

УДК 624.131.1+577.4(-925.22)

*В. П. БОЧКАРЕВ, С. А. НОВИЦКИЙ,
Р. Ш. КАЛИТА, А. Н. МИТРОФАНОВА*

ОЦЕНКА ОПАСНЫХ ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ КАЗАХСТАНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАСПИЙСКОГО МОРЯ

Геологиялық ортаға антропогендік үрдістердің өсер етуіне талдау жасалды. Экологиялық жүйеге түскен зор техногенді ауыртпалықтар бірқатар қолайсыз экономикалық, экологиялық және экзогенді геодинамикалық үрдістер мен құбылыстардың себепшісі болады. Құрлықты оқтын-оқтын ластанған ағын судың уақытша басып қалуы ауыл-шаруашылық алқабын пайдалануды істен шығарып және олардың өнімділігін төмендететіні анықталды.

Проведен анализ воздействия антропогенных процессов на геологическую среду. Колоссальные техногенные нагрузки на экосистему обуславливают ряд негативных экономических, экологических и экзогенных геодинамических процессов и явлений. Выявлено, что периодически временные затопления суши загрязненными нагонными водами выводят из пользования сельхозугодья и снижают их продуктивность.

Analysis of influence of anthropogenic objects on the geological environment was carried out. Huge tectonic load on the ecosystems causes a number of negative economic, economical and exogenic geodynamic processes and phenomena. It was determined that recurring temporary.

Современный подъем уровня (трансгрессия) Каспийского моря (К.м.) совпал во времени с периодом интенсивной разведки и эксплуатации углеводородного сырья на Казахстанском побережье Каспия. Это крайне негативно отразилось на состоянии всех экосистем региона (гидросферы, атмосферы, геосферы, наземной и водной биоты).

За последние 3 тысячи лет амплитуда фоновых изменений уровня моря достигала 12 м при средней отметке – 28 м. Современная трансгрессия (1978-1995 гг.) со средней интенсивностью 14 см в год (в 1990 г. до 36 см) достигла отметки 26,6 м (1996г.). За это время уровень повысился на 2,5 м. В последующем уровень стабилизировался на отметке – 27 м. При этой отметке затоплению подверглись и были потеряны 357 тыс.га сельскохозяйственных угодий [6].

Пологие берега и отмели С-В и В (Бозещы) Прикаспия подвержены значительным кратковременным (до 2-6 суток) изменениям уровня под воздействием сгонно-нагонных явлений. Высота ветровых нагонов на побережье Бозещы в

районе Тенгизского месторождения и сора Мертвый Култук, достигает 2,4-2,6 м, сгонные понижения уровня составляют 1,5 м. При сильных нагонах в Атырауской области ширина зоны затопления достигает 30 км. При повышении уровня моря на 1 м затопляются площади до 15-17 тыс. км². Все это вызывает активизацию экзогеодинамических процессов, а также катастрофические экологические последствия и наносит большой материальный ущерб.

Таким образом, современная трансгрессия обуславливает ряд негативных экологических и экзогеодинамических процессов и явлений.

В целом для рассматриваемой территории важнейшими условиями, определяющими развитие современных экзогеодинамических процессов (СЭГП) является резкая континентальность климата, рельеф, геологическое строение и глубина залегания грунтовых вод. В современном рельефе территории ясно отображены следы молодых тектонических движений, определяющих гипсометрические особенности и направленность развития рельефа в конце неогена и в те-

¹Казахстан.050010, г.Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а, Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева.

чение четвертичного периода, что также является одним из ведущих факторов активизации СЭГП. В последние годы территория Прикаспия интенсивно осваивается в народно-хозяйственном отношении. Так, на нефтяных месторождениях пробурены тысячи скважин, проложены новые грейдерные дороги и автодороги с асфальтовым покрытием, нефте- и газопроводы, построены поселки нефтяников и др. Все это привело к повышению антропогенного фактора в развитии СЭГП. На территории исследований выявлены следующие экзогенные геодинамические процессы и явления: эоловый процесс, засоление и такырообразование, плоскостной смыв, оврагообразование, оползни и обвалы, карст, опустынивание и др. Ниже приводится краткая характеристика некоторых из них.

