

## ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОЙ СТРАТЕГИИ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ОБЪЕКТОВ ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

При переходе на комплексное управление процессом эксплуатации для объектов гидроэнергетики решается задача оценки комплексной стратегии управления эксплуатацией. Несмотря на то, что стратегия является комплексной, то есть охватывает все бизнес-процессы эксплуатации, оценивать ее предлагается по каждому из показателей в отдельности. Предложенный метод позволяет наглядно представить результаты организации процессов эксплуатации и выделить «узкие места».

**Ключевые слова:** комплексная стратегия, эксплуатация, стратегическая карта, оценка.

**Введение.** На сегодняшний день гидроэнергетическая отрасль Российской Федерации находится на этапе глобальной модернизации основного гидроэнергетического оборудования, вызванного выработкой нормативного срока службы гидроагрегатов большинства гидроэлектростанций (далее — ГЭС) РФ. В этих условиях гидроэнергетические станции стремятся обеспечить эффективное управление, с одной стороны, для устаревающего гидроэнергетического оборудования, находящегося в эксплуатации, с другой стороны, ищут подходы более эффективной организации процесса эксплуатации для вновь введенных гидроагрегатов. Поиск баланса между обеспечением требуемого уровня надежности оборудования и сокращением стоимости затрат на эксплуатацию подталкивает промышленные предприятия к переходу на комплексное управление процессом эксплуатации. Это, в свою очередь, обосновывает актуальность разработки метода оценки комплексной стратегии управления эксплуатацией [1].

Анализ отечественной и зарубежной литературы [2–5] показал, что вопрос оценки стратегического управления остается открытым ввиду специфических особенностей внешней и внутренней среды предприятий, а также стадии жизненного цикла основного оборудования. При этом перед руководителем актуальным остается вопрос о том, по каким параметрам (критериям) будет оцениваться эффективность реализации стратегии.

Классическая модель комплексной оценки, предложенная Р. Каплан и Д. Нортон [6], несмотря на широкий охват сфер деятельности предприятия, не позволяет оценить стратегическое управление предприятия гидроэнергетики в комплексе ввиду ряда специфических характеристик.

Во-первых, сбалансированная система показателей направлена на бизнес, ориентированный на расширение рынка и клиентской базы, что отсутствует в предприятиях гидроэнергетической отрасли, рынок сбыта которых определяется системным оператором.

Во-вторых, система показателей не учитывает работу основного оборудования предприятий, что в рамках стратегии управления эксплуатацией является основным.

**Инструментарий оценки комплексной стратегии управления эксплуатацией.** Оценить, насколько успешно стратегия реализуется на конкретном объекте гидроэнергетической отрасли, предлагается через систему показателей, которая, с одной стороны, характеризует основные сегменты стратегии и период модернизации оборудования, с другой — обеспечивает прозрачность контроля и обоснованность управленческих решений по корректировке стратегии.

Функциональными областями комплексной стратегии управления эксплуатацией гидроэлектростанций являются: обеспечение работоспособного состояния оборудования и организация производственно-технического использования оборудования.

Обеспечение работоспособного состояния оборудования включает в себя следующие функционалы:

- мониторинг состояния оборудования;
- планирование технического обслуживания и ремонтов (далее — ТОиР);
- обеспечение взаимодействия с инженеринговыми компаниями.

Организация производственно-технического использования оборудования охватывает широкий

