

К. Вермишев

### Система показателей для изучения электрохозяйства

Экономическое исследование развития той или иной отрасли народного хозяйства, касается ли оно промышленности, сельского хозяйства или других областей, неминуемо должно затронуть вопросы электрохозяйства района, размещения и его электрообеспечения.

Немало капитальных работ посвящено вопросу районных электростанций; ряд обстоятельных трудов освещает вопросы сельской электрификации; имеются исследования об энергетических ресурсах и их использовании для нужд народного хозяйства и т. п.

Насколько обстоятельны такого рода исследования, в частности, касающиеся гидроресурсов и перспектив их использования, настолько недостаточны сведения, комплексно обобщающие все источники электрообеспечения.

Это обстоятельство особенно важно учесть при определении электрифицированности отдельных районов. Кроме того, нельзя говорить об электрификации, не затронув всех звеньев ее хозяйства, в частности, высоковольтных линий передачи и подстанций, выполняющих функции продвижения электроэнергии к потребителю и имеющих зачастую весьма сложную схему питания. Необходимо учесть, что продукция, вырабатываемая районными станциями, на пути к основному промышленному потребителю или с его подстанции, почти повсеместно используется одновременно в коммунальном и сельском хозяйстве, а также для других заводских или ведомственных установок.

Пользоваться лишь данными «продавцов» и не расшифровывать направление электроэнергии «перепродавцом» — значит исказить подлинную картину структуры использования электроэнергии.

О недостаточной разработанности вопросов по сельской электрификации мы находим высказывания и в печати. Изучение и научное обобщение экономики электрификации сельского хозяйства является неотложной задачей экономистов.

Эти обстоятельства побуждают нас поделиться некоторым накопившимся в этой области опытом. При этом вопрос хозяйства электростанций принимается как основной, что касается не менее важного раздела — энергохозяйства потребителей и их электропотребления, то таковой может быть предметом самостоятельного изучения и, в данном случае, ему придается подчиненная роль.

Все исследование электрохозяйства целесообразно разбить на два

этапа: первый — накопление первичного, исходного материала, второй — обобщение.

### 1. Первичная документация

Чтобы решить, каким методом наиболее эффективно изучить электрохозяйство, следует установить круг показателей, намечаемых для этого.

Мы полагаем, что наиболее целесообразно начать исследование с отдельно взятой электрической станции, установив полную ее технико-экономическую характеристику и проследив весь путь ее развития со дня ввода в действие до дня исследования.

Для этих целей очевидно наиболее подходит паспортизация каждой станции и ее электрохозяйства с систематизацией разработанных карточек в сводной картотеке\*.

Этим путем можно обеспечить надежную исходную базу для многих последующих обобщений в требуемом направлении.

Все электростанции делятся нами на две основные группы: на построенные до и после установления советской власти, причем последние разбиваются на подгруппы: районные, сельские, коммунальные, заводские и ведомственные электростанции.

Такая группировка облегчает как сбор первичных материалов, так и последующее обобщение.

В каждой из этих групп сосредотачиваются основные сведения о всех электростанциях данной системы (или периода), причем, применительно к типу электростанции разрабатываются и формы карточки-паспорта.

В основном, целесообразно иметь два вида карточек: для гидроэлектрических станций и для тепловых электростанций (в условиях Армянской ССР по хозяйству прошлых лет также упрощенную форму и для микрогЭС).

Показатели паспорта делятся на две основные части. Первая дает возможность иметь общее представление о станции, вторая освещает вопросы эксплуатации. Здесь по вертикали дается номенклатура охватываемых показателей, а по горизонтали показаны цифровые данные о фактической работе станции отдельно за каждый год со дня ввода ее в эксплуатацию до года исследования (можно и со включением перспективных данных).

В совокупности из этих данных складывается форма и содержание паспорта. (Перечень показателей дается в приложении № 1).

Здесь надо оговориться, что задачей исследования может явиться изучение, в основном, гидроэлектрических станций, что характерно для электрификации Армянской ССР; для других же районов больший интерес могут представить тепловые электрические станции; естественно, для

\* Предложенные нами формы «паспорта» опубликованы в книге проф. А. Г. Иосифяна «О технических путях развития электрификации сельского хозяйства». Издание АН Армянской ССР, Ереван, 1948 (стр. 11, 61—71).

