

УДК 504.5 (620.9) (575.2) (04)

ЭНЕРГЕТИКА КЫРГЫЗСТАНА И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ

А.К. Тыныбеков – канд. физ.-мат. наук,

Ж.Э. Куленбеков – инженер,

М.С. Алиев – аспирант

The assessment is made of electric power production in energy system of the Kyrgyz Republic. Ecological risks and water pollution origin were studied and exposed in this article.

Кыргызская Республика – суверенное государство, расположенное в северо-восточной части Центральной Азии. Территория простирается с запада на восток на 900 км, с севера на юг – 410 км, площадь – 198,5 км². Население составляет 4,4 млн. человек (рис. 1).

История начала работы энергосистемы относится к 1934 г., когда в горном крае была создана сеть из линий 13,2 кВ.

Сегодня энергетика суверенной Кыргызской Республики – это крупные гидравлические и тепловые электростанции во главе с флагманом Токтогульской ГЭС. В Кыргызстане хорошая перспектива развития гидроэнергетики – основной базы развития экологически чистой энергетики республики. Это будущий уникальный каскад Камбаратинских и Верхне-Нарынских ГЭС и целой серии малых ГЭС [1].

Современная энергетика Кыргызстана – это 20 электростанций общей установленной мощностью 3,4 млн. кВт, 5,8 тыс. км системных и магистральных линий электропередачи напряжением 110–500 кВ, более 63 тыс. км распределительных электросетей 0,4–35 кВ, 490 км магистральных тепловых сетей.

Электростанциями республики ежегодно вырабатывается порядка 12–14 млрд. кВт. ч. электроэнергии.

Кыргызской энергосистеме нет аналогов в отечественной и мировой практике сетевом

го строительства. По гидроресурсам Кыргызстан занимает третье место в странах СНГ (вслед за Россией и Таджикистаном). Реки республики имеют исключительно высокую концентрацию потенциальной мощности на 1 км русла реки. По удельной мощности река Нарын с притоками превосходит такие реки, как Волга и Ангара.

Гидроэнергетический потенциал республики составляет 142,5 млрд. кВт. ч., который освоен едва на 9%. Современное техническое состояние позволяет использовать 72,9 млрд. кВт. ч., однако экономически эффективно освоение только 48. Бассейн реки Нарын имеет потенциальные ресурсы 56,9 млрд. кВт. ч., на этой реке и ее притоках можно построить 22 гидроэлектростанции с выработкой электроэнергии порядка 30 млрд. кВт/ч.

В комплексной программе освоения гидроресурсов сказано о строительстве гидроэлектростанций в среднем и верхнем течении р. Нарын на общую установленную мощность 5850 млн. кВт. Сооружению водохранилищ ГЭС благоприятствует горный ландшафт, глубокие узкие каньоны делают строительство плотин очень эффективным. Срок окупаемости капиталовложений на строительство гидроэлектростанций составляет от 2 до 8 лет. Высокая обеспеченность гидроэнергетическими ресурсами создала благоприятные предпосылки для быстрого развития энергетического комплекса

