

УДК 577.4:551.4(574.1)

Канд. геогр. наук Р.К. Темирбаева *

Канд. геогр. наук Ю.Ф. Лый *

**ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, СВЯЗАННЫЕ С
РАЗВИТИЕМ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (НА ПРИМЕРЕ
АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ)***РЕЛЬЕФ, ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ЭКОЛОГО-
ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, КАРТОГРАФИРОВАНИЕ*

В статье рассмотрены актуальные проблемы воздействия промышленности на эколого-геоморфологические условия Алматинской области. По результатам исследования определены территории основного техногенного воздействия. Для обеспечения безопасного природопользования необходимо сохранение экологического баланса на локальном, региональном и глобальном уровнях.

Промышленность технологически связана с процессами воздействия человека на окружающую среду. Стремительный рост потребления природных ресурсов сопровождается не только изменением масштабов антропогенного воздействия, но и появлением новых факторов, влияние которых на природу, ранее незначительное, становится доминирующим. Наносимый природным компонентам ущерб ведёт к ощутимым последствиям и отражает обратную реакцию этого воздействия (негативную для общества) обобщаемую понятием «современная экологическая ситуация». С этим связана актуальность проводимых исследований.

Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров, несмотря на то, что занимает незначительную часть (1,7 %) в объеме промышленного производства Алматинской области, приводит к значительным изменениям внешнего облика поверхности земли. Так, горнодобывающий тип производства связан с наибольшим изменением рельефа: созданием открытых (карьеры, отвалы) и подземных (шахт, терриконов) горных выработок. Из числа разведанных видов полезных ископаемых на территории области промышленный интерес представляли цветные металлы Текелийской группы месторождений, добыча которых из-за исчерпания запасов в настоящее время практически находится на завершающей

* Институт географии, г. Алматы

стадии. Активизируются работы по разведке и добыче руд благородных металлов. Например, одним из наиболее перспективных, по мнению специалистов, является Далабайское месторождение тонкодисперсного золота, расположенное в Коксуском районе. Месторождение по запасам золота оценивается как уникальное, его добыча открытым способом может вестись здесь несколько десятилетий очень активно. Открытая добыча считается наиболее рентабельной и экономичной. При открытой разработке месторождений происходит значительное нарушение поверхности и резко возрастает масса извлекаемой породы. В местах отработки появляются большие объемы отвалов породы, которая из-за низких содержаний в ней рудных компонентов не идет на переработку. На рис. 1 представлены отвалы извлеченных пород только на начальной стадии производственной деятельности предприятия.



Рис. 1. Отвалы Далабайского месторождения золота.

Помимо воздействия на рельеф при разработке месторождений наблюдается рост содержания рудных элементов в почвах и растениях. Далее отмирание зеленой массы растений приводит к повторному и часто более сильному загрязнению тяжелыми металлами поверхностного слоя почв, а ее сжигание – к загрязнению атмосферы.

Наиболее активно на территории области ведется разработка строительных материалов. В настоящее время основные разработки проводятся на участках, расположенных вблизи г. Алматы. Все месторождения (глин, песка, гравия, известняков, строительных камней и др.) выявлены и разведаны вблизи потребителей. Одним из таких районов добычи вблизи крупнейшего мегаполиса является месторождение Таскум в урочище Котырбулак (рис. 2). Вследствие выемки грунта в районах открытой добычи полезных ископаемых, откачки подземных вод, строительства дорог и других объектов в горной части, планировки склонов, прорывов во-

дохранилищ и т.д. развиваются техногенные процессы. Они вызывают оползни, просадки, обвалы, осыпи, изменение скорости направления процессов рельефообразования, изменение процессов почвообразования, загрязнение атмосферы, почвы, поверхностных и подземных вод продуктами дефляции отвалов; изменение микроклимата, изменение условий существования и развития биологического мира.



Рис. 2. Месторождение Таскум в урочище Котырбулак.