## Стратегическая карта комплексной стратегии управления эксплуатацией

Функциональная область стратегии	Процесс	Объект	Показатель	Планируемый результат	Направленность
1	2	3	4	5	6
Обеспечение работоспособного состояния оборудования					
Мониторинг состояния оборудования	Внедрение всесторонней диагностики технического состояния оборудования	Статистические данные по работе оборудования	Качество базы данных по отказам	«Медицинская карта» оборудования	max
Планирование технического обслуживания и ремонтов	Контроль состояния периода модернизации	Новое (модернизированное оборудование)	Доля приработочных отказов	Постоянное сокращение отказов на этапе приработки оборудования	min
		Устаревшее оборудование	Доля износовых отказов	Оперативное отслеживание изменения износовых отказов основного оборудования	min
	Корректировка системы ремонтов основного оборудования	График ремонта	Количество отказов, не учтенных в совокупном графике ТОиР	Минимизация показателя	min
Обеспечение взаимодействия с инженеринговыми компаниями	Планирование работ, выполняемых подрядным способом	Ресурсы инженеринговой компании	Объем риска невыполнения контрактных условий	Минимизация показателя	min
Организация производственно-технического использования оборудования					
Управление эксплуатационными затратами	Планирование расходования денежных ресурсов	Операционная прибыль	Себестоимость	Минимизация показателя	min
			Коммерческие расходы	Минимизация показателя	min
	Контроль состояния периода модернизации	Новое (модернизированное оборудование)	Затраты на восстановление приработочных отказов	Сокращение показателя	min
		Устаревшее оборудование	Затраты на восстановление износовых отказов	Сокращение показателя	min
Управление кадрами	Планирование численности персонала	Персонал категории «Ремонтный и наладочный персонал»	Количество отказов оборудования по вине обслуживающего персонала	Уменьшение количества отказов оборудования по вине обслуживающего персонала и сокращение тяжести последствий отказов	min
			Коэффициент прохождения испытательного срока	Повышение адаптации сотрудника	max
Планирование материально-технического обеспечения	Корректировка системы ремонтного обеспечения предприятия	План снабжения	Время простоя оборудования	Сокращение простоя оборудования по причине отсутствия комплектующих	min
Обеспечение взаимодействия с системным оператором	Сокращение штрафов со стороны системного оператора	Чистая прибыль	Штрафные санкции по причине недовыработки электроэнергии	Минимизация показателя	min

круг бизнес-процессов как внутри компании, так и за ее пределами. Внутреннюю среду предприятия характеризуют, прежде всего, планирование материально-технического обеспечения, управление кадрами и эксплуатационными затратами. Внешняя среда в данной функциональной области характеризуется обеспечением взаимодействия с системным оператором.

Одним из основных компонентов оценки реализации стратегии управления эксплуатацией является стратегическая карта [7–8], которая позволяет наглядно представить взаимосвязь функциональных областей стратегии, показателей, объектов стратегического управления и планируемых результатов.

Применительно к комплексной стратегии управления эксплуатации для объектов гидроэнергетики стратегическая карта (табл. 1) будет содержать следующие показатели:

1. Качество базы данных по отказам. Всесторонняя диагностика технического состояния предполагает создание единой информационной базы данных по техническому состоянию и проведенным ремонтам каждого оборудования. Поскольку база данных рассматривается в качестве входного потока для единой системы управления ремонтами, управления ресурсами ТООиР и материально-техническим обеспечением, на первых этапах реализации стратегии важно оценить, насколько информация, получаемая в рамках мониторинга, качественно представлена.

В контексте формирования базы данных под качеством информации понимается степень их пригодности к анализу, где основными критериями выступают: точность данных, своевременность, полнота данных и интерпретируемость.

2. Доля приработочных отказов. Показатель направлен на контроль технического состояния модернизированного оборудования, находящегося на этапе производственной приработки, и рассчитывается как отношение приработочных отказов к общему количеству отказов.

3. Доля износовых отказов, напротив, характеризует работу оборудования, превысившего нормальный срок эксплуатации (период старения).

4. Количество отказов, не учтенных в совокупном графике ТООиР. Данный показатель характеризует суммарное количество отказов, возникших в системах основного гидроэнергетического оборудования, ранее не включенного в прогнозный план.

5. Объем риска невыполнения контрактных условий. Показатель характеризует внешнюю интеграцию стратегии управления эксплуатацией и рассчитывается как сумма упущенной прибыли по причине простоя оборудования, штрафных санкций со стороны системного оператора за нарушение сроков ввода мощностей, затрат на оплату дополнительных работ по ремонту (реконструкции, модернизации) силами сторонних организаций, затрат на оплату дополнительных работ собственному персоналу.