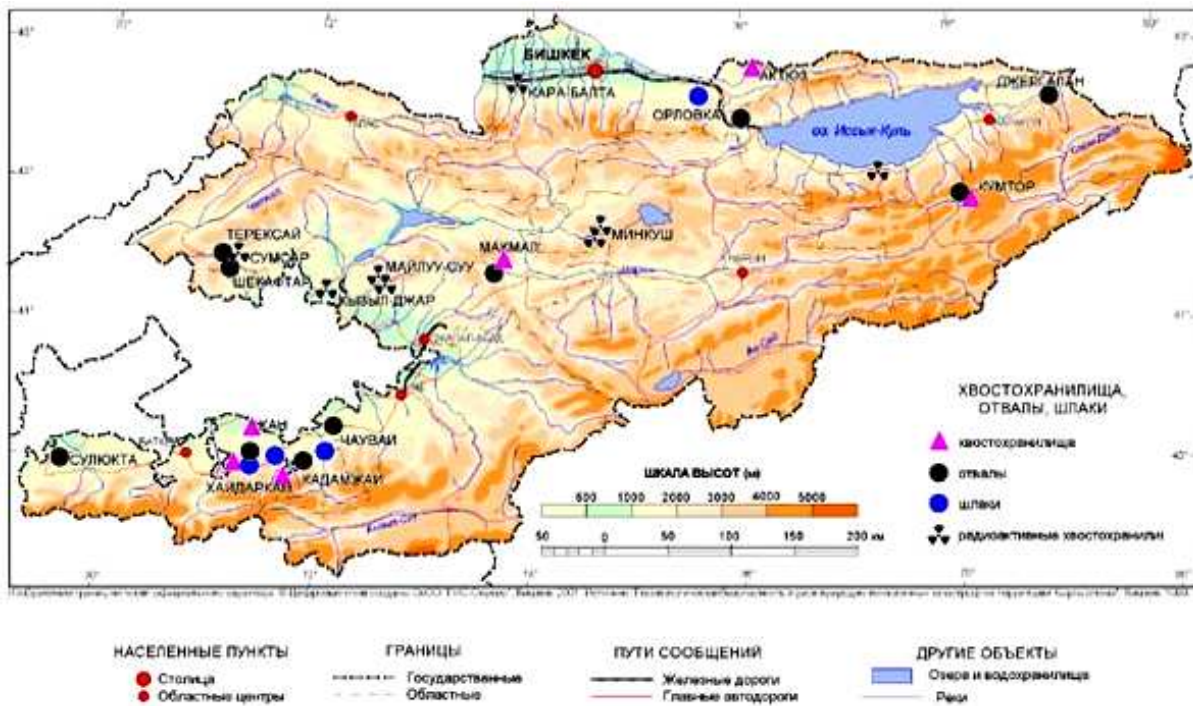


Рис. 1. Кыргызская Республика.

Таблица 1

Характеристика основных равнинных водохранилищ Тянь-Шаня
(в пределах Кыргызской Республики)

Водохранилище	Объем, млн. м ³		Основное направление
	полный	полезный	
Токтогульское	19500	14000	Энергетико-ирригационное
Кировское	550	540	«
Атбашинское	2,5	2,0	«
Орто-Токойское	470	450	Ирригационное
Торт-Кульское	90	75	«
Нижне-Алаарчинское	50	45	«
Найманское	40	38	«
Базар-Курганское	2,5	2,1	«
Сокулукское	13,2	10,8	«
Кара-Балтинское	4,3	3,3	«
Панфиловское	2,4	2,3	«

Типы электро- станций	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ТЭЦ																
Кыргызская Республика	4406,7	–	2692,4	2188,4	1208,1	1231,4	1502,9	1702,7	1675,5	1017,8	1249	1237,3	1134,8	1016,9	1046,7	880,7
Баткенская область	–	–	–	–	–	–	3,7	–	–	3,9	–	–	–	–		–
Жалалабадская область	0,6	–	–	1,0	1,2	1,2	–	–	–	–	–	0,2	0,3	0,2	0,2	–
Ошская область	205,7	–	–	194,4	88,2	47,9	–	–	–	–	46	49,4	55,9	–	–	–
г.Ош	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	31,9	–	34,3	25,6
ГЭС																
Кыргызская Республика	8963	10068,9	9287,7	9084,9	11723,5	11118,0	12254,9	10934,1	9942,6	12141,4	13682	12429,6	10787,0	13004,2	14094,3	13972,3
Баткенская область	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,6	3,8	2,4	4,9	5,1	–
Жалалабадская область	–	9032,1	–	3810,9	11447,3	10855,3	–	9684,2	–	11905,6	13413,9	12137,8	10475,9	12730,4	13782,3	13640,5
Ошская область	4,3	–	–	4,5	4,9	4,2	77,5	–	–	64,8	–	–	–	–	–	–
г.Ош	–	–	–	–	–	–	–	–	–		–	–	–	–	–	–
ВСЕГО																
Кыргызская Республика	13369,7	–	11980,1	11273,3	12931,6	12349,4	13757,8	12636,8	11618,1	13159,2	14931	13666,9	11921,9	14021,1	15141	14853
Баткенская область	–	–	–	–	–	–	3,7	–	–	3,9	2,6	3,8	2,4	4,9	5,1	–
Жалалабадская область	8715,4	–	9032,7	8811,9	11448,5	10857	–	9684,2	–	11905,6	13314	12138	10476,2	12730,6	13782,5	13640,5
Ошская область	250,9	–	210,0	198,9	93,1	52,1	77,5	–	–	64,8	46	49,4	55,9	–	–	–
г.Ош	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	31,9	–	34,3	25,6

