



Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2021. Т. 21, вып. 3. С. 288–294
Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law, 2021, vol. 21, iss. 3, pp. 288–294
<https://eup.sgu.ru> <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2021-21-3-288-294>

Научная статья
УДК 338.32+338.32.053.4

Проактивность как фактор принятия эффективного управленческого решения при восстановлении и реновации оборудования



О. В. Томазова¹ ✉, Е. В. Волкодавова²

¹Самарский государственный технический университет, Россия, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, д. 244

²Самарский государственный экономический университет, Россия, 443090, г. Самара, ул. Советской Армии, д. 141

Томазова Олеся Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики промышленности и производственного менеджмента, ovtom@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5775-9833>

Волкодавова Елена Викторовна, доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента, vev.sseu@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3335-2016>

Аннотация. Введение. Основная часть оборудования предприятий российского нефтегазового комплекса функционирует в условиях разной природно-географической среды, что требует особого подхода к организации и управлению его восстановлением и реновацией. **Теоретический анализ.** В статье исследованы дефиниции понятий «восстановление», «реновация», а также вопросы реактивного и проактивного подхода к управлению процессами восстановления и реновации оборудования. **Эмпирический анализ.** На основании полевых исследований на предприятиях нефтегазового комплекса сделан акцент на обоснованности принятия проактивного подхода к управлению восстановлением и реновацией оборудования; разработан показатель (индекс) проактивности принятия управленческого решения при восстановлении и реновации оборудования. **Результаты.** Данный показатель может применяться менеджментом предприятий нефтегазового комплекса с целью оценки рациональности организации и управления процессами восстановления и реновации оборудования, включая выбор самостоятельного обслуживания или услуг аутсорсинга.

Ключевые слова восстановление и реновация оборудования, реактивный подход, проактивный подход, предприятия нефтегазового комплекса

Для цитирования: Томазова О. В., Волкодавова Е. В. Проактивность как фактор принятия эффективного управленческого решения при восстановлении и реновации оборудования // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Экономика. Управление. Право. 2021. Т. 21, вып. 3. С. 288–294. <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2021-21-3-288-294>

Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

Article

Proactiveness as a factor of making an effective management decision in the restoration and renovation of equipment

O. V. Tomazova¹ ✉, E. V. Volkodavova²

¹Samara State Technical University, 244 Molodogvardeyskaya St., Samara 443100, Russia

²Samara State University of Economics, 141 Soviet Army St., Samara 443090, Russia

Olesya V. Tomazova, ovtom@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5775-9833>

Elena V. Volkodavova, vev.sseu@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3335-2016>

Abstract. Introduction. The main part of the enterprises equipment of the Russian oil and gas complex operates in different natural and geographical conditions, which requires a special approach to the organization and management of its restoration and renovation. **Theoretical analysis.** This article examines the definitions of such concepts as “restoration”, “renovation”, as well as the issues of a reactive and proactive approach to managing the processes of restoration and renovation of equipment. **Empirical analysis.** Based on field studies at oil and gas enterprises, the emphasis is placed on the validity of adopting a proactive approach to the management of equipment recovery and renovation; developed an indicator (index) of proactive management decision-making in the restoration and renovation of equipment. **Results.** This indicator can be used by the management of oil and gas enterprises to assess the rationality of organizing and managing the processes of equipment restoration and renovation, including the choice of self-service or outsourcing services.

Keywords: restoration and renovation of equipment, reactive approach, proactive approach, oil and gas enterprises

For citation: Tomazova O. V., Volkodavova E. V. Proactiveness as a factor of making an effective management decision in the restoration and renovation of equipment. *Izvestiya of Saratov University. Economics. Management. Law*, 2021, vol. 21, iss. 3, pp. 288–294. <https://doi.org/10.18500/1994-2540-2021-21-3-288-284>

This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)



Введение

Основные производственные фонды, большую часть которых составляет оборудование, являются ключевым элементом осуществления технологического процесса любого предприятия. От того, как осуществляется процесс их производства, восстановления и замены, зависят непрерывность и эффективность производственного процесса.

