

УДК 624.131.1+577.4(574.51)

А. Н. МИТРОФАНОВА, Р. Ш. КАЛИТА

(ТОО «Институт Географии» МОН, г. Алматы)

РАЗВИТИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ТЕРРИТОРИИ АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Рассмотрены антропогенные воздействия на рельефообразующую среду и связанные с ними парагенезы геодинамических процессов, определяющих геоэкологическое состояние природно-техногенных систем Алматинской области.

Ключевые слова: антропогенные, рельефообразующие процессы, парагенезы, загрязнение, природно-техногенные системы.

Тірек сөздер: антропогендік және бедертүзуші үдерістер, парагенездер, ластану, табиғи-техногендік жүйелер.

Keywords: anthropogenic and relief-forming processes, parageneses, pollution, natural and man-made systems.

Введение. На окружающую среду, кроме природных рельефообразующих процессов, интенсивное влияние оказывает техногенное воздействие человека, что приводит к возникновению антропогенных проявлений. Их механизм развития тот же, что и при проявлении опасных геодинамических процессов, но главное их отличие – большая скорость развития. Способы воздействия человека на рельефообразующую среду различны: строительство зданий и прокладка линейных сооружений (дорог, каналов, линий электропередач), распашка земель, выпас скота и др. В зависимости от того, на какие грунты оказывается техногенное воздействие, будут развиваться процессы, характерные именно для этого типа грунта. В рыхлых грунтах это процессы эрозий, просадок, оползней, засоления, заболачивания. Развитие антропогенных процессов здесь зависит от гидрологических, метеорологических и водохозяйственных факторов.

Функционирование природно-техногенной системы Алматинской области сопровождается определенными парагенезами геодинамических процессов, вызванных: предприятиями горнодобывающей и перерабатывающей промышленности; функционированием крупных городских агломераций, поселков городского и сельского типов; строительством и эксплуатацией линейных сооружений; использованием сельскохозяйственных земель.

Распространение и формирование процессов подчиняется парагенетическому принципу, в соответствии с которым в большинстве случаев проявление происходит в виде естественных ассоциаций – парагенезов, в тесной взаимосвязи. Возникновение или развитие одного процесса влечет за собой образование или активизацию другого.

Парагенезы, связанные с добычей, переработкой твердых полезных ископаемых и выемкой горных пород. Основными источниками техногенного загрязнения окружающей среды являются отработанные и действующие хвостохранилища обогащательной фабрики Текелийского свинцово-цинкового комбината. Процесс обогащения руд завершается сбросом шламовой пульпы, которая по отводному каналу попадает в биопруды и далее в р. Каратал. Мелкоземистая составляющая пульпы высыхает, разрушается и переносится ветрами, загрязняя долину р. Текели. Следовательно, основными источниками техногенного загрязнения окружающей среды являются отработанные и действующие хвостохранилища обогащательной фабрики Текелийского свинцово-цинкового комбината. На участках, примыкающих к хвостохранилищам, происходит значительное загрязнение растительности и почвы токсичными элементами (медь, цинк, свинец, цианиды, роданиды и др.). Формируется новый тип антропогенного ландшафта с отвалами и терриконами, с техногенными

выемками (карьеры, копи), подъездными дорогами. Развиваются антропогенные осыпи, обвалы, оползни. Имели место техногенные сели в результате размыва отвалов отработанных горных пород водами ливневых паводков. Техногенный селевой поток прошел по р. Каин-Булак. При карьерных работах отмечается техногенное выветривание, обрушения и обвалы, осыпание и оползание пород, загрязнение окружающей среды. Происходит значительное загрязнение растительности и почвы на участках, примыкающих к хвостохранилищам [1, 2].

Парагенезы, вызванные функционированием крупных городских агломераций, городов-спутников, поселков городского и сельского типа (Алматы, Талдыкорган, Текели, Жаркент и д. р.). Здесь проявляются процессы непосредственно связанные с деятельностью человека. Воздействие на рельефообразующую среду определяется типами зданий и инженерных коммуникаций. Функционирование городов вызывает следующие типы процессов: деградацию ландшафтов при планировке территорий; формирование техногенных грунтов из строительного, хозяйственного мусора, из природных грунтов после технической мелиорации и роста жидких отвалов; разуплотнение грунтов при отрывке котлованов, подземных коммуникаций; изменение водообильности грунтов, повышение или понижение уровня грунтовых вод, изменение теплового режима грунтов и сейсмических условий, неравномерные осадки и просадки оснований сооружений, ведущие к их повреждению и разрушению, коррозию фундаментов засоленными водами.

