

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ПРОБЛЕМЫ В КЫРГЫЗСТАНЕ В СВЯЗИ С ПЕРСПЕКТИВАМИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

В основу настоящего очерка положена публикация: Шукуров Э.Дж. Природная и антропогенная среда Кыргызстана. (Академия Наук Республики Кыргызстан, Кыргызский комитет «Человек и биосфера», Институт Управления при Кабинете Министров Республики Кыргызстан. Бишкек, «Илим», 1991)

*Мы живем, под собою не чуя страны.*

*О.Мандельштам*

Наши отношения с природой, если отбросить словесную шелуху и взять практику — материализованную и реализованную идеологию, исходят из ничем не обоснованного утверждения, что у нее нет собственного существования. Как атеисты, так и верующие, все следуют библейскому представлению о сотворении мира ради одного человека — "венца творения". Приходится признать, что ни социалистическая, ни рыночная экономики не предложили действенной модели гармоничного взаимодействия между обществом и природой, что во всех странах мира с разной степенью интенсивности продолжают деградировать природные основы существования человеческого общества. Война с природой продолжается — и победа в ней означает гибель человечества.

Переход к рынку, новой структуре собственности на землю и средства производства неизбежно приводит к изменению характера природопользования. Стремление к получению быстрого сиюминутного эффекта и легкой прибыли нередко реализуется и за счет деградации природного окружения. Живущие сегодняшним днем чиновники и живущие жаждой наживы нувориши одинаково опасны для природы, а значит — и для общества. В своей массе как благополучные потребители в странах «золотого миллиарда», так и занятое проблемой выживания большинство остального населения планеты безразличны к вопросам охраны природы.

Не будет большим преувеличением утверждение, что нынешнее состояние общества, падение морали есть отражение и следствие варварского отношения к самому ценному, что существует во Вселенной — к Жизни, следствие игнорирования биосферных законов. Все современные господствующие технологии неэкологичны, более того — антиэкологичны, следовательно — аморальны.

Только слепотой, неинформированностью и беспечностью можно объяснить постоянное, и повсеместное пренебрежение и противодействие переходу к новым технологиям, обеспечивающим лучшую сохранность условий функционирования современной биосферы. Не нужно быть пророком, чтобы видеть катастрофические последствия в случае сохранения нынешних тенденций. У нас отнята иллюзия, будто мы смогли достичь благополучия за счет "временного" ухудшения природной среды. Необходимо осознать, что никакого устойчивого благополучия невозможно достичь за счет деградации природы.

Разумно лишь то, что экологично. Экологично лишь то, что учитывает конкретные условия времени и места, то, что вписывается в великий круговорот веществ, запущенный и поддерживаемый биосферой.

Конечно, всегда существует соблазн применять старые решения, которые давали хоть видимый эффект. Так проще. Но такая простота — хуже воровства. Ибо мы уже давно живем за счет будущих поколений. Мы уже сейчас ворует у них будущее, саму возможность нормального существования. Мы уже сейчас отнимаем здоровье у собственных детей.

Мы стоим веред выбором. Или мы последние люди на земле — тогда нет проблем. Или нам — и никому другому — следует стать на трудный путь выздоровления гармонизации. Ради нашей собственной чести. И ради будущей жизни.

Значительную долю ответственности за тяжелое экологическое состояние несут не только конкретные производства, но также ведомства, политики и специалисты, утаивающие от общественности объективную информацию. До сих пор контроль за состоянием воды, которую мы пьем, воздуха, которым дышим, пищи, которую мы потребляем, вещей и жилищ, которыми мы пользуемся, очень далек от удовлетворительного уровня. Это — ближняя окружающая среда. Что тогда говорить о природе живой!

До сих пор трудно составить полную картину по тем разрозненным, разновременным и противоречивым данным, которые, наконец, стали публиковаться.

И все же ответственность и выбор могут строиться только на информированности. На праве иметь полную информацию о том, что касается твоего благополучия и благополучия твоих близких. Именно к этой категории и относятся сведения об экологическом состоянии региона, в котором проживаешь.

Одной из попыток представить современное экологическое состояние Кыргызстана и является настоящая брошюра. Это — конспект, тот минимум данных, которые должен знать каждый, чтобы определить свою позицию и не уклоняться от ответственности.

Рассмотрение ситуации, существовавшей до 1991 г., в сопоставлении с нынешними тенденциями показывает, что многие положения остаются актуальными. Более того, их злободневность усилилась в связи с общим ухудшением состояния природной среды, недостаточностью правовой защиты и практики охраны природы в новых условиях, фактическим разрушением системы контроля за состоянием абиотической и биотической среды.

###

Природная среда — незаменимое условие существования человека, промышленного и сельскохозяйственного производства, Большая или меньшая изоляция от природной среды достижима лишь в ограниченном пространстве и на ограниченное время. Опыт освоения ближнего космоса продемонстрировал всю сложность проблемы создания искусственной среды, способной полноценно заменить естественную. В полном объеме эта проблема принципиально неразрешима, поскольку человек как живое существо эволюционно приспособлен не только к определенному газовому составу атмосферы, ее температуре и давлению, но и к сложному и разнообразному материальному и информационному обмену с живой и неживой природой планеты. Представляется, что наименьший размер космического корабля, на котором возможно полнокровное воспроизведение условий человеческого существования, равен планете Земля, а наименьшее устройство, его обеспечивающее, — вся биосфера. Отсюда первым, основным и незаменимым ресурсом любого человека, где бы он ни жил, является нормально функционирующая планетная биосфера. Чем определяется особое положение биосферы в качестве природного ресурса? Прежде всего, ее решающей ролью в процессах формирования среды обитания. Если даже допустить, что люди в отдаленном будущем научатся синтезировать пищу и станут независимыми от растений и животных в этом отношении ("автотрофное человечество" — по В.И.Вернадскому), то регуляция газового состава атмосферы и поддержание стабильных параметров глобального климата останутся функцией биосферы (В.Горшков). Именно биосферные механизмы позволяют планете удерживать неустойчивый баланс между перегревом и переохлаждением атмосферы планеты.

Нарастающее антропогенное загрязнение атмосферы нарушает этот баланс и уже приводит к неблагоприятным климатическим изменениям. Климатообразующая, климаторегулирующая функция биосферы подрывается также сокращением ее общей продуктивности в связи с антропогенным разрушением экосистемы. Жизнь должна контролировать условия сразу на всей планете, и для этого иметь биомассу не меньше определенного уровня. В настоящее время суммарная биомасса живого вещества на планете снижена не 20 %, что близко к критическому пределу, и ставит под угрозу сохранение важнейших параметров среды.

Отсюда на любом участке Земли недопустима любая деятельность, снижающая биомассу, разнообразие и продуктивность естественных экосистем. В самом общем виде задача состоит в необходимости преобразования, экологизации технологий, повышения их биосферной толерантности, резком сокращении разрушительного воздействия на природу. Принцип: никаких благ за счет ухудшения окружающей среды. Одностороннее и безоговорочное разоружение перед биосферой. Конверсия мышления, потребностей и производства.

## ВАЖНЕЙШИЕ КОМПОНЕНТЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ КЫРГЫЗСТАНА

### **Территория.**

Площадь поверхности суши и вод определяет основные пространственные параметры для деятельности человека и накладывает ограничения на отдельные ее виды. Существенной характеристикой территории является пространственно-временная неоднородность, зависящая от строения поверхности и географического положения. Границы республики и, следовательно, общая ее площадь сложились исторически и поэтому являются не природным, а

административным образованием. Тем не менее, правомерно рассмотрение природных ресурсов любого произвольно выбранного объема пространства, поскольку ресурс определяется по отношению к обеспечению конкретных видов деятельности или жизненных потребностей, которые осуществляются в границах данной территории. С этой точки зрения сама территория представляет собою ограниченный ресурс.

Наличие соседних и более удаленных регионов относится к внешним условиям развития данной территории, которые здесь не рассматриваются. За пределы республики вывозилось перед приобретением независимости свыше 30 % произведенной продукции и ввозится около 40 % необходимых изделий и сырья. В настоящее время это соотношение ухудшилось в связи с почти полным разрушением промышленности и резким перекосом в добывающую отрасль, когда львиная доля экспорта падает на золото. В целом страна не использует должным образом свои природные и людские ресурсы в целях устойчивого развития. Значительная часть наиболее трудоспособного населения вынуждена работать за пределами страны, в основном, в Казахстане и России. Резкое сворачивание производства привело к потере высококвалифицированных кадров, также в массе покинувших страну, или не находящих применения. Все это – результат некомпетентности и безответственности в сфере управления, отсутствия научно обоснованных долгосрочных планов устойчивого развития. Характерно, что в настоящее время ни одна из многочисленных политических партий не имеет экологической программы. Между тем, именно экологические проблемы могут и должны решаться на уровне государства и на долгосрочной основе, поскольку их особенность такова, что ответ на определенное воздействие здесь и сейчас проявляется как правило в другом месте и в другое время. К тому же, выгоды от разрушения природы получает ограниченное число лиц и групп, а ущербы оплачивают другие, чаще всего, бедные, в конечном счете, все общество. Государство же должно представлять и защищать интересы не групповые, но всех граждан.

Площадь Кыргызстана 199,5 тысяч кв.км, что несколько больше площади таких стран, как Болгария, Греция, Чехословакия, Куба, Никарагуа, Венгрия, Бангладеш, примерно равна Кампучии, Корею, Сирии и лишь ненамного уступает Новой Зеландии, Эквадору, Уганде, Великобритании, Югославии. Сравнение проведено со странами, близкими по площади.

Однако среди них нет вполне совпадающих между собой по уровню развития и плотности населения. На каждый квадратный километр приходится от 24 (в Эквадоре), 40 (в Сирии), 80 (на Кубе и в Болгарии), до 230 (в Великобритании и Корею), 550 человек (в Бангладеш). Еще более разителен контраст в доле национального дохода на душу населения. Он не достигает 50 долларов в Бангладеш и превосходит две тысячи долларов в Великобритании.

Диалектика такова, что рациональное использование особенностей своей территории и географического положения ускоряет достижение относительной независимости благ состояния от географической среды. С определенного момента развитие производительных сил позволяет компенсировать ресурсные изъяны собственной территории.

Средняя плотность населения в Кыргызстане выросла с 8 человек на кв.км в 1940 до 21 в 1988 г. и до 25,7 в 2006 г. Валовой внутренний продукт в 2006 г. составил 21798 сомов.

На первый взгляд, существуют значительные резервы роста плотности населения. В самом же деле, население не может распределяться равномерно из-за целого рода причин. Почти четвертая часть территории (45 тыс.кв.км или 23 %), занятая ледниками снежниками и скалами, не пригодна для жизни вообще. Население в высокогорье, занимающем треть общей площади (67 тыс.кв.км. или 34 %), может быть по преимуществу временным.

Зона, благоприятная для расселения, практически совпадает с зоной земледелия, которая занимает всего 1,4 тыс.кв.км (не более 7 %). Если даже принять, что под заселение пригодна десятая часть территории, то фактически плотность населения на ней достигает более 200 человек на кв.км, что, по-видимому, уже местами превышает экологически приемлемый уровень, учитывая общую аридность климата, оазисность поселений острую конкуренцию с концентрирующимися здесь же сельскохозяйственным производством, промышленностью и транспортом. Пространственная изоляция их в условиях Кыргызстана практически невозможна. С другой стороны, вынужденная поляризация селитебной и природной зон упрощает задачу рационализации использования среды.

Относительная перенаселенность зоны расселения вытекает также из сравнительно высокой экологической "цены" каждого жителя, обусловленной несовершенством технологий и инфраструктуры. Именно в этом и заключается экологический смысл невысокого уровня

национального дохода на душу населения. Он означает, помимо всего прочего, ограниченность средств, которые способно направить общество на улучшение качества жизни.