В деятельности предприятий нефтегазового комплекса (НГК), которые являются объектом исследования данной статьи, особенно сложно переоценить роль процесса восстановления и реновации оборудования. Ведь от того, как будет работать оборудование предприятий НГК, зависит обеспечение экономики страны нефтью и газом. Большая часть оборудования предприятий нефтегазового комплекса функционирует в различных геоэкономических условиях. Кроме этого, сложности с обслуживанием оборудования связаны: с территориальной рассредоточенностью подразделений, влиянием природно-климатических факторов на производственный процесс, сезонной доступностью объектов эксплуатации. Кроме этого, следует учитывать современную тенденцию перехода на аутсорсинг при обслуживании и ремонте оборудования. В настоящее время многие предприятия нефтегазового комплекса не имеют в своей структуре управления службу по ремонту и профилактике оборудования. Такое управленческое решение было нацелено на снижение себестоимости конечного продукта. Переход на аутсорсинг при проведении работ по обслуживанию и ремонту оборудования начался на предприятиях нефтегазового комплекса с 2000-х гг. и продолжается до сих пор. Целесообразность выведения из структуры предприятий непрофильных активов подтверждается временем, и на сегодняшний день тема остается актуальной.

Отсутствие в структуре исследуемых предприятий службы, осуществляющей процессы восстановления оборудования, заставило выяснить, как сегодня построен процесс поддержания средств труда в работоспособном состоянии.

На предприятиях нефтегазового комплекса используется система планово-предупредительного ремонта, которая позволяет планировать осмотры и ремонты средств труда, денежные средства на их восстановление. Сложившаяся к настоящему времени практика управления процессом восстановления оборудования в основном реализует реактивный подход к управлению техническим обслуживанием, ремонтами и модернизацией. Реактивный подход имеет

целью устранение уже существующих в оборудовании поломок, выявленных в результате эксплуатации. Практическая реализация данного подхода основана на плане-графике для каждого вида оборудования, согласно регламенту которого, оно отправляется на запланированные манипуляции.

В противовес реактивному подходу, авторы статьи предлагают проактивный подход к управлению, который направлен на предвидение в выявлении и устранении слабых мест при принятии управленческого решения по восстановлению средств труда. Ключевой целью статьи является исследование проактивности, которой в литературе не уделено достаточного внимания как ресурсу и механизму процессов восстановления и реновации оборудования.

При написании статьи были использованы методы комплексного и системного анализа, которые позволили: проанализировать теоретические аспекты подходов к формированию систем восстановления и реновации оборудования, к принятию управленческого решения в области организации этих процессов; провести полевые исследования, чтобы сформулировать существенные характеристики и метод расчета разработанного показателя (индекса) проактивности принятия управленческого решения при восстановлении и реновации оборудования.

Объектом исследования являются предприятия нефтегазового комплекса Российской Федерации.

Теоретический анализ

По сути, процесс восстановления оборудования трактуется исследователями и практиками по-разному. Например, И. Александрова, коммерческий директор инженерной компании «555», считает осуществление процесса восстановления оборудования общемировой практикой [1]. В ГОСТе Р 52527-2006 восстановление (reconditioning) трактуется как обновление и/или ремонт частей для достижения исходного проектного состояния [2]. Д. М. Андреев считает, что «восстановление объекта основных средств может осуществляться посредством ремонта, модернизации и реконструкции» [3, с. 3]. Р. З. Акбердин считает, что «восстановление включает работы по техническому обслуживанию и диагностике оборудования» [4, с. 25]. Как видим, в большинстве приведенных трактовок говорится, что восстановление оборудования связано прежде всего с его ремонтом.

Если рассматривать дефиниции ученых о показателе «реновация», то большинство трактовок связаны с понятием «замена». Такого мнения



придерживаются ученые в трудах [5–7]. Кроме этого, авторы данной статьи уделяют внимание тому, что в процессе замены должны происходить экономия материальных и энергетических ресурсов и утилизация оборудования [8–10].

