

УДК 621.311

**О МЕТОДИКЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ РАСПОЛАГАЕМОЙ МОЩНОСТИ  
ЭНЕРГОСИСТЕМЫ МЕЖДУ ПОТРЕБИТЕЛЯМИ ПРИ ОГРАНИЧЕНИЯХ****БАЛАМЕТОВ А.Б., АЛИЕВ Х.Т.***АзНИИЭ и ЭП, Центр Управления "Байва-Энерджи"*

**Реферат.** На переходном этапе развития энергетики Республики встречаются случаи нехватки суммарной установленной мощности электрических станций. Это требует осуществления ограничений в электроснабжении потребителей. Выполнение ограничений диспетчерами в темпе процесса трудно выполнимо, поэтому осуществляются интуитивно, что часто приводит к нареканиям со стороны потребителей. В большинстве случаев, за счет более справедливого распределения располагаемой мощности и энергии между потребителями положение можно улучшить. Однако пока неизвестны способы использования распределения нагрузки с ограничениями. Поэтому возникает задача разработки методики распределения мощности между потребителями при ограничениях.

Одно из основных требований современного общества - это экономичная и надежная работа его электроэнергетической системы - ЭЭС. Это требует применения современных методов анализа больших систем, оптимизации и управления. Эти средства используются в системе управления производством и распределением энергии (СУПиРЭ), реализующей выполнение функций обеспечения экономичности и надежности в энергосистеме.

Оптимальное управление производством электроэнергии в ЭЭС и ее распределением по электрической сети с учетом ограничений по надежности представляет собой исключительно сложную задачу. Трудности еще более возрастают с ростом масштабов систем, увеличением их связей с другими энергосистемами и из-за необходимости учета других режимных ограничений. Современные СУПиРЭ - это основное средство для преодоления этих трудностей в электроэнергетике. Техническое и математическое обеспечение этих больших и сложных систем размещается в главных диспетчерских центрах энергосистем. Эти системы осуществляют выполнение в темпе процесса многочисленных функций наблюдения, оценки и оптимизации в электрической сети, для того чтобы предвидеть появление нарушений режима и корректировать их, поддерживая в то же время экономичность режима. Выполнение этих функций приносит значительные экономические и социальные выгоды, хотя оценить их количественно с достаточной точностью не так просто.

В идеальном случае результаты расчетов надежности должны использоваться СУПиРЭ для автоматического распределения нагрузки без участия диспетчера энергосистемы. Обычно принимается интерактивный подход - результаты расчетов представляются в виде исходных данных и рекомендаций диспетчеру, который может принимать, изменять, или даже вообще игнорировать их, исходя из своего собственного опыта.

Основная цель управления экономичностью и надежностью заключается в том, чтобы система работала с наименьшими затратами при гарантии недопущения аварийных состояний либо успешного выхода из них. Это означает, что режим электрической системы будет как можно более близким к предельному по условиям надежности. При нарушении предельных значений режимных параметров энергосистема попадает в аварийные состояния различной тяжести. Поэтому понятие

надежности связано со способностью энергосистемы противостоять воздействию аварийных ситуаций.

Функции экономичности и надежности СУПиРЭ служат для вычисления приближенного распределения нагрузок с учетом ограничений по надежности, необходимого для оптимального достижения заданного уровня надежности.

Функции надежности в СУПиРЭ могут выполняться в двух режимах: в режиме «реального времени» и в «исследовательском» режиме. В режиме реального времени статическая модель наблюдаемой энергосистемы получается в результате работы блока оценки состояния. Такая модель представляет режимное состояние энергосистемы в текущий момент времени. Если контроль надежности обнаруживает в темпе процесса нарушения ограничений, то нужно рассчитать необходимое по условиям надежности управляющее воздействие и немедленно реализовать его. Поэтому выполнение функций в реальном времени предъявляет особенно жесткие требования к скорости вычислений и их надежности. В исследовательском режиме статическая модель всей энергосистемы обычно представляет прогнозируемые режимные условия, и строится автоматически по запомненным в прошлом данным, информации о последних существующих тенденциях и конкретным известным данным или гипотезам. Главная цель выполнения функций надежности в исследовательском режиме - планирование надежности и оптимальность будущих режимов энергосистемы.