Кыргызской Республики, который с начала 80-х годов стал крупным производителем гидроэнергии в Центральноазиатском регионе.

Кыргызская энергосистема одна из немногих на постсоветском пространстве, которой удалось не только сохранить уровень производства электроэнергии, но и обеспечить ввод новых мощностей (табл. 1).

В период перехода к рыночной экономике энергетика сохранила базовые производственные мощности, квалифицированных специалистов, мобилизовала организационные и финансовые ресурсы для соответствия новым потребностям нашего времени. Положительной особенностью кыргызской энергосистемы является значительное преобладание гидроэлектростанций в балансе мощностей при наличии крупного водохранилища Токтогульской ГЭС с многолетним регулированием.

Потенциальные гидроэнергоресурсы реки Нарын составляют 56,9 млрд. кВт/ч. На этой реке и ее притоках, кроме действующих, можно построить 22 гидроэлектростанции с выработкой электроэнергии порядка 30 млрд. кВт/ч.

Мощность электростанций кыргызской энергосистемы превышает 3,6 млн. кВт, из которых 2,9 или 82,2% приходится на гидроэлектростанции (табл. 2).

Регулирование стока в бассейне осуществляется рядом крупных водохранилищ: Токтогульским, Кайраккумским, Чардаринским, Андижанским и Чарвакским, предназначенными для работы в режиме ирригационного водопотребления для республик Центральной Азии.

ОАО “Электрические станции” является основным производителем электро- и тепловой энергии в Кыргызстане.

Токтогульская ГЭС мощностью 1200 МВт (4 гидроагрегата по 300 МВт) введена в эксплуатацию в 1975 г. Создание Токтогульского гидроузла с водохранилищем объемом 19,5 млрд. м³ позволило осуществить многолетнее регулирование стока р. Нарын, влияние которого распространяется на весь бассейн Сырдарьи. Среднегодовая выработка электроэнергии – 4400 млн. кВт/ч год.

Установленная мощность ГЭС (Курпсайская, Таш-Кумырская, Шамалды-Сайская, Уч-Курганская) – 1490,18 МВт. Среднеголет-

няя выработка электроэнергии более 5090 млн. кВт/ч год.

Камбаратинская ГЭС-1 является крупнейшим объектом из всего состава Камбаратинских ГЭС, установленная мощность – 1900 МВт, ежегодная выработка электрической энергии составляет 5,1 млрд. кВт/ч, ориентировочная стоимость – 1,7 млрд. долларов США. Водохранилище объемом 4,65 млрд. м³ (в т.ч. полезный 3,43 млрд. м³) будет осуществлять сезонное регулирование стока р. Нарын в интересах энергетике, компенсируя снижение зимней энергоотдачи ГЭС, работающих по ирригационному режиму.

Камбаратинская ГЭС-2 является очередной ступенью каскада ГЭС в среднем течении р. Нарын.

