

УДК 554.4

Канд. геогр. наук Ю.Ф. Лый *

СОВРЕМЕННЫЙ ГЕОМОРФОГЕНЕЗ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРИКАСПИЯ В УСЛОВИЯХ АКТИВНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ*РЕЛЬЕФ, ЭКЗОГЕННЫЕ РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ, ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ*

Рассмотрены экзогенные процессы и их негативное воздействие на объекты инфраструктуры. Составлена карта, способствующая созданию благоприятных условий для стабильного функционирования природно-техногенных систем с учетом изменения экологических условий территории.

Сегодня в промышленной структуре Казахстана первостепенное значение принадлежит нефтегазовому комплексу. Основная доля иностранных инвестиций в эту отрасль поступает в западные регионы страны, включая средства, направленные на освоение запасов нефти и газа в казахстанской части Прикаспия. Перспективными месторождениями, способствующими росту экономического потенциала этого региона, являются крупные месторождения Тениз, Восточный Кашаган, Королевское, Караарна, Каратон и др. Активная деятельность сопровождается организацией объектов переработки нефти и газа, морских и железнодорожных путей и терминалов, республиканских и межгосударственных трубопроводов. Все это позитивно влияет на социально-экономическую ситуацию и развитие инфраструктуры региона, но в значительной степени усугубляет экологическую обстановку легко ранимой пустынной зоны, к которой относится северо-восточный Прикаспий.

Крупномасштабное промышленное и коммуникационное строительство, наряду с вопросами оптимизации пастбищ, закрепления песков, борьбы с опустыниванием, требует ясного понимания современных процессов рельефообразования, которые приобретают своеобразный характер на фоне различных по длительности колебаний уровня Каспийского моря.

Исследуемая территория располагается в южной части обширной Прикаспийской низменности у северо-восточного побережья Каспийского

* Институт географии, г. Алматы

морья и характеризуется ландшафтами приморской северной пустыни, сохраняя следы вековых колебаний уровня моря. Однообразие плоской поверхности нарушают замкнутые понижения различной величины, песчаные массивы, долины р. Жем и ее дельтовых проток, слабовыраженные возвышенности, возможно соответствующие соляным куполам. Субстратом равнины служит толща песков, супесей, реже суглинков и глин верхнечетвертичного и голоценового возраста.

Обусловленные геолого-структурными элементами, геоморфологическим строением и в большей мере, ландшафтно-климатическими особенностями, в пределах описываемой территории наиболее широкое развитие получили следующие экзогенные динамические процессы – эрозия, дефляция, засоление, подтопление, сорообразование.

Аккумулятивные процессы побережья подчинены водным переносам рыхлого материала и ветровой переработке песчаных пород, создавшей эоловые массивы Прикаспийских Каракумов.

Эрозионные процессы выражаются преимущественно в сезонной плоскостной и линейной деятельности водных протоков в долине р. Жем, в оврагообразовании на уступах неровностей рельефа за счет талых и дождевых вод.

В периоды весеннего снеготаяния эрозионные процессы наиболее активны. Паводковыми водами подмываются и обрушаются борта русла Жема и водохранилищ в ее долине, происходит переотложение материала с образованием многочисленных валов и отмелей. При этом следует отметить, что эрозионная деятельность в низовьях рек района характеризуется почти повсеместным преобладанием боковой эрозии, донная эрозия проявляется только на отдельных, небольших участках.

В бортах русел рек и относительно глубоких соровых депрессий отмечаются многочисленные, небольшой протяженности овраги, балки и эрозионные рывины.

Эоловые процессы в пределах изучаемой территории перерабатывают песчаные и супесчаные отложения морских новокаспийских и верхнехвалынских отложений [1]. Они формируют песчаные массивы, объединенные в Прикаспийские Каракумы, и перерабатывают морские береговые валы.