Существование противоречия между растущим населением, увеличением населенных пунктов, промышленного производства и транспортной сети и ограниченностью селитебной зоны выражается в постоянном сокращении пахотных земель на душу населения ухудшении показателей окружающей среды. С 1940 по 2007 г. население выросло с 1, 528 млн. до 5,192 млн., и площадь пахотных земель, приходящаяся на одного человека, сократилась с 1,08 до 0,22 га [22]. Учитывая ухудшение качества пахотных земель, за этот период обеспеченность ими уменьшилась практически на порядок. Между тем, в обозримой перспективе ценность и значимость пахотопригодных земель будет неуклонно возрастать, и поэтому отчуждение их для иного использования неизбежно ухудшит ситуацию в будущем.

Совпадение зон земледелия, промышленного производства и расселения ставят повышенные требования экологичности применяемых технологий. Уже сейчас наблюдаются тенденции серьезного ухудшения окружающей среды, которые могут принять необратимый и катастрофический характер в случае их сохранения. Следует обратить особое внимание на рост концентрации вредных веществ в грунтовых водах, являющихся основным резервуаром снабжения питьевой водой. Источники — сельское хозяйство промышленность, транспорт, коммунальное хозяйство. Только по нитратам по большинству водозаборов наблюдается устойчивый рост концентраций, в десятки раз за последние два десятилетия. В начале 90-х гг. они в большинстве случаев были достаточно далеки от предельно допустимых, составляя менее 50 % от ПДК. Однако уже в то время было очевидным, что накопление делает реальной угрозой потери относительно дешевых и доступных источников питьевой воды для значительной части населения в последующие 10—20 лет, если не будут приняты экстренные и адекватные сложившейся ситуации меры. К сожалению, такой прогноз в значительной степени оправдался. Среди различных источников питьевой воды в 2006 г. не отвечали гигиеническим нормативам от 7 до 20 и более %. На самом деле, ситуация значительно более тревожная, поскольку значительная часть населения вынуждена пользоваться поверхностными источниками питьевой воды, многие из которых имеют высокий уровень загрязнения, что приводит к вспышкам кишечных, гельминтозных и иных заболеваний.

Слабая обновляемость подземных вод делает перспективы их очищения практически безнадежными в отличие от атмосферного воздуха, к которому сейчас приковано значительно больше внимания.

### **Структура территории.**

Кыргызстан — горная страна. Сильно расчлененный рельеф занимает более 60 % его территории. Здесь находятся одни из высочайших горных систем, входящие в горное обрамление Центральной Азии - Тянь-Шань и Алай. Высота хребтов имеет важное экологическое значение, главным образом благодаря конденсации влаги из верхних слоев атмосферы. По разным оценкам, годовой сток Кыргызстана равен 47—53 куб.км , или 250 куб.м в год на каждый кв. км своей площади.

Ледники занимают 0,8 млн.га (4,2 % от общей площади), сельхозугодья — 10 млн.га (53,9 %). Из них пастбищ 8,9 млн.га (45,8 %), пашни 1,3 млн.га (6,9 %), многолетние насаждения 55,6 тыс.га (0,03 %), сенокосов 0,2 млн.га (1,2 %), орошаемых земель 0,9 тыс.га (4,7 %). Лесистость — всего 3,5 %. Лесами и кустарниками покрыто 689,5 тыс.га, из них кустарниками — 302,5 тыс.га (по состоянию на 1983 г.). На 2006 г. приводятся цифры лесистости 5,3 %. По итогам учета лесного фонда 2003 г. лесистость составляла 4,32 %, или 836 тыс.га, из них кустарниками покрыто 366,4 тыс.га. В Кыргызстане самые большие по сравнению с другими республиками массивы арчевых — 161,2 тыс.га и ореховых лесов — 29,0 тыс.га. Еловые леса занимают 90,7 тыс.га, кленовые — 28,1 тыс.га, фисташниковые и миндальниковые — 243 тыс.га, яблоневые — 15,3 тыс.га. Заросли стелющейся арчи простираются на 70 тыс.га. именно большое разнообразие различных видов лесов и послужило основанием для включения Южного Кыргызстана в список важнейших экорегионов планеты.

Всех лесов Кыргызстана не хватит, чтобы покрыть равнинную часть Чуйской долины. Однако их роль чрезвычайно велика. Они выполняют важнейшие функции склоно- и руслозащиты, влагозадержания и сохранения генетического фонда. Продолжающиеся незаконные рубка в выпас сократили лесопокрываемую площадь наполовину за период 50-х – 80-х гг. Ближайшая задача — восстановление горных лесов во всех районах их естественного произрастания. Леса — основа экологического благополучия всей природной среды в Кыргызстане. Они производит не менее 25—30 % чистой первичной продукция суммарной в республике. Горностепные сообщества, занимающие около 15 %

территории, производят до 25—30 % чистой первичной продукции. Пустынные и полупустыни ассоциации, занимающие до 15% территории, производят не более 5 % продукции. Возделываемые земли на 7 % от всей территории производят не более 15—20 % биологической продукции.

Около 40 % территории Кыргызстана занято ледниками, снежинками, высокогорными щербистыми пустынями и скалами. Их вклад в биологическую продуктивность минимальный - всего 2 %.

Таким образом, в биосферных процессах важнейшая роль сохраняется за естественными экосистемами, и самый надежный путь их (биосферных процессов) интенсификации – увеличение площади наиболее производительных и эффективных во многих отношениях лесных экосистем. Действительно, биологическая продуктивность экосистем на порядок выше травяных и намного превосходит антропогенные. Расширение площадей лесов благотворно скажется на жизнедеятельности всех остальных экосистем Кыргызстана — именно поэтому леса следует рассматривать в наших условиях в качестве ключевых с точки зрения поддержания экологического равновесия.

**Атмосфера.** Важнейшие параметры атмосферы формируются за пределами территории страны, в том числе, в общее содержание влаги. Насыщение влагой происходит преимущественно над Атлантикой. Большая удаленность от океанов (свыше 3 тыс.км), нахождение почти в центре великой полосы пустынь, протянувшихся от Северной Африки до Монголии, определяют засушливость, смягченную горами. На большей части территории испарение преобладает над осадками. Относительная влажность воздуха в среднем от 50 до 70 %, она ниже в зоне расселения и выше в высокогорье. Наибольшие показатели в январе—марте, наименьшие — в июле—сентябре. Постоянная сухость воздуха в целом — неблагоприятный фактор, который должен компенсироваться созданием микроклимата в населенных пунктах, прежде всего — интенсивным озеленением. Она же определяет преимущественное развитие оазисного земледелия, которое дает 90 % продукции растениеводства.

Большую роль в формировании ряда экологически значимых параметров атмосферного воздуха определяют локальные процессы.

Площадь зеленых насаждений на одного горожанина в Кыргызстане с 1985 по 1988 гг. сократилась с 77,8 кв.м до 71,3 кв.м, что ниже средних показателей по РСФСР, Украине, Прибалтике, где нет проблем с сухостью воздуха. Многие населенные пункты в Кыргызстане практически начисто лишены древесных насаждений.

Удельный вес зеленых насаждений в общей площади города Бишкека по состоянию на 1 января 1989 г. составляет 39 %, что меньше, чем в Баку (44 %), Вильнюсе (54 %), Киеве (70%), Новосибирске (43 %), Уфе (51 %), Фергане (44 %). В настоящее время ситуация с городским озеленением ухудшилась. Повсеместно происходит вырубка деревьев перед различного рода объектами предпринимательства или по иным причинам. Резко ухудшилась ситуация с поливом. Как минимум, нехватка поливной воды составляет 30 %. Это свидетельствует о совершенно недостаточном внимании к городскому озеленению в республике, в то время как экологически приемлемая среда здесь должна создаваться внутри населенных пунктов, поскольку они находятся в экологически неблагоприятном окружении.

В целом загрязнение атмосферного воздуха в Кыргызстане достигло средних параметров по СНГ. Города Бишкек и Ош попали в число 103 городов СНГ, в которых наблюдается устойчивое десятикратное превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) в воздухе. Они находятся на первом месте среди них по запыленности, на третьем - по содержанию окиси углерода, двуокиси азота. Показатели средних концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (в мг/куб.м) составили в 1988 г.: пыль (ПДК 0,15) в Бишкеке — 1,0; в Оше — 9,9; окись углерода (ПДК 3) в Бишкеке — 4; в Оше — 4; двуокись азота (ПДК 0,04) в Бишкеке — 0,06; в Оше — 0,07. По содержанию сернистого ангидрида (ПДК 0,05) превышения пока не наблюдается — 0,02 .

В 2006 г. в Бишкеке и Оше только от стационарных источников было выброшено в атмосферу 16,4 и 0,6 тыс. т загрязняющих веществ, в том числе твердых 8, 3 и 0,2 , газообразных – 8,1 и 0,4 тыс.т соответственно.

Тревожное положение с загрязнением воздушного бассейна городов канцерогенным бенз(а)пиреном в холодное время года, которое превышает ПДК в десятки раз, свинцом, содержание которого в растениях в центре города выше фонового в 80—90 раз. Общее количество свинца в черте города ежегодно увеличивается на несколько тонн.

Среди источников загрязнения воздушного бассейна населенных пунктов Кыргызстана

преобладает автотранспорт. Выброс вредных веществ от стационарных источников в 1985, 1987, 1988 гг. в городе Ош составил соответственно 9,5; 10,6; 8,6 тыс.т, в Бишкеке — 89,2; 87,5; 74,0. Уменьшение выброса достигнуто преимущественно за счет улавливания твердых фракций и ликвидации мелких котельных. От автотранспорта выбросы в 1986 и 1987 гг. составили соответственно: в г. Оше 56,7; 51,2 тыс.т, в Бишкеке 74,5; 74,7 тыс.т. В целом по республике с 1986 по 1988 г. выбросы вредных веществ в атмосферу выросли с 674,5 тыс.т до 738,1 тыс.т, а доля транспортного загрязнения — с 71 до 75 %.

Всего зарегистрировано на 2006 г. 208,6 тыс. легковых автомобилей, из них 68,1 в Бишкеке и 9,9 – в Оше.. Не менее 40 % транспорта эксплуатируется с неотрегулированными двигателями, что приводит к превышению содержания в выхлопах угарного газа и других вредных компонентов. Только за счет оптимизации работы двигателей можно уменьшить загрязненность атмосферы в городах на 20—30 %.

Известно, что средний автомобиль в год потребляет 4 т кислорода и выбрасывает в атмосферу 3 т углекислого газа, 0,5 т угарного газа, десятки килограммов углеводородов и оксидов азота, а также 1 кг свинца.

В городах республики наблюдаются опасные локальные концентрации загрязнений. Так, в Бишкеке за 5 минут по оживленным трассам проходит не менее 200 единиц транспорта на бензиновом и дизельном топливе. Как известно, 200 автомобилей за 8 часов работы выбрасывают 10 т углекислого газа, 1,5 т угарного газа, 1 т углеводородов, 0,5 т окислов азота. Неотрегулированные двигатели повышают показатели вредных выбросов в 2—3 раза.

Это создает угрозу для здоровья людей не только в городах, но и в зонах рекреации. В Чолпон-Ате в курортный сезон за сутки только в один конец по трассе проходит до 28 тыс.единиц автотранспорта. В среднем на один пансионат приходится не менее 25 машино-рейсов в сутки.

Локальные эффекты усиливаются особенностями местной циркуляции воздуха. Разогрев воздуха в населенных пунктах по сравнению с окружающим фоном создает условия для формирования "колпаков" теплого воздуха над ними, которые особенно непроницаемы для слабых атмосферных потоков в холодное время года и способствуют накоплению вредных выбросов. Поднимающийся над агломерацией теплый воздух обуславливает втягивание всех загрязнений внутрь воздушного бассейна населенного пункта.