Таким образом, разрабатывая показатель проактивности принятия управленческого решения при восстановлении и реновации оборудования, мы имеем в виду прежде всего принятие обоснованного управленческого решения о его ремонте и замене.

Но каждое управленческое решение может быть принято в рамках реактивного или проактивного подходов. И здесь мнения ученых и практиков неоднозначны.

По мнению Д. Г. Нотина [11], И. Адизеса [12], под реактивным подходом к управлению понимается выявление и применение актуальных знаний, которые обеспечивают оперативное решение текущих проблем организации.

А. В. Скатков с соавт. в своем научном труде целью реактивного подхода считают нейтрализацию негативных последствий свершившихся событий [13].

По мнению Т. Н. Иголкиной с соавт., реактивный подход используется не столько для выхода предприятий из кризиса, сколько для обеспечения его дальнейшего устойчивого функционирования [14].

Что же касается практики восстановления оборудования, то реактивное техническое обслуживание сводится к ремонту оборудования по фактическому выходу из строя с целью дальнейшего обеспечения его нормальной работы [15].

Если рассматривать укрупненно, то в отечественной и мировой практике существует два основных блока стратегий восстановления оборудования:

1) предупредительное (профилактическое) техническое обслуживание (плановое или по состоянию);

2) реактивная система управления поддержанием работоспособности средств труда – это техническое обслуживание (по факту отказа) [16].

Реактивный подход, когда машины и оборудование отработали по факту отказа, связан с существенными затратами. Проактивное управление основано на поиске и устранении причины отказа [17].

В [18] реактивный подход трактуется как корректирующее техническое обслуживание или замена при поломке.

Авторы солидарны с мнением А. Крюкова [19], согласно которому реактивный подход на-

правлен на фактически произошедшие аварийные ситуации, в то время как проактивный подход к управлению заключается в их предвидении на основе анализа деятельности за предшествующий период.

В. Е. Гвоздев с соавт. под проактивным управлением понимают систему методов, установок и структур с обратной связью, обеспечивающих моделирование предстоящих производственных ситуаций [20].

Проактивный подход, по мнению Д. Г. Нотина, «предполагает выявление как настоящих, так и будущих проблем, связанных с управлением знаниями в деятельности организации, формирование знания как предвидения будущего состояния развития организации» [11, с. 35].

Д. В. Ньюстром, К. Дэвис считают, что «проактивность – это предвидение событий, инициирование перемен, стремление “держать в своих руках” судьбу» [21, с. 34].

Авторы данной статьи, проводя исследования процессов восстановления и реновации оборудования на российских предприятиях НГК, считают, что эффективным и научно обоснованным является только проактивный подход, который в условиях неопределенной экономической среды позволяет принять экономически целесообразное управленческое решение.

Эмпирический анализ

Проведенные на российских предприятиях нефтегазового комплекса исследования позволили сформулировать сущностные характеристики предлагаемой проактивной системы управления. Авторы в данном исследовании под проактивной системой управления восстановлением и реновацией оборудования предприятий НГК понимают свод правил и принципов построения системы, обеспечивающей принятие управленческих решений, направленных на формулирование обоснованной реальной цели восстановления или реновации оборудования для поиска, разведки, добычи, транспортировки, переработки углеводородов, формулирования рисков его возможной прерывной работы и устаревания и разработки предупреждающих действий, обеспечивающих заблаговременную коррекцию процессов его восстановления или реновации. Сущность функциональной деятельности менеджмента, представленная в данной трактовке, позволила авторам сформулировать методологический подход к проактивному управлению восстановлением и реновацией оборудования предприятий нефтегазового комплекса.