Надежная в эксплуатации энергосистема - это система с малой вероятностью отключения потребителей или повреждения оборудования. Для поддержания заданного уровня надежности при минимальных эксплуатационных затратах необходимо реализовать в энергосистеме весьма сложные процессы управления. Эти процессы все в большей степени зависят от проведения на ЭВМ оперативного анализа реального состояния.

В настоящее время располагаемые мощности электрических станций не достаточны для обеспечения растущих темпов потребления ЭЭ. Нехватка мощности в ЭЭС в часы максимума составляет около 700 МВт. При получении 300 МВт по ВЛ 330 кВ Дербентская нехватка мощности ЭЭС в часы максимума составляет около 400 МВт. Некоторые линии электропередачи работают на пределе пропускной способности.

В программе развития топливно-энергетического комплекса (ТЭК) Республики на 2005-2015 г рост потребления электроэнергии - ЭЭ принят в среднем 4.7%. В 2015 году рост ожидается на 1.7 раза больше чем в 2004 году. Поэтому в программе развития ТЭК намечены планы строительства новых электрических станций и линий электропередач.

В более тяжелых условиях находятся распределительные электрические сети, переданные на управление, подстанции и линии электропередачи, которые работают на пределе пропускной способности по нагреву.

Под располагаемой мощностью и энергией ЭЭС имеются в виду, суммарная мощность и энергия за определенный промежуток времени (часы, сутки,..) электрических станций с учетом аварий, повреждений оборудования, нехватки топлива и.т.д.

**Предварительный анализ потребления ЭЭ по Республике.** Из восьми миллионов населения Республики абоненты населения составляют около 2 миллиона. Из них около одного миллиона абонентов проживают в городах и другая половина, миллион абонентов проживают в сельской местности. В структуре потребления ЭЭ около 60% приходится на долю населения.

Результаты предварительной оценки суммарного потребления мощности населением Республики при газоснабжении около одного миллиона абонентов, проживающих в городских условиях, и около одного миллиона абонентов, проживающих в сельской местности без газоснабжения, при принятии среднего удельного потребления мощности на одну семью в часы максимума нагрузки 0.5-2 кВт/абонент в часы максимума нагрузки ЭЭС показывают, что суммарное потребление

населения по Республике составляет в пределах 4000 МВт. Фактически в зависимости от погодных условий (температуры окружающей среды) и использования электричества для пищевого приготовления и отопительных целей потребление максимальной мощности только населением Республики превышает располагаемую мощность ЭЭС. При этом необходимо учитывать тот факт, что в структуре потребления ЭЭ около 40% приходится на долю промышленности, бюджетных и т.п. потребителей. Поэтому суммарное потребление ЭЭ энергосистемы может составить более 5000 МВт, что выше установленных генерируемых мощностей электрических станций Республики.

Возможности получения такого количества мощности из соседних государств, кроме отсутствия соответствующего межгосударственного механизма, ограничиваются также пропускной способностью действующих связей линий электропередач.

Причиной ограничений в электроснабжении в ЭЭС являются несоответствие генерации и потребления мощности и энергии в ЭЭС Республики. Хотя в эксплуатации РЭС и ЭЭС Республики имеют место недостатки, однако реально сложившееся положение можно улучшить за счет более справедливого распределения располагаемой мощности и энергии между потребителями путем проведения соответствующих организационных мероприятий. Для чего необходимо предпринять комплексные меры на государственном уровне по Энергетической политике страны.

В данной статье рассматриваются вопросы управления надежностью ЭЭС при нехватке мощности в ЭЭС путем ввода ограничений на суммарную потребляемую мощность и отключения части нагрузки.

