

УДК 613.12:574

ТЕХНОГЕНЕЗ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Р.О. Касимова, Ж.О. Касымбеков, О.Т. Касымов, А.О. Железняк

Рассматриваются проблемы влияния техногенных факторов на медико-экологические и климатические условия окружающей среды и здоровье населения.

Ключевые слова: техногенез; медико-экологические и климатические факторы; окружающая среда; здоровье населения; эндемические заболевания.

TECHNOGENESIS: ECOLOGICAL AND CLIMATIC CONSEQUENCES

R.O. Kasymova, Zh.O. Kasymbekov, O.T. Kasymov, A.O. Zheleznyak

The article discusses the problems of technogenous impact on medico-ecological and climatic environmental conditions and human health.

Key words: technogenesis; medico-ecological and climatic factors; environmental conditions; population health; endemic disease.

В настоящее время многочисленными исследованиями доказано, что техногенез коренным образом влияет на все процессы, происходящие на Земле, в том числе и на климатические изменения. Климат меняется так стремительно, что ни одна существующая климатическая модель не может считаться достоверной [1, 2]. В этих работах в явном виде обозначено, чем грозит человечеству техногенез:

- отравление воздуха, воды и почвы отходами промышленности и сельского хозяйства. Отсюда недостаток чистой пресной воды и, возможно, кислорода воздуха, отсутствие экологически чистых территорий на Земле;
- недостаток продуктов питания вследствие перенаселенности планеты и эрозии почвенного покрова;
- истощение минеральных ресурсов и энергетический голод;
- нарушение геологического, геохимического, экологического и климатического равновесия в природе;
- тепловое загрязнение планеты.

В связи с этим все перечисленные факторы техногенеза в значительной степени актуальны для стран Центральноазиатского региона, включая Кыргызскую Республику. Выявлено, что резкое увеличение количества осадков и водности рек

в верховье реки Нарын приходится обычно на апрель и май – явление, характерное для большинства рек Средней Азии, имеющих ледниково-снеговой тип питания.

На основе имитационной модели В.М. Мухина [3] предлагается прогноз формирования стока реки Нарын с учетом наблюдений притоков воды в Токтогульском и Камбаратинском водохранилищах. При этом в рамках рассмотренных 7 сценариев показано, что величины максимальных расходов воды гораздо сильнее реагируют на изменение температурных параметров, чем на другие климатические факторы [3].

В этих исследованиях отмечено, что при увеличении максимальных декадных температур в холодный период на 2 °С и в теплый период года на 2 °С при максимально возможном количестве декадных осадков максимальный расход воды достигнет почти 8000 м³/с, что создаст условия для неизбежной катастрофы. В среднем расход воды в настоящее время составляет около 2000 м³/с.

В настоящее время, происходит значительный и непроизводительный расход воды ввиду того, что во многих технологических процессах не имеется оборотных циклов. Кыргызская Республика использует только 12–17 % имеющихся водных запасов, из них 90 % – на орошение [4–6].

Глобальное потепление климата приводит к таянию ледников, в которых сконцентрирован большой запас пресной воды (примерно 650 млрд м³), и их площадь ежегодно сокращается. По прогнозам кыргызстанских ученых, через 20 лет площадь ледников сократится на 35 %. Причем от 30 до 35 % питания горных рек Кыргызстана осуществляется за счет этих ледников [7].

Интенсивность таяния ледников определяется загрязнением за счет воздействия пыли и сажи, так как они являются своего рода катализаторами таяния льда, поскольку нагрев здесь происходит вследствие поглощения УФ-излучения этими частицами. Он также повышается и в периоды максимумов солнечной активности и аномально высоких температур в регионах, где находятся ледники. Это особенно характерно для горных районов, где имеются горнодобывающие предприятия. Соответственно этому в реках повышается сток, увеличивается концентрация химических веществ и донных отложений, определяются канцерогенные углеводороды, типа бенз(а)пирена и т. д.

В горнодобывающей отрасли имеется множество негативных воздействий на природу и здоровье человека. Добыча полезных ископаемых провоцирует, усиливает и ускоряет многие процессы, характерные для горных массивов. Оползни, обвалы, эрозия склонов, приводят также к проявлению ряда других техногенно опасных явлений: просадке грунта, подтоплению, загрязнению воды, почвы и воздуха. Многие медико-экологические проблемы, с которыми можно встретиться при разработке рудных месторождений, отвалов и хвостохранилищ на окружающую среду и здоровье человека, отмечены в работах И.А. Торгоева и Ю.Г. Алешина [8].