Крупные городские агломерации оказываются эпицентром антропогенных воздействий, где отмечается постоянный рост объемов отходов, что приводит иногда к возникновению антропогенных селевых потоков. В качестве примера можно привести селевой поток при прорыве отстойника-накопителя сточных вод Алматинской агломерации в нижнем течении р. Каскелен в январе 1988 г. Объем выносов золотого песка и сточных вод составил около 30 млн м³, расходы грязевого потока достигали 5 тыс. м³/с. В песках Жаманкум образовался каньон глубиной 60 м. Длина эрозионного вреза составила 7 км [3].

Просадочные явления отмечаются при замачивании массивов лессовидных суглинков в «прилавковой зоне» Илейского Алатау, где активизировались процессы, связанные с антропогенным воздействием на грунты (строительство жилых зданий, распашка и подрезка склонов, орошение садов). Характерной особенностью лёссов является их просадочность при избыточном увлажнении. Деформации лёссовых оснований зданий и сооружений проявляются в местах проживания населения, где в результате утечки воды из систем орошения и подземных коммуникаций происходит замачивание грунтов. В результате подрезки склонов при террасировании и нарушении норм полива развивается овражная и промоинная эрозия, просадки лессовых грунтов, микросели, оползни. Оползни, образующиеся в лессовых породах при интенсивном увлажнении и определенном напряженном состоянии, уменьшают свою прочность и способны разрушаться. Это вызывает просадку пород и последующее их горизонтальное перемещение.

Территория г. Текели испытывает подтопление за счет утечек из водопроводных и канализационных сетей, происходит загрязнение приземной атмосферы, почв, биоты и просадки лёссовых грунтов. Отмечаются деформации зданий с образованием в несущих стенах сквозных трещин шириной 5–15 мм. При строительстве капитальных сооружений, при проектировании и эксплуатации ирригационных сооружений, необходимо учитывать вероятность просадочных явлений [3].

Парагенезы, вызванные зарегулированием стока рек, строительством водохранилищ и оросительных систем. Это – переработка берегов, подпор уровня грунтовых вод и вызванные ими просадки и вторичное засоление в зоне аэрации, активизация роста и развития оврагов, подтопление фундаментов зданий, затопление и заболачивание низинных участков рельефа, повышение фоновой сейсмичности в полосе подпора грунтовых вод и возможность возбужденной сейсмичности. Гидротехнические нагрузки в сфере влияния Капшагайского водохранилища вызвали коренную перестройку регионального базиса стока и резко изменили интенсивность развития опасных геодинамических процессов в береговой зоне. Возникли качественно новые явления, не типичные для района до заполнения водохранилища – абразия склонов, подпор грунтовых вод, засоление и заболачивание земель, дефляция. Так, по всему левобережью Капшагайского водохранилища (около 100 км) ширина зоны подпора уровня подземных вод достигла 20 км. Водонасыщение песчано-суглинистых отложений пологонаклонной равнины влечет за собой возникновение вторичных процессов – заболачивание земель, засоление и просадку грунтов. Здесь полоса ограничения строительства по условиям увлажнения грунтов оснований составляет от 3 до 25 км.

Техногенные землетрясения при заполнении водохранилищ, особенно опасны в сейсмически активных районах. Примером может служить зона Капшагайского водохранилища, находящаяся в области высокой сейсмической активности – 8 баллов по шкале MSK-64. Здесь ширина зоны возрастания интенсивности проявления сейсмического эффекта землетрясений (+ 1 балл) за счет подъема уровня грунтовых вод, достигает в среднем 20 км по всему левобережью водохранилища [3].

Антропогенное подтопление наблюдается вдоль южного побережья Капшагайского водохранилища в связи с подпором грунтовых вод. На Алматинских конусах выноса в период интенсивного водоотбора подземных вод произошло осушение зоны выклинивания и ранее неиспользованные земли оказались пригодны для хозяйственной деятельности. На этих местах построены промышленные и жилые здания. Ранее существовавшие естественные дрены подземных вод в виде «карасу» были засыпаны, территория спланирована. Последующее снижение водоотбора привело к повышению уровня грунтовых вод в зоне выклинивания, происходит подтопление зданий и сооружений (северная часть г. Алматы).