На поверхности новокаспийских отложений массивы эоловых песков имеют бугристый, бугристо-грядовый и грядовый рельеф, высота бугров и гряд составляет от 1,5...2 до 3...5 м, поверхность песков частично задернована травянистой и кустарниковой растительностью. В засушливый период отмечается перевевание песков.

Деструктивная деятельность ветра наиболее характерна для сухого и теплого периода, но не прекращается и в остальное время года, что связано с ровным рельефом подстилающей поверхности, разреженной растительностью, отсутствием постоянного снежного покрова зимой. Площади интенсивного развития эоловых процессов, опасных для инфраструктурных объектов, обусловлены антропогенным воздействием, в первую очередь в районах освоения ресурсов углеводородного сырья (месторождения Каратон, Косшагыл, Аккудык и др.) и строительных материалов местного значения. К ним относятся территории населенных пунктов (Сарыкамыс, Каратон, Косшагыл) и участки транспортных магистралей (Кульсары – Сарыкамыс), расположенных в районе развития песчаных пустынь (рис. 1).

Самый молодой рельеф в значительной степени подвержен деятельности ветра, который влияет на поверхность равнины с момента ее освобождения от морской воды. Формы дефляции относительно выражены к настоящему времени примерно на 10 % обнажившейся площади. Здесь довольно часты ветры ураганной силы, а поверхность, сложенная опесчаненными грунтами, слабо закреплена растительностью, либо не закреплена вообще. Песчаные ряби, кучевые и бугристо-грядовые пески возникают в результате круглогодичной эоловой переработки. Нередко деятельность ветра способствует возникновению и развитию соров – они заметно увеличивают свои площадные размеры, а также глубину [3].

Молодая низменная суша подвержена динамическому воздействию моря. Связано это с кратковременным, выраженным колебанием уровня моря в результате развивающихся под действием сильных и продолжительных ветров сгонно-нагонных явлений, которые фактически определяют особенности перемещения береговой линии Каспийского моря на отдельных локальных участках.

Обширные мелководья, малые уклоны дна, сила и длительность ветра создают условия для развития на Северном Каспии значительных нагонов и сгонов морской воды. В исследуемом районе Каспия, в среднем, ежемесячно фиксируется 3...5 нагонов различной интенсивности. Поэтому, 80...85 % времени, береговая черта у северо-восточного побережья Северного Каспия неустойчива и практически все время мигрирует. При средних ветровых условиях размах этой миграции составляет 3...5 км, в экстремальных – вода проникает вглубь суши на расстояние более 15 км [2]. Под воздействием ветровых нагонных течений, повышающих уровень воды до 2 м, разрушаются защитно-оградительные дамбы и автодорожные насыпи.

достигать 1,0...1,5 м и более. Необходимо отметить, что нагоны даже более 40 см вызывают затопление прибрежных территорий, нанося серьезный ущерб хозяйствующим объектам. Процесс распространен повсеместно, вдоль всей низменной территории побережья Каспийского моря.

Динамику сгонных понижений уровня определяет ветер. В этом районе Каспийского моря направление движения водных масс практически совпадает с направлением ветра, а величина падения уровня воды при сгоне – от скорости и продолжительности действия ветра. Значительные сгоны вызываются сильными и продолжительными ветрами. Наибольший период спада уровня составляет 10 суток, минимальный период спада воды – 6 часов. Наиболее часто падение уровня происходит в течение 1...2 суток. Величина падения уровня при сгоне в анализируемом районе колеблется от 0,4 до 2,0 м, а средняя величина падения уровня – 0,6 м [2].

Процессы абразии на изучаемой территории получили локальное распространение вблизи населенных пунктов Прорва, Каратон и Тенгиз. Абразионной переработке естественных и техногенно укрепленных берегов подвержено не более 30 % их протяженности. Происходит размыв протяженных дамб и переотложение донного песчаного материала. Наиболее интенсивно процессы абразии и переработки берегов происходят в осенне-зимне-весенний период и связаны с ветровыми и нагонными явлениями. На большей части изученных берегов процессы абразии не фиксируются, однако имеет место размыв дамб, ограждающих объекты нефтедобычи во время особо сильных нагонов морской воды.