Застой воздуха, непродуваемость усугубляется пороками в планировке и застройке населенных пунктов, особенно городов, в которых в конечном счете были закрыты все сквозные улицы по направлениям господствующих ветров. Еще со времен древнеримского архитектора Витрувия одним из правил устройства города было обеспечение его проветривания что практически игнорируется при современном градостроительстве и Кыргызстане, и это наносит непосредственный ущерб здоровью значительной части населения. В 2006 г. в городах Кыргызстана проживало 1839 тыс.человек, или свыше 30 % всех жителей республики.

В структуре воздушных загрязнений преобладают твердые вещества, углекислый и угарный газы, оксиды азота, углеводороды, которые составляют 98 % от их общего объема. Остальные вещества, незначительные по объему, тем не менее, способны наносить существенный ущерб здоровью в малых концентрациях. Это сероводород, сероуглерод, фтористые соединения, соединения свинца (тетраэтилсвинец), хлор, аммиак, ацетон, фенол, толуол, бензол, предельные и непредельные углеводороды.

Среди вредных веществ в транспортном загрязнении преобладает угарный газ (более  $\frac{3}{4}$ ), остальное приходится на углеводороды, окислы азота, сернистый ангидрид и твердые частицы.

При работе ТЭЦ и отоплении домов в выбросах преобладают сернистый ангидрид (более  $\frac{1}{2}$ ), окислы азота (до  $\frac{1}{4}$ ), твердые частицы (до  $\frac{1}{5}$ ), угарный газ и углеводороды. От промышленных предприятий поступают преимущественно твердые частицы и угарный газ (до  $\frac{1}{3}$  каждый), серный ангидрид (до  $\frac{1}{5}$ ), углеводороды (до  $\frac{1}{6}$ ), окислы азота, Загрязнение приводит к резкому снижению ионизации воздуха.

Преимущественно за счет ухудшения качества воздушной среды резко возросла заболеваемость. Естественная резистентность (невосприимчивость, сопротивляемость) детей в центре города Бишкек на 25 % ниже, чем на окраинах. В Бишкеке на каждые 100 тысяч жителей 246 имеют злокачественные новообразования. В более чистых зонах этот показатель значительно ниже. В целом по Чуйской долине — 79, по Нарыну — 67).

**Радиационный фон** на большей части территории в пределах допустимого (ПДК — 15 мр/ч). Существуют локальные очаги, в которых отмечается до 100 мр/ч. В целом распространенное

представление о повышенной радиационной опасности в республике не соответствует действительности. Во всяком случае, значительно больший ущерб здоровью приносит химическое загрязнение среды.

Наряду с общими для всей территории источниками существуют специфические, особенно в регионах, где развита добывающая и перерабатывающая промышленность. В окрестностях г.Хайдаркан превышение содержания паров ртути достигало 100 ПДК, почве – 5 ПДК. Целый "букет" загрязнений дают производства в Майлисае, Ошский насосный завод, Кадамжайский сурьмяный комбинат и особенно в Чуйской долине, где сосредоточено более половины промышленных предприятий республики

В специфических условиях Киргизии загрязнение атмосферы может иметь катастрофические последствия для горного оледенения, являющегося основным конденсатором и накопителем влаги. Уже зарегистрировано исчезновение отдельных небольших ледников вследствие усиленного таяния из-за их запыленности. Она может быть вызвана локальными причинами - перевыпасом и последующей ветровой эрозией высокогорных пастбищ.

В долговременной перспективе могут проявиться неблагоприятные последствия повышенного выпадения солей с осадками из воздушных масс, проходящих над высыхающим Аралом. Это может изменить режим таяния ледников, а также ускорит засоление орошаемых земель.

Атмосферный перенос пестицидов заставляет серьезно отнестись к применению наиболее стойких и биологически опасных из них. Так, в горном обрамлении Ферганской долины наблюдается значительное превышение содержания пестицидов группы ДДТ в почвах, в районах, где они никогда не применялись. Такие концентрации могут приводить к стойким разрушительным последствиям для естественных экосистем, обеспечивающих экологическое благополучие региона.

Концентрация загрязнителей в совокупности с преобладанием застойной горно-долинной циркуляции воздуха, пороками в планировке, застройке и озеленении создают особое напряжение в состоянии воздушного бассейна города Бишкек.

Совпадение зон развития промышленности, транспорта и расселения с зоной земледелия ухудшает (пока локально) условия получения продуктов растениеводства вследствие угнетения фотосинтеза. Так, в радиусе нескольких километров от Кантского цементно-шиферного комбината наблюдается многократное превышение ПДК по запыленности и резкое снижение урожайности сельскохозяйственных культур.

Выпадение с осадками сульфатной серы, нитратного и аммонийного азота находится на среднем уровне по стране. Общая закономерность — повышение концентрации в восточной и северной частях республики и относительно умеренные — в западной и южной. Сульфатной серы (в единицах серы) выпадает от 0,25 — 0,5 т/кв.км в год по Ошской и Таласской областям, 0,5—1 — 2 т/кв.км в Чуйской долине и Иссык-Кульская области. Нитратного азота (в единицах азота) выпадает от менее 0,1 до 0,5 т/кв.км. Аммонийного азота — от менее 0,2 до 0,5 т/кв.км.

Подкисление среды может нарушить биологическую продуктивность сообществ почв, водоемов, лесов. Последствия пока не проявляются в полной мере в связи с относительно недавним появлением нового фактора, его сравнительно малой интенсивностью, а также естественной реакцией почв, несколько сдвинутой в щелочную сторону, особенно в восточной части. Показатель pH среды в западной и южной частях 5,5—6,5; в северной и восточной — 6,5—7,5. Поскольку показатель нейтральности около 7, то «запас прочности» невелик и сохранение тенденций чревато неблагоприятными последствиями, в частности, дальнейшим обезлесением республики.

На уровень загрязнения воздушного бассейна Кыргызстана влияет перенос их из прилегающих районов Ферганской долины, Южного Казахстана. Однако основная причина локальных очагов загрязнения заключается в несовместимых с экологическими требованиями технологий в самих очагах. Наряду с совершенствованием способов очистки выбросов следует осуществить программу последовательной замены технологий и производств на экологичные, ресурсосберегающие. Следует отдать приоритет применению альтернативных источников энергоснабжения, в частности, солнечному и ветровому, которые имеют перспективы развития практически на всей территории.

Приведение количества скота и сроков выпаса в соответствие с емкостью пастбищ должно сократить ветровую эрозию, вызывающую запыленность атмосферы.

Локальная оптимизация атмосферного воздуха связана в первую очередь с рациональной планировкой населенных пунктов и их максимальным озеленением, а также решением проблемы транспортных выбросов.

Атмосферный воздух как природный ресурс должен рассматриваться с точки зрения жизнеобеспечения как первейшее и необходимое условие существования человека. Минимальная суточная потребность в воздухе составляет около 10 кг, при физической нагрузке она возрастает в несколько раз.

В отличие от продуктов питания и воды, которые в случае загрязнения в данном регионе в принципе могут быть завезены из других, воздух потребляется на месте. Это обстоятельство должно накладывать особенно жесткие ограничения на загрязнение воздуха в зонах концентрации населения, которое должно быть на деле признано первым и основным потребителем и иметь все права на действенную защиту своих интересов. По-видимому, важным шагом к упорядочению проблемы может стать налоговая политика, благоприятствующая переходу на экономичные и экологичные виды топлива и двигатели, технологии и производства

## **Воды**

**Воды** распределены между ледниками, реками, озерами, водохранилищами и подземными горизонтами. Период обновления их состава наиболее короток в реках и исчисляется он сутками, в озерах в водохранилищах — от месяцев до лет, как и в верхних горизонтах почв и грунтов. В озере Иссык-Куль — более 200 лет. Десятки лет проходят обновление ледников и грунтовых вод. Последние на больших глубинах отличаются чрезвычайно слабой сменой, длящейся тысячами и более. Оборот воды весьма важен для представления о возможной скорости ее очистки в случае загрязнения. С этой точки зрения, наименее поправимы последствия загрязнения ледников, и особенно подземных вод.

Вода — важнейший природный возобновимый ресурс не только для Кыргызстана, но и прилегающих районов Средней Азии, Казахстана, а также Северо-Восточного Китая. Годовой сток оценивается в 46,76 — 52,79 куб.км, в среднем 49 куб.км.. Запас в ледниках — 650 куб.км, или 13 годовых стоков. Запас пресной воды в озерах — более 5 куб.км, в озере Иссык-Куль — 1738 куб.км.

С территории Кыргызстана в бассейн Аральского моря поступает около трети всего стока, равного 120 куб.км .

Ледники в снежники играют ключевую роль в формировании стока рек. Они в течение круглого года конденсируют влагу в виде твердых осадков и аккумулируют ее между периодами интенсивного таяния. Отдельные ледники в такой период могут стаивать на 200 мм и более.

Дожди вносят скромный вклад в питание рек, не превышающий в большинстве случаев 2-11 %.

В последнее время реальную угрозу существованию и нормальному функционированию ледников представляют атмосферные загрязнения. Наблюдаются повышенные концентрации некоторых химических соединений в осадках. О части из них речь шла в предыдущем разделе. В связи с иссушением Арала атмосферными потоками разносятся соли, достигающие ледников. «Подсолонение» ледников меняет режим их таяния и может иметь неблагоприятные последствия.

Запыленность атмосферы, основные источники которой — стационарные и подвижные топливные установки, ветровая эрозия, усилившаяся бессистемным выпасом и бесконтрольным передвижением транспорта вне дорог, особенно в высокогорье, — вызывает загрязнение поверхности ледников. Это усиливает их таяние. Расход начинает превышать аккумуляцию, что приводит к сокращению или полному исчезновению ледников, особенно небольших по размеру.

Возникающие время от времени проекты ускорения таяния ледников ради решения тех или иных задач экологически безграмотны. Они приведут к непоправимым катастрофическим последствиям, нарушив баланс между аккумуляцией и расходом атмосферной влаги и изменив сами условия влагонакопления. Неприемлемы и предложения по искусственному увеличению количества осадков. Самая большая опасность — в их осуществимости, что может ввести в соблазн инстанции, принимающие решения, не достаточно ответственные и компетентные.

Удельная обеспеченность стоком — 250 тыс.куб.м в год на кв.км, что несколько выше среднего показателя по СНГ — 213, но ниже, чем в соседнем Таджикистане (667). Экологический смысл показателя в том, что он указывает на интенсивность «промыывания» территории, выноса за ее пределы вредных веществ, что улучшает состояние окружающей среды. С другой стороны, вместе с вредными веществами интенсивно вымываются и полезные. На

нарушенных перевыпасом склонах ежегодно теряются десятки тонн почвы и грунта с каждого гектара, происходит обеднение почв гумусом, другими полезными компонентами. Обратный поток обеспечивается исключительно деятельностью живых организмов, главным образом животных. Забор воды с 1988 по 2006 г. снизился с 12116 млн.куб.м до 8007 млн.куб.м, при этом сократился забор из подземных источников с 921 до 306 млн.куб.м. в 2006 г. потери составили 1830 млн.куб.м, или 23%.

В 2006 г. общий объем использования пресных вод на производственные нужды (без сельского хозяйства) составил 1,6 %, на хозяйственно-питьевые – 2,8 %. На орошение, обводнение и сельскохозяйственное водоснабжение ушло 93,0 %.

Среднесуточный отпуск воды на одного городского жителя в 1988 гг. составил 311 л. По этому показателю Кыргызстан на последнем месте среди республик Средней Азии. В Таджикистане в 1988 г. он равнялся 605, в Узбекистане — 512, в Туркмении — 431 л (24;29).

Увеличение расхода на орошение без эквивалентной прибавки продукции свидетельствует о неэффективном использовании воды, наличии переполивов, особенно опасных в условиях засушливого климата и близости соленых грунтовых вод. Около 500 тыс. га орошаемых земель засолены, 400 тыс.га солонцеватых, на которых падение урожайности достигает 10 – 80 %.