В ходе изменения геоморфологической среды происходит деградация почвенно-растительного покрова. Так, например, урочище Котырбулак является территорией распространения абрикоса обыкновенного – уникального генетического ресурса. Корневая система дикого абрикоса выполняет укрепляющую функцию, предотвращая такие опасные процессы как оползень, осыпь и др. Горнодобывающие работы, проводимые в урочище Котырбулак, ведут к сокращению распространения реликтового дикоплодового леса, что очень хорошо видно на рис. 3.



Рис. 3. Остатки дикоплодового леса у месторождения Таскум в урочище Котырбулак.

На территории Алматинской области практически на всех участках добыча полезных ископаемых ведется открытым способом, что приводит к изъятию больших территории, которые в большинстве случаев после завершения работ оказываются исключенными из местных экологических систем. Становясь впоследствии центрами опасных процессов, вовлекая все новые и новые участки земель.

При добыче руды открытым способом необходимо постоянное проведение взрывных работ, что приводит к накоплению в атмосфере пыли, концентрация которой превышает предельно-допустимые значения в десятки, а иногда сотни раз. Это приводит к угнетенному состоянию растительности, часто к ее гибели. У населения, проживающего около этих карьеров, учащаются заболевания дыхательных путей, особенно страдают дети. При добыче руды происходит процесс перемещения громадного количества пород, резко меняется рельеф территории. После отработки рудного месторождения остаются огромные карьеры, а рядом с ними вырастают «горы» из отвалов вынутых пород. Таким образом, можно проследить цепь взаимосвязанных изменений природного комплекса, вызванных добычей ископаемых. Добыча руды – нарушение и изъятие плодородных земель – изменение водного баланса – изменение растительности – полная перестройка ландшафта. Возникает техногенный, полностью преобразованный человеком ландшафт [2]. Таким образом, основными направлениями воздействия горнодобывающих предприятий на окружающую среду являются: изъятие минерально-сырьевых (топливно-энергетические, цветные и черные металлы, горно-химическое сырье, гидроминеральные) и экологических ресурсов (земля, вода, воздух, флора, фауна); химическое и тепловое загрязнение биосферы; физическое воздействие (акустическое, электромагнитное, радиоактивное). Эти воздействия могут носить глобальный, локальный (проявляющийся в зоне радиусом от 15 до 70...100 км) и региональный (охватывающий обширные территории на удалении до 1000...1500 км) характер [1].

В целом на территории Алматинской области карьерами (без учета прилегающей промышленной зоны) занято порядка 55,5 км² или 0,02 % территории области. Карьеры были уточнены и оцифрованы по космическим снимкам Image 2013 Digital Globe и 2013 Cnes/Spot Digital Globe. Влияние горнодобывающей промышленности на природно-хозяйственную систему (ПХС) Алматинской области оценивалось по плотности размещения карьеров на единицу площади и рассчитывалось с помощью ГИС-модуля Spatial Analyst с разрешением 20 км (рис. 4).

Для предприятий перерабатывающей промышленности характерно значительно большее воздействие на состояние атмосферы и поверхностных вод, чем для добывающей. Из общего объема промышленных выбросов в атмосферу на долю перерабатывающей промышленности приходится около 80 %. Среди отраслей перерабатывающей промышленности в рамках исследуемого региона по объему выбросов можно выделить крупнотоннажные: в эту группу входят предприятия цветной металлургии, расположенные близ г. Текели и набирающие обороты предприятия по производству золота, а также предприятия по производству строительных материалов. Цветная металлургия – второй после теплоэнергетики загрязнитель биосферы диоксидом серы. В процессе обжига и переработки сульфидных руд, цинка, меди, свинца и некоторых других металлов в атмосферу выбрасываются газы, содержащие 4...10 % SO_2 . Кроме диоксида серы эти газы содержат трихлорид мышьяка, хлорид и фторид водорода и другие токсические соединения. Например, отработанное хвостохранилище Текелийского свинцово-цинкового комбината расположено практически в центре города, в непосредственной близости от жилых кварталов. На сегодняшний день отходы обогащения полиметаллических руд на хвостохранилище составляет около 8,2 млн. м³. В морфологическом составе хвостов обогащения полиметаллических руд имеются свинец – около 0,55 %, цинк – 0,48 %, железо – до 10 %, углерод – до 3 %, и оксиды кремния – 37...39 %. К числу специфических видов загрязнения перерабатывающей промышленностью можно отнести промышленные шумы, вибрацию, электромагнитное и тепловое излучение. Интенсивный шум регистрируется практически во всех технологических процессах машиностроительных предприятий; особенно выделяются кузнечно-прессовое, штамповочное, литейное производства [3]. Особенно сильное шумовое загрязнение создают группы промышленных предприятий, расположенных в пределах промышленных зон Талдыкоргана, Текелей, Капшага, Есика. Шум и вибрация оказывают негативное действие не только на человека, но также на сооружения, конструкции, в частности усиливают процесс коррозии металлов.