Вдоль побережья Каспийского моря широко развиты процессы подтопления и затопления. Современному подтоплению подвержено около 90 % территории исследований. В результате подъема уровней грунтовых вод здесь развиваются процессы заболачивания, что связано с интенсивным испарением с зеркала грунтовых вод. Следствием испарения является развитие солончаков, распространенных в многочисленных плоскодонных понижениях, занятых сорами и такырами. Наиболее интенсивно процессы засоления развиты в зоне распространения соровых отложений на границе $mQ_{III}hv$, $mQ_{IV}nk_2$ и $IQ_{IV}nk_2$, в зоне разгрузки хвалынского водоносного горизонта, а также в зоне подпора грунтовых вод. Интенсивность проявления процессов поверхностного засоления на данных участках достигает 40...50 % от всей площади выделенных участков (по данным отчета НИР «Изучение и оценка современной экологической обстановки северо-восточной части Прикаспия с учетом процессов, возникающих вслед-

ствие повышения уровня Каспийского моря, а также интенсивной разработки месторождений углеводородного сырья»).

Прибрежные зоны Западной Прорвы, месторождения Теренозек и Тажгали заболочены и выше зоны подпора, что связано с близким залеганием уровня грунтовых вод. Наряду с естественными заболоченными участками на территории, прилегающей к населенному пункту Прорва (в сторону с. Сарыкамыс) отмечаются участки заболачивания, вызванные антропогенным воздействием.

Развитие процессов подтопления, затопления и заболачивания в прибрежной части Каспия, за счет колебаний его уровня в существенной степени осложняется проявлением периодических стонно-нагонных явлений, обуславливающих затопление морскими водами низменных территорий побережья.

Воздействие на геологическую среду, активизируя те или иные экзогенные процессы, оказывает инженерно-хозяйственная деятельность человека. Особенно существенные техногенные нагрузки на рельеф и ландшафты оказывают в пределах исследуемой территории предприятия нефтегазодобывающего комплекса, воздействие которых выражаются в изменении ее генетических свойств, ветропылевом выносе мелкоземлистого материала, загрязнении окружающей среды. Не в меньшей степени техногенные нагрузки на геологическую среду проявляются от техногенно-геологического и рельефообразующего воздействия линейно-дорожного, промышленно-гражданского и агропромышленного строительства. Разнообразная хозяйственная деятельность местами активизирует развитие не только рельефообразующих процессов, но осложняет экологическую обстановку природной среды в целом. Это особенно остро проявляется в загрязнении поверхностных и подземных вод, почв, атмосферы, существенно ухудшающем условия жизни людей и среду обитания животного мира. Источниками загрязнения окружающей среды являются необходимые агрегаты и узлы в технологической цепи добычи, транспортировки и переработки нефти и газа. Значительными локальными загрязнителями не перестают быть жидкие отходы сточных вод промзон и хозяйственно-бытовые стоки населенных пунктов.