Практически потеряны вновь освоенные поливные массивы в Баткенской области из-за переполива и повышения уровня минерализованных грунтовых вод, вызванного подтоплением от Торткульского водохранилища. На его сооружение затрачено около 50 млн.долл. и не менее этого объема вложений потребуется только для компенсации ущерба Потребности, составлявшие 8—9 тыс.л на гектар при поливе, возрастают до 30—40 тыс.л на гектар при промывке. Сходные процессы развиваются и в ряде других мест, что указывает на несоответствие применяемых принципов орошения конкретной экологической ситуации и гидрологическим особенностям местности.

Минерализация речных вод неравномерна в пространстве и времени. Она в целом выше в зимне-весенний период. Наименьшая она (ниже 150 мг/л) в Северном Кыргызстане, наибольшая — в низовьях Нарына и Южном Приферганье (300—500 мг/л), в Алайской долине — (более 500 мг/л). Суммарный вынос солей по Нарыну достигает 3162,7 тыс.т в год, по реке Чу — 197,2 т, по реке Талас — 2345,2 т, в Иссык-Кульском бассейне — 628,7 т. Очень мягкая вода в бассейне рек Суусамыр, Джумгал. Чон-Кемин (менее 1,5 мг-экв./л). Умеренно-жесткая — в Ошской области, среднем и нижнем течения Нарына и Чу (3,0—6,0). На остальной территории речная вода мягкая.

Горный рельеф в сочетании с относительной высокой водностью определяет энергетику рек. Суммарные потенциальные гидроресурсы оцениваются в 15500 тыс.квт, из них технически возможны к использованию 8272 тыс.квт. Уже сейчас действует каскад ГЭС по нижнему Нарыну, Атбаши, Чу. Намечено к строительству 19. Освоение гидроресурсов путем строительства мощных ГЭС до и более 1 млн.квт связано со строительством плотин и более или менее значительных водохранилищ. В настоящее время под водохранилищами занято свыше 350 кв.км. В них накоплено свыше 20 млрд.куб.м воды.

Экологические проблемы, связанные с гидростроительством, определяются, прежде всего, образованием водохранилищ. В ряде случаев они занимают пахотные земли и наиболее биологически продуктивные пойменные леса и сообщества. Острейший дефицит такого рода земель в Кыргызстане заставляет внимательно относиться к их выводу из оборота. Поймы — места произрастания ценных растений и обитания животных, многие из которых внесены в Красную книгу Кыргызстана. Существует вероятность неблагоприятного изменения местного климата. Дренажирование вод из водохранилищ приводит местами к подтоплению земель, повышению уровня минерализованных грунтовых вод, что дополнительно выводит из оборота пахотопригодные земли. Острейшей проблемой остается опасность сейсмического разрушения плотин, поскольку вся территория Кыргызстана находится в зоне интенсивной тектонической активности. Известно, что крупные водохранилища увеличивают вероятность землетрясения. Последствия их могут оказаться катастрофическими.

Дополнительные ущербы, связанные с затоплением, строительством и переносом населенных пунктов, сооружением дорог и ухудшением условий их дальнейшей эксплуатации, сокращением площадей пастбищ, привлечением значительного количества техники и людей, неизбежно сопровождаются разрушением экосистем на пространствах, намного превосходящих площади водохранилищ.

Суммарный ущерб может быть сопоставим со стоимостью строительства, что резко снижает

оценку его целесообразности и окупаемости.

Загрязнение обостряет дефицит водоснабжения. Сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водоемы в 2006 г. составил 12, 6 млн.куб.м, из них в Чуйской области – 11, 9 и в Бишкеке – 0,4 млн.куб.м. Это более чем в 10 раз выше показателей 1995 г. В составе водных загрязнений хлориды, сульфаты, взвешенные частицы, СПАВы, нефтепродукты, пестициды, нитриты и нитраты, соединения фосфора, металлов и др.

Загрязнение вод нарушает их барьерную и очистительную функции. В чистой воде на нет условий для размножения микроорганизмов, а том числе патогенных. Напротив, относительно умеренные объемы загрязнений нейтрализуются путем разбавления и переработки водными организмами. Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВы), к которым относятся применяемые в быту стиральные порошки – экологически жесткие вещества. Они почти неразложимы до безвредного состояния естественным путем. Концентрации их постоянно возрастают, поскольку темпы окисления, на которые уходит большое количество кислорода, необходимого водным организмам, на несколько порядков ниже темпов разложения. Это особенно опасно для водоемов бессточных и используемых в рекреационных целях, а также в качестве источников питьевой воды.

СПАВы вызывают жаберное кровотечение у рыб, а у людей и других теплокровных животных — нарушение деятельности биомембран, усиливая тем самым патогенное действие других загрязнителей. В соединении с иссykkульской водой и ультрафиолетовым излучением они повышают на 10 % риск заболевания раком кожи.

Каждый литр нефтепродуктов делает непригодным для жизни около 1 млн.л воды. Неумеренное использование пестицидов и: минеральных удобрений приводит не только к ухудшению: качества поверхностных вод, но также к стойкому загрязнению наиболее ценных подземных. В последнее время ряд скважин для забора питьевой воды, в том числе и в г.Бишкек, пришлось закрыть из-за превышения содержания нитратов. За последние два десятилетия концентрация их в подземных водах во многих районах достигла 0,5 ПДХ и более, при этом темпы нарастания концентраций ускоряются.

В 1989 г. в Ошской области в арычной воде было обнаружено содержание нитратов 240 мг/л. на 1 л (при норме 40 мг/л). У 80 % рожениц концентрации их в молоке достигала 24 мг/л. Основные очаги загрязнения связаны с зонами расселения. Между тем, этому не уделяется должного внимания. Из 150 населенных пунктов городского типа в Кыргызстане лишь менее 30 % имеют канализационную сеть, но даже ее наличие не обеспечивает должного уровня, очистки стоков, поскольку около половины работают неэффективно или просто в режиме насосных, станций. Многие из них строятся десятилетиями и еще до ввода морально устарели, как, например, в городах Джалад-Абад и Чолпон-Ата.

В Чуйской и Таласской долинах, Приферганье и долине Нарына, начиная со среднего течения реки, характеризуются высокой степенью загрязненности среды токсичными элементами и соединениями. Отдельные очаги такого загрязнения существуют а восточной половине южного. и в центральной части северного побережья оз. Иссык-Куль.

Примечательно совпадение зон интенсивного загрязнения с зонами расселения. Зачаточное состояние канализации при относительно высокой плотности населения обуславливает высокую заболеваемость рядом болезней. В республике регистрируется до 26 тысяч острых кишечных и 16 тысяч паразитарных заболеваний. В 1980 г. было зарегистрировано на 100 тыс. населения 24 случая заболевания брюшным тифом, 10,2 — паратифом, 211,2 — дизентерией, 135,4 — гастроэнтерита и колита, 5,5 — бруцеллеза, 438,6 — инфекционного гепатита. В последние годы, за исключением бруцеллеза, по всем перечисленным заболеваниям — рост показателей. Наиболее неблагоприятны по брюшному тифу Ош, Джалал-Абад, Кок-Янтак. Нарын, где отмечено до 36 заболевших на 100 тыс. жителей. В зонах повышенной загрязненности среды наблюдается возрастание заболеваемости злокачественными новообразованиями, гельминтозами. Сравнительно высока зараженность населения аскаридозом в Ошской области (0,9 %), Иссык-Кульской котловине (0,3 %), Чуйской и Таласской долинах (0,2 %).

По уровню загрязненности на первом месте в Кыргызстане стоит р.Чу, в которую ежедневно поступает более 300 тыс. куб.м загрязненных и 50 тыс.куб.м недостаточно очищенных вод от промышленных и сельскохозяйственных предприятий, из канализаций городов Бишкек, Карабалта, Кант, Токмак и др. На уровне с.Васильевка, в р.Чу ниже сброса сточных вод г.Бишкек в середине 70-х годов выявлены концентрации цинка — до 150 ПДК, нефти — 250 ПДК, фенолов — 30 ПДК,

аммиака — 4 ГЩК, БПДК5 — 3 ПДК. За период с 1981 по 1987 гг. среднегодовые концентрации меди в р. Чу составили 22 ПДК, аммиака 23 ПДК, нефтепродуктов 13 ПДК, аммонийного азота 3 ПДК, нитратов 7 ПДК.

Ежесуточное поступление загрязняющих стоков в Иссык-Куль оценивается в 35 тыс.куб.м. Почти во всех реках, впадающих в озеро, концентрации вредных веществ за последние 20 лет возросла вдвое, и приращение ускоряется. Загрязнение озера усугубляется непосредственным стоком в озеро неочищенных вод коммунального хозяйства, промышленности и ферм, расположенных в санитарной зоне. Ни в одном населенном пункте в котловине озера нет нормально действующей канализации и достаточного количества очистных сооружений.

Все крупные и средние реки Кыргызстана в нижнем, а нередко и в среднем течении, и относятся к категории грязных и очень грязных, Вызывает озабоченность нарастание в них количества патогенных микроорганизмов. Так, по многим водоемам показатель бактериального загрязнения превышает допустимый предел. Коли-титр летом и осенью достигает 0,5—10, что намного превышает ПДК для санитарно-бытового использования. Через загрязненную воду возможна передача возбудителей тифо-паратифозных заболеваний, дизентерии, вирусного гепатита, аскаридоза и других инфекционных и инвазионных заболеваний.

Как уже отмечалось, воды относятся к возобновляемым природным ресурсам. Возобновление происходит за счет атмосферных осадков и имеет различную скорость в зависимости от формы существования: ледники, озера, водохранилища, реки и подземные воды имеют разные циклы обновления.

Что касается наиболее подвижных поверхностных вод, то в условиях горного рельефа экологичны все мероприятия, направленные на замедление стока и включение в максимально большее количество технологических и иных процессов. Это в значительной мере сократит возникающий местами и временами дефицит.

Существует ряд противоречий, связанных с водными ресурсами. Географические сводятся к тому, что места концентрации ресурса не совпадают с местами потребления. Это противоречие частично решает сила тяжести, направляющая сток к подошвам горных систем, где в основном в расположены потребители. Искусственный способ разрешения заключается в создании ирригационных и водопроводных систем, устройстве скважин в водохранилищах.

Технологическое противоречие сводится к обесцениванию воды, использованной в одном технологическом цикле, для другого. Оно определяется не только прямым поглощением, включением в продукт, что, как правило, не определяет объемы использования, а тепловым, механическим и химическим загрязнением. Поскольку нередко на одни в тот же объем воды претендует несколько потребителей, то согласование их интересов представляет важнейшее условие рационального использования водных ресурсов, которое должно стремиться к сочетанию преемственных циклов, ограничению производств, пользующихся технологиями, допускающими обесценивание вод для дальнейшего использования.

Игнорирование этого требования может привести к относительному истощению водных ресурсов, поскольку загрязнение их сделает непригодными для потребителей. Они ускоряются косвенным истощением водных ресурсов путем создания водохранилищ, сокращением площадей лесов, деградацией растительного покрова из-за перевыпаса, сокращением горного оледенения вследствие антропогенного загрязнения.

### **Земли, почвы.**

Структура территории была рассмотрена выше. Горный ее характер определяет пестроту почвено-эдафических условий и преобладание почв горных склонов, занимающих более 60 % площади. На втором месте почвы равнин и предгорий — более 17 % и на третьем — почвы сыртовых нагорий — немногим более 2 %. Почти 11 % территории занято скалами, выходами коренных пород, осыпями, россыпями, более 3,5 % — снежниками и ледниками.

Среди равнинных почв преобладают различные сероземы (туранские, темные, лугово-сероземные и др.), светло-каштановые и светло-бурые. Среди склоновых — горные лугово-степные и луговые субальпийские и альпийские, высокогорные горные светло- в темно-каштановые, горные сероземы.