Известно, что территория Центральноазиатских государств в течение 50 лет являлась для бывшего СССР одной из основных минерально-сырьевых баз природного урана, цветной металлургии, редкоземельных элементов. В результате деятельности десятков горнодобывающих предприятий на территории региона скопилось большое количество радиоактивных и токсичных отходов, которые в условиях горного рельефа складировались, как правило, на водосборных площадях – в руслах, поймах и долинах рек, стекающих в долинные, густонаселенные районы.

Анализ современной геоэкологической ситуации в Центральноазиатском регионе показывает, что негативное воздействие отходов проявляется преимущественно в двух формах:

- загрязнение водных ресурсов радиоактивными и токсичными компонентами;
- стимулирование опасных природно-техногенных процессов (оползни, сели, прорывы хвостохранилищ) с неблагоприятными экологическими последствиями.

Рассматривая воздействие этих процессов на окружающую среду и население региона, следует заметить, что Центральная Азия в природно-географическом отношении представляет собой единую территорию. Это единство обеспечивается ресурсными системами и, прежде всего, двумя основными – Сырдарьей и Амударьей. Именно поэтому водные ресурсы и их распределение в пространстве и времени являются важнейшим определяющим

фактором и экономики, и экологии этого региона.

После распада СССР многие природные ресурсы оказались по разные стороны границы, а взаимосвязи единого в прошлом хозяйственного механизма нарушились. В экологическом отношении это привело к тому, что источники и потоки загрязнения (аварий), как и места их рассеивания или аккумуляции, оказались на территориях различных государств Центральной Азии, что вызвало появление понятия о граничном воздействии, под которым обычно понимают любое воздействие на окружающую среду внутри (подверженной) страны, вызванное мероприятиями, авариями и катастрофами в другой стране (стране происхождения).

Общее количество отходов добычи урановых руд, заскладированных в отвалах на этих объектах оценивается в 94 млн. т, а отходов переработки урансодержащих руд, уложенных в хвостохранилища – 80 млн. т.

Неблагоприятное воздействие объектов уранодобычи на окружающую среду в регионе, а также повышенная вероятность возникновения экологических аварий и катастроф трансграничного характера связаны с тем, что подавляющее число хранилищ радиоактивных отходов (РАО) были размещены в руслах, поймах и долинах селе- и паводкоопасных рек бассейна Сырдарьи (р. Нарын, Майлуу-Суу, Сумсар, Чуй и др.). Ряд хвостохранилищ оказались в зоне воздействия опасных геологических процессов (землетрясения, тектоническая активность, оползни). Ситуация усугубляется тем, что после распада СССР в Центральной Азии практически все оказалось в бесхозном, безнадзорном состоянии, что привело к деградации их защитных сооружений и постепенному разрушению.

Расчеты показывают, что при полном разрушении перечисленных хранилищ объем радиоактивных хвостов, который может быть вынесен на площадь конуса выноса реки, составляет 1,2 млн. м³, общая активность радионуклидов – 10 тыс. кюри. При этом площадь загрязнения составляет 300 км.

Главными причинами загрязнения водных ресурсов являются несовершенство гидротехнических сооружений хвостохранилищ, их защитных сооружений, аварийные и катастро-

фические ситуации. От очагов загрязнения начинается миграция радионуклидов в гидрографической сети и в подземных водах, формируется ореол загрязнения, распространяющийся на десятки километров.

В качестве наглядного примера, иллюстрирующего ошибки начального этапа уранодобычи, рассмотрим геоэкологическую ситуацию в г. Майлуу-Суу. Здесь в долине реки Майлуу-Суу в 30 км от границы с Узбекистаном радиоактивные отходы заскладированы в 23 хвостохранилищах и 13 отвалах забалансовых руд. Общий объем радиоактивных хвостов составляет 2 млн. м³, а суммарная активность примерно 50 тыс. кюри. Исследования показали, что ряд хвостохранилищ (3, 5, 7, 9, 10, 18) и отвалов, размещенных в русле р. Майлуу-Суу и ее притоков, из-за несовершенной конструкции дамб, водонасыщенности хвостов, ненадежности гидроизоляции стали источниками систематического радиоактивного загрязнения вод реки [2]. Начиная с 90-х годов в сейсмически и тектонически активном районе Майлуу-Суу активизировались оползневые процессы.