Эоловые пески, сформированные в результате развевания, перевевания, переотложения песка, пыли, солей занимают сравнительно небольшие по площади участки. По исследованиям Б. А. Федоровича (1983) интенсивность их распространения зависит от силы и повторяемости ветров, а также от состава и размера частиц отложений, их сцементированности, текстуры и структуры, частоты промачиваемости, степени увлажненности, состояния растительности, наличия корочек и т.д. В центральной части полуострова Бозецы отмечаются небольшие по площади перевеваемые или слабо закрепленные растительностью песчаные массивы. Сформированы они за счет перевевания в основном верхнехвалынских и новокаспийских песчаных отложений. К ним относятся песчаные массивы Шубшакум, Увахкум, Кызылкум, Егизпак, Жилимшик и др. Массивы цепочкой вытянуты в западном направлении. Песчаные массивы представлены в основном мелкозернистыми песками, содержащими следующие фракции: глинистых частиц от 0,5 до 2 %, пылеватых от 5 до 25 % и тонкопесчаных (0,05-0,25 мм) 70–80 %. Рельеф песков бугристо-грядовый, при этом гряды вытянуты перпендикулярно к направлению господствующих ветров. Относительные превышения песчаных гряд и бугров в основном 5-7 м. Подземные воды в пределах песчаных массивов вскрываются почти повсеместно на глубине от 1 до 5 м. Воды пресные или солоноватые с расходами водопунктов не превышающими 0,1-0,2 л/сек.

Эоловые отложения Степного Мангистау образуют ряд крупных песчаных массивов, вытянутых преимущественно в северо-западном направлении. К ним относятся песчаные массивы Баскудук, Саускан, Бастанкум, Тюесу, Тышканкум, Сенгиркум и ряд небольших в площадном отношении массивов.

Генезис песчаных массивов связан с процессами дефляции альб-сеноманских мелко- и тонкозернистых песков с последующей их эоловой переработкой. Наиболее характерный тип рельефа песчаных массивов – бугристо-грядовый. Бугры и гряды разделены котловинами выдувания и межгрядовыми понижениями. Длина отдельных гряд местами достигает нескольких километров при ширине до 200 м. Песчаные бугры имеют в основном округлую форму с диаметром основания 10-15 м, высота их 7-10 м.

В гидрогеологическом отношении большинство эоловых песчаных массивов Степного Мангистау представляют практический интерес. Здесь распространены подземные пресные воды, за счет которых представляется возможным водоснабжение нефтепромыслов и населенных пунктов. Например, детально разведаны запасы подземных вод песчаного массива Саускан. Здесь построен водозабор и водовод, по которому подается питьевая вода к поселку Жанаозен. Для водоснабжения используется также песчаный массив Тюесу, расположенный к востоку от населенного пункта Жанаозен. Массив сложен преимущественно мелкозернистыми песками. Подземные воды во всех эоловых песках Степного Мангистау широко используются с давних пор местным населением для водоснабжения и водопоя скота. Мощности водоносного горизонта составляют от 2 до 10-15 метров. Вскрываются воды на глубине от 1 до 10 м. Дебиты колодцев не превышают 0,5 л/сек., в скважинах 0,5-0,8 л/сек., достигая местами 3-4 л/сек. Минерализация воды изменяется от 1 до 10 г/л, вблизи сорос она может увеличиваться до 27 г/л. Химический состав при этом изменяется от гидрокарбонатного до хлоридного, сульфатного натриевого.

В Северном Прикаспии эоловые пески формируют огромную территорию под названием «Рыньпески». Здесь дефляции подвержены верхнехвалынские морские отложения. В северо-восточной части Прикаспия ими сложены песчаные массивы Каракум и множество других бо-

лее мелких по площади. Пески бугристые, бугристо-грядовые, грядово-ячеистые, реже барханно-грядовые. Высота отдельных бугров от 2-3 до 5-8 м.

