

3. Индекс недвижимости: обзор европейских рынков жилой недвижимости // Deloitte. Август 2013 года. Вып. 2.
4. Эффективная Россия: Производительность в секторе жилищного строительства // McKinsey Global Institute [Электронный ресурс]. URL: [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com) (дата обращения: 22.10.2014).
5. Росстат [Электронный ресурс]. URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru) (дата обращения: 27.01.2015).
6. Ипотечное кредитование в Финляндии [Электронный ресурс]. URL: <http://myhome-myrest.ru/finlyandiya/ipotechnoe-kreditovanie.html> (дата обращения: 22.01.2015).
7. Ипотеку тянут только топ-менеджеры [Электронный ресурс]. URL: [http://www.gazeta.ru/realty/2014/01/13\\_a\\_5845881.shtml](http://www.gazeta.ru/realty/2014/01/13_a_5845881.shtml) (дата обращения: 18.02.2015).
8. Лаппалайнен М. Энергия, экология и деревянное строительство [Электронный ресурс]. URL: <http://npadd.ru/index.php?a=pub&id=846> (дата обращения: 18.02.2015).
9. Коростин С. А. Создание отрасли малоэтажного деревянного каркасного домостроения как локомотив развития экономики России. Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2007. 153 с.
10. Терешина М. В., Коростин С. А. Перспективы развития малоэтажного домостроения в реализации региональной жилищной политики России // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2012. № 4 (21). С. 138—141.
11. Штеменко К. С. Современная отраслевая структура малых и средних городов Волгоградской области // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2013. № 1 (22). С. 195—198.
12. Вильгельм А. С. Жилищная политика в современной России // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2008. № 1 (5). С. 38—42
13. Минстрой России [Электронный ресурс]. URL: [www.minstroyrf.ru](http://www.minstroyrf.ru) (дата обращения: 06.03.2015).

## REFERENCES

1. Bichkova E. Communal of the XXI century // Arguments and facts. 2006. № 43.
2. Housing Statistics in the European Union 2004 / National Board of Housing, Building and Planning, Sweden; Ministry for Regional Development of the Czech Republic [Electronic resource]. URL: [www.iut.nu](http://www.iut.nu) (date of viewing: 25.01.2015).
3. The index of real estate: European real estate market outlook // Deloitte. August, 2013. Issue 2.
4. Lean Russia: Sustaining Economic Growth Through Improved Productivity // McKinsey Global Institute [Electronic resource]. URL: [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com) (date of viewing: 22.10.2014).
5. Rosstat [Electronic resource]. URL: [www.gks.ru](http://www.gks.ru) (date of viewing: 27.01.2015).
6. Mortgage in Finland [Electronic resource]. URL: <http://myhome-myrest.ru/finlyandiya/ipotechnoe-kreditovanie.html> (date of viewing: 22.01.2015).
7. Mortgage is financially affordable only by top-managers [Electronic resource]. URL: [http://www.gazeta.ru/realty/2014/01/13\\_a\\_5845881.shtml](http://www.gazeta.ru/realty/2014/01/13_a_5845881.shtml) (date of viewing: 18.02.2015).
8. Lappalainen M. Energy, ecology and wooden houses [Electronic resource]. URL: <http://npadd.ru/index.php?a=pub&id=846> (date of viewing: 18.02.2015).
9. Korostin S. A. Setting up the industry of low-rise wooden-frame houses as an engine for development of Russian economy. Volgograd: VolSU publishing, 2007. 153 p.
10. Tereshina M. V., Korostin S. A. Prospects of development of the low-rise housing in the implementation of Russian regional housing policy // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2012. № 4 (21). P. 138—141.
11. Shtemenko K. S. Modern industrial structure of small and medium-size cities of Volgograd region // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2013. № 1 (22). P. 195—198.
12. Vilgelm A. S. Housing policy in Russia // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2008. № 1 (5). P. 38—42.
13. Ministry of construction [Electronic resource]. URL: [www.minstroyrf.ru](http://www.minstroyrf.ru) (date of viewing: 06.03.2015).