Огромный вред наносят водным ресурсам стоки целлюлозно-бумажной, пищевой и нефтехимической промышленности. Проблема загрязнения предприятиями пищевой и химической отраслей с каждым годом увеличивается, поскольку эти отрасли в силу ряда причин становятся отраслями специализации региона.

Согласно данным Министерства по чрезвычайным ситуациям РК порядка 141 промышленного предприятия Алматинской области включено в 1 группу опасности. Однако эти предприятия распределены по территории области неравномерно. В зависимости от степени концентрации в разрезе административных районов опасные промышленные предприятия распределены на пять групп. Так, самой высокой степени воздействия подвергается экология Карасайского и Жамбылского районов, имеющие соответственно 18 и 17 опасных объектов. Практически все обозначенные предприятия относятся к строительной индустрии. Значительной степени воздействия подвержены Илийский район и Талдыкорганская городская агломерация, имеющие по 13 опасных объектов. Это в основном промышленные предприятия, объекты энергетики и строительной индустрии. От 9 до 12 опасных объектов расположено в Енбекшиказахском (11), Талгарском (11) и Алакольском (9) районах, Капшагайской городской агломерации (10). Это в основном предприятия строительной, химической и пищевой промышленности. Следующую группу составляют административные территории, имеющие от 5 до 8 опасных объектов, отнесенных к слабой степени воздействия. Это Кербулакский район, имеющий 8 объектов, и по 5 объектов в Панфиловском и Уйгурском районах в основном представляющих строительную индустрию. К незначительной степени воздействия отнесены административные районы, имеющие на своей территории от 1 до 4 опасных объектов. В Каратальском, Райымбекском районах расположено по 4 опасных объекта, Коксуском районе и Текелийской городской агломерации по 3, Балхашском, Ескельдинском, Саркандском районах по 2 и Аксуском – 1.

В иерархии отраслей теплоэнергетический комплекс страны занимает после нефтяной и угольной промышленности третью позицию. Развитие электроэнергетики является основой успешного развития экономики и ее стратегических задач.

Водно-рельефные особенности Алматинской области способствуют производству гидроэлектроэнергии (рис. 5). Определенным положительным качеством развития ГЭС является отсутствие необходимости в топливе для производства электроэнергии, ведущим в результате к отсутствию загрязняющих окружающую среду вредных выбросов, а также простота обслуживания и эксплуатации сооружения. Однако существуют и определенные минусы – это большие материальные затраты, при перекрытии рек затапливаются огромные территории и создается препятствие для рыбы и других водных обитателей, а также строительство ГЭС чаще всего

возможно только в определенных местах, часто отдаленных от потребителей. ГЭС относятся к разряду так называемых альтернативных источников энергии. Устанавливаются, как правило, на горных реках с целью использования очень большой скорости течения. На равнинных реках их сооружение может приводить к затоплению больших площадей пойменных лугов и пахотных земель, лесов, снижению рыбных запасов и другим последствиям. Таким образом, определяя гидротехнический тип техногенного воздействия.