Общие инженерно-геологические условия строительства в пределах грунтов эолового комплекса оцениваются как неблагоприятные в связи с широким развитием незакрепленных песков и подверженности их активной ветровой дефляции. К неблагоприятным факторам также относятся сложные условия для работы автотранспорта и резко выраженный аридный климат.

Гравитационные процессы в регионе исследования широко развиты на полуострове Мангистау, где они принимают активное участие в формировании рельефа территории. Распространены эти процессы в горах Мангистау, на склонах чинков и бессточных впадин вдоль побережья Каспия.

Исследованиями Б. А. Федоровича (1983) в этом регионе установлено, что в хазарское время и в начале хвалынского климат был не только более холодным, но и значительно более влажным. Количество выпадающих атмосферных осадков доходило до 300 мм (в настоящее время 100 мм). Поэтому в это время были наиболее активизированы обвально-оползневые процессы. На обширном фронте чинков Устирта, начиная от северных и далее к Каспию, вдоль бывших заливов Кайдак и Комсомолец по побережью Каспия на юг, затем вдоль Кара-Богаз-Гола происходили мощные оползневые процессы. Они привели к тому, что чинки, сложенные из гипсов и известняков плиоцена, а внизу из олигоценовых глин, превратились в труднопроходимые, часто недоступные районы грандиозных ступенчатых нагромождений шириной до 2 км и высотой от 100 до 300 м [7]. Далее, к концу хвалынского времени и в современный период климат стал более засушливым, сократилось количество выпадающих атмосферных осадков, снизилась активность обвально-оползневых процессов.

Во всех случаях оползни обусловлены наличием внизу чинка мощной глинистой толщи, неустойчивой к выветриванию. По краю чинка отдельные прослои и пласты крепкого известняка или мергеля выступают в виде карнизов, а иногда вся мощная толща карбонатных пород нависает над подстилающими их мягкими глинами. Оползают обычно громадные глыбы верхних

известково-мергелистых пород. Но наблюдаются оползни, сложенные внизу глинами, а сверху - крепкими карбонатными породами. Таким образом, у основания всего чинка Устирта развит овражно-глыбово-оползневой склон с расчлененными псевдотеррасами. Отдельные оползни имеют ширину в несколько километров м и высоту от 50 до 100 и более метров. В средней части Степного Мангистау развиты различные по размерам в плане и глубине бессточные впадины, склоны которых поражены оползнями и обвалами. Самая крупная из них Карагие площадью 1500 км² и глубиной до 230 м. Обрывы впадины осложнены многочисленными оползнями, достигающими иногда гигантских размеров. Оползшие глыбы имеют высоту в 20-50 м. Особенно много оползней и оврагов вдоль восточных бортов впадины Карагие и долины Куюлус, а также вдоль склонов оврага Учкую. В этих местах на геоморфологической карте выделяется овражно-оползневой тип рельефа склонов плато [2]. В пределах Степного Мангистау имеются другие бессточные впадины, ограниченные обрывистыми денудационными уступами и крутыми склонами. Впадины Асар, Карганой, Каражандыбас, Озен, Тунгракши и др глубиной до 100-140 м. Во всех этих впадинах также широко развиты оползни. Оползневые массивы и глыбы ступенями спускаются к основанию склонов, образуя беспорядочное нагромождение псевдотеррас.

Освоение (в хозяйственном отношении) крутых склонов и прилегающих к ним участков практически исключено из-за оползней, обвалов и камнепадов. При освоении пологих склонов в каждом конкретном случае необходимо проводить инженерно-геологические изыскания.