Парагенезы, вызванные строительством линейных сооружений (ЛЭП, автомобильных и железных дорог) сопровождаются нарушением природных массивов: нивелировкой рельефа вдоль трактов, отсыпкой насыпей, устройством мостовых переездов, рыхлением и трамбовкой грунтов, увеличением трещиноватости скальных грунтов и общим снижением коэффициента устойчивости при устройстве выемок и взрывных работах. Проявляются опасные процессы: эрозия, деформация, обвалы, осыпи на природных и искусственных откосах, образование пучений, просадок и осадок оснований насыпей, плоскостной смыв, нарушение почвенного покрова. Антропогенный фактор зачастую становится причиной возникновения оврагов. На распаханых участках склонов речных долин можно наблюдать ветвящиеся средние и малые овраги-рытвины, часто грунтовые дороги размываются потоками воды. На автодорогах, расположенных вблизи мелиоративной сети каналов, возникают деформации полотна и размыв придорожных кюветов. Отмечается резкая активизация овражно-эрозионных процессов при нарушении растительного покрова в результате распашки земель, планировочных работ и использования покровных грунтов для строительства. Вдоль всех железных дорог отмечается линейное загрязнение нефтепродуктами. Линейные сооружения, в связи с аридностью климата, засоленностью грунтов и ветрами, испытывают постоянные нагрузки. Засоленные грунты, являются причиной повышенной коррозионной активности. Обочины вдоль дорог загрязнены отходами горюче-смазочных материалов, что губительно сказывается на состоянии почвенно-растительном покрове и качестве природных вод.

Парагенезы, вызванные использованием сельскохозяйственных земель (орошаемые массивы, богарные пашни и сенокосы). Развитое в регионе богарное и орошаемое земледелие активизировало процессы плоскостного смыва, вторичного засоления, агрохимического засоления, заболачивания, эрозии и дефляции, являющиеся прямым следствием антропогенной трансформации почв. Крупные массивы орошения и мелиоративного строительства расположены на предгорных равнинах Алматинской области (Акдалинский, правобережный Тентекский, левобережный Коксуйский, Талдыкорганский, Аксуйский, Покатиловский, Каратальский и др.). Загрязнение почв агрохимикатами в тех или иных концентрациях отмечается на всех орошаемых землях. На протяжении последних десятилетий естественные водотоки, озера и водохранилища подвергаются интенсивному техногенному загрязнению. Орошаемые массивы, в основном приурочены к долинам рек. В донных осадках рр. Каратал, Иле, Лепсы, Тентек, Каратал, Жаманты, Ргайты, Улькен и Киши Алматинки, Шарын, Шилик, Турген и др. отмечается присутствие нитратов, нитритов, аммонийного азота и тяжелых металлов. К основным загрязнителям воды, кроме промышленных, горнодобывающих предприятий, относятся городская застройка, животноводческие фермы, земельные участки орошения, различного рода отстойники, хранилища твердых, жидких отходов и нефтепродуктов. В результате осуществления гидротехнических и мелиоративных мероприятий произошло снижение поверхностного стока в оз. Балхаш и падение уровня воды в нем. Это привело к опустыниванию всей прибрежной зоны оз. Балхаш и обсыханию дельты р. Иле. Развитое в регионе пастбищное животноводство ввиду бессистемного хозяйствования, приводит к опустыниванию, иссушению, изменению физических свойств почв. При перевыпасе скота происходит деградация растительности, что способствует появлению незакрепленных форм эолового рельефа. Активизация дефляционных процессов активно проявляется на богарных пашнях и осушенных

мелководных водоемах. Природные условия региона характеризуются резко выраженной аридностью и континентальностью климата; величина испарения здесь многократно превышает количество выпадающих атмосферных осадков. Крупные искусственные водоемы, каналы и орошаемые массивы земель вызывают ряд инженерно-хозяйственных последствий [1, 3, 4].