Когда мы рассуждаем о проактивности принятия управленческого решения относительно восстановления или реновации оборудования, то прежде всего должны подумать, на что оно будет стратегически направлено. Конечно же на конечные эффективные результаты деятельности организации. Но восстановление оборудования в любой организации осуществляется вспомогательными либо обслуживающими подразделениями, и в то же время бесперебойная работа оборудования обеспечивает непрерывность и эффективность функционирования подразделений основного производства. Следовательно, показатель проактивности должен характеризовать рациональность принятия управленческого решения с позиции конечного результата деятельности предприятий нефтегазового комплекса в рамках использования (экономии) ключевых ресурсов, которыми в данный момент располагает организация, – времени, материалов, труда. Именно этот посыл заложен авторами данной статьи при разработке показателя проактивности принятия управленческого решения при управлении процессами восстановления и реновации оборудования, который предлагается ввести в научный оборот.

В результате исследования сущности проактивного управления процессом восстановления и реновации оборудования на предприятиях нефтегазового комплекса с целью оценки степени ее реализации разработан показатель проактивности принятия управленческого решения при реализации системы управления реновацией и восстановлением оборудования, представленный в формуле:

$$P = \left(1 - \frac{\sum_n Z_i}{\sum_n Z_{\phi i-1}} \times \frac{\sum_n T_i}{\sum_n T_{\phi i-1}} \times \frac{\sum_n P_i}{\sum_n P_{\phi i-1}} \right) \times 100\%,$$

где P – показатель проактивности, отражающий изменение (экономии) расхода ресурсов при принятии предупреждающего управленческого решения, при управлении восстановлением и реновацией оборудования, %; $\sum Z_i$, тыс. руб.; $\sum T_i$, дни; $\sum P_i$, тыс. руб. – определенные в i -ом году проактивной системой управления затраты соответственно материальные и технологические; время на восстановление и реновацию оборудования при существующих нормах и нормативах его обслуживания; зарплата персонала; $\sum Z_{\phi i-1}$, тыс. руб.; $\sum T_{\phi i-1}$, дни; $\sum P_{\phi i-1}$, тыс. руб. – фактические материальные и технологические

затраты, время на восстановление и реновацию оборудования при существующих нормах и нормативах его обслуживания, заработная плата персонала в $i-1$ -ом (предыдущем) году.

В основу показателя проактивности заложены три критериальных показателя по ключевым ресурсам, необходимым для восстановления и реновации оборудования, – деньги, время и люди, минимизация которых при принятии управленческого решения на основе принципов проактивности приведет к формированию оптимальных бизнес-процессов восстановления и реновации оборудования предприятий НГК.

В таблице представлены результаты расчетов индекса проактивности для предприятий нефтегазового комплекса РФ на примере принятия управленческого решения по восстановлению оборудования. Из динамики показателей, приведенных в таблице, видно, что в первые годы внедрения проактивного подхода к восстановлению оборудования показатели затрат на предприятиях 1 и 2 ниже, так как были задействованы в полной мере резервы и преимущества проактивного подхода, в последующие годы показатели повысились, но, тем не менее, стоимость ремонтных работ не превысила запланированной суммы. Это говорит о том, что применение показателя (индекса) проактивности при оценке управленческого решения по восстановлению оборудования в условиях неопределенной экономической среды позволяет и в дальнейшем реализовывать эффективные методы управления, используя открывающиеся перед предприятием возможности экономии средств и ресурсов.

Результаты

Исследования авторов, выполненные на предприятиях нефтегазового комплекса, убедительно доказали, что применение разработанного показателя проактивности возможно при принятии управленческого решения как о восстановлении оборудования, так и о реновации.

Этот подход также может применяться при оценке возможности организации процессов восстановления оборудования и при оценке передачи этих процессов на аутсорсинг сторонней организации.

Применение данного показателя менеджментом предприятий НГК позволит обеспечить непрерывность и качество выполнения основных бизнес-процессов за счет организации своевременного экономически обоснованного восстановления или замены оборудования согласно его технологической применимости.