**УДК 338.2:621.316**

**ББК 65.305.142**

**Kravchenko Alexander Vasilievich**,  
candidate of technical sciences, associate professor  
of the department of industrial management  
and economics of power engineering  
of Novosibirsk State Technical University,  
Novosibirsk,  
e-mail: [kaveco@yandex.ru](mailto:kaveco@yandex.ru)

**Кравченко Александр Васильевич**,  
канд. техн. наук, доцент кафедры промышленного  
менеджмента и экономики энергетики  
Новосибирского государственного  
технического университета,  
г. Новосибирск,  
e-mail: [kaveco@yandex.ru](mailto:kaveco@yandex.ru)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ СЕТЯМИ ПУТЕМ СНИЖЕНИЯ ПОТЕРЬ ЭНЕРГИИ

### EFFICIENCY OF ELECTRIC GRIDS MANAGEMENT BY REDUCING ENERGY LOSSES

*В работе выполнена классификация потерь энергии при передаче в электрической сети. На конкретном примере дана качественная оценка потерь, намечены мероприятия по их снижению. Выбраны сопоставимые варианты размещения необходимого оборудования, произведена повторная оценка потерь энергии с учетом проведенных мероприятий. Выполне-*

на оценка экономической эффективности инвестиций, затраченных на мероприятия по снижению потерь энергии. Оценка экономической эффективности проведена по критериям чистого дисконтированного дохода и срока окупаемости. Соизмерение разновременных показателей осуществлено путем их приведения (дисконтирования) к ценности в фиксированный момент времени. За точку приведения в работе принят момент начала проекта.

*The work presented the performed classification of energy losses in electric grid during transmission. A qualitative assessment of losses is given on a certain example; measures for their reduction are identified. Comparable options of required equipment installation are selected; re-evaluation of energy losses with regard to the fulfilled measures is performed. Assessment of economic efficiency of investments used for measures for the energy losses reduction is conducted. Cost-effectiveness analysis is carried out according to the criteria of net present value and payback period. Comparison of the time asynchronous indicators is accomplished by reducing indicators (discounting) to the value at a fixed time period. The project start-up is assumed as the point of reduction.*

*Ключевые слова: электрическая сеть, передача электрической энергии, потери электрической энергии, мероприятия по снижению потерь, критерии экономической эффективности инвестиций, чистый дисконтированный доход, срок окупаемости, компенсирующие устройства, система управления рисками, репроектирование деятельности.*

*Keywords: electric grid, transmission of electric power, electric power losses, measures for reducing losses, criteria of investments economic efficiency, net present value, payback period, compensating devices, risk management system, redesigning of activity.*

Важнейшим показателем экономичности работы электрических сетей является уровень потерь электроэнергии. Этот показатель свидетельствует о мероприятиях решений в области реконструкции, развития и технического перевооружения электрических сетей, совершенствования системы коммерческого учета электроэнергии.

Для целей анализа и нормирования потерь целесообразно использовать структуру потерь электроэнергии, в которой они разделены на составляющие, исходя из физической природы методов определения их количественных значений.

На основе этого фактические потери могут быть разделены на четыре составляющие [1]:

1) технические потери, обусловленные физическими процессами, происходящими при передаче электрической энергии по сетям и выражающимися в преобразовании части электроэнергии в тепло;

2) расход электрической энергии на собственные нужды (СН) подстанций, необходимый для обеспечения работы технологического оборудования;

3) потери электрической энергии, обусловленные допустимой погрешностью системы учета;

4) коммерческие потери, обусловленные несовершенством организации и контроля за потреблением и хищениями электрической энергии.

В соответствии с государственной программой, предусматривающей развитие энергосбережения и повышение энергетической эффективности вплоть до 2020 года, основные организационные мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности в электроэнергетике охватывают [2]:

— внедрение систем мониторинга энергосбережения и повышения энергетической эффективности;

— разработку и внедрение системы энергетического риск-менеджмента [3].

К мероприятиям по совершенствованию управления режимами электрических сетей относятся:

1) реализация оптимальных режимов замкнутых электрических сетей 110 кВ и выше по реактивной мощности и напряжению;

2) проведение переключений в рабочей схеме сети, обеспечивающих распределение электроэнергии при минимальных потерях;

3) перевод неиспользуемых генераторов станций в режим СК при дефиците реактивной мощности в узлах сети;

4) осуществление регулирования напряжения в центрах питания радиальных сетей 6—110 кВ, обеспечивающего минимальные потери электроэнергии при допустимых отклонениях напряжения у потребителей электроэнергии и др.