Рассматриваются следующие виды ограничений: по надежности электроснабжения (техническим соображениям эксплуатации оборудования, пропускной способности из условий статической устойчивости, допустимому нагреву линий электропередач и перегрузке трансформаторов); располагаемой мощности и энергии ЭЭС; по экономическим критериям эксплуатации, отключения за неоплаты и частичные оплаты ЭЭ.

**Существовавшая система установления лимитов потребления ЭЭ.** Для промышленных и приравненных к ним предприятий устанавливались планы потребления ЭЭ. Потребление ЭЭ планировалось по директивным указаниям правительства. Лимиты электропотребления устанавливались предприятиям и организациям по кварталам и месяцам. Отпуск ЭЭ и расчеты за израсходованную ЭЭ с потребителями производились в соответствии с установленными предприятиям месячными лимитами потребления ЭЭ. Планирование потребления ЭЭ для предприятий производилось на основании планируемой производственной программы предприятия и норм расхода ЭЭ.

Установление ограничений на мощность потребителей по располагаемой, суммарной активной мощности (лимит) ЭЭС будем называть задачей распределения мощности между абонентами и группами абонентов. В связи с этим возникает необходимость формализации общего подхода к установлению лимитов потребления ЭЭ с учетом реальных условий существования ограничений на мощность и выработку ЭЭ.

Ограничение мощности потребителей обычно осуществляется дежурным персоналом распределительных электрических сетей - РЭС и предприятий электрических сетей - ПЭС по рекомендации диспетчеров ЭЭС. Лимит мощности ПЭС, РЭС, участкам и потребителям в данном случае определяется по специальному алгоритму путем распределения располагаемой мощности ЭЭС с учетом ограничений, исходя из нижеследующих критериев: распределение суммарной располагаемой мощности ЭЭС по участкам в соответствии с коэффициентами участия в суммарной нагрузке; ограничение мощности потребителям из экономических условий; повышение ТЭП ПЭС за счет снижения отпуска ЭЭ; снижение нерационального использования ЭЭ;

перераспределение общей мощности ЭЭС между абонентами (население) по средним (удельным) показателям.

Основными факторами, влияющими на оценки лимитов мощности, являются: установленная мощность и предельно допустимая нагрузка оборудования сети; количество абонентов, уровень обеспеченности абонентов счетчиками, среднее потребление ЭЭ, форма сбора оплаты ЭЭ, уровень оплаты стоимости ЭЭ, другие показатели; уровень обеспеченности местности природным газом; географическое расположение электрического сетевого района. В связи с отсутствием строгой математической постановки, в первом приближении ее решение можно реализовать методом экспертных оценок. Далее возможно применение более адекватных моделей.

Информационная база для расчета ограничений и распределения суммарной располагаемой мощности между участками и потребителями:

- схемы ЭС, информация по ПЭС, подстанциям и фидерам, суточные графики нагрузки;
- максимальная нагрузка потребителя, нагрузка потребителей, относящихся к первой категории (неотключаемая часть нагрузки) по РЭС, ПЭС, ПСТ и фидерам;
- количество абонентов по группам потребителей, показатели потребления ЭЭ по группам потребителей по месяцам года;
- показатели фактической оплаты за ЭЭ по группам потребителей.

В связи со сложностью разработки общей универсальной методики, в данной статье рассматриваются два алгоритма распределения суммарной располагаемой мощности ЭЭС.

**1 Алгоритм.** Распределение суммарной располагаемой мощности ЭЭС по участкам в соответствии с коэффициентами участия в суммарной нагрузке. Отключаемые нагрузки между зонами распределяются таким образом, чтобы соблюдалось ограничение по мощности. Нагрузки ПЭС делятся на неотключаемые и отключаемые потребители, которые рекомендуется делить на группы с последовательным отключением через определенные интервалы со скольжением по времени и чередованием в течение определенного времени. Потребительские группы ранжируются по мощности, географическому расположению и т.д. Применяется чередование отключений по суткам по зонам, которое в определенной степени может удовлетворять равномерному распределению ЭЭ между абонентами. Отключаемые нагрузки между зонами распределяются таким образом, чтобы соблюдалось ограничение по мощности. По известной располагаемой мощности и неотключаемой нагрузке определяется переменная отключаемая составляющая, и сравнивается с мощностью отключаемой нагрузки. При этом задача ставится как распределение суммарной располагаемой мощности между зонами, распределительными электрическими сетями, подстанциями и фидерами.