Засоление грунтов и такырообразование в пределах описываемой территории особенно широко развито в северо-восточном Прикаспии и на полуострове Бозещы. Устойчивый режим континентального засоления обусловлен резко выраженной аридностью климата, высокой испаряемостью с водной поверхности, неглубоким залеганием уровня минерализованных вод и слабой естественной дренированностью территории. На общий фон засоления в северо-восточном Прикаспии существенное влияние оказывает региональное галогеохимическое поле, аномалии которого связаны с глубиной залегания и планом расположения солянокупольных структур [1].

В результате континентального засоления в данном районе широко развиты солончаки, солонцы, выцветы солей, пухляки, такыры и соры. Развитие солончаков и солонцов теснейшим образом связано с засолением почв, главным источником которого являются подземные воды. Грунтовые воды при неглубоком их залегании (до 2 м) по тонким капиллярам поднимаются почти до поверхности земли. В условиях сухого и жаркого климата происходит их интенсивное испарение, и растворенные в них соли остаются в почве. Непосредственно у Каспийского моря в пределах полосы шириной 4–6 км наблюдается развитие голых, мокрых и пухлых солончаков. Содержание воднорастворимых солей в верхнем горизонте достигает 20–25% и более. По химическому составу преобладают хлоридный, сульфатный, сульфатно-хлоридный типы засоления. В восточном Прикаспии и на полуострове Бозецы континентальное засоление широко наблюдается на поверхности морских хвалыньских отложений. В понижениях рельефа здесь распространены солончаки, выцветы солей, пухляки, соры. Наиболее крупные соры и солончаки – это Тентексор, соры Танак, Шолак, Коянжол, Мынтуа и др. Большие площади засоления развиты в отчлененных от моря заливах Мертвый Култук, Кайдак, Большой сор.

На поверхности Степного Мангистау сформированы бессточные впадины различных размеров в плане и по глубине с обрывистыми денудационными бортами. К наиболее крупным из них, достигающим по размерам десятков и сотен квадратных километров, относятся следующие: Карагие, Каунды, Жазгурлы-Базгурлы, Озен, Карынжарык и др. Днища впадин в большинстве случаев выполнены хемогенными образованиями соров и солончаков. По периферии впадин и понижений распространены такыры. Такыры широко распространены в неглубоких понижениях по всей территории Степного Мангистау. Хемогенные осадки сильно засолены. Содержание воднорастворимых солей достигает 50 % и более. Грунтовые воды в отложениях также высоко минерализованы. По данным лабораторных исследований, сухой остаток находится в пределах от 30 до 200 г/л.

Хемогенные грунты обладают резко отрицательными инженерно-геологическими свойствами, что необходимо учитывать при проектирова-

нии трубопроводов, дорожного и других видов строительства.

Карстовые явления развиты по всей рассматриваемой территории, однако наиболее широко они распространены на территории плато Степного Мангистау. В Северном Прикаспии развит сульфатно-галогенный (соляной) карст. Локализован он на участках месторождений гипсов и каменной соли. Обнаружен как древний, так и современный карст. Древние погребенные формы карста вскрываются на различных глубинах буровыми скважинами в толщах галогенных пород перми. Современный карст развит также в галогенных породах перми, но на небольших глубинах.

Карст открытых соляных куполов Прикаспийской низменности хорошо изучен и описан в литературе. В верхней части куполов развиты гипсо-соляные шляпы. Карстовые формы развиваются в гипсах в виде карр, воронок, поноров, карстовых оврагов, долинообразных понижений и пещер. Плотность относительно крупных карстовых форм достигает 30–350 на 1 км² [4].

Соляной карст активно развит в районах соляных месторождений и может быть очень опасен. Растворение пород идет быстро, часто образуются провалы, иногда очень крупные. При разработке соляных месторождений постоянно ведется борьба с карстом. В Северном Прикаспии имеется множество соляных куполов – Каменный, Новобогатинск, Лиман, Южный, Кусанбай, Черная Речка, Кандауров Редут, Станция № 2, Жиря-Бер и др. На разрабатываемых месторождениях таких, как Баскунчак, Индер, Соль-Илецк и др. отмечаются карстовые овраги, долинообразные понижения, котловины и пещеры.