Такое совершенствование управления режимами носит элементы репроектирования деятельности подразделений предприятия электрических сетей [4]. Анализ потерь мощности в Кузбасской энергосистеме показывает, что суммарные потери на участке ПС Северный Маганак — ПС Афонинская — ПС Красный Брод — ПС Беловская составляют 11,2 МВт, что составляет 16% от передаваемой мощности.

Суммарные потери на участке ПС Красный Брод — ПС Беловская — Беловская ГРЭС составляют 8,71 МВт, что составляет 4,9% от передаваемой мощности.

Суммарные потери на участке Томь-Усинская ГРЭС — ПС Абагурская — Южно-Кузбасская ГРЭС составляют 5,6 МВт, что составляет 8,3% от передаваемой мощности.

Для проведения мероприятий по снижению потерь (МСП) нужны инвестиции, использование которых должно быть экономически оправданным.

Оценку эффективности инвестиций в работе произведем по двум показателям:

- 1) чистый дисконтированный доход;
- 2) период окупаемости ( $T_{ок}$ ) с учетом дисконтирования.

Основным показателем эффективности проекта является чистый дисконтированный доход — накопленный дисконтированный доход за расчетный период [3]. Расчет этого показателя производится путем дисконтирования чистого дохода:

$$ЧДД = \sum_{i=0}^{T_p} D_{чист} \cdot (1 + E)^{-t} \quad (1)$$

где:  $T_p$  — расчетный период, лет;

$i$  — шаг расчетного периода;

$E$  — норма дисконтирования.

Расчетный период принимается обычно равным сроку службы наиболее важной части основного капитала. Разность между притоками и оттоками денежных средств (без учета источников финансирования) представляет собой чистый доход на данном отрезке времени:

$$D_{чист} = D - Z \quad (2)$$

Доход определится как стоимость сэкономленной мощности:

$$D = \delta \Delta P \cdot T, \quad (3)$$

где:  $\delta \Delta P$  — величина снижения потерь мощности за счет проведенного мероприятия;

$T$  — стоимость 1 МВт потерянной электрической энергии.

В первый год реконструкции ВЛ доход будет определяться с учетом накопленного амортизационного фонда  $С_{ам.ф}$  за предыдущие годы эксплуатации:

$$D_1 = \delta \Delta P \cdot T + С_{ам.ф} \quad (4)$$

Доход определяется уменьшением издержек, которые складываются из постоянной и переменной составляющей:

$$I = I_{\text{пост}} + I_{\text{пер}} \quad (5)$$

$$I_{\text{пост}} = \delta\Delta P \cdot T_c \quad (6)$$

$$I_{\text{пер}} = \delta\Delta W \cdot T_{\text{п}}, \quad (7)$$

где:  $T_c$  — ставка за содержание электрических сетей;

$T_{\text{п}}$  — ставка на оплату технологического расхода в сетях;

$\delta\Delta W$  — величина снижения потерь электрической энергии.

Постоянная составляющая издержек обусловлена объемом передаваемой мощности за месяц.  $C_0$  снижением потерь на  $\delta\Delta P$  увеличивается пропускная способность линии на ту же величину, таким образом, увеличивается объем передаваемой мощности.

Предварительная оценка затрат для каждого варианта производится на основе укрупненных показателей стоимости строительства (УПСС) для элементов электрических сетей. Эти показатели включают стоимость основного и вспомогательного оборудования, материалов и строительно-монтажных работ. При использовании УПСС необходима корректировка стоимости с учетом условий района строительства и нормативных стоимостных показателей пересчета цен. Для этого вводят соответствующие поправочные коэффициенты. Определение величины капиталовложений выполняется для уровня цен, действующих на момент расчета (эти цены принимаются в качестве базисных при проведении ТЭО).