Ниже приводится предварительный алгоритм расчета распределения суммарной располагаемой мощности ЭЭС между потребителями.

1. Составление планов по максимальной установленной мощности  $P_{уст}$ , постоянно включенной нагрузки ПЭС  $P_{пост}$  и переменной составляющей мощности по фидерам, подстанциям и ПЭС

$$P_{инт} = P_{иуэ} - P_{интос}$$

$$P_{\Sigma ПЭС} = \sum_{i=1}^n P_{иуст}$$

$$P_{ПЭСпост} = \sum_{i=1}^n P_{ипост}, \quad P_{ПЭСпер} = P_{\Sigma ПЭС} - P_{ПЭСпост}$$

2. Расчет максимальной установленной мощности, постоянно включенной нагрузки и переменной составляющей мощности  $P_{\Sigma РЭС}$ ,  $P_{\Sigma РЭСпост}$  по РЭС и ЭЭС.

3. Расчет коэффициентов участия переменной составляющей нагрузки ПЭС в суммарной переменной составляющей нагрузке РЭС

$$k_{jПЭС} = \frac{P_{j\Sigma ПЭСпер}}{P_{\Sigma РЭСпер}},$$

$$k_{\Sigma ПЭС} = \sum_{i=1}^n k_{jПЭС} = 1$$

4. Расчет лимита на переменную составляющую нагрузки ПЭС по суммарной переменной составляющей нагрузке РЭС

$$P_{j\text{lim} ПЭСпер} = k_{jПЭС} \cdot P_{\text{lim} РЭСпер}$$

5. Составление планов отключений нагрузки, в зависимости от степени ограничения, по участкам (подстанциям с дежурным персоналом) для реализации диспетчерами.

**Пример 1.** Для наглядности продемонстрируем работу алгоритма на простом примере РЭС с тремя ПЭС. Допустим, суммарное потребление ПЭС составляет 1800 МВт, а располагаемая мощность РЭС составляет 1700 МВт. Требуется распределить суммарную нагрузку между ПЭС при ограничении на 100 МВт. Результаты распределения мощности, постоянная и переменные составляющие, отключаемая нагрузка в соответствии с алгоритмом 1 приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Название ПЭС	Результаты распределения в максимальном режиме без ограничений				Результаты распределения с ограничением на 100 МВт			
	$P_{\text{макс}}$	$P_{\text{пост}}$	$P_{\text{пер}}$	$k_{jПЭС}$	$P_{\text{макс}}$	$P_{\text{пост}}$	$P_{\text{пер}}$	$P_{\text{откл. МВт}}$
ПЭС-1	500	100	400	0.2817	471,844	100	371,844	28.156
ПЭС-2	630	130	500	0.3521	594,772	130	464,772	35.228
ПЭС-3	670	150	520	0.3662	633,384	150	483,384	36.616
Всего	1800	380	1420	1.0000	1700	380	1320	100

**2 Алгоритм.** Ограничение мощности потребителям из экономических условий эксплуатации электрической сети. Повышение ТЭП ПЭС за счет снижения (ограничения) отпуска (снижение нерационального использования) ЭЭ.

В качестве примера ниже приводится одна из возможных версий алгоритма расчета распределения суммарной располагаемой мощности ЭЭС между потребителями по второму алгоритму. При этом в качестве критерия принимается обеспечение максимума сбора финансовых средств за реализацию ЭЭ. При этом за основу при расчетах принимаются структура потребления ЭЭ и фактическая оплата абонентами: население, промышленность и бюджетные потребители, торговые предприятия и услуги от суммарного отпуска ЭЭ. В структуре потребления ЭЭ около 60% приходится на долю населения, и поэтому обеспечение запланированного уровня оплаты за ЭЭ населением может быть принято в качестве цели управления и оптимизации распределения мощности между абонентами при осуществлении ограничений.

