

КОНЦЕПЦИЯ ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ БАЙКАЛЬСКОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ

Представлено официальное деление Байкальской природной территории на три экологических зоны: центральную, буферную и зону атмосферного влияния. Дано распределение плотности солнечного излучения, ветра и водотоков в центральной зоне. Предложена общая концепция энергоснабжения Байкальской природной территории с конкретными рекомендациями для зон и объектов.

Ключевые слова: Байкальская природная территория, экологические зоны, солнце, ветер, водотоки, энергоснабжение объектов.

A.A. Koshelev

ENERGY SUPPLY CONCEPT FOR THE BAIKAL NATURAL TERRITORY

The paper presents an official division of Baikal natural territory into three environmental zones: central, buffer and a zone of atmospheric influences. It describes distribution of density of solar radiation, wind and water flows in the central zone. The author suggests a general concept of energy supply in Baikal natural territory, as well as recommendations for the zones and consumers.

Keywords: Baikal natural territory, three environmental zones, the sun, wind, water flows, energy supply to consumers.

На рис. 1 представлена последняя официальная версия зонирования Байкальской природной территории (БПТ). Это служит основой для дифференциации ограничений хозяйственной деятельности — соответственно, и для определения общих, концептуальных положений стратегии энергоснабжения БПТ и потребителей в этих зонах.

Центральная экологическая зоны (ЦЭЗ) практически совпадает с Участком Всемирного природного наследия «Озеро Байкал», утвержденным ЮНЕСКО. ЦЭЗ полностью включает водосборные бассейны всех рек, впадающих в озеро, кроме трех самых крупных — это Селенга (28% притока), Верхняя Ангара и Баргузин (16 и 6%) — у них включены лишь устьевые участки заболоченных дельт, где происходит интенсивная естественная биологическая очистка воды.

Буферная экологическая зона (БЭЗ) — это водосборные бассейны Селенги (территория Республики Бурятия и значительная часть Монголии), Верхней Ангара и Баргузина. Если вредные вещества всех видов, выбрасываемые в пределах ЦЭЗ, в каком-то количестве попадают в озеро, то в БЭЗ это относится прежде всего к сбросам непосредственно в водотоки; твердые и газообразные выбросы в атмосферу практически не достигают Байкала, чаша которого окаймлена системой горных хребтов, — но загрязнения, выпадающие на поверхность почвы и снежного покрова, так же в какой-то части попадают в озеро.

Экологическая зона атмосферного влияния (ЭЗАВ) — это Верхнее Приангарье, или Иркутско-Черемховский промышленный район, где

газовые и пылевые выбросы из труб высотой до 250 м (это прежде всего тепловые электростанции, работающие практически исключительно на высокозольных бурых углях) при доминирующем в долине Ангары ветре северных румбов достигают южной котловины озера.

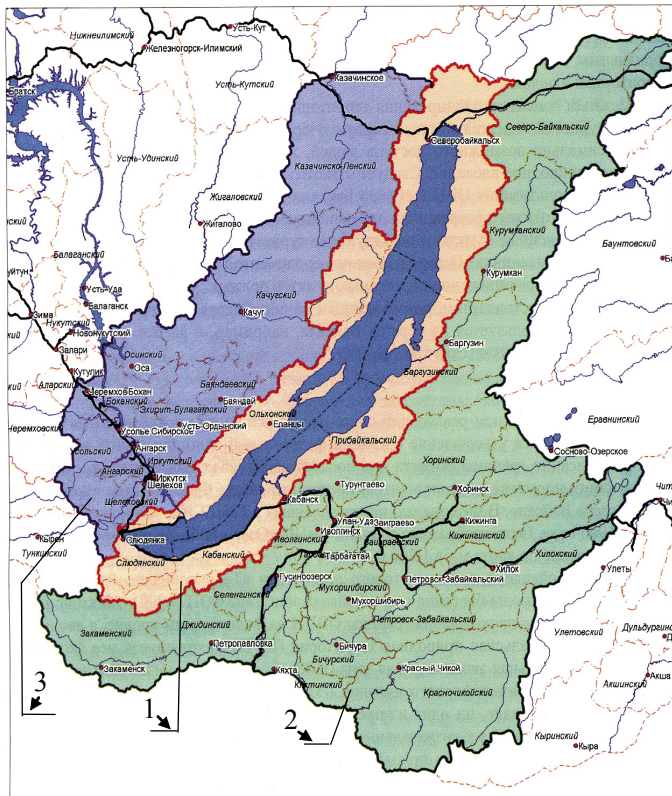


Рис. 1. Зоны Байкальской природной территории: 1 — центральная экологическая зона (ЦЭЗ), 2 — буферная экологическая зона (БЭЗ), 3 — экологическая зона атмосферного влияния (ЭЗАВ)