6. Себестоимость характеризует постоянную часть эксплуатационных затрат и включает в себя: затраты на материалы, затраты на заработную плату, выплаты единого социального налога, затраты прочие, в том числе: на ремонтный фонд; затраты на электроэнергию; на услуги по ремонту; налоги, относимые на себестоимость; расходы на управление; арендная плата; расходы на услуги пожарной и военизированной охраны; таможенные расходы; комиссионное вознаграждение.

7. Коммерческие расходы представляют собой сумму расходов на организацию ремонтных работ хозяйственным способом и расходов на организацию ремонтных работ подрядным способом.

8. Затраты на восстановление приработочных отказов. Показывают сумму расходов на восстановление приработочных отказов.

9. Затраты на восстановление износовых отказов. Показывают сумму расходов на восстановление износовых отказов.

10. Количество отказов оборудования по вине обслуживающего персонала включает в себя количество отказов, произошедших из-за неправильных действий, невыполнения производственных инструкций и указаний правил технической эксплуатации, несоблюдения требований техники безопасности, а также степень тяжести их последствий.

11. Коэффициент прохождения испытательного срока. В рамках рассматриваемых показателей стратегии целесообразно использовать показатель прохождения испытательного срока в качестве оценки кадровой политики организации, поскольку именно он показывает соответствие сотрудников новым требованиям эксплуатации. Показатель прохождения испытательного срока определяется как соотношение численности принятых на испытательный срок и прошедших испытательный срок за период (каждый квартал, год).

12. Время простоя оборудования. Работа материально-технического обеспечения в рамках реализации стратегии управления эксплуатацией, оценивается по эффективности процесса закупки запчастей (ЗИП), необходимых для выполнения ремонтных работ хозяйственным способом с учетом новых требований ремонтных циклов. Выражается данный процесс в виде показателя среднего времени простоя оборудования. Время простоя оборудования зависит от того, какое из двух случайных событий будет иметь место: событие, характеризующееся тем, что при отказе оборудования в составе ЗИП не окажется необходимого элемента замены или событие, при котором отказ происходит при наличии в ЗИП, элементов, необходимых для восстановления работоспособности оборудования [9]. Следовательно, в качестве простоя оборудования будет учитываться только простой по причине отсутствия ЗИП.

13. Затраты на материалы.

14. Штрафные санкции по причине недовыработки электроэнергии определяются как сумма штрафа в отношении генерирующего объекта  $g$  со стороны системного оператора. Поскольку показатели, характеризующие деятельность предприятия в рамках стратегии, разнонаправленные, то есть улучшение деятельности связано с увеличением одних частных показателей и уменьшением других, то целесообразно в рамках стратегии для оценки использовать формулу расчета евклидова расстояния (1) от точки планового значения показателя до точки, соответствующей текущему состоянию показателя:

$$R_i = \sqrt{\sum_{i=1}^n \left(1 - \frac{I_i}{I_{план}}\right)^2}, \quad (1)$$

где  $I_i$  — абсолютное значение  $i$ -ого показателя;  $I_{план}$  — плановое значение  $i$ -ого показателя.

Несмотря на то, что стратегия является комплексной, то есть охватывает все бизнес-процессы

Оценка комплексной стратегии управления эксплуатацией

№ п/п	Показатель	Текущее значение показателя	Плановое значение показателя	$R_i$
1	Качество базы данных по отказам			
2	Доля приработочных отказов	0,087	0,02	3,35
3	Доля износовых отказов	0,25	0,1	1,5
4	Количество отказов, не учтенных в совокупном графике ТОиР	12	5	1,4
5	Показатель объема риска невыполнения контрактных условий			
6	Показатель себестоимости	75229,9	50000	0,505498
7	Показатель коммерческих расходов	2593243,6	2000000	0,2966218
8	Затраты на восстановление износовых отказов	256594,3	200000	0,2829715
9	Затраты на восстановление приработочных отказов	35346	30000	0,1782
10	Количество отказов оборудования по вине обслуживающего персонала			
11	Коэффициент прохождения испытательного срока			
12	Время простоя оборудования	14	5	1,8
13	Затраты на материалы	14279,7	12137,75	0,176470
14	Штрафные санкции по причине недовыработки электроэнергии	2046243,0	2000000	0,023