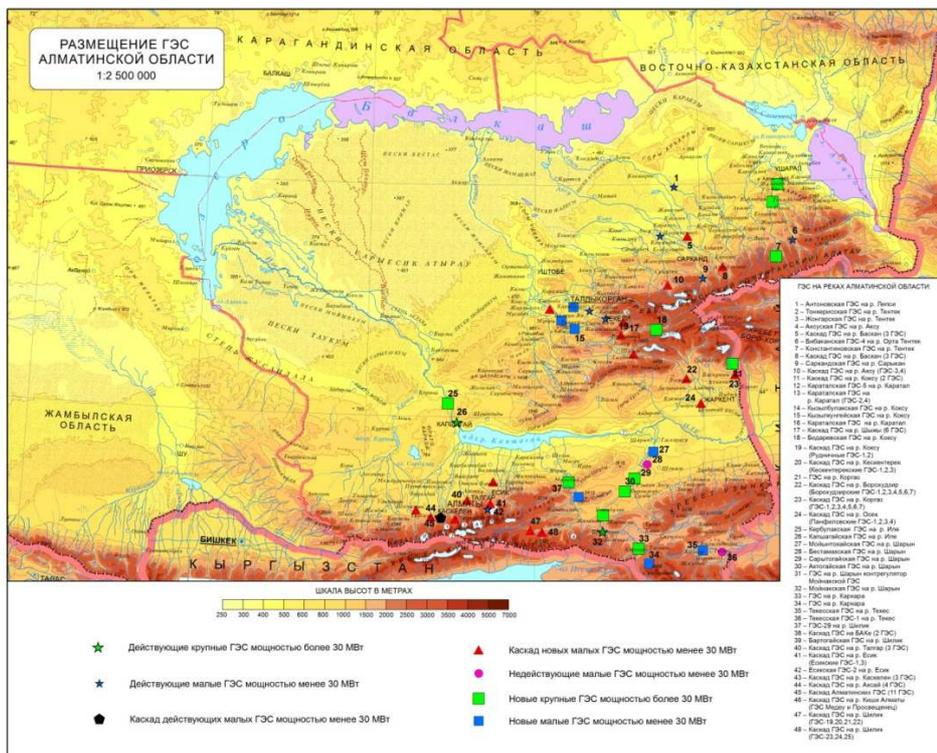


Рис. 5. Размещение ГЭС в Алматинской области.

Гидротехнический тип техногенного воздействия встречается там, где развиты положительные (дамбы, плотины) и отрицательные (водохранилища, каналы) формы рельефа, активизируя экзогенные процессы, такие как: абразия, линейная эрозия, болотообразование, подтопление, аллювиальная и озерная аккумуляция и т.д.

На территории Казахстана создано много водохранилищ, обеспечивающих водохозяйственные потребности промышленных и сельскохозяйственных районов. Одним из крупных является Капшагайское водохранилище с плотиной ГЭС высотой 56 м расположенное на р. Или. Вве-

дена в действие крупная Мойнакская ГЭС. Также на территории области действуют 8 малых ГЭС и 1 каскад (состоящий из 11 ГЭС). Кроме того, для более эффективного использования энергетических ресурсов горных рек планируется строительство около 10 крупных ГЭС, мощностью более 30 МВт на реках Тентек, Коксу, Шарын, Или и др.; 7 малых ГЭС мощностью менее 30 МВт на реках Каратал, Коксу, Шарын, Текес и др.; 18 каскадов малых ГЭС мощностью менее 30 МВт на реках Баскан, Аксу, Коксу, Шилик и др.

Кроме того имеются малые водохранилища, которые используются промышленными центрами районов, чаще служат для обеспечения водой различных отраслей сельского хозяйства, для хозяйственно-питьевых нужд.

Для крупных и сложных гидроузлов сооружаются бетонные плотины с приплотинными зданиями, водосбросами, шлюзами. Строительство более простых водохранилищ возможно с применением насыпных и камненабросных плотин. Во всех случаях плотины должны обеспечивать устойчивость. К сожалению, случаи прорыва низких (до 10 м) плотин нередки, тогда в результате внезапного выброса воды образуются глубокие эрозионные врезы и формируются селевые потоки.

Частыми негативными процессами в водохранилищах, приводящими к локальной трансформации прилегающего рельефа, являются фильтрация, подтопление или переработка берегов, что требует дополнительных защитных мероприятий. На крутых берегах абразия стимулирует обвалы и оползни, низкие, пологие берега подтапливаются и заболачиваются.