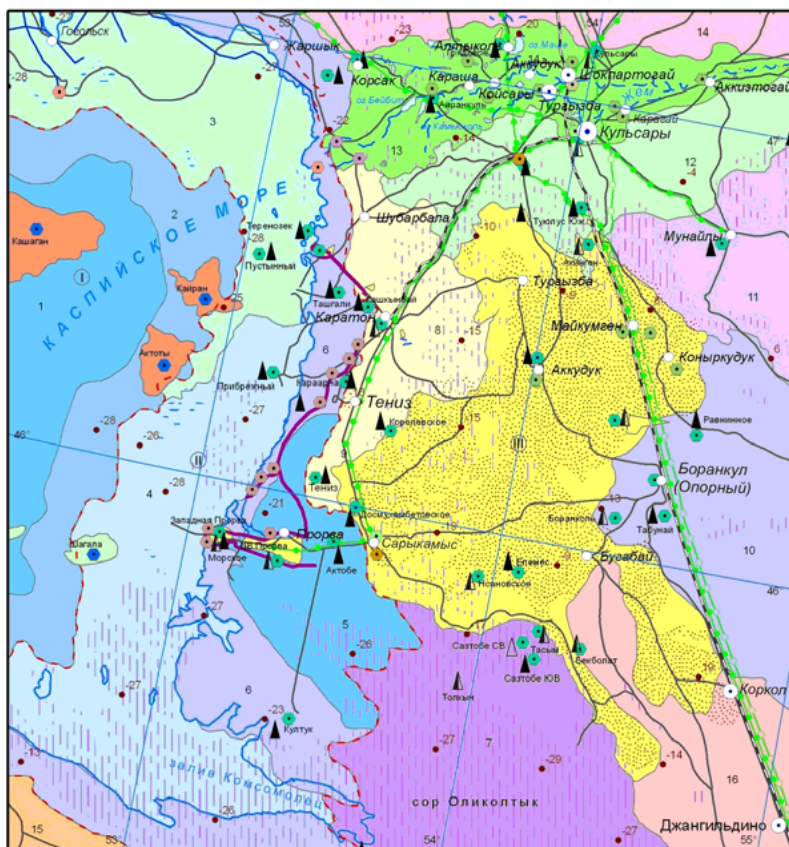
В районах нефтедобычи, нефтепроводов, нефтебаз, заправочных станций отмечается интенсивное формирование техногенных грунтов (техногенноперетолженных, техногенноизмененных и техногеннообразованных), нередко способствующих активизации процессов загрязнения грунтовых вод, изменяющих характер ветровой эрозии, вызывающих оврагообразование и трансформацию почвогрунтов.

В 2002 году возведены искусственные острова на участке шельфа Восточный Кашаган, ранее созданы бермы на Западном Кашагане. Строительство архипелага искусственных островов и сопутствующих дамб, перемычек, судоходных каналов, углублений под причалы и трубопроводы существенно изменяют рельеф мелководного шельфа северо-восточного Каспия. Частично изменилось направление локальных течений, скорость, состав и площадное распространение донных отложений, включая техногенно перемещенные грунты.

Проблемным является вопрос сейсмической активности. Изменение пластовых давлений глубоких горизонтов, за счет отбора больших объемов нефти, газа и подземных вод, вызывает постепенное оседание земной поверхности. О просадках поверхности на месторождениях северо-восточного Прикаспия свидетельствуют косвенные геоморфологические данные: изменение рисунка временной ложковой гидросети, контуров солончаков и соров. В настоящее время отмечаются значительные по площади сорово-солончаковые западины, сформировавшиеся в результате такого оседания. В связи с все более интенсивным увеличением объемов добычи нефти и газа и связанное с этим изменение пластовых давлений, обуславливает увеличение сейсмичности территории области на 1...3 балла от нормативной. В 2000 году на восточном побережье казахстанского сектора Каспийского моря произошло масштабное проседание земной поверхности, затопившее участки месторождений Каламкас и Каражанбас.

Оценка и картографирование современных рельефообразующих процессов, анализ базы данных по техногенным загрязнителям и определение местоположений их источников с применением геоинформационного картографирования, учет морфометрических показателей рельефа (уклоны и экспозиции склонов), позволили провести эколого-геоморфологическое районирование территории по типизации геоморфологического строения, направленности и степени развития рельефообразующих процессов, на основе которых выделено 16 эколого-геоморфологических районов в пределах трех эколого-геоморфологических областей (рис. 2).

Как видно из приведенного выше краткого обзора основных экзогенных рельефообразующих процессов регионального и локального проявления, эти процессы местами представляют серьезную опасность целостности и нормальному функционированию целого ряда объектов экономики. Значительное количество этих объектов расположено в зонах опасного воздействия экзогенных рельефообразующих процессов и требуют осуществления мер безопасности профилактического характера.