Результаты применения показателя (индекса) проактивности на предприятиях нефтегазового комплекса РФ
 Table. The results of the indicator (index) application on of proactivity in oil and gas the complex of the Russian Federation

Варианты Options	Показатели Indicators	Предприятие 1 / Company 1					Предприятие 2 / Company 2					Предприятие 3 / Company 3					Предприятие 4 / Company 4								
		2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2016	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020					
Варианты Options	Затраты на ремонт, тыс. руб. Proactive system	малый	450	460	475	455	455	500	600	700	800	750	800	800	750	800	500	600	700	750	750				
		средний	250	200	300	310	325	390	395	385	387	390	390	390	390	390	400	500	600	2000	2500	3000	3500		
		капитальный	600	650	660	700	730	1500	1600	1700	2500	3000	1300	1330	1350	1360	1400	2080	2100	2150	2500	2500	2500	2500	
		малый	250	200	300	310	325	390	395	385	387	390	390	390	390	390	400	500	600	370	450	455	450	450	
		средний	230	190	280	295	290	370	365	365	360	360	360	360	360	295	290	910	905	907	910	910	910	910	
	Восстановление оборудования	К*сз. мал.	капитальный	550	555	545	570	565	900	910	905	907	910	910	910	750	800	1500	1600	1700	2200	2200	2200	2200	2200
			К*сз. ср.	0,56	0,56	0,43	0,63	0,68	0,71	0,78	0,66	0,55	0,52	0,49	0,50	0,57	0,67	0,75	0,74	0,75	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
			К*сз. кап.	0,92	0,95	0,92	0,95	0,93	0,95	0,89	0,95	0,92	0,95	0,93	0,92	0,63	0,70	0,59	0,48	0,46	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
		Затраты, тыс. руб.	Ре-активная система	750	800	1000	1350	1500	4500	5000	4500	4425	5500	150	200	250	300	350	650	700	750	800	800	800	800
			Про-активная система	500	550	600	650	700	1850	2000	1760	2500	2000	100	150	200	230	250	300	400	360	450	450	450	450
К** модерниз	ре-активная система	628	625	630	635	630	4430	4430	3500	4000	4420	100	98	95	98	100	428	430	425	430	430	430	430		
	Про-активная система	457	455	470	465	460	1520	1230	1300	1900	89	88	90	100	180	183	180	187	200	220	220	220	220		
К*** реновац	ре-активная система	0,84	0,78	0,84	0,78	0,63	0,47	0,42	0,98	0,89	0,78	0,90	0,80	0,67	0,49	0,38	0,33	0,29	0,66	0,61	0,61	0,61	0,61		
	Про-активная система	0,91	0,83	0,91	0,83	0,78	0,72	0,66	0,82	0,62	0,74	0,76	0,04	0,88	0,60	0,50	0,78	0,73	0,60	0,47	0,47	0,47	0,47		

Примечания. К* – коэффициент соотношения затрат в проактивной и реактивной системах при малом, среднем и капитальном ремонтах соответственно; К** – коэффициент соотношения затрат на модернизацию в проактивной и реактивной системах; К*** – коэффициент соотношения затрат на реновацию в проактивной и реактивной системах.



