

Кошим А.Г.

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ
В НЕФТЕНОСНЫХ РАЙОНАХ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА**

A.G. Koshim

**LAWS OF DEVELOPMENT OF ANTHROPOGENOUS PROCESSES
IN OIL FIELDS OF THE WESTERN KAZAKHSTAN**

УДК: 502 5:504 61 (574)

В статье рассматриваются антропогенные процессы, обусловленные различным видом использования земель. Анализируются их типы, интенсивность развития и районы подверженные этим процессам.

In article the anthropogenous processes caused by a various kind of use of the earths are considered. The analysis is given their types, intensity of development and areas subject to these processes.

Важнейшим проявлением антропогенного воздействия на окружающую среду является техногенез [1] - прямое и косвенное воздействие производственно-технической, сельскохозяйственной, лесохозяйственной, транспортной и другой деятельностью человека на земную кору и ее поверхность [2]. Техногенные нарушения вызываются неупорядочным движением механизмов, разведкой и освоением месторождений полезных ископаемых, при строительстве линий электропередач, прокладке водо-нефте-газопроводов, карьерами, стройками, участками рабочего бурения и др. По масштабу воздействия техногенные нарушения делятся на "точечные" (ограниченные по площади), линейные и площадные [2]. В очагах техногенных нарушений формируются техногенные экотопы: промышленные отвалы, территории разведки, добычи и транспортировки нефти, буровые площадки, открытые разработки полезных ископаемых, хозяйственная инфраструктура с множеством объектов - дороги, населенных пунктов, силовых линий и др.

В процессе воздействия антропогенных факторов сформировалась новая систем - техносфера [3,4]. Техносфера, в отличие от биосферы - не саморегулирующаяся организованная система, а сложный конгломерат подсистем, управляемых человеком. Отчуждение земель и литогенезация поверхностного слоя наносят невосполнимый ущерб аридным экосистемам. Площадь занимаемая техногенными системами может занимать до 20-22 % территории промышленного региона [3]. Уменьшение функционирующих площадей экосистем способствует развитию деградации и аридизации, сокращению биоразнообразия и биологической продуктивности, общему снижению природно-экологического потенциала обширных территорий

В пределах техносферы происходит техногенное опустынивание. Критериями техногенного опустынивания являются: химическое загрязнение, состояние рельефа местности, солевого

режима поверхностных вод, самоизлив геотермальных вод и накопление чуждых элементов в отрицательных формах рельефа.

К сожалению, степень влияния антропогенного фактора на рельеф и его развитие полностью не охарактеризована [5,6]. Между тем этот вопрос требует самого тщательного изучения, поскольку без учета особенностей техногенного рельефа и динамики современных процессов не может быть успешно решена экологическая проблема освоения хозяйственного объекта.

На основе классификаций антропогенного рельефа Жандаева М.Ж. и Позднышевой Д.П. [7,8], автором выделены следующие факторы, влияющие на развитие антропогенного процесса: горнодобывающая промышленность, промышленно-гражданское строительство, линейно-дорожный и гидротехнический комплекс. Такое выделение произведено по преобладающим территориально-технологическим комплексам, определяющие характер антропогенной нагрузки на природную среду.

1) Процессы, связанные с горнодобывающей промышленностью.

На исследуемой территории данный тип рельефа широко распространен вокруг многочисленных месторождений нефти и газа и минерального сырья (кирпичные глины, суглинки, киры и битум).

В результате горной выработки и нефтегазодобычи формируются различные формы техногенного рельефа: дамбы, просадочные воронки, карьеры, отвалы, площадки, насыпи - подъездные пути [9].

Типичным примером данного типа рельефа являются дамбы ограждения высотой 3-3,5 м вокруг месторождений Тажигали и Караарна на западе и северо-западе, в 22 км от пос. Каратон.

В результате интенсивной добычи нефти и газа происходит извлечение вместе с ними значительного количества попутно-пластовых вод, которые не компенсируются обратной 100%-ой их закачкой в пласт, в результате чего происходит падение пластового давления и на поверхности вокруг месторождений оседает поверхность и образуются просадки. Это новые формы техногенно-обусловленного рельефа, проявляющиеся вокруг нефте-газовых месторождений.