Карбонатный углекислый карст широко распространён в пределах Степного Мангистау в неогеновых отложениях. Хорошо выраженные поверхностные и подземные формы карста приурочены к мощной толще высокопористых и кавернозных известняков сарматского, мэотического и понтического ярусов. Карстовые формы Степного Мангистау разнообразны: глубокие бессточные впадины, котловины, западины и карстовые воронки, пещеры, слепые карстовые долины и овраги, поноры и ниши [5].

Одной из особенностей рельефа Степного Мангистау являются глубокие бессточные впадины денудационно-карстового происхождения.

К ним относятся Карамандабас (30 км², глубина 50 м), Карагие (1500 км², глубина 230 м), Каунды, Жазгурлы-Базгурлы и др. Формирование впадин приурочено к антиклинальным структурам, в своде которых известняки ослаблены, разрушены карстово-суффозионными процессами. Дальнейшее углубление впадин происходило в результате дефляции, эрозии и карста. Карстовые процессы во впадинах продолжали развиваться и тогда, когда из-под покрова разрушенных известняков были обнажены глинистые породы миоцена и олигоцена с наличием в них гипса и кальция. Поэтому глинистый карст развивался энергично, углубляя впадины. Днища всех бессточных впадин в большинстве случаев выполнены делювиально-пролювиальными суглинистыми осадками.

На территории Степного Мангистау имеется множество пологих западин, преимущественно карстового происхождения. Некоторые западины, вследствие заиления поверхности известняков, превратились в такыры (Айрантакыр, Сарытакыр и др.).

В уступах береговой полосы Каспия развиты карстово-абразионные процессы. Так, на участках мыса Мелового, Тазарлы, Сынгырлы и других местах есть пещеры, протяженность которых достигает 50 м, шириной до 20 и высотой до 10 м.

Из изложенного следует, что карст может являться осложняющим фактором при инженерно-строительном освоении территории, особенно в пределах плато Степного Мангистау, где эти процессы широко распространены.

Оврагообразование сравнительно широко распространено в пределах территории рассматриваемого региона. Овраги обычно фиксируются на склонах морских и речных террас, сложенных рыхлыми четвертичными осадками, в нижних частях чинковых уступов, сложенных глинистыми отложениями плиоцен-олигоценного возраста, на горных склонах Мангистау и на склонах бессточных впадин Степного Мангистау.

Процессы оврагообразования в Северо-восточном Прикаспии развиты слабо в связи с малым количеством выпадающих атмосферных осадков и равнинностью территории. В пределах ранне- и позднехвалынской, а также новокаспийской морских равнин процессы оврагообразования развиты весьма слабо. Более активно овра-

гообразование происходит на склонах речных долин Прикаспийской низменности. Глубина оврагов зависит от высоты и мощности отложений пойменных и надпойменных террас. Длина оврагов обычно не превышает нескольких десятков метров. Речные долины Прикаспия молодые и слабо врезанные. В долинах рек Ацциозек, Б. и М. Озен, Чижки, стекающих со склонов Общего Сырта наблюдается два пойменных уровня высотой 1,5 и 2,5 м. Эти реки не имеют постоянного стока и заканчиваются в пределах озерно-аллювиальных равнин. В долинах рек Уил, Сагиз и Эмба по две надпойменные террасы высотой от 3 до 7 м. В долине р. Урал в пределах Прикаспийской низменности высота верхней поймы 4-6 м, над которой возвышается до трех надпойменных аккумулятивных террас. Эрозионные процессы активизируются в весеннее время стоком талых снеговых вод и редким выпадением сильных дождей. Более активное эрозионно-аккумулятивное преобразование поверхности отмечается в районах развития субэвральных и слепых дельт пересыхающих рек, а также в долинах и дельтах больших рек, таких как Волга, Урал, Эмба. На этих реках во время весенних паводков преобладает боковая эрозия, сопровождаемая оврагообразованием, оползнями и обвалом берегов.