Акдалинский массив может служить эталоном мелиоративной нагрузки на природную среду и ее изменения под воздействием гидрогенеза. Прежде всего, изменению подвергается режим грунтовых вод. Изменение гидрогеологических условий на Акдалинском массиве обусловлено неудовлетворительной работой дренажной системы и завышением поливных норм. Значительные площади земель загрязняются веществами промышленного, животноводческого и селитебного происхождения. Орошение земель в аридной зоне резко меняет водно-солевой режим грунтов и подземных вод. В сфере влияния ирригационных систем изменяется мелиоративное состояние земель – происходит их вторичное засоление, метаморфизация состава вод грунтовых горизонтов. Глубина зоны активного солеобмена под влиянием орошения достигает 12–15 м. Засоленность почво-грунтов является одним из осложняющих факторов при хозяйственном освоении земель под поливное земледелие, где процессы соленакопления достаточно активизированы. Зоны влияния орошения земель постоянно увеличиваются, что приводит к повышению уровня грунтовых вод, увеличению степени их минерализации, к потере продуктивности сельхозугодий и способности к восстановлению. Для предотвращения негативного влияния антропогенных факторов необходимо вести мониторинг за состоянием орошаемых земель и за соблюдением агротехнических норм полива.

Анализ геоэкологического состояния природной системы Алматинской области позволяет отметить тенденцию к увеличению антропогенных нагрузок. Наибольшие нарушения естественной среды связаны с районами интенсивного промышленного и сельскохозяйственного производства, которые необходимо рассматривать как природно-техногенные системы с характерными закономерностями развития, определяемые масштабами антропогенного воздействия. С целью прогноза изменений окружающей среды необходимо ведение мониторинга в районах наиболее подверженных воздействию природных и антропогенных процессов. Мониторинг должен быть основан на использовании автоматических и дистанционных средств систем передачи данных, компьютерных технологий обработки в режиме реального времени. Что позволит изучать, прогнозировать и предотвращать развитие антропогенно обусловленных геодинамических процессов вызванных техногенным воздействием [4].

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Бочкарев В.П., Митрофанова А.Н. Горные геосистемы Ю-В Казахстана. Геоэкологические аспекты на рубеже XXI века // Геология Казахстана. Сборник статей МГК (Италия). – Алматы, 2004. – С. 402-410.
- 2 Бейсембинова А.С. Экономико-географическая оценка степени селевого риска территорий хозяйственного освоения (на примере р. Текели): Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. – Алматы, 2002. – 23 с.
- 3 Инженерная геология СССР. Урал, Таймыр и Казахская складчатая страна // Гл. ред. В. П. Бочкарев, И. А. Печеркин. – М., 1990. – 408 с.
- 4 Республика Казахстан. Окружающая среда и экология / Гл. ред. Н. А. Исаков, А.Р. Медеу. – Т. III. – 2006. – 518 с.

REFERENCES

- 1 Botchkarev V.P., Mitrofanova A.N. Mountain geosystems of South-East Kazakhstan. Geoecological aspects on the advances of XXI century. Geology of Kazakhstan. Articles of International Geology Congress (Italy). Almaty, 2004. P. 402-410.
- 2 Beisembinova A.S. Economic and geographic risk assessment of economic development mudflow areas (on the base of Tekeli river): Author's abstract of dissertation for the candidate of geography sciences degree. Almaty, 2002. 23 p.
- 3 Botchkarev V.P., Pecherkin I.A., Neizvestnov Y.V. etc. Engineering Geology of the USSR: Ural, Taimyr and the Kazakh folded country. M.: Nedra, 1990. 408 p.
- 4 The Republic of Kazakhstan. Editor-in-chief N. A. Isakov, A. R. Medeu. Vol. III. Environment and ecology. Almaty, 2006. 518 p.

Резюме

А. Н. Митрофанова, Р. Ш. Калита

(БҒМ «География институты» ЖШС, Алматы қ.)

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫ АУМАҒЫНДА АНТРОПОГЕНДІК ҮДЕРІСТЕРДІҢ ДАМУЫ

Мақалада Алматы облысының табиғи-техногендік жүйелерінің геоэкологиялық жағдайын анықтайтын бедертүзуші орта мен геодинамикалық үдерістердің парагенездеріне тигізетін антропогендік әсер қарастырылған.

Тірек сөздер: антропогендік және бедертүзуші үдерістер, парагенездер, ластану, табиғи-техногендік жүйелер.

Summary

A. N. Mitrofanova, R. Sh. Kalita

(«The Institute of Geography» Ltd., MES, Almaty)

**DEVELOPMENT OF ANTHROPOGENIC PROCESSES
ON THE TERRITORY OF ALMATY OBLAST**

In the article anthropogenic impacts on the environment and relief-forming parageneses of geodynamic processes determining the geo-ecological state of natural and man-made systems of Almaty oblast are considered.

Keywords: anthropogenic and relief-forming processes, parageneses, pollution, natural and man-made systems.

Поступила 14.03.2014 г.