Рассматриваются и вопросы, касающиеся геохимического преобразования ландшафтов и других природных и искусственных объектов за счет техногенной деятельности человека [9, 10]. По результатам этих исследований составлены геохимические картограммы и геохимическая характеристика биогеохимических зон, с учетом содержания микроэлементов в почвах и реакции организмов на их недостаток или избыток. Установлен целый ряд эндемических заболеваний сельскохозяйственных животных и человека, связанных с геохимическими условиями района их обитания. Показано, что некоторые эндемические болезни возникают вследствие загрязнения ландшафтов [11].

В целом имеется большой список эндемичных болезней животных и человека, характерных для Кыргызской Республики, ведущими из которых являются эндемический зоб, селенодефицитная кардиомиопатия, кариес и флюороз зубов [12, 13].

Большое социальное и экономическое значение имеют вопросы медицинской географии и определение закономерностей распространения болезней человека. При этом моделью техногенной миграции от локального источника (предприятия, города и т. д.) может служить разрушающееся рудное месторождение с характерными для него ареалами рассеяния. Это позволяет при изучении техногенеза использовать хорошо разработанную теорию геохимических поисков. В результате такого синтеза возникли понятия о техногенных геохимических аномалиях, ареалах рассеяния, барьерах и т. п. [14].

Вторая модель техногенной миграции связана с геохимией ландшафта. Методология и конкретные методы изучения природных ландшафтов оказалось возможным использовать при изучении так называемых техногенных (культурных, антропогенных и др.) ландшафтов.

Следует отметить, что техногенная миграция – самый сложный вид миграции, связанной с общественной деятельностью. В данном случае техногенез непосредственно связан с геохимией, перемещением атомов металлов, других элементов, их рассеянием или концентрированием.

Установлено, что микроэлементы, вступая в соединение с химическими регуляторами обмена веществ, участвуют в различных биохимических процессах, стимулируют и нормализуют обмен веществ. Изменения, происходящие в верхних слоях Земли, оказывают определенное влияние на химический состав и протекание биохимических реакций в живых организмах, а последние, в свою очередь обуславливают закономерные миграции химических элементов в природе. При этом каждому биологическому виду присущ определенный цикл биохимических реакций, благодаря чему организм избирательно ассимилирует из внешней среды определенные химические элементы.

С позиций учения о “геохимической экологии” имеется возможность биохимической и физиологической адаптации организмов к химическим элементам данной среды. В предложенной В.В. Ковальским [15, 16] схематической карте для ряда биогеохимических зон и провинций бывшего СССР указаны не только геохимические особенности каждой провинции, но и приведены данные часто встречающихся эндемических заболеваний.

Поступление микроэлементов с продуктами питания зависит от климатических и географических условий проживания и сложившегося быта человека, различных усовершенствований агротехники, внесенных удобрений и средств защиты растений, технологии переработки сельскохозяйствен-

ных продуктов. Это касается и выведения или искусственного получения новых сортов растений (методами генной инженерии), использования различных заменителей продуктов питания (доклад экспертов ВОЗ).

В работах [7–19] показана значительная роль природных и техногенных факторов на формирование химического состава грунтовых вод и речных долин, а также геохимическая значимость различных форм нахождения микроэлементов в водной среде в зависимости от степени минерализации. В этих работах показаны особенности образования и развития техногенных гидрохимических аномалий в промышленно урбанизированных и сельскохозяйственных районах. При этом значимость экологической задачи в современных условиях поставлена на один уровень с проблемами экономической безопасности страны [19].

На территории Кыргызской Республики имеются практически все типы минеральных вод, используемых в бальнеологической практике: кремнистые, радоновые, бромные, йодные, сульфидные, углекислые и т. д. В работах ученых нашей страны показано распределение основных рудных элементов в термальных и минеральных водах [20].

Микроэлементный состав минеральных вод хорошо изучен лишь для небольшой группы разведанных или обследованных месторождений, таких как Ак-Суу, Кара-Шоро, Ысык-Ата, Алабуга-Нарын (Угут).

Обогащение рудными микроэлементами подземных вод может происходить в ходе одного или, в совместном действии, следующих основных процессов:

- выщелачивание из горных пород за счет процессов ветровой и водной эрозии;
- выщелачивание из скоплений рудных элементов;
- внесение микроэлементов из глубинных флюидов, например, соединений серы, радона и др. радиоактивных элементов.

Последние явления характерны для проявлений высокотемпературных вод (бассейнов рек Сары-Джаз, Алтын-Арашан, Ат-Баши, Аламедин).

В составе углекислых минеральных вод, представляющих большинство разведанных скважин, находятся алюминий, титан, никель, марганец, медь, литий. Очень редко встречаются висмут, сурьма, ниобий, серебро, цирконий, ванадий, галлий.