Обеспеченность азотом закономерно убывает с востока на запад, самая низкая — в Приферганье. Обеспеченность фосфором низкая во Внутреннем Тянь-Шане и Таласской долине. Обеспеченность калием по большей части средняя.

Более половины территории подвержено сильной эрозии, при которой общее уменьшение почвенного профиля достигает 40—80 % в более. На горных эродированных склонах смывается свыше 15—20 т/год с каждого гектара.

Распространены водная, ветровая и пастбищная типы эрозий. Первая — преимущественно в земледельческой зоне. Она вызвана недостатками в планировании полей, агротехнике в поливе, а также применением чрезмерно тяжелой техники. Из-за переуплотнения, распыления и обесструктурирования почв потери урожая достигают 20—30 %. Переуплотнено 80 % пашни. Переполив ведет к засолению полей. Потери урожая на них достигают 10—80%.

Вследствие пастбищной эрозии практически выведено из строя четверть пастбищ. Склоновая эрозия стала причиной увеличения частоты в интенсивности селей и паводков, которые разрушают дороги и мосты, заносят поля, причиняя многомиллионные убытки, особенно в Приферганье.

По состоянию на 1 ноября 1985 г. 219 тыс.га пашни засолены, 246 тыс.га каменистые, 505 тыс.га дефляционно-опасные, 570 тыс.га подвержены водной эрозии.

Совершенно недостаточно внимания уделяется внесению органических удобрений. Недостаток органических удобрений в сочетании с эрозией приводит к потере гумуса, которую не могут компенсировать минеральные удобрения. Напротив, в специфических условиях Кыргызстана минеральные удобрения нередко подавляют гумусообразование.

Удобрения часто вносят без должной привязки к состоянию почв и размеру вынос питательных веществ с урожаем. Это приводит к бесполезному насыщению почв химическими соединениями, нарушающими нормальную жизнедеятельность почвенного населения, превышению содержания остаточных доз вредных веществ в продуктах питания, загрязнению поверхностных и подземных вод. Известно, что лишь треть химически удобрений в лучшем случае усваивается растениями, остальное становится загрязнением. Точно таким же образом обстоит дело с пестицидами и гербицидами, из общего объема которых лишь десятая часть действует на вредителей и сорняки, оставшаяся часть губит все живое или приносит ему сильный ущерб.

Серьезную опасность для земельных запасов представляют горные работы, особенно открытая разработка ископаемых. 45 отвалов и хвостов общим объемом 240 млн.куб. занимают 645 га.

В окрестностях населенных пунктов засорение земель происходит растущей массой мусора. Ее объемы выросли с 1995 по 2006 гг. с 1512 до 1545 тыс. куб.м, в том числе в Бишкеке с 523 до 912 тыс.куб.м. емкости отведенных полигонов для мусора многократно превышены. Нет отдельного сбора и утилизации отходов. Нет мусороперерабатывающего завода, не поддерживается предпринимательская деятельность, связанная со сбором и переработкой мусора. В 2006 г. образовалось 87774,4 тыс. т токсичных отходов, при этом в стране нет ни одного безопасного полигона для их захоронения. Среди бытовых и промышленных отходов зола и шлаки, текстиль, автошины, пластмасса, металл, стекло, пищевые отходы, бумага — всего 80 видов отходов, многие из которых могут рассматриваться в качестве сырья для производства разнообразной продукции. Содержащаяся в отходах органика может использоваться для получения биогаза в специальных установках.

Особую опасность представляют высокотоксичные соединения, для которых нет специально оборудованных мест захоронения и способов нейтрализации. В республике их накапливается ежегодно не менее 156 т. Это — экологическая бомба замедленного действия. Впрочем, ее действие начинает сказываться уже сейчас. Так, в водопроводной воде г. Бишкек обнаружен высокотоксичный шестивалентный хром, который мог поступить из промышленных стоков. Местами в подземных водах наблюдается превышение ПДК по некоторым вредным веществам. В городах наблюдается накопление в почво-грунтах тяжелых металлов и других токсичных соединений.

В результате нерегламентированного, а местами и чрезмерного использования минеральных удобрений, гербицидов и пестицидов, не только ухудшилось качество грунтовых и поверхностных вод, но также произошло опасное для здоровья населения возрастание концентраций вредных веществ в почве и сельскохозяйственных продуктах.

На значительных площадях в Кыргызстане почвы загрязнены особенно опасными к стойкими хлорорганическими соединениями. В конце семидесятых — начале восьмидесятых годов в Иссык-Кульской котловине были обнаружены ДДТ и ГХЦГ в концентрациях, представляющих опасность, практически у всех обследованных представителей фауны. Икра иссык-кульского гольяна, леща, чебачка и голого османа содержала до 3,1 мг/кг ДДТ и 20,9 мг/кг ГХЦГ. Яйца фазана, малого зуйка, речной крачки, озерной чайки содержали до 2,2 мг/кг ДДТ и 5,0 мг/кг ГХЦГ. Особо опасны последствия загрязнения среды пестицидами для хищников, которые аккумулируют повышенные

концентрации, поедая пораженных животных. Известно, что хлорорганические пестициды практически блокируют размножение многих видов птиц, в первую очередь — хищных. Даже в тех случаях, когда эмбрион сохраняет жизнеспособность, происходит нарушение образования скорлупы и яйца разрушаются под насиживающей птицей. В период обследования было найдено 80 кладок чаек и крачек с раздавленными яйцами, 127 трупов молодняка.

Ядохимикаты были обнаружены и в тканях птиц и зверей и в продуктах животноводства. Концентрация ГХЦГ и ДДТ достигали соответственно у османа 2,0 и 0,8; маринки — 0,7 и 2,0; чебачка — 1,3 и 4,8; гольяна — 5,0 и 9,0; судака — 3,2 и 8,1; леща — 1,2 и 4,0 мг/кг. Ткани фазана, кряквы, бородатой куропатки, бекаса, чирка-трескунка содержали от следов до 3,2 мг/кг ГХЦГ и 1,85 мг/кг ДДТ.

Несмотря на официальный запрет этой особо опасной с экологической точки зрения группы пестицидов, они продолжали применяться в составе купочных ванн, для разовых обработок, а также регулярно — противочумной службой для дезинсекции нор сурков.

В процессе миграций с водными и воздушными массами хлорорганические соединения распространяются далеко за пределы районов их применения, внося деструктивные изменения в экосистемы.

Некоторое сокращение «нитратного давления» от удобрений последнее время не снимает проблему химического загрязнения продуктов, поскольку сохранившиеся высокие концентрации в почве обуславливают поступление загрязнений и в грунтовые воды и в сельскохозяйственную продукцию. Из 35049 проб пищевых продуктов, подвергнутых лабораторным санитарно-химическим исследованиям в 1988 г. 3687 (10,5 %) не отвечали санитарным нормам. Только пестицидов выше предельно допустимых концентраций содержалось в 1,8 % проб (24).

Превышение норм загрязнения обнаружено в 5,6% проб мяса, 1,4% — молока, 6,7% — сельхозпродуктов, 1,6% — воздуха, 1,7% — почв.

В последнее время большую опасность представляют химические средства борьбы с вредителями сельского хозяйства, поступающие из Китая. Их применение практически бесконтрольно. Между тем, они уже привели к локальным экологическим катастрофам в самом Китае и в Монголии, где нанесен большой ущерб естественным экосистемам и здоровью людей.

Химическое загрязнение стоит на первом месте среди факторов ухудшения состояния окружающей среды в селитебной зоне и зоне земледелия.

### **Экосистемы.**

Биота Кыргызстана образует ряд экосистем, из которых около 20 можно отнести к основным, производящим подавляющую часть биологической продукции и обеспечивающим воспроизводство видовой разнообразия и численности.

.. В Кыргызстане обитает около 500 видов позвоночных (65 — рыб, 4 — земноводных, 30 — пресмыкающихся, 380 — птиц, 82 — млекопитающих) и до 30 тыс. видов беспозвоночных. около 3,5 тыс. видов растений, в том числе 343 древесно-кустарниковых в 20 лекарственных. В Красную книгу Кыргызстана (1-е издание, 1985) были занесены 13 видов млекопитающих, 33 — птиц, 3 — пресмыкающихся, 2 — рыб, 18 — насекомых, 65 видов растений [19]. Во 2-е издание (2006 г.) было включено 4 вида грибов, 83 вида растений, 1 вид пауков, 17 видов насекомых, 7 видов рыб, 2 вида земноводных, 8 видов пресмыкающихся, 58 видов птиц, 23 вида млекопитающих.

Однако неблагоприятные последствия деятельности человека испытывает большинство представителей флоры и фауны, что выражается в сокращении их численности и исчезновении на значительной части ареала. В относительном благополучии находятся преимущественно рудеральные (сорные в том числе) и синантропные (селящиеся в культурном ландшафте) виды.

Экосистемы подразделяются на естественные и антропогенные. Антропогенные экосистемы создаются человеком на месте естественных и в отличие от них не могут воспроизводиться самостоятельно, в отсутствие внешнего поддерживающего воздействия. С экологической точки зрения, для них характерны разорванные и неполные циклы, в которых не обеспечивается полный оборот биогенов. Их экологические параметры зависят от промышленных, транспортных и сельскохозяйственных технологий, строительства и архитектуры. Состав живых организмов определяется искусственно введенными в культуру растениями и животными, которые, образуя по биомассе подавляющую часть антропогенной экосистемы, тем не менее, составляют ничтожную часть от ее общего видового состава, формирующегося из фрагментов естественных флоры и фауны, а также непреднамеренно расселенных видов.

Замещение естественных экосистем антропогенными обусловлено значительно большей продуктивностью последних. Из них можно получать в среднем в 400 раз больше продукции,

замена же малопродуктивных сухих степей и полупустынь предгорных равнин поливными землями дает выигрыш в 1000 и более раз.

Эксплуатация естественных травяных экосистем при пастбищном животноводстве дает 20-кратную прибавку продукции с единицы площади, по сравнению с охотничьим хозяйством. До определенного предела антропогенная трансформация экосистем повышает их продуктивность, однако превышение порога резистентности приводит к их деструкции и переходу на нижний продуктивный уровень, вплоть до полной деградации к потере хозяйственной ценности.

Наиболее уязвимы в экологическом отношении населенные пункты, особенно города, полностью зависящие от постоянного притока извне энергии и продуктов питания. (В более общем плане – энергии, вещества и информации). Среди животных в них господствуют по биомассе человек, совершенно не уравновешенный экологическим эквивалентом массы зеленых растений. Наряду с организацией потоков энергия и материалов, в населенных пунктах должны быть сопоставимы затраты сил средств по формированию среды, что особенно важно в жестких климатических условиях нашего региона. Несоответствие усилий по оптимизации окружающей среды масштабам и темпам загрязнений и других отрицательных воздействий приводит к постоянному ухудшению условий обитания в селитебной зоне, особенно в городах.

Из частных аспектов следует указать на далеко идущие последствия химизации быта, приводящей к перегрузке ближайшего окружения веществами, длительное и концентрированное воздействие которых небезразлично для здоровья. Таковы синтетические моющие средства, различные инсектициды, пластмассовые изделия и др.

Разрушающее действие на здоровье оказывает шум, электромагнитные излучения и поля, особенно высоковольтных линий, имеющаяся местами повышенная радиация. О загрязнениях воздушной, водной сред и почвы говорилось выше.

Несоответствие устройства жилищ климатическим условиям приводит к невозможности поддержания в них комфортных параметров. Наиболее чувствительны и труднопреодолимы последствия перегрева помещений, особенно в многоэтажных строениях, в жаркий летний период. В г. Бишкек, к примеру, в помещениях детских садов с плоской бетонной кровлей на верхнем втором этаже, где обычно располагаются спальни, температура в жаркие летние дни достигает +30°C.

Смягчению микроклимата в городских условиях могло бы способствовать широкое внедрение вертикального озеленения, которым практически пренебрегают.