Список литературы

1. *Александрова И.* Современные подходы к обслуживанию промышленного оборудования. URL: <https://chemtech.ru/sovremennye-podhody-k-obslyzhivaniyu-promyshlennogo-oborudovaniya/> (дата обращения: 11.04.2021).
2. ГОСТ Р 52527-2006 : Установки газотурбинные. Надежность, готовность, эксплуатационная технологичность и безопасность. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200043548> (дата обращения: 27.04.2021).
3. Классификация затрат. Справочник экономиста / сост. Д. М. Андреев. 2014. № 11. URL: https://www.profiz.ru/se/11_2004/943/ (дата обращения: 18.04.2021).
4. *Акбердин Р. З.* Экономическая эффективность восстановления оборудования и резервы ее повышения. М. : Машиностроение, 1980. 184 с.
5. *Яковлева А. А.* Инструменты обоснования управленческих решений по ремонту или замене оборудования на предприятиях электроэнергетики // Стратегия, конкурентоспособность, цифровая экономика, здоровьесбережение : сб. науч. тр. Уфа, 2017. С. 67–70. URL: https://e-library.ufa-rb.ru/dl/lib_net/r/Yakovleva_A_A_Instr_obosn_upr_resh_po_rem_oborud_2017.pdf/info (дата обращения: 11.04.2021).
6. *Усков А. А., Петрова И. Е., Денисова И. Н.* Задача определения экономически оптимального срока замены оборудования // Актуальные проблемы экономической деятельности и образования в современных условиях : сб. науч. тр. XIII Междунар. науч.-практ. конф. (Оренбург, 25 апреля 2018 г.). Красноярск : Научно-инновационный центр, 2018. С. 315–318. URL: <http://nkras.ru/books/arhiv/2018/prep.pdf> (дата обращения: 11.04.2021).
7. *Нигматуллин Р. Г., Атрощенко В. В., Сафуанов Р. М., Нигматуллин И. Р.* Перспективные технологии и экономика реновации. Уфа : Мир печати, 2015. 153 с.
8. *Атрощенко В. В., Нигматуллин Р. Г.* Экономические и экологические проблемы реновационных процессов : учеб. пособие. М. : Изд-во МАИ, 2007. 292 с.
9. *Бавыкин Г. В.* Реновация морской техники. М. : Энциклопедия транспорта, 2000. 150 с.
10. *Муравьев А. Н., Фасолько О. Ю., Пляка Р. В.* Основы технологии ремонта и реновации судового энергетического оборудования : учеб. пособие. СПб. : СПбГМТУ, 2003. 130 с.
11. *Нотин Д. Г.* Реактивные и проактивные организационные знания : сущность и особенности формирования // Фундаментальные исследования. 2015. № 9, ч. 1. С. 165–168.
12. *Адизес И.* Управление жизненным циклом корпорации : пер. с англ. М. : Манн, Иванов и Фербер, 2014. 512 с.
13. *Скатков А. В., Воронин Д. Ю., Шевченко В. И., Ключарев А. А.* Проактивный и реактивный риск-менеджмент ИТ-сервисов облачных сред // Информационно-управляющие системы. 2017. № 3 (88). С. 25–33.
14. *Иголкина Т. Н., Драго А. Ю., Марьина Д. В., Карпачева Д. Ю.* Сущность антикризисного управления как системы предупреждения и преодоления нестойкости организации // Экономический рост : проблемы, закономерности, перспективы : сб. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф. Пенза : Наука и Просвещение, 2020. С. 117–120.
15. Что такое превентивное обслуживание? // Smart EAM, 05.09.2018. URL: <https://smart-eam.com/news/en-what-is-preventive-maintenance/> (дата обращения: 30.03.2021).
16. *Александрова И.* Современные подходы к обслуживанию промышленного оборудования. URL: <https://chemtech.ru/sovremennye-podhody-k-obslyzhivaniyu-promyshlennogo-oborudovaniya/> (дата обращения: 11.03.2021).
17. *Викунин А.* Переход к ТОИР, ориентированному на надежность // Управление производством. 2011. URL: http://www.up-pro.ru/library/repair/toir_efficiency/perehod-k-toir.html (дата обращения: 15.03.2021).
18. Практическое руководство для оценки возможностей усовершенствования технического обслуживания. URL: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Brochure&p_File_Name=Практическое+руководство+для+оценки+возможностей+усовершенствования+технического+обслуживания.pdf&p_Doc_Ref=998-19927749_GMA_RUS (дата обращения: 25.03.2021).
19. *Крюков А.* ЦОД под проактивным управлением // ИКС Медиа. 2017. URL: <https://www.iksmedia.ru/articles/5413102-CzOD-pod-proaktivnym-upravleniem.html> (дата обращения: 28.03.2021).
20. *Гвоздев В. Е., Черняховская Л. Р., Блинова Д. В.* Проактивный и реактивный подходы к управлению дефектами аппаратно-программных комплексов // XIII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2019 (Москва, 17–20 июня 2019 г.) : сб. тр. М. : Ин-т проблем управления им. В. А. Трапезникова РАН, 2019. С. 2527–2532. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41727082_58075845.pdf (дата обращения: 28.03.2021).
21. *Ньюстром Д. В., Дэвис К.* Организационное поведение : пер. с англ. СПб. : Питер, 2000. 448 с.