Естественно проявление данного процесса связано с литологией слагающих территорию пород. Наиболее активно он развивается в массивах песчано-глинистых пород при их увлажнении, структурные особенности которых

разнообразны. По содержанию глинистые фракции меньше 0,002 мм образуют широкую гамму пород от песков до глин включительно, но для всех этих гранулометрических разностей присуща общая черта - высокая пылеватость (содержание фракции 0,05-0,002 мм превышает 40 %, которые обладают просадочными свойствами [10].

Как было выше описано, почти вся территория района представлена верхнечетвертичными и современными морскими отложениями, разнообразными по гранулометрическому составу. Учитывая, что большинство нефтяных месторождений расположено в пределах морской равнины, сложенная глинистыми, суглинистыми и песчанистыми фракциями, процессы оседания имеют здесь широкое развитие.

Кроме того, образование данного форма рельефа зависит и от физико-механических свойств пород. По А.К.Ларионову (1970) 6 предрасположенными к просадке являются породы, имеющие следующие пределы колебаний физико-механических свойств: плотность грунта - 2,52-2,91 г/см, плотность скелета колеблется от 1,12-1,92 г/см, естественная влажность составляет 0,6-39 %, предел текучести, предел раскатывания и число пластичности изменяются соответственно от 12 до 54% от 9 до 39 % и от 1-33 %. Коэффициент фильтрации должен составлять 0,001-2,0 м/сут, просадочность колеблется от 0,00 до 0,25 м/сут. Отдельные разности глин и суглинков позднечетвертичного возраста подвержены просадочным процессам (относительная просадочность 0,01-0,12 м/сут). При естественной влажности от 19 до 24 %, число пластичности изменяется от 18 до 34 % и природной плотности 1,50-1,70 г/см. В кровле и подошве водовмещающие породы находятся в текучем состоянии, а в некоторой отдаленности от водонасыщенных пород в мягкопластичном состоянии [11].

В активизации процесса просадки в районе месторождений участвуют и другие факторы, такие как, характер напряженного состояния массива, определяемого величиной действующего природного и дополнительного давления; дополнительное механическое воздействие, вызываемое динамическими нагрузками, порождаемое сейсмическими ударами антропогенного характера, взрывами вибрационных механизмов, сотрясением при движении транспорта и т.д.; условия увлажнения: количество поступающей в массив воды, ее напор, продолжительность действия источника увлажнения; химический состав смягчающей воды; величина активности пород; принадлежность породы к структурному классу; химико-минералогические особенности породы; степень начальной увлажненности породы или тип ее структуры и др.

Как видим, просадка представляет собой не простой механический процесс доуплотнения, как это полагал Н.Я. Денисов [12], а сложный техногенно-обусловленный процесс.

Яркое проявление просадок в настоящее время можно наблюдать в районе нефтепромыслов и поселков Доссор и Макат, где амплитуда опусканий по данным специалистов Атырауской Гидрогеологической экспедиции составляет 1,5-2,5 метров.

Процесс оседания поверхности и образования просадок в описываемом районе будет иметь дальнейшее развитие т.к. добыча нефти и газа на старых и вновь осваиваемых месторождениях будет вестись не один год, будут осваиваться новые площади, слагаемые территорию района верхнечетвертичные и современные отложения, как отмечалось ранее, подвержены в настоящее время и будут сохранять способность к просадочным деформациям. В связи с этим уже сейчас необходимо установить систему контроля и вести наблюдения за развитием данного процесса и принять защитные меры по их предотвращению или сдерживанию, т.к. проявление просадок во времени делает их особо опасными и для гидротехнических, промышленных, жилых и дорожных сооружений района, особенно расположенные по побережьям моря.

Естественно, в результате разработки месторождений, в первую очередь, строятся подъездные пути или дороги между месторождениями и отдельными объектами в виде земляных насыпей, ширина которых в среднем составляет от 4 до 6 м, высота 2 м, длина в зависимости от условий местности - от 100 м до 7 км (Кошкар - автомобильная трасса). Такие же формы рельефа имеются в районе нефтепромыслов Макат, Сагыз, Теренозек, Прорва, Тенгиз, Каражанбас-Каламкас и др. Так, например, к месторождению Тажигали в настоящее время прокладывается новая дорога с асфальтированным покрытием, т.к. старая грунтовая дорога была разрушена в результате весенних наводнений. Грунт для прокладки полотна берется рядом, из вновь образованного карьера шириной 0,5 км, 0,8 км длиной, глубиной 2,5-3 м. Есть большая вероятность, что эта новая дорога опять выйдет из строя, т.к. из-за высокой засоленности новокаспийские грунты в качестве строительных материалов считаются практически непригодными.