Концептуальные (базовые) предпосылки совершенствования и дальнейшего развития энергоснабжения БПТ (в том числе, прежде всего и особо — для ЦЭЗ) представляются следующими.

1. Вопросы энергоснабжения территорий и конкретных объектов (потребителей) должны быть неотъемлемой частью всех планов и программ экономического и социального развития при обеспечении сохранности природной среды.

2. Топливо- и энергоснабжение объектов в ЦЭЗ следует максимально ориентировать на внешние источники и на использование местных возобновляемых природных и вторичных энергоресурсов.

3. Производство энергии внутри ЦЭЗ и БЭЗ должно обеспечивать лишь местные потребности, при этом внутри ЦЭЗ эти потребности будут увеличиваться весьма незначительно — это повышение комфортности производства и социально-бытовой сферы, объекты рекреации и туризма.

4. Генеральным направлением совершенствования энергоснабжения (повышение качества, надежности, экологичности) следует считать формирование системы магистральных и распределительных электросетей с их кольцеванием. Такое направление в 2000-х гг. уже получило заметное развитие на обоих берегах озера.

5. Основными объектами-загрязнителями ЦЭЗ — прежде всего воздушной среды, но не только — являются многие десятки источников теплоснабжения городов и поселков — огневые котельные, сжигающие в основном низкосортные восточно-сибирские угли. Приемлемое решение — установка котлоагрегатов, ориентированных на сжигание таких углей (хорошо показали себя котлы со слоевыми топками конструкции ИСЭМ, получающие все более широкое распространение, а также с вихревым сжиганием, внедряемые кафедрой теплоэнергетики ИргТУ).

6. Радикальным решением по снижению загрязнения природной среды может быть крупномасштабное введение в топливно-энергетический баланс всех трех зон БПТ жидких и газообразных углеводородов. Однако реальным представляется использование природного газа лишь для котельных в ЭЗАВ, тогда как тепловые электростанции с высокими трубами, дымовые выбросы которых достигают акватории Байкала — они обречены по-прежнему сжигать бурые угли.

7. На рис. 2 представлено распределение по территории ЦЭЗ плотности солнечного излучения, ветра и малых водотоков. Если считать годовой приход солнечной радиации в $1200 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ на 1 м^2 горизонтальной поверхности достаточным для использования солнца как источника теплоснабжения, то это экономически оправдано во всей зоне. Получение электроэнергии с помощью фотоэлектрических преобразователей, которое экономически целесообразно при плотности инсоляции не ниже $2000 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$ на 1 м^2 в год, — может оказаться рациональным лишь для малых потребителей при особо жестких экологических ограничениях и отсутствии альтернативных природоохраняющих решений — например, для элитарных туристско-рекреационных объектов, кордонов заповедников.

