно одинаковые и составляют в продольном направлении 1,4–2 м в год, в поперечном – 1,8–2,5 м в год.

Относительно небольшие скорости смещения у прорванных излучин связаны с интенсивным развитием спрямляющих протоков, которые в большинстве случаев представляют собой относительно прямолинейные участки русел. По мере

разработки спрямляющего потока до ширины, соизмеримой с шириной основного русла, ниже по течению на протяжении всей излучины интенсивно формируются островные и осередковые формы рельефа, вытянутые в плане [2].

Синусоидальные излучины развиваются в соответствии с общей схемой: зона размыва локализуется на коротком отрезке вогнутого берега в вершине излучины, преобладает преимущественно поперечное смещение с образованием участков русла между вершинами смежных излучин, представляющих собой прямолинейные вставки с относительно стабильными берегами.

Учет и мониторинг изменений природной среды, связанных с русловыми деформациями, для территории автономии имеет огромное значение в силу того, что большинство населенных пунктов, промышленных зданий и сооружений, объектов инфраструктуры расположены на берегах рек или в непосредственной близости от них.

Овражная эрозия. Овражно-балочная сеть является неотъемлемой частью рельефа территории области и в основном распространена в горной ее части. В большей степени овраги характерны для предгорий хребтов Шуки-Поктой, Ульдурра, Даур. Как правило, овраг имеет одну, реже две вершины. Развиваются овраги очень медленно, в течение нескольких десятков лет (первые сантиметры в год), низовья многих из них перешли в стадию балки или заболочены. Кроме того, широко встречаются распадки как конечная стадия развития оврагов. В данном случае овраг развивается по классической схеме: промоина → неглубокий овраг → последующее углубление оврага до коренных пород → прекращение глубинной эрозии с одновременным осыпанием бортов оврага с последующим его зарастанием. Форма распадков обычно чашеобразная с плоским дном. В местах, где овраги вскрывают грунтовые воды, на дне формируются водотоки, имеющие сезонный характер существования.

От процессов оврагообразования в той или иной мере страдают практически все поселки и населенные пункты, расположенные в горной части автономии. Особенно актуальна эта проблема в пос. Хинганск, Бира, Биракан. В ряде случаев в границах селитебной застройки овраги достигают

ширины до 20 м и глубины более 5 м, угрожая, при дальнейшем их развитии, разрушением зданий, объектов инфраструктуры, линий коммуникаций.

На территории области, помимо рассмотренных выше экзогенных процессов, отмечаются явления *карста* – растворения или выщелачивания горных пород поверхностными или подземными водами с образованием пустот, каналов и пещер. Распространен в автономии известковый карст, в бассейне рр. Сутара, Самара, Биджан встречаются карстовые поля, гроты, пещеры. *Термокарст* – следствие таяния подземных льдов или оттаивания льдонасыщенных горных пород – отмечается в долинах рр. Сутара, Кульдур и в предгорных частях Среднеамурской низменности. *Эоловые процессы* в ЕАО проявляются преимущественно в виде снежных заносов.

Таким образом, на территории Еврейской автономной области геологические экзогенные процессы получили широкое распространение как по видам, так и по интенсивности воздействия на земную поверхность. Имеют они преимущественно площадной и линейный характер распространения, но в ряде случаев локализованы и представляют непосредственную опасность для жизнедеятельности.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Аношкин А.В. Современное экологическое состояние пойменно-русловых комплексов в районах осушительной сельскохозяйственной мелиорации // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. 2015. № 4 (67). С. 426–428.
2. Аношкин А.В. Типы русловых процессов на реках Среднеамурской низменности // Региональные проблемы. 2015. Т. 18, № 2. С. 44–49.
3. Врублевский А.А. Структуры и нефтегазоносность западной части Средне-Амурской впадины. Владивосток: ИКАРП ДВО РАН, 1999. 86 с.
4. Кулаков В.В. Геохимия подземных вод Приамурья. Хабаровск: ИВЭП ДВО РАН, 2011. 254 с.
5. Сизов А.П. Мониторинг и охрана городских земель: учебное пособие. М.: Изд-во МИИГА-иК, 2009. 265 с.

Heterogeneity of geographical conditions causes a variety of exogenous processes occurring in the territory of Jewish Autonomous Region. The paper presents an overview of specific processes and the phenomena of denudation, erosion and accumulation; the author describes their characteristics, stages of development, and the scale of their impact on the environment.

Keywords: exogenous processes, erosion, river erosion, ice phenomena, gully erosion, riverbed-floodplain complex.