Для выбора наиболее экономически эффективного варианта в работе проведено экономическое сопоставление семи вариантов мероприятий по снижению потерь в сети 110 кВ:

— вариант I — увеличение сечения провода ВЛ 110 кВ Черкасов Камень — Афонинская;

— вариант II — увеличение сечения провода на участке сети 110 кВ от ПС Ново-Чертинская до ПС Беловская;

— вариант III — установка батареи статических конденсаторов (БСК) мощностью 27,2 МВар на ПС 110 кВ Афонинская;

— вариант IV — установка БСК мощностью 40,8 МВар на ПС 110 кВ Афонинская;

— вариант V — установка БСК мощностью 40,8 МВар на ПС 110 кВ Красный Брод;

— вариант VI — установка БСК мощностью 54 МВар на ПС 110 кВ Красный Брод;

— вариант VII — установка БСК мощностью 27,2 МВар на ПС 110 кВ Афонинская и БСК мощностью 40,8 МВар на ПС 110 кВ Красный Брод.

Приведенные к рассмотрению варианты удовлетворяют условиям сопоставимости.

Для экономического сопоставления вариантов необходима информация о величине экономии потерь мощности и электроэнергии, представленная в табл. 1 и 2.

Таблица 1

**Эффект снижения потерь от замены проводов**

Показатели	Вариант I	Вариант II
Потери в сети до компенсации, МВт	8,49	8,49
Потери в сети после компенсации, МВт	8,3	6,84
Экономия потерь мощности $\delta\Delta P$ , МВт	0,19	1,65
Экономия потерь электроэнергии $\Delta\delta W$ , МВт-ч	1140	9900

Анализ данных табл. 1 показывает, что замена проводов дает существенное (до 1 млн 140 тыс. кВт-ч) снижение потерь энергии.

Таблица 2

**Эффект снижения потерь от установки БСК**

Показатели	Вариант III	Вариант IV	Вариант V	Вариант VI	Вариант VII
Потери в сети до компенсации, МВт	8,49	8,49	8,49	8,49	8,49
Потери в сети после компенсации, МВт	8,06	7,82	7,28	7	6,97
Экономия потерь мощности $\Delta\delta P$ , МВт	0,43	0,67	1,21	1,49	1,52
Экономия потерь электроэнергии $\Delta\delta W$ , МВт-ч	2580	4020	7260	8940	9120

Из анализа данных табл. 2 следует, что установка БСК приводит к более значимому эффекту. Экономия на потерях энергии существенно выше.

Для удобства анализа полученных результатов представим их в виде таблицы, где отображены показатели экономической эффективности. По каждому варианту даны значения ЧДД на конец расчетного периода и срока окупаемости (табл. 3).

Таблица 3

**Показатели экономической эффективности**

Вариант	Показатель		
	ЧДД <sub>E=8,5%</sub> тыс. руб.	ЧДД <sub>E=10%</sub> тыс. руб.	ЧДД <sub>E=12%</sub> тыс. руб.
	$T_{\text{ок}}$ лет	$T_{\text{ок}}$ лет	$T_{\text{ок}}$ лет
I	-46387,79	-46489,90	-46316,81
	—	—	—
II	311403,90	251274,41	188571,42
	7	7,2	7,6
III	-2390,87	-3836,30	-5481,85
	—	—	—
IV	-7715,29	-9580,13	-11692,15
	—	—	—
V	52155,06	45892,38	38613,87
	4,6	4,7	4,9
VI	55791,70	48475,21	39984,17
	5,2	5,4	5,6
VII	34280,48	27709,75	20121,84
	7	7,2	7,7

Анализ данных, представленных в табл. 3, показывает, что:

1. Для каждого варианта значение над чертой показывает ЧДД на конец расчетного периода, значение под чертой — срок окупаемости при соответствующей норме дисконтирования.

2. Знак «-» показывает, что за расчетный период данный вариант не окупается.

Вариант I является экономически неэффективным, так как ЧДД проекта отрицательный и срок окупаемости превышает расчетный период.

Вариант II является экономически эффективным, так как ЧДД проекта положительный и срок окупаемости составляет 7—7,6 года, что меньше значения расчетного периода.

Вариант III является экономически неэффективным, так как ЧДД проекта отрицательный и срок окупаемости превышает расчетный период.

Вариант IV является экономически неэффективным, так как ЧДД проекта отрицательный и срок окупаемости превышает расчетный период.