Компоненты известных в настоящее время сульфидных вод Кыргызстана являются либо продуктом, получающимся за счет выщелачивания из вмещающих пород, либо же они сохранились в составе погребенных вод древних рассолов.

Высокими представляются и риски загрязнения водных ресурсов в курортной зоне оз. Иссык-Куль, так как многие пансионаты не имеют очистных сооружений. Последние годы оздоровительные учреждения Иссык-Куля принимают до 1 млн и более отдыхающих, и это число постоянно увеличивается. Согласно данным Второго национального сообщения Кыргызской Республики, в стране после промышленного и бытового использования образуется до 12 млн м³ сточных вод [21].

Мониторинг качества воды на трансграничных переходах створовых рек бассейнов Нарын, Карадарья, Чу, Талас, Сарыжаз, Каркыра пока не выявляет загрязнений, превышающих предельно допустимые нормы. Однако в водах рек Чу и Акбура отмечаются случаи загрязнения с превышением предельно допустимых норм.

Таким образом, сохранение природных ресурсов для нынешних и будущих поколений становится одной из первоочередных задач как всемирного сообщества, так и отдельно для каждого государства, поскольку все экономические приоритетные области развития в своей основе имеют ресурсную базу, определяемую медико-экологическими и климатическими последствиями.

Литература

1. Зими́на Т. Арктические льды: таяние с обратной связью / Т. Зими́на // Наука и жизнь. 2012. № 1. С. 30–31.
2. Собо́тович Э.В. Геохимия техногенеза / Э.В. Собо́тович, С.П. Олыштынский; отв. ред. Г.В. Войткевич. Киев: Наукова думка, 1991. 228 с.
3. Мухи́н В.М. О влиянии изменений климата на возникновение катастрофических ситуаций на горных реках / В.М. Мухи́н // Метеорология и гидрология. 1994. № 5. С. 106–111.
4. Кыргызстан: окружающая среда и природные ресурсы для устойчивого развития. Бишкек: ПРООН, 2006. 92 с.
5. Роди́на Е.М. Устойчивое развитие эколого-экономических систем / Е.М. Роди́на. Бишкек, 2003. 208 с.
6. Шуку́ров Э.Дж. Природная и антропогенная среда Кыргызстана / Э.Дж. Шуку́ров. Бишкек: Илим, 1991. 25 с.
7. URL: <http://www.allkyrgyzstancom/kyrgyzstan/nature/glaciers.htm>.
8. Торго́ев И.А. Экология горнопромышленного комплекса Кыргызстана / И.А. Торго́ев, Ю.Г. Алешин. Бишкек: Илим, 2001. 182 с.
9. Сае́т Ю.Е. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Сае́т, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. М.: Недра, 1990. 335 с.

10. *Зверев В.Л.* Пропавшие атомы (очерки по геохимии) / В.Л. Зверев. М.: Знание, 1982. 144 с.
11. *Бургель Н.К.* Геохимия и окружающая среда / Н.К. Бургель, Н.Ф. Мырлян; отв. ред. А.И. Перельман. Кишинев: Штиинца, 1985. 108 с.
12. *Василевский М.Г.* Оценка тяжести зубной эндемии по данным статистической отчетности / М.Г. Василевский, Д.Ш. Чынгышпаев // Медицина Кыргызстана. 2012. № 8. С. 43–45.
13. *Дьяков В.М.* Кремний в жизни и науке / В.М. Дьяков. М., 1989. 32 с.
14. *Перельман А.И.* Теоретические аспекты техногенной миграции / А.И. Перельман // Методы изучения техногенных геохимических аномалий: сб. науч. ст. М., 1984. С. 3–8.
15. *Ковальский В. В.* Геохимическая экология. М.: Знание, 1973. 64 с.
16. *Ковальский В.В.* Геохимическая среда и жизнь: 21-е чтение имени В.И. Вернадского / В.В. Ковальский. М.: Наука, 1982. 78 с.
17. *Волкова Н.И.* Формы нахождения микроэлементов в водах озер Памира / Н.И. Волкова, А.М. Озеров, Д.Н. Пачаджанов // Геохимия. 1988. № 12. С. 1773–1779.
18. *Еникеев Н.И.* Изменение качества пресных подземных вод в условиях техногенеза (на примере Чирчик-Алангарского региона) / Н.И. Еникеев, Г.Л. Григорова, Т.И. Прядуненко. Ташкент: Фан, 1989. 200 с.
19. *Тютюнова Ф.И.* Гидрогеохимия техногенеза / Ф.И. Тютюнова. М.: Наука, 1987. 335 с.
20. Целебные воды Кыргызстана: Обзорная информация. Бишкек: КыргНИИНТИ, 1992. 19 с.
21. Второе национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Бишкек, 2009. 214 с.