Центральноазиатский регион включает южные республики бывшего Советского Союза – Казахстан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан и Узбекистан. Этот регион богат природными ресурсами, большая часть из которых все еще скрыта под землей. На протяжении многих десятилетий их залежи промышленно эксплуатировались и перерабатывались, что привело к значительному загрязнению окружающей среды из-за неправильных методов добычи и утилизации отходов. Риск здоровью людей, живущих в этих районах, усугубляется повышенной сейсмической активностью.

Кыргызская Республика располагает значительными запасами водных ресурсов: около 44 млрд. м³/год поверхностного речного стока, 13 млрд. м³ потенциальных запасов подземных вод, 1745 млрд. м³ озерной воды и 650 млрд. м³ ледников (рис. 2).

В предгорной и равнинной зонах, в результате инфильтрации в рыхлых отложениях конусов выноса и испарения, поверхностные воды в различной степени иссякают, и часть их питает подземные воды.

Основным источником питания рек являются талые воды сезонных и вечных снегов и ледников. Естественный суммарный средне-многолетний годовой сток рек, формирующихся на территории республики, составляет $44,5 \text{ км}^3$, а с учетом возвратных вод бытовой (эксплуатационный) сток составляет $47,2 \text{ км}^3$, в том числе в вегетационный период – 35 км^3 (74%), в осенне-зимний и ранневесенний периоды – $12,2 \text{ км}^3$ (26%) [3]. Республика использовала и использует только 10–17% от имеющегося запаса, 90% из них расходуется на орошение (рис. 3).

В силу природных географических и климатических условий, рельефа местности в обеспечении водой орошаемых земель республики участвуют в основном малые горные ре-

ки, которые орошают 806 тыс. га, или 76% земель. Характерной особенностью всех горных рек является значительная неравномерность распределения расходов воды в течение суток, декад и месяцев. Учитывая, что все малые реки в критические периоды вегетации (1,5–2 месяца) полностью разбираются на орошение, водоснабжение орошаемых земель в это время резко снижается, а недостаток воды для орошения достигает 30–50% в зависимости от водности года. Стоками крупных рек орошаются 262 тыс. га (24% от всех земель), из них 154 тыс. га из зарегулированных источников орошения. Таким образом, в республике орошается только 22,5% земель из водохранилищ, водоснабжение остальных земель не гарантируется.

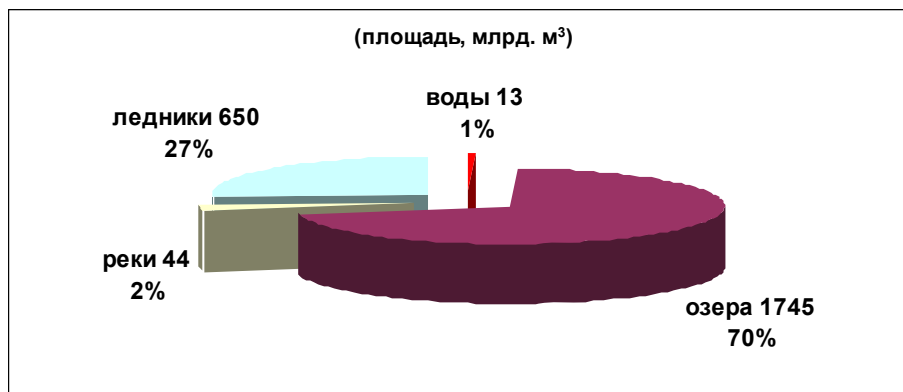


Рис. 2. Водный фонд Кыргызской Республики.