Вокруг месторождений также строятся площадки различных размеров с бетонными или асфальтовыми покрытиями для размещения домиков-вагонов, складских помещений, стоянок автотранспорта и т.п. На месторождениях Каражанбас, Каламкас, Озен, Кекияк, Тенгиз и Караарна такие площадки имеют значительные размеры (300 м длиной и 200 м шириной). Рядом недалеко от мест добычи нефти расположены небольшие отвалы из глин и песка, высотой 1,5 м. [9]7

В результате нефтегазодобычи, помимо образования различных форм рельефа, отмечаются также серьезные изменения природной среды в пределах относительно больших по площади территорий, а именно: углеводородное загряз-

нение подземных вод и почво - грунтов, превышающее предельно-допустимые концентрации (ПДК), сильное их засоление и местами происходит оседание поверхности.

Некоторые формы рельефа создаются и вокруг небольших месторождений строительных материалов - кирпичных глин и суглинков (севернее пос.Макад и на юге-востоке пос. Кульсары, на юге п.Жана Озен), киров и битумов (на северо-востоке района), добываемых открытым способом, которые образуют карьеры глубиной 3-3,5 м, ракушечников на плато Устюрт, щебени (месторождение Берчугун в Актюбинской области). Вокруг карьеров автотранспортом сильно нарушен почвенно-растительный покров и происходит усиленный процесс ветровой эрозии. На подъездных путях разрыхление песков развито настолько, что по ним затруднено передвижение транспорта. Внутри карьеров, из-за нарушения состояния пород, происходит развитие гравитационных процессов (осыпи, обвалы).

Таким образом, природа вокруг месторождений полезных ископаемых полностью переработана действием техногенных процессов и, большей частью представляет собой новообразованные формы рельефа, участки техногенной деградации.

2) Процессы, связанные с селитебным комплексом

Формирование данного типа рельефа характеризуется созданием различных форм рельефа в пределах жилых и промышленных застроек, расположенных в районах добычи нефти, (особенно их много в центральной части) и прилегающих к ним территорий. Это различные насыпи, отвалы, карьеры, свалки мусора, выровненные площадки, которые, которые имеют различные размеры. Характерной формой рельефа этого типа являются карьеры, которые встречаются вокруг почти каждого населенного пункта, округлой или квадратной формы, глубиной, достигающей местами до 5-6 м. В северной части п. Макад отмечено несколько карьеров, достигающих в поперечнике от 50 до 200 м, глубиной от 2 до 6 м. Грунт из карьеров используется, в основном, для строительных работ и местных нужд. Как правило, вокруг карьеров сильно нарушен почвенно-растительный покров из-за передвижения транспорта и вследствие этого начинают проявляться процессы дефляции. В северо-западной части п.Кульсары встречен карьер меньших размеров (7-8 м), глубиной 3-3,5 м. Дно карьера заполнено водой с примесью бензина. Другой, но более мелкой формой рельефа являются насыпи или дамбы высотой до 2 м, которые тянутся внутри поселка Кульсары в северном направлении, вдоль искусственного озера.

Воздействие на природную среду промышленно-гражданского строительства в настоящее время проявляется, в целом, локализовано.

Только в пределах промышленных застроек, отдельного строительства какого-то объекта и прилегающих к нему территорий проявляется оно в нарушении почвенного покрова и активизации дефляции, оврагообразовании, образовании техногенных грунтов. Возможно также повышение уровня грунтовых вод и связанные с ним гидростатическое взвешивание пород, подтопление подвалов, набухание глинистых пород, просадки лессовых и лессовидных пород, оседание поверхности земли. Они вызваны понижением прочности пород, и активизируют процессы механической суффозии, далее произойдут коррозионные просадки, рассоления и вторичные засоления почво-грунтов, увеличатся процессы антропогенной эрозии. В связи с нарушением состояния массивов пород проявятся такие процессы как осыпи, просадки под действием гравитационных и динамических нагрузок.

3) Процессы, связанные с линейно-дорожным комплексом.

В эту группу рельефа входят железные и автомобильные дороги, в т.ч. проселочные, полевые и грунтовые, различные водоводы, нефте- и газопроводы, линии электропередач и другие линейные и технические сооружения, требующие постоянного контроля и обслуживания вместе с зонами их влияния.