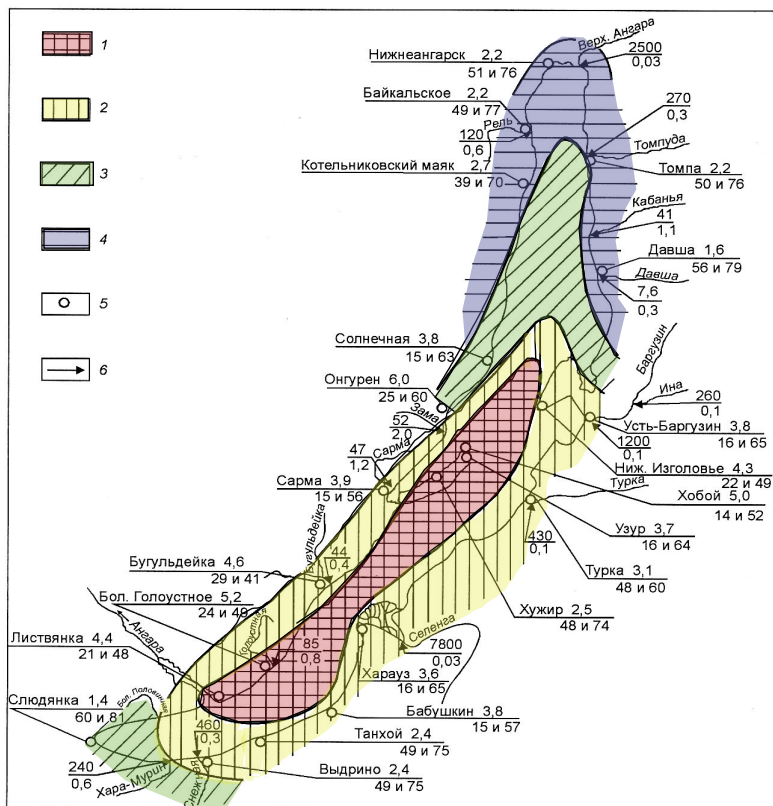
Энергетическое использование ветра рационально лишь в отдельных точках территории, где средняя скорость ветра превышает 3 м/с при его достаточной сезонной стабильности.

Анализ гидрологических характеристик рек, впадающих в озеро, представленных на рис. 2 для створов вблизи населенных пунктов, в том числе, прежде всего, энергодефицитных, показывает, что этот природный ресурс зачастую предпочтителен к использованию при сооружении низконапорных деривационных, плотинных или даже русловых проточных ГЭС — все это в случаях, когда расчетное энергопотребление в районе створа мало по отношению к удельной располагаемой энергии потока в течение всего года или большую часть времени.

Возобновляемые природные ресурсы рассматриваются в России как источник возможного энергоснабжения прежде всего автономных потребителей, однако мировой и отечественный опыт и технико-экономические проработки показывают целесообразность работы малых ГЭС и достаточно крупных ветровых электрогенераторов в составе энергосистем как одно из решений для повышения надежности энергоснабжения удаленных потребителей, повышения экономичности и экологичности при снятии проблемы стабилизации в условиях неравномерности ветра и водного стока — такой вариант явно перспективен для условий ЦЭЗ.

Прорабатывая варианты решений в рамках стратегии энергоснабжения БПТ на ближайшую и отдаленную перспективу, кроме общеконцептуального положения об интегральном минимуме воздействия на природный комплекс Байкала, — следует исходить из экологической возможности и экономической целесообразности конкретных схемных

и технологической решений для разных экологических зон и особенностей потребителей на их территориях. При этом очевидно, что поскольку энергетика является, во-первых, базовой отраслью, во-вторых, районно-образующим фактором и, в-третьих, отраслью обслуживающей, — то энергетическая стратегия должна разрабатываться в составе общей стратегии использования природного комплекса Байкала при ненарушении природного механизма хранения и генерации особо чистой воды.



Суммарная солнечная радиация на горизонтальную поверхность, $\text{kWh} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{год}$: 1 — 1280–1310, 2 — 1220–1280, 3 — 1165–1220, 4 — 1100–1165; 5 — пункт определения энергии ветра (в числителе — средняя многолетняя скорость ветра, м/с; в знаменателе — годовая продолжительность энергетического штиля, скорость ветра соответственно менее 2 и 4 м/с, %); 6 — створ определения энергии речного потока (в числителе — среднегодовая мощность водотока на 1 м падения, кВт; в знаменателе — уклон русла, %). Для мыса

Хобой показатели ветрового режима получены с помощью экстраполяции

Рис. 2. Потенциал энергии солнца, ветра и рек в прибрежной зоне оз. Байкал

Информация об авторе

Кошелев Александр Алексеевич — кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, Институт систем энергетики им. Л.А. Мелентьева СО РАН, г. Иркутск, e-mail: ela@isem.sei.irk.ru.

Author

Koshelev Aleksandr Alekseyevich — PhD in Technical Sciences, Leading Research Scientist, Institute of Power Engineering Systems SB RAS, Irkutsk, e-mail: ela@isem.sei.irk.ru.