ПЭС выполняющие планируемые показатели реализации ЭЭ стимулируются энергоснабжением без ограничения, а не выполняющие штрафуются путем снижения потребления (энергоснабжение с ограничениями).

К примеру, за счет планирования оплаты за реализацию ЭЭ населению 25..30..40..50% можно построить разные алгоритмы реализации ограничений потребителям.

1. Оценка ТЭП функционирования ЭС: структура потребления ЭЭ, средняя оплата за ЭЭ по группам абонентов за текущий период времени

$$W_{\Sigma} = W_H + W_B + W_K;$$

$$W_H = W_{\Sigma} - (W_B + W_K);$$

$$d_H = \frac{W_H}{W_{\Sigma}}, \quad d_B = \frac{W_B}{W_{\Sigma}}, \quad d_K = \frac{W_K}{W_{\Sigma}},$$

$$W_{\text{ПЭС}i} = k_{\text{ПЭС}i} \cdot W_{\Sigma}, \quad \sum_{i=1}^n k_{\text{ПЭС}i} = 1,$$

где  $W_{\Sigma}$ ,  $W_{\text{ПЭС}i}$ ,  $W_H$  – соответственно суммарное потребление ЭЭ РЭС, ПЭС и абонентами население,  $d_H$  – относительное значение потребления ЭЭ абонентами население,  $k_{\text{ПЭС}i}$  – относительное значение потребления ЭЭ  $i$ -го ПЭС.

2. Прогнозирование суммарного потребления энергии по участку и по группам абонентов на следующий месяц по фактическим потреблению ЭЭ за предыдущий период с учетом температуры окружающей среды и сезона года.

$$W'_{\Sigma} = k_{\text{пр}} \cdot W_{\Sigma}$$

$$W'_{\text{ПЭС}i} = k_{\text{ПЭС}i} \cdot W'_{\Sigma}$$

$$W'_H = d_H \cdot W'_{\Sigma}, \quad W'_B = d_B \cdot W'_{\Sigma}, \quad W'_K = d_K \cdot W'_{\Sigma}$$

где  $W'_{\Sigma}$ ,  $W'_{\text{ПЭС}i}$ ,  $W'_H$ ,  $W'_B$ ,  $W'_K$  – соответственно прогнозируемые значения суммарного потребления ЭЭ РЭС, ПЭС и абонентами население, бюджетные и коммерческие,  $k_{\text{пр}}$  – коэффициент прогноза связывающий фактическое текущее потребление энергии с прогнозируемым,  $d_B$ ,  $d_K$  – относительное значение потребления ЭЭ абонентами бюджетные и коммерческие.

2. Расчет распределения мощности (энергии) потребителям: промышленные и бюджетные потребители, торговые предприятия и услуги не ограничиваются. Ограничения осуществляются между потребителями населения, исходя из фактической оплаты за ЭЭ. Ввод коэффициентов стимулирования и штрафа за выполнение ТЭП (за выполнение плановых показателей по реализации ЭЭ, за отклонение потерь энергии от нормативов) при осуществлении ограничений.

$$F_H = \frac{F_H}{96 \cdot W_H}, \quad k_{\text{икор}} = \frac{F_H}{F'_H}$$

где  $F_H$  – относительное значение фактической оплаты за ЭЭ населением за предыдущий период (месяц, год),  $F'_H$  – планируемая оплата за ЭЭ населением на следующий месяц,  $k_{\text{икор}}$  – коэффициент коррекции за выполнение (стимулирование  $> 1$ ) или невыполнение (штраф  $< 1$ ) плана реализации ЭЭ.