В результате линейно-дорожного строительства, с целью выполаживания продольного профиля современных автомобильных и железнодорожных трасс, создаются придорожные выемки, которые часто стыкуются с насыпями, промоинами и встречаются повсеместно на всей территории района. Более выработаны они вдоль крупных автомагистралей: Атырау-Доссор-Сагыз-Кульсары-Тенгиз и железных дорог: Атырау-Макад-Бейнеу, где их протяженность составляет сотни м., а глубина - 6-10 м, менее развиты они вдоль проселочных и грунтовых дорог. С обеих сторон трассы Кульсары-Каратон в выемках произошло скопление весенней воды, придавая на некоторое время им характер мелких водоемов.

Свежие песчаные дорожные насыпи с целью планировки и благоустройства местности построены на подъездных путях у пос.Новый Каратон и месторождений Тажигали и Караарна, а также вдоль трассы пос.Каратон - вахтовый пос. Тенгиз, высота которых составляет 1,5-2,0 м. Данный тип рельефа - насыпи -служат как-бы подъездными путями на засоленной территории к различным буровым установкам, скважинам.

Другой формой рельефа являются искусственно созданные дамбы из песчаного грунта вокруг пос.Каратон. Дамбы небольшие, высота их 2-2,5 м. Южнее поселка, вдоль трасс дорог и нефтепроводов, встречаются промоины глубиной 0,5-0,7 м и длиной от 3 до 6 м со следами засоления. Такие же промоины встречаются и вдоль южной автотрассы пос. Кульсары, Мунайлы, Макад, Доссор и других. В случае непроведения

соответствующих защитных мероприятий они могут превратиться в овраги. Наиболее характерной формой рельефа данного типа являются искусственно созданные выровненные прямолинейные участки - дороги: проселочные, грунтовые и шоссейные, различающиеся между собой не только размерами, но и функциями. Проселочные дороги имеют небольшую ширину 1-2 м и распространены повсеместно. Наиболее широко развиты грунтовые дороги, которые соединяют между собой различные населенные пункты, нефтяные месторождения и другие хозяйственные объекты. Созданы они, в основном, из местного песчаного грунта и достигают ширины до 5 м. Важной линейной артерией являются асфальтированные шоссейные дороги, которые соединяют наиболее крупные населенные пункты и промышленные объекты с городами и соседними областями. Ширина такой дороги достигает 6-7 м, высота их от 1-1,5 до 2-3 м (по соровой территории).

Итак, в результате взаимодействия линейно-дорожного рельефа повсеместно вдоль трасс автодорог, нефте- и газопроводов происходит формирование техногенных грунтов. В связи с интенсификацией работ по разведке и добыче углеводородного сырья резко возрастут грузоперевозки и будет необходимо строительство новых дорог с твердым покрытием, строительство магистральных водоводов, нефте- и газопроводов. В связи с дальнейшим освоением Тенгизского месторождения, учитывая еще строительство проектируемых сооружений по защите Каспийского моря от загрязнения нефтепродуктами и нефтяных месторождений от нагонных волн, этот процесс (формирование техногенных грунтов) получит региональное развитие, вследствие чего многократно усилятся экологические нарушения. Образование техногенных грунтов, в свою очередь, существенно способствует развитию процессов ветровой эрозии, оврагообразования, оплывания, размыва, образованию оползней, осыпей, обвалов в результате деформации откосов и дорожных выемок. Динамические и статические нагрузки дорожного полотна вызовут ее деформацию и местами оседание поверхности. Бессистемное передвижение автотранспорта и другой самодвижущейся техники вне обустроенных дорог с твердым покрытием разрушает поверхность глинистых пород, защищенных естественным корочкообразным покрытием, активизируя процесс ветровой эрозии и серьезно нарушая природную обстановку в районе.

4) *Процессы, связанные с гидротехническим комплексом.*

Данный тип рельефа имеет ограниченное распространение, т.к. район беден водными ресурсами, но тем не менее в результате взаимодействия гидротехнического комплекса создаются различные формы: дамбы, каналы, котлованы, мосты. Отдельными формами являются также колодцы, артезианские и гидрогеоло-

гические скважины, действующие и разрушенные водохранилища.