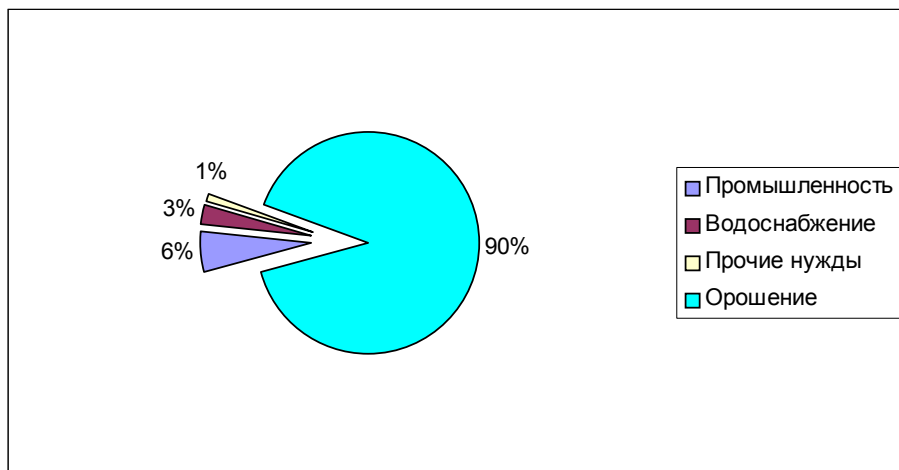


Рис. 3. Использование водных ресурсов.

Орошаемое земледелие в настоящее время является доминирующим и это положение сохранится в течение всей рассматриваемой перспективы 2000–2020 гг.

Водные ресурсы региона практически полностью вовлечены в хозяйственное использование. Сезонный недостаток воды и загрязнение водных ресурсов сдерживают социально-экономическое развитие Центральной Азии. Однако имеющиеся водные ресурсы часто используются непроизводительно и расточительно.

Запасы водных ресурсов региона оценивались по результатам суммирования запасов поверхностных и подземных вод и вычитания из полученного результата попусков воды на производство гидроэнергии в межвегетационный период. Объем попусков воды на производство гидроэнергии в межвегетационный период соответствует среднегодовым темпам роста производства гидроэнергии в максимальном варианте, т.е. 2,55% в год. Объемы возвратных вод, а также влияние климатических изменений при оценке запасов водных ресурсов не учитывались.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что, несмотря на благоприятный прогноз увеличения водных ресурсов за счет изменения климата, казалось бы, полной обеспеченности Кыргызстана собственных потребностей в воде, при реализации инерционного сценария соседние страны, расположенные ниже по течению, будут испытывать водный дефицит уже в обозримом будущем.

При подготовке проектов рекомендуется учитывать следующие положения:

- Уделить заслуженное внимание водосберегающей политике в целевом списке намеченных действий и мероприятий.
- Анализировать влияние изменения удельных норм водопотребления на душу населения на общий баланс страны.
- Включить в программу конкретные отраслевые предложения по водосбережению.
- Включить капиталовложения на эти мероприятия в бюджетную смету государственных программ и проектов.
- Оценить вклад этих мероприятий в экономику водных ресурсов.
- Учесть необходимость разработки организационных механизмов для реализации стратегических мероприятий по водоснабжению.
- Уделить дополнительное внимание вопросам, связанным с влиянием на водопотребление повышения цен на воду в сельском хозяйстве, и проанализировать влияние прогрессивных тарифов в городском секторе.

Литература

1. Основные положения (концепция) Национальной водной стратегии Кыргызской Республики. – Бишкек, 2001; Проект водной стратегии Кыргызской Республики. – Бишкек, 2003.
2. Торгоев И.А., Чарский В.П. Экологические последствия добычи радиоактивных руд в Кыргызстане. – Бишкек: ОЦЭИ, 1998. – 55 с.
3. Шукуров Э.Ж., Оролбаева Л.Э. Комплексный экологический мониторинг высокогорных систем Центральной Азии. Проект ЮНЕСКО. – Бишкек, 1998. – 63 с.