Мировой опыт показывает, что при постоянном росте уровня эксплуатации природных возобновляемых ресурсов некоторое время наблюдается прирост продукции, а затем резкое и устойчивое сокращение запасов, вплоть до потери практического значения. Происходит подрыв самой способности к воспроизводству ресурса.

Подобные процессы происходят, к сожалению, и в Кыргызстане. Вопреки распространенному представлению о том, что падение уловов чебачка и чебака в Иссык-Куле обусловлено, в первую очередь, вселением форели и судака, в данном случае наблюдаются последствия переэксплуатации ресурса. Действительно, севанская форель была акклиматизирована в 30-х годах, к 40-м—50-м годам достигла относительно стабильной плотности, однако на общих уловах это не отразилось. Судак, вселенный в конце 50-х годов, также расселился по всему водоему на фоне относительно высоких уловов чебачка в чебака. Между тем промысел велся по нарастающей и самым варварским методом — в нерестовый период. С 1950 по 1960 гг. общий объем улова вырос почти вдвое — с 8 до 14 тыс. ц, после чего начались характерные для кризисного состояния скачки на фоне нарастающего пресса промысла. Последний слабый пик, достигающий 10 тыс.ц. наблюдался в 1973 г., после чего пошла неуклонная депрессия, и в 1983 г. уловы чебачка установились на уровне 1—2 тыс.ц. В совокупном действии на подрыв способности популяции чебачка и чебака к воспроизводству ведущая роль принадлежит перепромыслу. Влияние вселенных хищных рыб можно рассматривать лишь как дополнительный фактор. Рано или поздно перепромысел даже в их отсутствии привел бы к таким же катастрофическим последствиям.

Подобная же закономерность проявляется и в пастбищном хозяйстве. Здесь катастрофа отдельных видов растительных ресурсов затушевывается их сменой, пастбищной сукцессией, но уже сейчас налицо признаки необратимого разрушения условий воспроизводства пастбищных ресурсов, которые, по данным исследования, проведенного Всемирным Банком сократились по меньшей мере на 40 %.

В республике на 9176,1 тыс.га пастбищ средняя урожайность составляет 4,3 ц/га воздушно-сухой массы и запас кормов 38,2 млн.т. Эти показатели по Ошской области равны 1401,7 тыс.га,

6,0; 16,6 соответственно, в Баткенской 588,1 тыс.га при сходной продуктивности, в Джалал-Абадской 1628,2 тыс га; для Иссык-Кульской — 1387,0; 3,0; 11,6; для Нарынской – 2675,3 тыс га, для Чуйской и Таласской областей — 877,6 и 615,3 тыс.га при средней продуктивности 4,4; 10,3. Наибольшие запасы — на летних пастбищах: 12,2 тыс.т. наименьшие — на зимних - 5 тыс.т, средние — на весенне-осенних: 1,1 тыс.т.

Как показывает анализ, даже для летних пастбищ поголовье скота превышено намного, особенно для присельных пастбищ и пастбищ интенсивного использования. В Чуйской и Таласской областях при оптимальной нагрузке на летние пастбища 2,6 условных овец на гектар фактическая нагрузка достигает 4,0, а обеспеченность кормом вместо 2,1 кг воздушно-сухой массы в сутки на 1 голову равна всего 1,3 кг, что всего 65% от потребной.

В Иссык-Кульской и Нарынской областях при оптимальной нагрузке в 1,6 голов на га на летних пастбищах фактическая нагрузка составляет 3,9 условных овцы на гектар, что приводит к обеспеченности кормом всего на 41 % от потребной. На юге при оптимальной нагрузке 3,1 фактическая нагрузка составляет более 6 голов на гектар; обеспеченность кормом менее 50%.

Гораздо более напряженное положение с весенне-осенними и особенно зимними пастбищами. По весенне-осенним пастбищам оптимальная нагрузка равна от 1,5 до 3,1 условной овцы на га. а фактическая – от 6.2 до 7.8 и обеспеченность —30-40 %. По зимним пастбищам оптимальная нагрузка равна от 0,5 до 1,0 условной овцы га гектар, а фактическая — 6-13, что обуславливает чрезвычайно низкую обеспеченность подножным кормом: соответственно 10-12 %. Голодные овцы на вырождающихся пастбищах.

Некоторый прирост продукции достигается за счет экстенсивных факторов: дальнейший рост поголовья при снижении среднего веса, более продолжительная эксплуатация пастбищ (ранний выгон на летние пастбища, до отрастания дерна), расширение постоянных выпасов, увеличение количества коз (использование новых видов растительных ресурсов, не потребляемых овцами).

При остром дефиците пастбищ существует практика передачи их в аренду животноводам из Узбекистана, Таджикистана, Казахстана. На большинстве арендованных площадей наблюдается полное разрушение растительного и даже почвенного покрова.

В целом по Кыргызстану не менее 20—25% пастбищных площадей вышли из строя.

Продолжающийся курс на переэксплуатацию ресурсов пастбищ уже приводит к перерастанию частичных катастроф, затрагивающих отдельные виды, в общую пастбищную катастрофу, превращению обширных территорий в бедленды, непригодные для хозяйственного использования.

Экстенсивное пастбищное скотоводство несовместимо с ограниченностью экологических нагрузок, которые способны вынести весьма ранимые горные экосистемы. Оно входит в острый конфликт с другими видами использования территории, лесным, охотничьим хозяйством, охраной здоровья населения и др. Сокращение площади горных лесов, их расстроенное современное состояние, снижение численности промысловых зверей и птиц, распространение зооантропонозов имеют своей основной причиной чрезмерное поголовье скота.

**Перепромысел** привел к подрыву воспроизводства сурка. Если в 1961—1965 гг. его добывалось около 550 тыс. штук;- то в 1966-70 гг. — всего 317 тыс., в 1971-1975 гг. — 218 тыс., в 1976-1980 гг. – 160 тыс. Позже выше этого уровня промысел уже не поднимается. Даже в тех местах, где его добыча запрещена, восстановления уже не наблюдается несмотря на более чем 10-летний период полного прекращения промысла.

Если взять цифры явно завышенных запасов основных охотничьих видов, то в пересчете на одного жителя республики они будут ничтожны. Так, горного козла всего около 40 тыс., что означает около 0,4 кг на одного жителя, козули — 4,7 тыс., или по 0,2 кг, кабана около 2 тыс., или по 0,4 кг. Несмотря на то, что численность архара по сравнению с началом 90-х гг. упала вдвое и все его подвиды занесены в Красную книгу (2006), его при общей численности всего около 5 тыс. голов продолжают отстреливать по лицензиям, выдаваемым органами охраны природы для валютных охотников. Между тем, вопреки обещаниям, валютные охотничьи хозяйства не смогли обеспечить надежную охрану и воспроизводство охотничьих видов, нет положительного воздействие на развитие местных сообществ.

Зайца около 200 тыс., или 1 заяц на 20 человек. Из промысловых птиц наиболее многочислен кеклик, запас которого достигает 500 тыс. Это приблизительно 1 птица на 10 человек. Улара в горах около 100 тыс., или 1 на 50, фазана — 30-40 тыс., или 1 на 100 человек. В настоящее время численность указанных видов существенно меньше, хотя и подвержена значительным колебаниям.

Эти цифры подрывают аргументацию в пользу охоты как массового вида отдыха, и тем более,

подспорья в решении продовольственного обеспечения населения. Охота — занятие избранных и в бюджете питания средней семьи не играет никакой роли. Практически бесконтрольный вылов рыбы привел к катастрофическому снижению их численности во многих водоемах, особенно на Иссык-Куле и Сон-Куле, где был введен четырехлетний мораторий. Однако, похоже, что ситуация зашла слишком далеко и нет надежды на восстановление запасов в период мониторинга. Без специальных и долговременных комплексных мер эту задачу невозможно решить.

Запасы сельскохозяйственных животных, напротив, в принципе, способны удовлетворить потребности жителей республики в животном белке. поголовье овец и коз в 6052 тыс. означает около 20 кг на душу населения, 1,1 млн. коров — 100 кг, 347 тыс. лошадей — 45 кг, свиней 2,1 млн. — 40 кг на душу населения, т.е. всего около 200 кг, или почти в 200 раз больше, чем продукция охотничьих видов. Естественно, поделенный запас не означает реальной доли продукции, которую можно изъять без нарушения воспроизводства. Она на порядок ниже, и все же эти показатели дают представление о действительном соотношении естественных источников мясомолочной продукции и сельскохозяйственного производства, которые, в конечном счете, опираются на продуктивность естественной и культурной растительности.

Природные ресурсы могут рассматриваться порознь и лишь в абстракции. В действительности они составляют единое целое и являются лишь частью природной среды, используемой человеком. Свойство быть ресурсом выступает лишь по отношению обществу и отнюдь не является определяющим или даже вообще сколько-нибудь значимым в объективных процессах, от которых зависит само существование ресурса. С другой стороны, потребление ресурса неизбежно ведет к большому числу побочных эффектов, далеко выходящих за рамки ожиданий и компетентности потребителя. Часть из них по значимости может быть сопоставима или даже превосходить эффект потребления, в случае отрицательных последствий совокупное их действие нередко обесценивает пользу, извлекаемую из эксплуатации ресурса.

Именно к таким последствиям ведут монополия на использование территории ресурса, узковедомственный подход и чрезмерная специализация, ориентация на сиюминутные нужды в отсутствие надлежащей экологической экспертизы, существующий разрыв между компетентностью и принятием решений, отсутствием обратных связей в управлении.

Совершенно очевидно, что господствующие технологии и подходы, существующие в нашей стране, несовместимы с задачей сохранения приемлемых условий существования неистощительной эксплуатации природных ресурсов. Они экологически безграмотны и их конечное действие выливается в разрушение среды обитания, биосферного круговорота веществ. Между тем, нет фатальной неизбежности конфронтации между производством как таковым и сохранением природы.

Для создания баланса между ними необходимо выполнять ряд условий. Во-первых, выделить действительные потребности. При ближайшем рассмотрении оказывается, что более половины производства замкнуто само на себе и от развития этой части благосостояние населения не увеличивается. Решительное, изменение структуры производства позволило бы существенно облегчить антропогенный пресс на природу. Во-вторых, необходимо последовательное внедрение ресурсосберегающих и безотходных технологий. В-третьих, комплексный, системный подход к использованию ресурсов. Чем более разнообразно потребление, тем больше суммарный эффект и тем меньше вероятность бесполезной деградации ресурса. Согласование интересов различных потребителей ставит задачу бережного отношения к общему достоянию. В-четвертых, изменение структуры и принципов управления, системы принятия решений. От планирования по ведомствам и отраслям необходимо переходить к действительному планированию по территории и по экосистемам. Конечным результатом такого планирования должно стать не извлечение максимальной прибыли, а сохранение и приумножение ресурсного потенциала конкретной территории. И, наконец, должно серьезным образом измениться природоохранное законодательство и его институциональное обеспечение. Пора от неэффективного и неконструктивного репрессивного принципа, который господствует в законе и практике и который создает почву для коррупции, переходить к конструктивному **принципу восстановления надлежащего состояния, при котором будут определены необходимые параметры природной среды и проведены практические меры по их достижению. Этот принцип не может ограничиваться только случаями выявленных нарушений закона, но на все аспекты взаимоотношения с природой.**