эксплуатации, оценивать ее предлагается по каждому из показателей в отдельности. Это обосновывается в первую очередь тем, что, ввиду специфики отрасли — высокой частоты восстановления объектов основных средств, невозможно ликвидировать разрыв относительно идеального значения полностью. Следовательно, для лица, принимающего решение (ЛПР), важно проследить динамику каждого отдельного показателя и оценить, насколько значение показателя приближено к идеальным, то есть к нулю.

**Эксперименты.** В качестве объекта для апробации рассмотрим АО «Красноярская ГЭС», входящее в состав крупнейшей российской частной энергетической компании АО «ЕвроСибЭнрего».

АО «Красноярская ГЭС» — первая гидроэлектростанция на реке Енисей. Она является основным производителем электроэнергии в Красноярском крае и одной из самых экономичных электростанций в стране. Ее среднегодовая выработка составляет 18,4 миллиарда кВт·ч. В российском производстве доля электроэнергии Красноярской ГЭС составляет до 2,8 %, при этом доля в объеме выработки гидрогенерации достигает 13,5 %. Площадь водосбора бассейна реки Енисей, обеспечивающая

приток к створу ГЭС, составляет 288200 км<sup>2</sup>. Среднегодовой сток в створе — 88 км<sup>3</sup>. Среднегодовая выработка электроэнергии — 19,6 млрд кВт·ч [10].

Исходя из данных, полученных в ходе анализа производственно-финансовой детальности предприятия, рассчитаем показатели комплексной стратегии. Сводные данные представлены в табл. 2.

В качестве базовых показателей расчета было принято:

- отказы предохранителя — 3 ед. в год; причина отказа — износ; средняя стоимость материала — 4759,90 рубля без учета НДС;
- неисправность системы охлаждения — 1 ед. в год; причина отказа — приработка.
- коридор планирования — 1 год.

В расчете рейтинга не учтена часть показателей, это обосновывается текущем состоянии базы данных по оборудованию, то есть отсутствием начального этапа стратегии — его качественного анализа оборудования в рамках мониторинга. Графическое представление расчета оценки показателей комплексной стратегии представлено на рис. 1. Исходя из условий расчета оценки комплексной стратегии, чем ближе значения показателей к плановому,

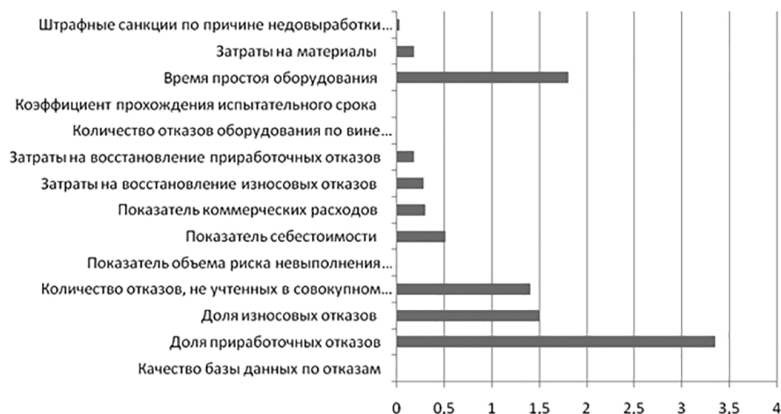


Рис. 1. График оценки показателей комплексной стратегии

то есть нулю, тем выше позиция оцениваемой стратегии.