В целом снижение негативного воздействия гидроэнергетических объектов возможно посредством постоянного мониторинга уровня вод. Считается, что малая гидроэнергетика является альтернативой централизованному энергоснабжению для удаленных и труднодоступных районов. Использование мини-ГЭС позволяет зафиксировать стоимость энергоресурсов на приемлемом для потребителя уровне, решает проблему перебоев электроэнергии.

Таким образом, под землями промышленности и других несельскохозяйственных предприятий занято 1 % территории области, или 235,2 тыс. га [4]. Заметен рост площади земель промышленности на 1,2 тыс. га с 2008 года.

Анализ и картирование территории исследования с применением геоинформационных технологий, в частности применение метода дешифрирования космических снимков, выявил основные очаги техногенного воздействия. В ходе работ рассмотрены основные отрасли промышленности,

включающие горнодобывающую, обрабатывающую и гидроэнергетику. Воздействие названных отраслей на природно-хозяйственную систему Алматинской области определяется нарушением и изъятием плодородных земель, изменением водного баланса, промышленными выбросами токсичных веществ в атмосферу и водоемы. Также имеются специфические загрязнители – это промышленные шумы, вибрация, электромагнитное, тепловое излучение и др. По результатам исследования определены территории основного техногенного воздействия – это юг и юго-восточная часть области. А в целом центры техногенного воздействия концентрируются вокруг Алматинского мегаполиса и других крупных населенных пунктов области.

Масштабное вовлечение природных ресурсов в активную хозяйственную деятельность не сопровождается реализацией адекватных мер по сохранению, восстановлению, охране от загрязнения и деградации окружающей среды и предупреждением развития опасных процессов в результате некорректного природопользования. В итоге несбалансированной политики, сопровождающейся риском различных природных чрезвычайных ситуаций (особенно в горных районах региона), образовались территории с напряженной экологической ситуацией, в которых необходимо реализовывать специальные программы безопасного природопользования и создания условий для жизнедеятельности людей. В настоящее время безопасность природопользования понимается как совокупность условий и мероприятий рационального освоения и использования земельного фонда, ландшафтов, минеральных ресурсов, обеспечивающих стабильность экосистем в целом и минимальный уровень воздействия негативных антропогенных и техногенных воздействий на здоровье людей. Для обеспечения безопасного природопользования необходимо сохранение экологического баланса на локальном, региональном и глобальном уровнях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Базарова С.Б. Воздействие горнодобывающих предприятий на экосистему региона и оценка эффективности их экологической деятельности // Региональная экономика и управление: электр. науч. журн. / Вятский государственный университет [Электронный ресурс]. – Киров: ООО «Международный центр научно-исследовательских проектов», 2007. – №2 (10). – № гос. регистрации статьи 0420700035/0016. – Режим доступа к журн.: <http://region.mcniip.ru>
2. Колосов А.В. Эколого-экономические принципы развития горного производства. – Москва: «Недра», 1987.

3. Певзнер М.Е., Костовецкий В.П. Экология горного производства. – Москва: «Недра», 1990.
4. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель РК за 2011 год. – Астана: 2012. – 250 с.

Поступила 1.10.2013

Геогр. ғылымд. канд. Р.К. Темирбаева

Геогр. ғылымд. канд. Ю.Ф. Лый

**ӨНЕРКӘСІП ДАМУЫМЕН БАЙЛАНЫСТЫ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ-
ГЕОМОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАР (АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНЫҢ
МЫСАЛЫНДА)**

Мақалада Алматы облысының экологиялық-геоморфологиялық жағдайларына өнеркәсіптің әсер ету мәселелері қарастырылған. Зерттеу нәтижелері бойынша басты техногендік әсерге ұшыраған аумақтар анықталды. Қауіпсіз табиғатты пайдаланумен қамтамасыз ету үшін жергілікті, аймақтық және галамдық деңгейлерде экологиялық тепе теңдікті сақтау қажеттілігі анықталды.