При ограничении на мощность для ПЭС с  $k_{\text{икор}} > 1$  принимается  $k_{\text{икор}} = 1$ , что соответствует обеспечению мощности без ограничения. При этом определяется сумма

$$k_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n k_{\text{икор}} \quad \text{для } k_{\text{икор}} < 1$$

и коэффициенты коррекции остальных ПЭС уточняются из условия

$$k'_{\text{икор}} = \frac{k_{\text{икор}}}{k_{\Sigma}}$$

3. Расчет лимита абонентам (население) с учетом ограничений на отпуск ЭЭ.

$$W_{iLimH} = k_{ikor} \cdot k_{pr} \cdot W'_{iH}$$

$$W_{iLimПЭС} = (W_{iLimH} + W'_{iБ} + W'_{iК}) (1 + \Delta W_i)$$

$\Delta W_i$  - плановые потери ЭЭ в ПЭС в относительных единицах.

Расчет лимита абонентам (население) с учетом ограничения на располагаемую мощность.

$$P_{iLimH} = k'_{ikor} \cdot k_{pr} \cdot P_{iH}$$

$$P_{iLimПЭС} = (P_{iLimH} + P_{iБ} + P_{iК}) (1 + \Delta W_i)$$

**Пример 2.** Работу алгоритма 2 продемонстрируем на примере РЭС с тремя ПЭС, исходные данные за 2004 год приведены в таблице 2. Максимальная мощность потребителей составляет 369 МВт.

Таблица 2.

Название ПЭС	Потребление в режиме максимума, МВт			Показатели потребления ЭЭ, млн.кВт.час			
	$P_{max}$	$P_{post}$	$P_{пер}$	$W_{sum}$	$W_H$	$F_H\%$	$F_{sum}\%$
ПЭС-1	65	34	31	416,6	77,5	27.7	94.6
ПЭС-2	124	28	96	362,3	176,8	13.8	53.8
ПЭС-3	180	12	168	480,1	288,9	11.0	27.7
Всего	369	74	295	1259	543,2		

Результаты расчета распределения мощности при располагаемой мощности энергосистемы 300 МВт (ограничение на 69 МВт) и при планировании реализации ЭЭ по ПЭС на уровне  $F_H^* = 25\%$  приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Название ПЭС	Потребление в режиме максимума, МВт			Режим максимума с ограничением по второму алгоритму				
	$P_{max}$	$P_{post}$	$P_{пер}$	$k_{ikor}$	$k'_{ikor}$	$P_{пер}$	$P_{post}$	$P_{max}$
ПЭС-1	65	34	31	1.108	1,0	31	34	65
ПЭС-2	124	28	96	0.552	0,556	108,42	28	136,42
ПЭС-3	180	12	168	0.44	0,444	86,58	12	98,58
Всего	369	74	295			226	74	300

Результаты расчета распределения мощности по первому алгоритму приведены в таблице 4.

Таблица 4.

Название ПЭС	Режим максимума с ограничением по первому алгоритму			
	$k_{jПЭС}$	$P_{пер}$	$P_{post}$	$P_{max}$
ПЭС-1	0,105	23,73	34	57,73
ПЭС-2	0,325	73,45	28	101,45
ПЭС-3	0,570	128,82	12	140,82
Всего	1	226	74	300

Распределение мощности по второму алгоритму показывает более правильный выбор критерия ограничения мощности. По второму алгоритму можно производить расчеты для осуществления ограничения как на мощность в режимах максимума нагрузки, так и на отпуск электроэнергии за месяц. Сопоставление алгоритмов показывает что, по второму алгоритму можно организовать соответствующее к реальному состоянию реализации ЭЭ распределение мощности между потребителями при осуществлении ограничений.

Существуют проблемы при перераспределении мощности и при практическом осуществлении отключений нагрузки диспетчерами. Оперативное отключение отдельных абонентов (населения) является трудно выполнимым в связи с тем, что устройства для отключения и соответствующий оперативный персонал для нормальных условий эксплуатации РЭС обычно не предусматриваются. Оперативное отключение фидеров 6-10 кВ возможно осуществить только на подстанциях с дежурным персоналом, отключением части нагрузки диспетчером в соответствии со степенью ограничения с заранее составленными планами. Механизм реализации контроля лимита по договору для населения является трудно выполнимым. В связи с этим, вынужденными и доступными мерами осуществления ограничений по мощности является отключение отдельных участков РЭС.