References

1. *Aleksandrova I.* *Sovremennye podkhody k obslyzhivaniyu promyshlennogo oborudovaniya* (Modern approaches to the maintenance of industrial equipment). Available at: <https://chemtech.ru/sovremennye-podhody-k-obslyzhivaniyu-promyshlennogo-oborudovaniya/> (accessed 11 April 2021) (in Russian).
2. *GOST R 52527-2006: Gas turbine installations. Reliability, availability, maintainability and safety.* Available at: <https://docs.cntd.ru/document/1200043548> (accessed 11 April 2021) (in Russian).
3. *Andreyev D. M., comp. Klassifikatsiya zatrat. Spravochnik ekonomista* [Cost classification. Economist's hand-



- book]. 2014, no.11. Available at: https://www.profiz.ru/se/11_2004/943/ (accessed 18 April 2021) (in Russian).
4. Akberdin R. Z. *Ekonomicheskaya effektivnost' vosstanovleniya oborudovaniya i rezervy ee povysheniya* [The Economic Efficiency of Equipment Recovery and the Reserves to Increase it]. Moscow, Mashinostroenie Publ., 1980. 184 p. (in Russian).
 5. Yakovleva A. A. Tools to justify management decisions to repair or replace equipment at power plants. In: *Strategia, konkurentosposobnost', tsifrovaia ekonomika, zdorov'esberezhenie* [Strategy, competitiveness, digital economy, health preservation: Collection of scientific articles]. Ufa, 2017, pp. 67–70. Available at: https://elibrary.ufa-rb.ru/dl/lib_net_r/Yakovleva_A_A_Instr_obosn_uprresh_po_rem_oborud_2017.pdf/info (accessed 11 April 2021) (in Russian).
 6. Uskov A. A., Petrova I. E., Denisova I. N. The task of determining the cost-effective time of replacement equipment. *Aktual'nye problem ekonomicheskoi deiatel'nosti i obrazovaniya v sovremennykh usloviyakh* [Actual problems of economic activity and education in modern conditions: Collection of scientific works of XIII Int. sci.-pract. conf. (Orenburg, April 25, 2018)]. Krasnoyarsk, Nauchno-innovatsionnyi tsentr, 2018, pp. 315–318. Available at: <http://nkras.ru/books/arhiv/2018/prep.pdf> (accessed 11 April 2021) (in Russian).
 7. Nigmatullin R. G., Atroshchenko V. V., Safuanov R. M., Nigmatullin I. R. *Perspektivnye tekhnologii i ekonomika renovatsii* [Promising Technologies and the Economy of Renovation]. Ufa, Mir pechati Publ., 2015. 153 p. (in Russian).
 8. Atroshchenko V. V., Nigmatullin R. G. *Ekonomicheskie i ekologicheskie problemy renovatsionnykh protsessov* [Economic and Environmental Problems of Renovation Processes]. Moscow, MAI Publ., 2007. 292 p. (in Russian).
 9. Bavykin G. V. *Renovatsiya morskoy tekhniki* [Renovation of Marine Equipment]. Moscow, Entsiklopediya transporta, 2000. 150 p. (in Russian).
 10. Murav'yev A. N., Fasol'ko O. Yu., Plyaka R. V. *Osnovy tekhnologii remonta i renovatsii sudovogo energeticheskogo oborudovaniya* [Fundamentals of the Technology of Repair and Renovation of Ship Power Equipment]. St. Petersburg, Sankt-Petersburgskiy gosudarstvennyi morskoy tekhnicheskiiy universitet Publ., 2003. 129 p. (in Russian).
 11. Notin D. G. Reactive and proactive organizational knowledge: the essence and features of formation. *Fundamental Research*, 2015, no. 9, pt. 1, pp. 165–168 (in Russian).