этих станций предложенный круг показателей паспорта необходимо в специальной части изменить. Так, например, должен быть указан тип станции (паровая, внутреннего сгорания), способ сжигания топлива, давление пара, отбор пара на технологические или теплофикационные цели от котлов или от турбин, вид потребляемого топлива, его качество (теплотворная способность, зольность и т. д.), поставщики или самозаготовка топлива, их местонахождение, расстояние и способ перевозки топлива, нормы, годовой его расход, персонал на заготовке, себестоимость топлива и т. д., и т. п.

Для районных гидроэлектрических станций в условиях Армении необходимы сведения, охватывающие вопросы технической характеристики их гидротехнических сооружений, оборудования (завод-изготовитель, год выпуска, мощность и т. д.), а в паспорте для сельских электрических станций, по возможности, указать электрифицированность каждого из обслуживаемых данной станцией колхозов, совхозов и др. объектов.

Круг этих показателей приводится в приложении № 2.

При более детальном исследовании вопроса электрифицированности колхоза, совхоза необходимо знать, помимо численности населения, количество дворов, размеры земельной площади, поголовье скота.

Наличие этих сведений с помощью существующих нормативов облегчит подсчет необходимой объекту электроэнергии и определение степени его электрифицированности.

Этим не исчерпываются вопросы электроснабжения: известно, что районные электростанции вырабатываемую ими электроэнергию в большинстве случаев передают в общий «котел» — куст, где она «обезличивается» и реализуется через соответствующие энергосбыты и его подрайоны, а важнейшие потребители (в частности электроемкие предприятия) имеют в некоторых случаях самостоятельные линии передачи и понижительные подстанции. Роль сбытовых организаций выполняют также «перепродавцы» — районные конторы Сельэлектро, местные электротресты коммунального хозяйства, а иногда и производственные предприятия.

Это обстоятельство лишает возможности по карточке районной электростанции определить направление использования электроэнергии, почему в паспорте таковой, указывается лишь полезный отпуск в куст с шин станции, а вопрос использования ее выработки изучается отдельно по подрайонам, отпускающим электроэнергию «оптовым покупателям» — (Сельэлектро, коммунахоз, предприятия и т. п.).

Отсюда, для полного изучения электрохозяйства, питаемого электроэнергией со стороны, возникает необходимость дополнительных сведений по кругу показателей, указанных в приложении № 3.

Вот, в основном, те исходные данные, которые, полагаем, необходимо иметь, для комплексного изучения экономики электрохозяйства, определения его основных технико-экономических показателей и направления использования вырабатываемой в районе электроэнергии.

Отметим при этом, что наибольшую трудность может представить

изучение мелких сельских электрических станций и направление потребления колхозов, где учет эксплуатационных показателей зачастую ведется еще недостаточно полный.

В деле выявления картины развития электрохозяйства за прошлые годы затруднение может встретиться также в тех случаях, когда построенная в прошлом электростанция, просуществовав ряд лет, затем, по тем или иным причинам, прекратила работу (переход на питание от куста районных станций и др.). Это, в частности, характерно для заводских и особенно ведомственных временных станций, а также для станций Министерства коммунального хозяйства в районных центрах, где имевшиеся в прошлом электрические станции, в частности тепловые, во многих случаях демонтированы и электрообеспечение перешло к кусту районных станций.

По таким станциям отчетные данные не всегда удается восстановить, и в этих случаях приходится прибегать к экспертной оценке. Это положение в еще большей мере характеризует электрохозяйство, существовавшее в досоветский период, где архивные данные далеко не полны и, часто, весьма разноречивы.

В этих условиях для отдельных электрических станций возможны некоторые неточности, которые, впрочем, в целом по республике не должны исказить картину развития. За последние же годы, что по существу важно для практического использования, к экспертной оценке приходится прибегать значительно реже, хотя недостаток в первичном учете, особенно в сельском потреблении все же подтверждает необходимость более широкого внедрения на местах (особенно в колхозах) контрольно-измерительных электроприборов, более четкой постановки учета расхода электроэнергии по направлениям, без чего затруднено выявление эффективности ее применения.

Очевидно предлагаемая система показателей для изучения за столь значительный период весьма сложного электрохозяйства республики, со всеми его многогранными разветвлениями и изменениями по годам, потребует дальнейшей детализации, а в зависимости от задачи исследования, может быть в отдельных звеньях и ее некоторого упрощения или дополнения.

## II. Обобщение

Здесь прежде всего необходимо решить, какой цели подчинить обобщение и в какой форме его выполнить.

В статистике широко пользуются графикой для иллюстрации тех или иных закономерностей. Графика служит не только для целей иллюстрации, но является действенным орудием контроля и применяется в планировании и управлении.

В умелых руках графика становится мощным орудием экономического анализа, а вместе с тем и чисто теоретического научного исследования.