Масштаб 1 : 500 000

Эколого-геоморфологические области	Эколого-геоморфологические районы
I Аккумулятивный шельфовый нефтегазового и биоресурсного освоения	1 Кашаганский шельфовый с насыпными островами 2 Кайранский шельфовый с насыпными островами
II Аккумулятивно-абразионный прибрежный нефтегазового освоения ("переходная зона")	3 Киякский с отмелями 4 Шагалинский с отмелями 5 Прорвинский эрозивно-дефлюируемый 6 Приморский сгонно-нагонный
III Аккумулятивно-денудационный морских и дельтовых равнин нефтегазового и сельскохозяйственного использования	7 Оликольтский соровой 8 Каратонский увалисто-соровой 9 Каракумский эоловый 10 Боранкулский сорово-бугристый 11 Мунайлинский сорово-бугристый 12 Жемский придолинно-дельтовый (плейстоценового возраста) 13 Жемский придолинно-дельтовый (голоценового возраста) 14 Тентексорский сорово-бугристый 15 Бозащинский увалистый 16 Джангильдинский суффозионный

Эколого-геоморфологические мероприятия по устойчивому развитию природно-хозяйственной среды

- рекультивация нарушенных земель от нефтехимического загрязнения путем восстановления почвенно-растительного покрова, вследствие которого повысится устойчивость рельефной среды
- мероприятия по снижению загрязнений нефтью вод шельфа
- закрепление подвижных песков с применением научно-обоснованных методов механических защит и фитомелиорации
- строительство и укрепление защитных дамб от нагонных явлений
- мероприятия по рационализации пастбищ
- углубление и расчистка основного русла под затоплением
- подсев фоновой растительности на брошенных дефлюируемых землях
- от подтопления дренаж грунтовых вод на участках подтопления
- мероприятия по защите линейных сооружений (дорог, трубопроводов) от эрозии

Рис. 2. Карта «Эколого-геоморфологическое районирование северо-восточного Прикаспия».

Проведенное районирование должно способствовать рациональной организации природопользования, ограничить антропогенное давление, создать благоприятные условия для оптимального функционирования природно-техногенных систем с учетом эколого-геоморфологических условий территории. Исследования по оценке риска возникновения и развития негативных рельефообразующих процессов могут быть основой для предотвращения деградации экосистем Прикаспийского региона, восстановления их природного потенциала и разработки мероприятий по защите хозяйственных объектов от негативных проявлений современных природно-антропогенных процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акиянова Ф.Ж. Геоморфологические основы современного развития и освоения прикаспийских равнин Казахстана: Автореф. дис. ... докт. геогр. наук. / Ин-т географии МОН РК. – Алматы, 2004. – 30 с.
2. Ивкина Н.И. Ветровые нагоны на северо-восточном Каспии и их экологические последствия // Гидрометеорология и экология. – 2003. – №2. – С. 192-198.
3. Лый Ю.Ф. Современные рельефообразующие процессы прибрежной части Северо-Восточного Прикаспия // Вестник КазГУ, сер. геогр. – 2002. – № 1. – С. 32-36.

Поступила 8.09.2015

Геогр. ғылымд. канд. Ю.Ф. Лый

СОЛТҮСТІК-ШЫҒЫС КАСПИЙ МАҢЫ ТАБИҒАТЫН БЕЛСЕНДІ ПАЙДАЛАҢУ ЖАҒДАЙЛАРЫНДАҒЫ ЗАМАНАУИ ГЕОМОРФОГЕНЕЗИСІ

Экзогендік процестер және олардың теріс әсерінің инфрақұрылымы қарастырылған. Аймақтың экологиялық жағдайының өзгерісін есепке ала отырып, тұрақты қолайлы жағдайды жұмыс жүргізу үшін, табиғи-техногендік жүйеге байланысты карта құрастырылған.