На территории района, в северо-западной части, подходит канал "Левый Атамановский" с уральской водой, длиной в пределах района около 60 км, глубиной до 3 м., которая используется для питьевых нужд населения. Различные виды небольших дамб установлены на притоках Эмбы около зимовок Кияк, Шубыртбала, ширина которых колеблется в разных местах от 2-3 м до 10-15 м и длиной от 2 до 5-6 м. В некоторых местах они разрушены последним наводнением (весной 1993 года) или размывы речной водой. Небольшие каналы - канавы или, так называемые арки, шириной 0,5-0,6 м и длиной до 20 м, построены для водопоя скота рядом с водохранилищем, глубиной от 2 до 4 м, которые часто встречаются в северо-восточной и южной частях района.

На временных протоках около пос.Каратон, Кульсары установлены мосты - насыпи из песчаного грунта, высотой 0,5 м и шириной 2-2,5 м, некоторые уже размывы водой или имеются следы провалов грунта, что преграждает путь транспорту.

Небольшие насыпи и котлованы встречены вокруг артезианских колодцев и гидрогеологических скважин (месторождение Прорва), размеры их совсем небольшие. На дне котлованов видны следы нефтепродуктов, которые загрязняют окружающую среду и активизируют засоление почво-грунтов.

Как отдельные формы рельефа выступают железнодорожные мосты на реках Сагыз и Жем, длиной 50 и более метров и высотой 10-15 м.

Таким образом, зона влияния гидротехнического строительства на рельеф и окружающую среду незначителен и взаимодействие ее с природной средой проявляется локализовано, формируя процессы ветровой эрозии, изменяя уровни грунтовых вод, образуя техногенные грунты и засоляя почвенный покров.

Итак, анализ техногенных изменений природной среды, позволяет сделать вывод, что наиболее чувствительна реакция природной среды к техногенному воздействию на территориях с развитием песчано-глинистых и рыхлых отложений. Здесь создаются многочисленные искусственные формы, которые постоянно меняются, формируя новые формы рельефа под воздействием экзогенных процессов, вызывая более глубокие изменения природной среды. При аварийных ситуациях техногенные процессы могут приобретать более сложный и опасный характер в пределах любого района. Поэтому при осуществлении любого проекта, необходимо серьезно предусмотреть природоохранные мероприятия. Без этого в современных условиях вообще нельзя эксплуатировать естественные ресурсы природы.

Литература:

1. Ферсман А.Е. Геохимия, т.2. Гостоптехиздат.1934.
2. Азбукина Е.Н. О некоторых закономерностях развития рельефообразующих процессов. //Геоморфология и новейшая тектоника. Л. 1978. с.124-137.
3. Сваричевская З.А., Лутовинов И.Л. Техногенный морфогенез. //Климат, рельеф и деятельность человека. Изд-во.: Наука, Москва. 1981. стр 58-64
4. Котлов Ф.В. Антропогенные рельефообразующие процессы и явления //Современные экзогенные процессы рельефообразования. Мат. VII пленума ГК АН СССР. Сборник статей. Под ред. А.Г.Чикишева. М.:Наука. 1970. стр. 37-47.
5. Саушкин Ю.Г. Географический прогноз антропогенных процессов в природе //География в школе.-1968.-№3.- с.6-10.
6. Селиверстов Ю.П. Антропогенизация природной среды и задачи прикладной географии //География и практика. -Л.:Наука, 1938. -С.121-136
7. Жандаев М.Ж. Антропоген Заилийского Алатау и его картирование.//Географические проблемы современной пустыни и горных территорий Казахстана. А-Ата.: Изд. Казахстан.1965.
8. Позднышева Д.П. Современные экзогенные процессы в Казахском Приаралье.// Геоморфология №2.1992. с.
9. Кошим А.Г. Современный техногенез северо-восточного Прикаспия. //Поиск. №1. Алматы. 1997. С.54-61.
10. Техногенные потоки вещества в ландшафтах и состояние экосистем //Отв. ред. Глазовская М. А. Наука, 1981. 256 с.
11. Ларионов А.К. Механизм и природа просадок и их роль в рельефообразовании. //Современные экзогенные процессы рельефообразования. М.: Наука. 1970.
12. Денисов Н.И. Структурные свойства лесса и лесовидных суглинков. М.:Госэнергоиздат,1956.

Рецензент: д.геогр.н. Вилесов Е.Н.