Для первого опыта мы ставим задачу: обобщить весь материал картотеки, по возможности показать связь энергетики с природными ресурсами республики, увязку с некоторыми отраслями народного хозяйства, определить место энергетики данной республики — района среди остальных братских республик СССР и в общих чертах ориентировать пользующегося материалом в электрификации СССР и за его пределами.

Ни текстом, ни одними цифровыми таблицами столь значительный материал невозможно наглядно представить и проанализировать — вот почему весь материал после табличного обобщения целесообразно представить диаграммами и картограммами, с применением текста в них лишь в тех случаях, когда другим путем изложить материал не представляется возможным. (Высказывания классиков марксизма-ленинизма, тексты законов о пятилетнем и других планах в части, касающейся энергетики и т. п.).

Этот метод, как по объему показателей, так и по форме изложения, позволит наиболее быстро ориентироваться в весьма многообразном материале, облегчив его использование для последующих исследований, применительно к задачам, поставленным перед ними — последние, естественно, излагаются текстом.

Обобщение возможно подразделить следующим образом: 1) Электрохозяйство республики — района (основная тема исследования), 2) Электрификация СССР и стран народной демократии, 3) Электрификация капиталистических стран.

В первом подразделе в общей части показываются гидро- (или другие) энергетические ресурсы республики с их географическим размещением, схема и эффективность их использования для народного хозяйства (комплексное решение вопросов электрификации и ирригации, влияние на развитие промышленности, сельского хозяйства, опережение роста энергетических мощностей по сравнению с ростом промышленного производства, рост электровооруженности труда и т. д.). Сводные суммарные показатели электрохозяйства республики, их динамика по годам (рост суммарной мощности и ее использования, сетевое хозяйство, рост производства и структура потребления, капиталовложения, себестоимость и др.).

В этом же разделе интересно привести данные о связи местной электромашиностроительной промышленности с потребностью развивающегося электрохозяйства (производство в республике электрооборудования, установочных материалов и т. п.).

Кроме того, здесь целесообразно привести сведения о подготовке в ВУЗах, техникумах и других учебных заведениях республики кадров электриков и увязать эту работу с потребностью района.

Интересно также привести схемы перспективы развития электрохозяйства и наиболее крупных электроемких потребителей.

В этом же подразделе приводятся обобщенные данные, сообразно группировке первого раздела по отдельным системам: районные, сельские, коммунальные, ведомственные, заводские, досоветские электростанции и

электрохозяйства с картами их размещения, диаграммами, иллюстрирующими происшедшие за истекшие годы изменения и т. п. В частности, интересно показать, как изменилось после установления советской власти лицо ранее построенных станций.

Материал целесообразно систематизировать так, чтобы иметь картину как по республике в целом, так и по ее отдельным административным или экономическим районам, что облегчит использование данных при районной планировке.

Это обобщение, иллюстрируя электрифицированность республики, облегчит использование материала при составлении тех или иных планов развития, тем более, когда нет необходимости останавливаться на отдельных станциях; оно должно помочь ориентироваться — насколько достаточно развивается производство электрооборудования и установочных материалов и осуществляется подготовка кадров, необходимых электрохозяйству республики.

Во втором и третьем подразделе материал излагается сообразно и в зависимости от задачи темы осуществляемого исследования.

Таково в общих чертах возможное содержание обобщения, в котором, как и в первом разделе, мы стремимся, по возможности, шире охватить могущие возникнуть перед исследователем технико-экономические вопросы электрохозяйства, опуская лишь вопросы сугубо-технического порядка, являющиеся предметом специального исследования.

На базе этих материалов могут быть выполнены исследования с весьма разными задачами в области электрификации промышленности, транспорта, сельского и коммунального хозяйства, комплексного изучения энергетики отдельных районов и т. п.

Настоящая система показателей предложена нами с тем, чтобы она, с необходимыми дополнениями и изменениями, могла быть использована там, где в исследовании подобного рода ощущается необходимость.

#### Приложение № 1.

### Показатели электростанций

#### а) Первая группа

1. Наименование станции.
2. Местонахождение: административный район, населенный пункт.
3. Подведомственность: министерство, главк и т. д.
4. Категория станции: районная, сельская, коммунальная и др.
5. Тип станции: приплотинная, деривационная и т. п.
6. Вид двигателей: тип турбины.
7. Источник питания: наименование реки, водоема, протяжение деривационного канала, высота напора, проектный расход воды в м<sup>3</sup>.
8. Сроки строительства: начала и ввода в действие.
9. Основные фонды: вся стоимость, в т. ч. производственных, по электропередаче, жилищно-бытовые и проч.
10. Стоимость 1 установленного квт.