В настоящее время утверждена инструкция «Правила пользования электрической энергией», реализация в дальнейшем положений этой инструкции позволит установить (определить) обоснованные лимиты и распределение мощности при аварийных ситуациях.

#### Закключение.

1. Несоответствие генерации и потребления мощности и энергии в часы максимума в энергосистеме Республики требует осуществления ограничения в электроснабжении потребителей. Однако, пока неизвестны способы использования распределения нагрузки с ограничениями. В большинстве случаев, за счет более справедливого распределения располагаемой мощности и энергии между потребителями, положение можно улучшить.

2. Предлагаются критерии, методика и алгоритмы распределения суммарной располагаемой мощности ЭЭС между потребителями вводом ограничений на потребляемую мощность (лимиты) потребителей.

3. Работоспособность предлагаемых алгоритмов демонстрируется на примерах ПЭС.

---

1. *П.И. Головкин.* Энергосистема и потребители электрической энергии. – М.: Энергоатомиздат, 1984.

2. *Рамазанов К.Н., Баламетов А.Б.* К вопросу повышения эффективности работы Азербайджанской энергосистемы. Проблемы энергетики, 2000, № 1, с. 12-18.

3. *Баламетов А.Б., Алиев Х.Т.* К анализу структуры потребления электроэнергии Азербайджанской Республики. Информационный листок. № 10, 2003, стр. 1-7.

4. *Баламетов А.Б., Алиев Х.Т.* Об опыте Снижения коммерческих потерь электроэнергии в электрических сетях. Информационный листок. № 10, 2004, стр. 1-7.

5. *Баламетов А.Б., Алиев Х.Т.* Методика оценки отпуска электроэнергии населению при отсутствии счетчиков учета энергии. Информационный листок. № 3, 2005, стр. 1-10.

## ENERJİSİSTEMİN GÜCÜNÜN MƏHDUDİYYƏTLƏR ŞƏRAİTİNDƏ İSTEHLAKÇILAR ARASINDA PAYLANMASI METODİKASI

**BALAMETOV Ə.B., ƏLİYEV X.T.**

Respublika energetikasının inkişafının keçid dövrü mərhələsində elektrik stansiyalarının qoyulmuş güclərinin çatışmamazlığı hallarına təsadüf olunur. Bu hallar istehlakçıların təchizatında məhdudiyətlərin aparılmasının zəruriliyini tələb edir. Dispetçerlər tərəfindən məhdudiyətlərin prosesin tempinə uyğun aparılması çətin yerinə yetirilən məsələ olduğu üçün intuiitiv aparılır ki, bu da tələbatçıların haqlı narazılıqlarına səbəb olur. Çox hallarda

yüklərin tələbatçılar arasında düzgün paylanması nəticəsində vəziyyəti yaxşılaşdırmaq olar. Lakin hələ yüklərin məhdudiyyətləri nəzərə almaqla paylanması üsulları mövcud deyil. Odur ki, yüklərin məhdudiyyətləri nəzərə almaqla paylanması metodikasının işlənməsi məsələsi qarşıya çıxır.

## **ABOUT A TECHNIQUE OF DISTRIBUTION OF AN AVAILABLE CAPACITY OF AN ELECTRIC POWER SYSTEM BETWEEN CONSUMERS AT RESTRICTIONS**

**BALAMETOV A.B., ALIEV H.T.**

At a transitive stage of development of power of Republic there are cases of shortage of a total installed capacity of power plants. It requires realization of restrictions in electrosupply of consumers. Performance of restrictions by dispatchers in rate of process is difficultly feasible therefore, are carried out intuitively, that frequently results in censures on the part of consumers. In most cases, for the account of more fair distribution of an available capacity and energy between consumers position is possible to improve. However while the ways of use of loading distribution with restrictions are unknown. Therefore there is task of development of a technique of a power division between consumers at restrictions.