## Прилагается краткий список литературы по природным условиям Кыргызстана.

- Biodiversity Conservation in Central Asia: An Analysis of Biodiversity and Current Threats and Initial Investment Portfolio. Almaty-Ashgabad-Bishkek-Dushanbe-Tashkent-Gland-Moscow-Washington, 1998. 111 p.
- Biodiversity Strategy and Action Plan.(Ministry of Environmental Protection). Bishkek, 1998. 128 p.
- Fisher y. & al. Natural Disasters and some Environmental Problems in the Kyrgyz Republic. //Proceedings of the Central Asian Conference on Regional Cooperation. Bishkek, 1995. P. 128-140.
- Shukurov E. Ecological safety, bio-variety and mountain ecosystems of Kyrgyzstan./ "Mountain of Central Asia" bulletin. Publication of the Central Asia Mountain Information Network. No 3 (1), 2003, pp. 82-84.
- Shukurov E. Habitat and the Ecology of Life. //Kyrgyz Republic National Human Development Report 1996. Bishkek, 1996. Pp. 63-66/
- Shukurov E. Habitat and the Life of the Population. //Kyrgyz Republic National Human Development Report 1996. Bishkek, 1996. P. 66-67.
- Агроклиматические ресурсы районов республиканского подчинения, Иссык-Кульской и Нарынской областей Киргизской ССР. Л.: Гидрометеиздат, 1973.
- Азыкова Э.К. Ландшафты. \ Иссык-Куль. Нарын. Энциклопедия. Фрунзе, 1991. С. 56-62
- Алтымышев А.А. Природные лечебные средства. 2-е изд. Ф.:Кыргызстан,1990.352с.
- Алышбаев Д.А., Найдич И.М. Проблема Большого Нарына.Фрунзе:Киргосиздат,1959
- Археологические памятники Прииссыккуля. Фрунзе, 1975.
- Атлас Киргизской ССР. Т.1. Природные условия и ресурсы. — М.: ГУГК, 1987.
- Балыкин А.В. Микроорганизмы в загрязненной среде. Фрунзе: Илим, 1990. 128с.
- Бассейн реки Нарын (Физико-географическая характеристика).Ф.:АН КиргССР,1960. 231с.
- Бернштам А.Н. Древний Тянь-Шань. КСИИМК. 1951. XXXУШ, с.143-153
- Биогеографические исследования в Тянь-Шане. Фрунзе: Илим, 1978.
- Биологические ресурсы Кыргызстана (Эколого-географические и природоохранные аспекты). Бишкек:Илим,1992.148с.
- Биоценологические исследования еловых лесов Прииссыккуля. Фрунзе: Илим, 1979.
- Большаков М.Н. Водные ресурсы рек Советского Тянь-Шаня и методы их расчета. Фрунзе: Илим, 1974. 306с.
- Большаков М.Р., Шпак В.Г. Водноэнергетические ресурсы Киргизской ССР. — Фрунзе, 1960. — 254с
- Вандышева В.И. Освоение отгонных пастбищ на сыртах. Фрунзе: Киргосиздат, 1957. 60с.
- Взаимодействие биотических компонентов среды в некоторых экосистемах Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1983
- Вопросы географии Киргизии.Фрунзе:Илим,1966.118с.
- Второв П.П. Биоэнергетика и биогеография некоторых ландшафтов Терской Ала-Тоо. Фрунзе: Илим, 1968.163с.
- Второв П.П., Второва В.Н. Эталоны природы. М. :Мысль, 1983, 207с.
- Высокогорные исследования : изменения и перспективы.(Междунар. конф. 14-16 окт. 1996г.). Бишкек, 1996. 683с.
- Выходцев И.В. Растительность Тянь-Шане-Алайского горного сооружения. Фрунзе: Илим, 1976. — 219с
- Выходцев И.В. Вертикальная поясность растительности Киргизии.М.:АН СССР,1956
- Выходцев И.В. Никитина Е.В. Растительность Киргизской ССР и ее использование. — Фрунзе: Изд-во АН КиргССР, 1955. - 35с.
- Выходцев И.В. Растительность пастбищ и сенокосов Киргизии. Фрунзе: АН КиргССР, 1956.
- Выходцев И.В. Растительность пастбищ и сенокосов КиргССР и ее кормовое значение. Фрунзе: АН КиргССР, 1956. 316с.
- Выходцев И.В. Растительность Тянь-Шане-Алайского горного сооружения. Фрунзе: Илим, 1976.
- Ган П.А. Леса Киргизии. \Леса СССР. Т.У. М.:Наука, 1970
- Географические исследования в Киргизии. Фрунзе:Илим,1975
- Географические исследования в Центральном Тянь-Шане.М: АН СССР,1953
- Географические исследования высокогорных впадин Киргизии.Фрунзе: АН КиргССР, 1965.
- Географические исследования высокогорных районов Киргизии. Фрунзе: Илим, 1973
- Геологические основы сейсмического районирования Иссык-Кульской впадины. Фрунзе: Илим, 1978.
- Геология СССР. Т.25. Киргизская ССР. — М., 1977. — 153с.
- Геолого-географические особенности и сейсмичность территории Киргизии — Фрунзе: Илим, 1978. — 105с
- Геоморфологические и гидрометеорологические исследования береговой зоны озера Иссык-Куль. Фрунзе: Илим, 1983.
- Гидрометеорологический режим и динамика озера Иссык-Куль. Фрунзе: Илим, 1985.
- Гляциологические исследования на Тянь-Шане. Фрунзе: Илим, 1975.
- Головкова А.Г. Растительность Киргизии (рациональное использование и охрана). Фрунзе: Илим, 1990. 444с.
- Головкова А.Г. Растительность Центрального Тянь-Шаня. Фрунзе: КГУ, 1959. 456с.
- Дементьев Д.П., Цагарав И.Т., Янушевич А.И. Промысловые звери и птицы Киргизии — Фрунзе: Киргосиздат, 1956. — 121с
- Джайчибаев Д. Земельно-водные ресурсы Киргизии, пути рационального их использования и охрана. Фрунзе: Кыргызстан, 1977. 116с.
- Диких А.Н. Режим современного оледенения Тянь-Шаня.Фрунзе:Илим,1982. 159с.
- Диких А.Н. Снежный покров в высокогорной зоне Киргизии. Фрунзе: Илим, 1978. 101с.
- Динамика современных береговых процессов озера Иссык-Куль. Фрунзе: Илим, 1981.
- Еловые леса Тянь-Шаня. Некоторые биогеографические и лесоводческие особенности. Фрунзе:Илим,1976
- Забиров Р.Д. Иссык-Куль. Фрунзе: Илим, 1963, 2-е изд. 1971

- Забиров Р.Д. Оледенение Средней Азии. Работы Тянь-Шаньской ФГС АН КиргССР. Вып. 1. Гляциология. — Фрунзе, Изд-во АН КиргССР. 1958,
- Закономерности развития рельефа и ледников Тянь-Шаня. — Фрунзе: Илим, 1980. 11 с.
- Злотин Р.И. Жизнь в высокогорьях. М.: Мысль, 1975. 240с.
- Ионов Р.Н. Высокотравные луга Киргизского хребта. Структура, динамика, охрана. Бишкек: Илим, 1991. 212с.
- Исаев А.И., Картавов М.М. Природные ресурсы Киргизии. — Фрунзе, 1965.
- Исаев Д.И., М.И.Глушкова, З.А.Алиев, А.П.Данилина, Ш.Т.Токомбаев. Рельеф Киргизии. Фрунзе:Илим,1964. 145с.
- Исаков К.И. Пастбища и сенокосы Киргизской ССР. Фрунзе:Кыргызстан,1975.345с.
- Исследования водного баланса, термического и гидрохимического режима озера Иссык-Куль. Л.: Гидрометеиздат, 1980.
- Иссык-Кульская экспедиция 1928 (мат-лы комис. экспед.иссл.), вып. П. Л.: АН СССР, 1930
- Кадырбеков И.Д. Развитие градостроительства в Киргизии. Фрунзе: Кыргызстан, 1983. 92с.
- Кадыров В.К. Гидрохимия озера Иссык-Куль и его бассейна. Фрунзе: Илим, 1986. 212с.
- Карасаева А.Х., Шукуров Э.Дж. и др. Медико-экологическая и социальная оценка условий труда строителей в высокогорных условиях Кыргызстана. // Сборник научных трудов КыргызНИИП строительства. Бишкек: Илим, 1993. С. 96-104.
- Карасаева А.Х., Шукуров Э.Дж. Эколого-физиологический анализ трудовой деятельности строителей в горах Кыргызстана на принципе высотно-климатического районирования территории республики. // Материалы УП Всерос. Симпозиума “Эколого-физиологические проблемы адаптации” 26-28 апр. 1994 г. М., 1994. С. 108-109.
- Кашкаров Д.Н., Жуков А.К., Станюкович К.В. Холодная пустыня Центрального Тянь-Шаня (результаты экспедиции ЛГУ летом 1934 г.). Л.: ЛГУ, 1937. 167с.
- Киргизия. Советский Союз. М.: Мысль, 1970.
- Климат Киргизской ССР. Фрунзе: Илим, 1965. 289с.
- Кожевникова Н.Д. Влияние выпаса на караганную злаково-полынную сухую степь Иссык-Кульской котловины. М.: МГПИ, 1963. 17с.
- Кожевникова Н.Д. Еловые леса бассейна реки Сары-Джаз (Центральный Тянь-Шань). Л., 1962. С. 93-113.
- Корогаев В.Н. Береговая зона озера Иссык-Куль. Фрунзе: Илим, 1967. 153с.
- Красная книга Киргизской ССР. Фрунзе: Кыргызстан, 1985
- Красная книга Кыргызской Республики (2-е изд.). Бишкек, 2006.
- Криницкая Р.Р. Ландшафты пустынь и пустынных степей Западного Прииссыккуля. \Тр. Киргосун-та, сер. геогр. Фрунзе, 1975, вып. 6.
- Курорт Чолпон-Ата. Фрунзе: Кыргызстан, 1975.
- Кыргызстан в цифрах. 1995. Краткий статистический сборник. Бишкек, 1996.
- Лебедева Л.П. Динамика и продуктивность субальпийских лугов северного макросклона Киргизского хребта. Фрунзе: Илим, 1984. 368 с.
- Мамытов А.М. Почвы гор Средней Азии и Южного Казахстана. - Фрунзе: Илим, 1987, 310с. (1982.250с.)
- Мамытов А.М., Аширахманов Ш.А., Воронов С.И. и др. Почвы Киргизской ССР. Фрунзе: Илим, 1974
- Мамытов М.А. Почвы Центрального Тянь-Шаня. Фрунзе: АН КиргССР, 1963. 556с.
- Матвеев П.Н. Гидрологическая и защитная роль горных лесов Киргизии. Фрунзе: Илим, 1984
- Матвеев П.Н. Гидрологическая роль еловых лесов Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1973
- Материалы по биогеографии Иссык-Кульской котловины. Фрунзе: Илим, 1961.
- Материалы по новейшему этапу геологического развития Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1971.
- Материалы по физической географии Иссык-Кульской котловины (работы Тянь-Шаньской физ.-геогр. станции, вып. УП). Фрунзе: Илим. 1964
- Методика расчета бездефицитного баланса гумуса в земледелии Кыргызстана и применение органических удобрений. Бишкек: НАН КР, 1995.
- Методические указания по бонитировке почв Киргизской республики. Бишкек: НАН КР, 1994.
- Озеро Иссык-Куль (мат-лы по гидрологии, ихтиологии и рыбному хозяйству). Тр. Киргизской комплексной экспедиции 1932-1933 гг., т.Ш, вып.2, М.-Л.: АН СССР, 1935
- Озеро Иссык-Куль (Очерки физической географии). - Фрунзе: Илим, 1978, 210с.
- Озеро Иссык-Куль и тенденции его природного развития. Л.: Наука, 1986. 256с.
- Озеро Иссык-Куль. Л.: Гидрометеиздат, 1946. 148с.
- Оторбаев К., Исаев А. Киргизская ССР. Фрунзе: Кыргызстан, 1982. 26с.
- Оторбаев К.О., Тимонин Е.И., Г.А.Тимохина, З.Б.Попова. Экономика и охрана окружающей среды. Бишкек: Илим, 1992. 86с.
- Охрана окружающей среды в Кыргызской Республике. 2000-2006. Статистический сборник. Бишкек, 2008.
- Пивнев И.А. Рыбы Киргизии (Охрана и воспроизводство). Ф.: Кыргызстан, 1990. 128с.
- Попова Л.И. Сезонная динамика развития основных фитоценозов Верхненарынских сыртов Центрального Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1963. 108с.
- Прибрежная зона озера Иссык-Куль. Фрунзе: Илим, 1979.
- Природа Киргизии. Фрунзе: Киргосиздат, 1962. 299с.
- Проблемы географии Киргизии. Фрунзе: Илим, 1975.
- Проблемы геоэкологии и природопользования горных территорий (к У съезду Геогр. о-ва КиргССР, Пржевальск, 21-23 мая 1990 г.). Фрунзе: Илим, 1990. 290с.
- Проблемы горного ландшафтоведения. Фрунзе: Илим, 1979.
- Проблемы изучения и сохранения биологического разнообразия. Фрунзе: Илим, 1990. 176с.
- Проблемы ландшафтоведения горных стран. Алма-Ата, 1964.