В примечании показываются изменения в показателях электростанции, происшедшие со дня начала ее строительства до даты исследования.

## б) Вторая группа

(«По вертикали» — показатели, «по горизонтали» — годы исследования)

1. Количество и суммарная мощность на конец года: первичных двигателей, генераторов, трансформаторов станции.
  2. Годовое число часов работы станции и использования ее оборудования.
  3. Максимум нагрузки и время максимума.
  4. Валовая продукция в денежном выражении.
  5. Продукция в натуре: а) выработано электроэнергии, б) расход на нужды станции, в) полезный отпуск с шин станции.
  6. Денежные затраты на производство электроэнергии, себестоимость 1 квтч, средняя отпускная цена за 1 квтч.
  7. Персонал станции: всего, в т. ч. ИТР.
  8. Протяжение и напряжение сетей: низковольтных, высоковольтных.
  9. Объем капитальных затрат, всего, в т. ч. на производство, на передачу, на жилищно-бытовое строительство.
- Примечание. По электростанциям, передающим выработанную ими электроэнергию не в куст, а непосредственно потребителям, указываются: потери на передаче и направление отпуска (промышленности, сельскому, коммунальному хозяйству).

В отношении отпуска сельскому хозяйству целесообразно выделить в том числе расход на производственные и коммунально-бытовые нужды.

## Приложение № 2

## Показатели электрифицированности сельского хозяйства

1. Наименование колхоза, совхоза.
  2. Год его электрификации.
  3. Протяжение сетей высокого и низкого напряжения.
  4. Количество и суммарная мощность сетевых трансформаторов.
  5. Число дворов в населенном пункте, всего, в т. ч. электрифицированных.
  6. Суммарный расход электроэнергии в колхозе, совхозе.
  7. Характеристика электрификации с.-х. процессов (желательно с разбивкой по отраслям: животноводство, полеводство, огородничество, подсобные предприятия и т. п. со следующей примерной детализацией:
    - а) Наименование, число, мощность установленных моторов, электрифицированных с.-х. машин, производственных и нагревательных приборов и т. п.
    - б) Число часов их работы и выработка за год (наименование и количество в натуре выработанной продукции).
    - в) Израсходованное на производство (желательно по видам) количество электроэнергии и обслуженное поголовье скота.
  8. Освещение колхоза, совхоза.
    - а) Общее количество светоточек, в т. ч. отдельно на производстве и в учреждениях, в культурно-просветительных помещениях, на наружное освещение, в домах колхозников, персонала совхоза.
    - б) Весь расход электроэнергии на освещение.
  9. Число киноустановок, бытовых электроприборов у населения.
  10. Общая численность населения села, совхоза.
  11. Среднегодовая численность лиц, работающих в колхозе, совхозе.
- Примечание. При размещении колхоза в райцентре, необходимо ввести некоторые дополнительные показатели, характеризующие в данном населенном пункте не колхозное потребление.

**Показатели использования электростанций****а) Первая группа**

1. Наименование организации, получающей электроэнергию со стороны и ее местонахождение.
2. Источник питания и его подведомственность.
3. Расстояние до электростанции и до точки присоединения.
4. Способ и год присоединения.
5. Основные фонды на 1 января года исследования (всего, в т. ч. по передаче, по распределению, жилищно-бытовые и пр.).
6. Состояние электрохозяйства на дату исследования.

**б) Вторая группа**

(«По вертикали» — показатели, «по горизонтали» — годы исследования)

1. Повысительные, понизительные трансформаторы — число, мощность.
2. Высоковольтные линии передачи и низковольтная сеть — протяжение, напряжение.
3. Нагрузка сетей — максимум и время максимума.
4. Валовая продукция в денежном выражении.
5. Продукция в натуре: получено со стороны, потери на передаче и в сетях, отпущено на сторону, расход у потребителя с группировкой отпуска: — промышленности, коммунальному и сельскому хозяйству (детализация для сельского хозяйства указана в приложении № 2). В некоторых случаях, где имеется насосное орошение или осушение, выделить расход на ирригацию и мелиорацию.
6. Стоимость полученной электроэнергии, затраты на передачу и на распределение, полная стоимость энергии.
7. Себестоимость и средняя отпускная цена за 1 квтч.
8. Персонал на линиях передачи и на распределении (в т. ч. ИТР).
9. Объем капитальных затрат на электрохозяйство по направлениям.