Вариант V является экономически эффективным, так как ЧДД проекта положительный и срок окупаемости составляет 4,6—4,9 года, что меньше значения расчетного периода.

Вариант VI является экономически эффективным, так как ЧДД проекта положительный и срок окупаемости составляет 5,2—5,6 года, что меньше значения расчетного периода.

Вариант VII является экономически эффективным, так как ЧДД проекта положительный и срок окупаемости составляет 7—7,7 года, что меньше значения расчетного периода.

Наиболее экономически выгодным с точки зрения получения ЧДД является вариант II — увеличение сечения провода на участке сети 110 кВ от ПС Ново-Чертинская до ПС Беловская.

По сроку окупаемости наилучшим является вариант V — установка БСК мощностью 40,8 МВар на ПС 110 кВ Красный Брод.

Таким образом, экономичность работы электрических сетей является важным показателем ее развития. Основные технические мероприятия по повышению экономичности работы направлены на снижение потерь электроэнергии.

Мероприятия для снижения потерь мощности необходимы с технической точки зрения и являются экономически эффективными. Это подтверждает необходимость реализации мероприятий, направленных на реконструкцию и техническое перевооружение сетей с целью повышения экономичности ее работы.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон РФ № 261-ФЗ от 23 ноября 2009 года.
2. Кравченко А. В., Яфасова А. Ш. Сравнительный анализ систем управления рисками предприятий энергетического машиностроения // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2012. № 3 (20). С. 77—80.
3. Кравченко А. В., Яфасова А. Ш. Основные принципы и преимущества системы управления рисками, интегрированной с бизнес-процессами // Управление экономическими системами. 2013. № 51. С. 30—33.
4. Кравченко А. В. Перепрофилирование деятельности как способ выживания предприятия // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2013. № 4 (25). С. 159—161.

## REFERENCES

1. On energy saving and energy efficiency improvements and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation: Federal Law № 261-FZ dated November 23, 2009.
2. Kravchenko A. V., Yafasova A. S. Comparative analysis of the risk-management systems of power engineering industry // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2012. № 3 (20). P. 77—80.
3. Kravchenko A. V., Yafasova A. S. Basic principles and benefits of the risk management system integrated with business processes // Management of economic systems. 2013. № 51. P. 30—33.
4. Kravchenko A. V. Redesigning of activity as a way of a company survival // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2013. № 4 (25). P. 159—161.

УДК 331.55

ББК 65.240.7

**Lobyzenkova Vera Alexandrovna**,  
candidate of sociological sciences,  
senior lecturer of the department  
of humanitarian and socio-economic disciplines  
of Volgograd branch of Moscow State University  
of Technologies and Management  
named after K. G. Razumovsky,  
Volgograd region, Svetly Yar settlement,  
e-mail: FeklaCat@ya.ru

**Kovalenko Nadezhda Viktorovna**,  
candidate of political sciences, assistant professor  
of the department of philosophy and sociology  
of the Russian Presidential Academy  
of the National Economy  
and Public Administration,  
Volgograd,  
e-mail: nkoval12@mail.ru

**Лобызенкова Вера Александровна**,  
канд. социол. наук, ст. преподаватель кафедры  
гуманитарных и социально-экономических дисциплин  
Волгоградского филиала  
Московского государственного университета  
технологий и управления им. К. Г. Разумовского,  
Волгоградской обл., р. п. Светлый Яр,  
e-mail: FeklaCat@ya.ru

**Коваленко Надежда Викторовна**,  
канд. полит. наук,  
доцент кафедры философии и социологии  
Волгоградского филиала  
Российской академии народного хозяйства  
и государственной службы при Президенте РФ  
(Волгоградский филиал),  
г. Волгоград,  
e-mail: nkoval12@mail.ru

## МИГРАЦИЯ РАБОЧЕЙ СИЛЫ И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РЫНОК ТРУДА

### LABOR FORCES MIGRATION AND ITS IMPACT ON THE LABOR MARKET

*В статье комплексно проанализированы причины миграции. Дано определение «трудова́я миграция», позволяющее четко разграничить категории граждан, которые участвуют в миграционном процессе. Охарактеризованы положи-*