- Продуктивность высокогорных экосистем Тянь-Шаня. Бишкек: Илим, 1991. 216с.
- Проект стратегии и плана действий по сохранению биоразнообразия. (Министерство охраны окружающей среды). Бишкек, 1998. 160 с.
- Работы Тянь-Шаньск. физ.-геогр. ст. Вып. 1, 1950; Вып. 2, 1952; Вып. 6. М.: АН СССР, 1956
- Работы Тянь-Шаньск. физ.-геогр. ст. Вып. 12. Фрунзе: Илим, 1966
- Растительные ресурсы гор Киргизии. Фрунзе: Илим, 1982.
- Романовский В.В. Озеро Иссык-Куль как природный комплекс. Фрунзе: Илим, 1990. 168с.
- Рязанцев С.Н. Киргизия. М.: Географиздат, 1951
- Садыбакасов И. Неотектоника центральной части Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1972.
- Северцов Н.А. Вертикальное и горизонтальное распределение туркестанских животных. 2-е изд. М., 1953
- Северцов Н.А. Путешествия по Туркестанскому краю. М.: Географиздат, 1947
- Серебрянный Л.Р., А.В. Орлов. Тянь-Шань глазами гляциолога. М.: Наука, 1988, 144с.
- Систематический список почв Кыргызской республики. Бишкек: НАН КР, 1995.
- Соболев Л.Н. Очерк растительности Иссык-Кульской котловины. Фрунзе: Илим, 1972
- Страницы истории и материальной культуры Киргизстана (досоветский период). Фрунзе: Илим, 1975.
- Структура и динамика биотических и биокосных компонентов горных экосистем. Фрунзе: Илим, 1985
- Структура и динамика компонентов природы Тянь-Шаня. - Фрунзе: Илим, 1973
- Схема противозерозионных мероприятий Иссык-Кульской области. Фрунзе, 1975.
- Схема развития и размещения производительных сил Киргизской ССР на период до 2000 года. Т. 1, 2. Фрунзе: Илим, 1984.
- Тезисы докладов итоговой научной сессии Отдела географии АН КиргССР. Фрунзе, 1965.
- Третий Национальный отчет по сохранению биоразнообразия Кыргызской Республики. ПРООН-Кыргызстан. Бишкек, 2006.
- Труды Иссык-Кульского заповедника, вып. 1, Фрунзе: Кыргызстан, 1976.
- Труды Отд. геогр. и Тянь-Шаньской физ.-геогр. станции АН КиргССР. Вып. 1. Фрунзе, 1958.
- Турдаков Ф.А. Рыбы Киргизии. Фрунзе: Илим, 1963
- Тянь-Шань в новейшем этапе геологического развития. Бишкек: Илим, 1991. 124с.
- Тянь-Шаньская физико-географическая станция и исследования высокогорной Киргизии. Фрунзе: Илим, 1980.
- Умурзаков С.У., Криницкая Р.Р. Проблемы охраны природы в Киргизии и задачи географической науки. Фрунзе: Илим, 1975.
- Фауна и экология наземных позвоночных Кыргызстана. Бишкек: Илим, 1991, 140с.
- Физико-географические исследования озера Иссык-Куль и его берегов. Фрунзе: Илим, 1988.
- Физическая география Прииссыккуля. Фрунзе: Илим, 1970.
- Фишер Я. И др. Стихийные бедствия и некоторые экологические проблемы на территории Кыргызской республики. // Материалы Центральноазиатской конференции по региональному сотрудничеству. Бишкек, 1995. С. 134-143.
- Флора Кыргызской ССР. Фрунзе: АН КиргССР, 1952-1970. Т. 1-Х1.
- Фомина П.А. Формирование и развитие поселений Кыргызстана. Фрунзе: Кыргызстан, 1978. 76с.
- Цеканов А.С. Эколого-биологические основы улучшения пастбищ высокогорий Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1979. 229с.
- Чичикин Ю.Н. Государственный охотничий фонд Кыргызской ССР. Фрунзе: Кыргызстан, 1976. 76с.
- Чупахин В.М. Внутренний Тянь-Шань. Фрунзе: КГУ, 1959. 129с.
- Чупахин В.М. Физическая география Тянь-Шаня. Алма-Ата: АН КазССР, 1964, 373с.
- Шнитников А.В. Иссык-Куль: природа, охрана и перспективы использования озера. Фрунзе: Илим, 1979. 87с.
- Шукуров Э.Д. Дикие млекопитающие Киргизии. Ф.: Мектеп, 1989. 176с.
- Шукуров Э.Д. Птицы еловых лесов Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1986. 155с.
- Шукуров Э.Д. Эколого-географический очерк Иссык-Кульской котловины. Фрунзе: Илим, 1990. 36с.
- Шукуров Э.Дж. Биологическое разнообразие Кыргызстана. // Экологический вестник, № 2, 2001. С. 7-9. Бишкек.
- Шукуров Э.Дж. Жашоо чойросу жана калктын тиричилик аракетин. // 1996-жыл адам боюнча Кыргыз Республикасынын улуттук отчету. Бишкек, 1996. 61-63-б.
- Шукуров Э.Дж. Животный мир Иссык-Кульской котловины в связи с ее экологическим состоянием. // Фауна и экология наземных позвоночных Кыргызстана. Бишкек: Илим, 1991. С. 37-48.
- Шукуров Э.Дж. Животный мир. // Иссык-Куль. Нарын. Энциклопедия. Фрунзе, 1991.
- Шукуров Э.Дж. Значение биоразнообразия для устойчивого функционирования естественных экосистем Кыргызстана. // Жарчысы – Вестник. Естественно-математические науки. Министерство образования, науки и молодежной политики Кыргызской Республики. Институт экологии и природопользования при КГУ им. И. Арабаева. Серия 2, вып. 4. Бишкек, 2005.
- Шукуров Э.Дж. Зоогеографическая карта. Природные условия и ресурсы Кыргызстана. ККИПР, ГУГК, 1990. Масштаб 1:500 000. 10 листов.
- Шукуров Э.Дж. Комплексная интегральная оценка территории в целях экологически обоснованного устойчивого развития // Изв. НАН КР. Эхо науки. 1997. № 4, с. 5-11.
- Шукуров Э.Дж. Кризис природы и природа кризиса // Экологический вестник, № 5-6, 2001. С. 3. Бишкек.
- Шукуров Э.Дж. Кризис природы и природа кризиса. Гуманистический экологический журнал, Т. 1. вып. 1, Киев 1999 С. 4-7
- Шукуров Э.Дж. Кризис природы и природа кризиса // ж-л Мээрим, 1998, №1, с. 13-15
- Шукуров Э.Дж. Население наземных позвоночных как компонент и показатель устойчивости горных биоценозов. // Материалы 1У Съезда Географического общества Кыргызской ССР. Ф.: Илим, 1985. С. 36-42.

- Шукуров Э.Дж. Население наземных позвоночных.//Атлас Киргизской ССР.Т.1. М.:ГУГК, 1987. Карта масштаба 1:1 500 000. С. 118-119.
- Шукуров Э.Дж. Охрана природы.\\Иссык-Куль.Нарын,Энциклопедия.Фрунзе,1991.
- Шукуров Э.Дж. Природная и антропогенная среда Кыргызстана. Бишкек: Илим, 1991. 125с.
- Шукуров Э.Дж. Природная и антропогенная среда Кыргызстана. Бишкек: Илим, 1991. 25 с.
- Шукуров Э.Дж. Природно-эстетические ресурсы Киргизии. //Биологические ресурсы Кыргызстана. Бишкек: Илим, 1992. С. 10-14.
- Шукуров Э.Дж. Природные основы устойчивого развития. Бишкек, 2009.172 с.
- Шукуров Э.Дж. Птицы Киргизии. Чч. 1-2, Фрунзе: Мектеп, 1981-1986.
- Шукуров Э.Дж. Святые места. Духовная среда планеты. // Святые места Кыргызстана. Бишкек. 2004. С 46-52.
- Шукуров Э.Дж. Смысл дикой жизни. // Экологический вестник, № 5-6, 2001. С. 3. Бишкек.
- Шукуров Э.Дж. Сочинения. Бишкек, 2008. 404 с.
- Шукуров Э.Дж. Среда обитания и жизнедеятельность населения. //Национальный отчет Кыргызской Республики по человеческому развитию за 1996 год. Бишкек, 1996. С. 68-69.
- Шукуров Э.Дж. Тенденции опустынивания в Кыргызстане // Национальный семинар по борьбе с опустыниванием земель в Кыргызстане. (Сборник докладов) 10-11 сентября 1997 г. Бишкек, 1997. С. 16-18.
- Шукуров Э.Дж. Человек и природа Кыргызстана. Возможные стратегии, сценарии и прогнозы. // Ориентир. Аналитический бюллетень. Международный институт стратегических исследований при Президенте Кыргызской Республики. № 2 (10), 2005. с. 39-44.
- Шукуров Э.Дж. Экологическая безопасность, биоразнообразии и горные экосистемы Кыргызстана./Бюллетень «Горы Центральной Азии». №3 (1), 2003, с. 93-96.
- Шукуров Э.Дж. Экологическая ситуация// .Бишкек Акции экологических организаций Кыргызстана.,1999. С. 27-36
- Шукуров Э.Дж. Экологическое значение лесов Кыргызстана и государственное обеспечение их сохранности
- Шукуров Э.Дж. Эколого-фаунистические комплексы. //Атлас Киргизской ССР. Т.1. М.: ГУГК, 1987. С.123.
- Шукуров Э.Дж., Э.Э.Шукуров. Прогноз развития экологической ситуации в Кыргызстане// Ориентир. Аналитический бюллетень. Международный институт стратегических исследований при Президенте Кыргызской Республики. № 2 (10), 2005. с. 39-44.
- Экологические аспекты изучения, практического использования и охраны птиц в горных экосистемах.Фрунзе:Илим,1989.130с.
- Экологические исследования биоты экосистем Северной Киргизии.Фрунзе: Илим, 1988
- Экология и биология ельников Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1976.
- Экономическое районирование Кыргызстана. Фрунзе: Кыргызстан, 1976.
- Экосистемные исследования в лесах Тянь-Шаня. Фрунзе: Илим, 1978.
- Ю.С.Тарбинский, Г.Г.Воробьев, В.И.Венгловский, И.А.Даиров, Р.Н.Ионов, Шукуров Э.Дж. Охрана биологического разнообразия Кыргызстана: анализ современного состояния и пакет инвестиционных предложений. Бишкек, 1997. 84 с.
- Янушевич А.И. и др. Млекопитающие Киргизии. Фрунзе:Илим,1972
- Янушевич А.И. и др. Птицы Киргизии. Фрунзе: АН КиргССР, 1958-1960. Тт. 1-3.
- Янушевич А.И., Тарбинский Ю.С. Животный мир Кигизии.Фрунзе:Кыргызстан,1968