Поверхность морских хвалыньских террас полуострова Бозещы представляет собой полого-увалистую равнину с останцами отдельных холмов, изрезанных короткими оврагами глубиной до 3 м.

Район Горного Мангистау включает Западный и Восточный Каратау, Северный и Южный Актау.

По геоморфологической карте хр. Мангистау относится к горно-грядовому рельефу [3]. Рельеф представлен горными массивами с превышениями 200-250 м относительно Прикаратауских долин. Грядовый рельеф обусловлен крутыми углами падения пород и неоднородной их плотностью. Склоны Мангистау расчленены глубокими каньонообразными оврагами. Руслу оврагов ступенчаты за счет выхода пород различной плотности. Водораздел Мангистау на большей части представляет собой выровненную поверхность, созданную абразией неогенового моря. Для Примангистауских долин характерен сложный овражно-грядовый рельеф, обусловленный частой сменой пород различной денудационной

устойчивости. В долинообразных понижениях сформированы многочисленные гряды и куэсты, прорезанные сильно развитой овражной сетью. Северный и Южный Актау, сложенный однообразной толщиной плотных пород сенона и известняками датского яруса, представлены в виде куэстовых морфоструктур. Склоны их, обращенные к долинам, обрывисты, с превышениями до 100 м. Поверхность Актау также осложнена небольшими останцами, бронированными неогеновыми известняками, и расчленена целой серией оврагов. Наиболее крупные из них в настоящее время прекратили свой рост. У подножия Северного и Южного Актау протягивается полоса овражно-останцового рельефа. Овраги, заложившиеся здесь в относительно плотных породах сенона, несколько напоминают каньоны. Большим распространением пользуются останцы, относительные отметки которых достигают в среднем 100 м [3].

К югу от Горного Мангистау распространено плато Степного Мангистау. На его поверхности встречаются останцы высотой от 5-7 до 20-25 м с оврагами на склонах и промоинами в их основании.

В пределах Степного Мангистау имеются глубокие бессточные впадины, ограниченные обрывистыми денудационными уступами и крутыми склонами, расчлененными оврагами. Впадины Асар, Карганой, Карамандыбас, Озен, Тунгракшин, Каунды, Карагие образуют цепочку, вытянутую в северо-западном направлении. Средняя глубина их около 120 м. Наиболее крупная из них впадина Карагие. Высота уступа впадины в восточной части достигает 250 м. Обрывы впадины плотно расчленены оврагами с пологими склонами. Высота бровки склонов оврагов над их днищем 10-15 м. Особенно много оползней и оврагов фиксируется вдоль восточных бортов впадины.

Впадина Озен также наиболее крупная на территории плато и занимает около 400 км², глубина достигает 140 м. Северный, восточный и южный склоны впадины Озен крутые, сильно поражены оврагами и венчаются обрывами сарматских известняков. Западный склон, как и у всех других перечисленных впадин, довольно крутой и также расчленен глубокими оврагами. Из сказанного следует, что развитие оврагов на Степном Мангистау в основном приурочено к

сарматским и понтическим известнякам и плиоцен-олигоценовым глинам.

Осложняющими факторами освоения территории на участках оврагообразования будут являться значительная расчлененность рельефа, активное проявление эрозионных процессов, эпизодическое прохождение по отдельным крупным оврагам селевых потоков (микроселей).