Из рис. 1 видно, что наибольшее отклонение от нуля имеют показатели, связанные с отказами оборудования и временем простоя оборудования. Одной из причин такого разрыва является, как и в случае с невозможностью расчета ряда показателей, отсутствие начального этапа стратегии — его качественного анализа оборудования в рамках мониторинга, поскольку именно на этапе анализа состояния оборудования формируется система соответствующего ремонта, направленного на устранение любого вида отказа.

**Заключение.** В статье разработан метод оценки комплексной стратегии управления эксплуатацией, основанный на разветвленной системе показателей, характеризующие все бизнес-процессы эксплуатации оборудования.

Использование формулы расчета евклидова расстояния позволяет оценить, насколько текущие значения показателей эксплуатации приближены к идеальным.

Полученные результаты апробации показали, что предложенный метод позволяет наглядно представить результаты организации процессов эксплуатации и выделить «узкие места». Однако для эффективного внедрения системы оценивания необходимо на начальных этапах внедрения комплексной стратегии управления эксплуатацией, сформировать и провести анализ базы данных по отказам и их причинам для дальнейшего формирования системы ТОиР.

#### Библиографический список

1. Лифарь А. С., Бром А. Е. Логистическая стратегия управления затратами — проблемы и примеры внедрения // Управление экономическими системами. Электронный научный журнал. 2017. № 104. URL: [http://uecs.ru/index.php?option=com\\_flexicontent&view=items&id=4593](http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=4593) (дата обращения: 23.12.2019).
2. Layzel P., Cibert A. Des ratios au Tableau de Bord. Paris, 1959. P. 53.
3. Альгин В. А. Финансовая диагностика развития компаний: фундаментальная оценка на основе BCS // Аудит и финансовый анализ. 2006. № 3. С. 21.
4. Санникова И. Н. Роль сбалансированной оценочной ведомости в управлении организацией // Управление современ-

ной организацией: опыт, проблемы и перспективы: материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2010. С. 28–37.

5. Cheowsuwan T. The Strategic Performance Measurements in Educational Organizations by Using Balance Scorecard // International Journal of Modern Education and Computer Science (IJMECS). 2016. Vol. 8, no. 12. P. 17–22. DOI: 10.5815/ijmecs.2016.12.03.

6. Kaplan R., Norton D. The Balanced Scorecard. Translation strategy into Action. Boston, 1996. 324 p.

7. Kaplan R. S., Norton D. P. Strategy Maps: Converting Intangible Assets into Tangible Outcome. Boston: Harvard Business School Press, 2004. 454 p.

8. Niemiec A. Strategic Map for Hospital Management: Perspectives and Priorities // Economics and Sociology. 2016. Vol. 9, no. 3. P. 63–75. DOI: 10.14254/2071-789X.2016/9-3/6.

9. Кокарев А. С., Марченко М. А., Пачин А. В. Разработка комплексной программы повышения ремонтпригодности сложных технических комплексов // Фундаментальные исследования. 2016. № 4-3. С. 502.

10. Красноярская ГЭС: основа энергетики Сибири. Красноярск: ООО ИПК Платина, 2012. 112 с.

**ЛИФАРЬ Александра Станиславовна**, аспирантка кафедры промышленной логистики (ИБМ-3).

SPIN-код: 2621-7779

AuthorID (РИНЦ): 1016659

ORCID: 0000-0002-4158-1513

AuthorID (SCOPUS): 57209793570

Адрес для переписки: Alifar15@mail.ru

**БРОМ Алла Ефимовна**, доктор технических наук, профессор (Россия), профессор кафедры промышленной логистики (ИБМ-3).

SPIN-код: 3110-1259

AuthorID (РИНЦ): 280451

AuthorID (SCOPUS): 57191043394

Адрес для переписки: abrom@yandex.ru

#### Для цитирования

Лифарь А. С., Бром А. Е. Оценка комплексной стратегии управления эксплуатацией объектов гидроэнергетической отрасли // Омский научный вестник. 2020. № 1 (169). С. 17–21. DOI: 10.25206/1813-8225-2020-169-17-21.

Статья поступила в редакцию 27.12.2019 г.

© А. С. Лифарь, А. Е. Бром