 12. Adizes I. *Upravleniye zhiznennym tsiklom korporatsii* [Corporate Lifecycle Management]. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber Publ., 2014. 512 p. (in Russian).
 13. Skatkov A. V., Voronin D. Yu., Shevchenko V. I., Klyucharev A. A. Proactive and reactive risk management of IT services of cloud environments. *Informatsionno-upravlyayushchie sistemy* [Information Management Systems], 2017, no. 3 (88), pp. 25–33 (in Russian).
 14. Igolkina T. N., Drago A. Yu., Mar'ina D. V., Karpacheva D. Yu. The essence of crisis management as a system of prevention and overcoming the insolvency of the organization. *Ekonomicheskiiy rost: problemy, zakonomernosti, perspektivy* [Economic growth: Problems, patterns, prospects. Collected of articles of IV Int. sci. and pract. conf.]. Penza, Nauka i Prosvetshenie Publ., 2020, pp. 117–120 (in Russian).
 15. What is preventive care? *Smart EAM*, 05.09.2018. Available at: <https://smart-eam.com/news/en-what-is-preventive-maintenance/> (accessed 30 March 2021) (in Russian).
 16. Aleksandrova I. *Sovremennye podkhody k obsluzhivaniyu promyshlennogo oborudovaniya* (Modern approaches to the maintenance of industrial equipment). Available at: <https://chemtech.ru/sovremennye-podhody-k-obslyuzhivaniyu-promyshlennogo-oborudovaniya/> (accessed 11 March 2021) (in Russian).
 17. Vikulin A. Transition to AER focused on reliability. *Upravlenie proizvodstvom. 2011* [Production Management. 2011]. Available at: http://www.up-pro.ru/library/repair/toir_efficiency/perehod-k-toir.html (accessed 15 March 2021) (in Russian).
 18. *Prakticheskoe rukovodstvo dlya otsenki vozmozhnostey usovershenstvovaniya tekhnicheskogo obsluzhivaniya* (A hands-on guide to assessing how to improve maintenance). Available at: https://download.schneider-electric.com/files?p_enDocType=Brochure&p_File_Name=Практическое+руководство+для+оценки+возможностей+усовершенствования+технического+обслуживания.pdf&p_Doc_Ref=998-19927749_GMA_RUS (accessed 25 March 2021) (in Russian).
 19. Kryukov A. Data center under proactive control. *IKS Media*, 2017. Available at: <https://www.iksmedia.ru/articles/5413102-CzOD-pod-proaktivnym-upravleniem.html> (accessed 28 March 2021) (in Russian).
 20. Gvozdev V. Ye., Chernyakhovskaya L. R., Blinova D. V. Proactive and reactive approaches to managing hardware and software complex defects. *XIII Vserossiyskoye soveshchanie po problemam upravleniya VSPU-2019* [XIII All-Russian Meeting on Management Problems of VSPU-2019 (Moscow, June 17–20, 2019): Collected papers. Moscow, Institute of Management Problems. V. A. Trapeznikov RAS, 2019, pp. 2527–2532. Available at: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41727082_58075845.pdf (accessed 28 March 2021) (in Russian).
 21. Newstrom D. W., Davis K. *Organizatsionnoe povedenie* [Organizational Behavior]. St. Petersburg, Piter Publ., 2000. 448 p. (in Russian).

Поступила в редакцию 20.04.2021, после рецензирования 01.05.2021, принята к публикации 03.05.2021
Received 20.04.2021, revised 01.05.2021, accepted 03.05.2021