Опустынивание. Под опустыниванием понимается сочетание процессов усыхания, подтопления, засоления, эоловой дефляции, аккумуляции, соле-пылепереноса, антропогенной нагрузки и в целом деградация экосистемы или части ее. На процессы опустынивания в описываемом регионе большое влияние оказывает разработка месторождений полезных ископаемых, в частности, нефти и газа, которая вызывает развитие процессов техногенного опустынивания

Общая площадь обследованной и закартированной прибрежной зоны Каспия составляет 400 тыс. км². Из этой площади 326 тыс. км² или 81 % подвержены процессам опустынивания [6]. Из общей площади опустыненных земель около 39 % подвержены сильной степени опустынивания. В прибрежной зоне Каспия Республики Казахстан процессам сильной степени опустынивания подвержены 43 % земель [6]. Здесь широко распространено техногенное опустынивание. Наиболее сильная степень опустынивания в основном приурочена к районам интенсивного нефтегазового освоения. К ним в первую очередь относятся такие месторождения как Тенгиз, Корелек, Каламкас, Каражанбас, Мартыши, Пустынное, Караарна, Жетыбай, Жанаозен и др. На этих участках окружающая среда в сильной степени загрязнена нефтепродуктами, отдельные участки залиты нефтью.

Одним из элементов опустынивания является засоление почв. В результате строительства защитных дамб от затопления нефтяных промыслов, поселков нефтяников и сгонно-нагонных явлений моря происходит подтопление земель и превращение их в солончаковую пустыню.

Более широко эти процессы развиты в низменных северных и северо-восточных частях побережья Казахстанского Прикаспия, особенно в зонах действия мелководных заливов Кайдак, Мертвый Култук и Комсомолец.

Сильная степень опустынивания (дефляция) развита на площадях песчаных массивов Нарын-

кум, Каракум (Прикаспий), Шубаткум, Увахкум, Кызылкум (Бозещы), Баскудук, Саускан, Бастанкум, Сенгиркум и др. (Мангыстау). Деградация растительного покрова является доминирующим типом опустынивания для большей части казахстанской прибрежной зоны Прикаспия. Участки наиболее сильной деградации растительности расположены вокруг населенных пунктов, промышленных объектов и колодцев.

Процессы затопления и подтопления являются одними из основных последствий современной трансгрессии Каспийского моря. К 1998 г. площадь временно и постоянно затапливаемых территорий составила 18 тыс. км². В настоящее время при уровне Каспия на отметке – 27 м затоплено 357 тыс. га сельскохозяйственных земель [6]. Затоплению подверглись объекты оросительной сети в дельтах рек, а также дороги, трубопроводы и другие объекты.

Несмотря на всеобщее внимание и возрастающий интерес к Каспийскому региону в связи с нефте- и газодобычей, изученность его в инженерных и экологических аспектах недостаточна. Интенсификация добычи усиливает негативные явления: загрязнение морских, речных и подземных вод, активизацию ЭГП, ослабление сейсмической устойчивости территории. Быстрый рост строительных и других работ по обустройству инфраструктуры нефтепромыслов требует проведения крупномасштабных инженерно-гео-

логических исследований, включающих оценку экологического состояния и сейсмической устойчивости региона.

Бассейн Каспийского моря попадает в сферу социально-экономических интересов многих государств и народов, поэтому концепция экологического оздоровления Прикаспийского региона требует разработки Межправительственных соглашений и осуществления социальных, научно-технических и экологических проектов, ориентированных на перспективу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акиянова Ф. Ж. Геоморфологические основы современного развития и освоения Прикаспийской равнины Казахстана // Автореф. докт. дисс. Алматы. 2004. 50 с.
2. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист L-39-XXX (объяснительная записка) / Изд. «Недра». М. 1968. 39 с.
3. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000, лист K-39-IV (объяснительная записка) / Изд. «Недра». М. 1960. 67 с.
4. Инженерная геология СССР (Урал, Таймыр и Казахская складчатая страна) / Ред. В. П. Бочкарев. Изд. «Недра». 1990. 408 с.
5. Опасные геодинамические процессы на территории Казахстана. Пояснительная записка к комплексу карт масштаба 1:2 000 000 / Бочкарев В. П., Подольный О. В. и др. Кокшетау. 2004. 182 с.
6. Проблемы освоения пустынь. Изд. Ашхабад. 2004. № 2. 72 с.
7. Федорович Б. А. Динамика и закономерности рельефообразования пустынь. «Наука». М. 1983. 226 с.