УДК 681.322/.323

**СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ
ПО УЧЕТУ И АНАЛИЗУ РЕЗУЛЬТАТОВ
КОНТРОЛЬНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В ОБЛАСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ОХРАНЫ
ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**CREATION OF THE INFORMATION SYSTEM FOR CONTROL
AND PREVENTIVE ACTIVITY RECORDING AND ANALYSIS
IN INDUSTRIAL SAFETY, LABOR AND ENVIRONMENTAL
PROTECTION SPHERE**

М.А. Галлямов, В.С. Проскура, Н.В. Вадулина, А.О. Салимов

**Уфимский государственный нефтяной технический университет,
г. Уфа, Российская Федерация**

**Murat A. Gallyamov, Viktoria S. Proskura, Nadezhda V. Vadulina,
Artem O. Salimov**

Ufa State Petroleum Technological University, Ufa, Russian Federation

e-mail: Victoria.proskura@yandex.ru

Аннотация. Промышленная безопасность и охрана труда имеют огромное значение в производственной деятельности любого предприятия. Эффективное функционирование системы управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды позволяет добиться снижения рисков возникновения происшествий, а также тяжести их последствий.

Учет и анализ информации, в том числе характеризующей состояние промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды на рабочих местах, необходимость обработки больших массивов данных

предполагают затраты значительного количества рабочего времени и трудовых ресурсов.

Одним из способов минимизации необходимых ресурсов и повышения производительности труда является автоматизация рабочих мест за счет создания информационных систем, учитывающих потребности ее пользователя.

В данной статье рассматривается внедрение информационной системы по учету и анализу результатов контрольно-профилактической деятельности в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды (ИС ПБОТОС). Целью внедрения ИС ПБОТОС является повышение уровня промышленной безопасности и охраны труда на объектах предприятий нефтепереработки. В соответствии с поставленной целью в рамках реализации определены задачи:

- создание единой информационной системы по учету результатов контроля за состоянием ПБОТОС на рабочих местах с возможностью последующего анализа имеющегося массива данных;
- формирование алгоритма, позволяющего производить в автономном режиме анализ массива данных по необходимым критериям с учетом заданного периода времени;
- получение аналитических данных о состоянии ПБОТОС по структурным подразделениям филиала за отчетный период с последующей визуализацией полученных результатов в цифровом и графических видах.

Изучены методы повышения промышленной безопасности и охраны труда на предприятии нефтепереработки. Проанализированы основные информационные системы, применяющиеся в данной отрасли. На основе практического опыта сформирована электронная система с необходимыми алгоритмами и аналитическими данными.

Разработана единая информационная система по учету результатов контроля за состоянием ПБОТОС на рабочих местах с возможностью последующего анализа имеющегося массива данных.

Abstract. Industrial safety and labor protection are of great importance in the production activities of any enterprise. Effective functioning of the industrial safety, labor and environmental protection management system allows to reduce the risk of accidents, as well as the severity of their consequences.

Accounting and analysis of information, including those characterizing the state of industrial safety, occupational health and the environment at workplaces, the need to process large data arrays imply the cost of a significant amount of working time and labor resources.

One of the ways to minimize the necessary resources and increase productivity is to automate workplaces by creating information systems that take into account the needs of its users.

This article discusses the implementation of an information system for recording and analyzing the results of control and preventive activities in the field of industrial safety, labor and environmental protection (IS ISLEP). The aim of the implementation of IS ISLEP is to increase the level of industrial safety and labor protection at the facilities of oil refineries. In accordance with the goal the tasks are defined:

- creation of a unified information system for recording the results of monitoring the state of the ISLEP at workplaces with the possibility of subsequent analysis of the available data;
- formation of an algorithm that allows for offline analysis of the data set according to the necessary criteria, taking into account a specified period of time;
- obtaining analytical data on the state of the ISLEP in the structural units of the branch for the reporting period, followed by visualization of the results in digital and graphic forms.

The methods of improving industrial safety and labor protection at an oil refining enterprise have been studied. The main information systems used in the industry have been analyzed. Based on practical experience, an electronic system has been formed with the necessary algorithms and analytical data.

A unified information system has been developed to record the results of monitoring the state of the ISLEP at workplaces with the possibility of subsequent analysis of the available data set.

Ключевые слова: промышленная безопасность, информационная система, охрана труда, контрольно-профилактическая деятельность, производительность труда

Key words: industrial safety, information system, labor protection, control and preventive activities, labor productivity

Промышленная безопасность и охрана труда имеют огромное значение в производственной деятельности любого предприятия.

Эффективное функционирование системы управления промышленной безопасностью, охраной труда и окружающей среды позволяет добиться снижения рисков возникновения происшествий, а также тяжести их последствий.

Учет и анализ информации, в том числе характеризующей состояние промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды (ПБОТОС) на рабочих местах, необходимость обработки больших массивов данных предполагает затраты значительного количества рабочего времени и трудовых ресурсов [1, 2].

Одним из способов минимизации необходимых ресурсов и повышения производительности труда является автоматизация рабочих мест за счет создания информационных систем, учитывающих потребности ее пользователя [3].

Целью внедрения информационной системы по учету и анализу результатов контрольно-профилактической деятельности в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды (ИС ПБОТОС) является повышение уровня промышленной безопасности и охраны труда на объектах предприятия. ИС ПБОТОС разработана на

платформе Microsoft Office Excel (рисунок 1), что позволяет работать с ней пользователю, владеющему базовыми знаниями работы с ПК.

Облачный	Разработка страниц	Страничный дизайн	Предоставление в веб-архив	Линейка	Справка форума	Масштаб	Масштаб по умолчанию	Новое меню	Управление всеми	Закрытие области	Разметка	Скрытие	133 Раздел	134 Справочная информация	135 Выделение разделения	136 Сохранить рабочую область	Перейти в другую вкладку	Масштаб	Масштаб																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
F1980																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	ЕК	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	IJ	JK	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TT	TU	TV	TW	TX	TY	TZ	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ	VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ	WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WW	WX	WY	WZ	XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	XI	XJ	XK	XL	XM	XN	XO	XP	XQ	XR	XS	XT	XU	XV	XW	XX	XY	XZ	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YY	YZ	ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ	BK	BL	BM	BN	BO	BP	BQ	BR	BS	BT	BU	BV	BW	BX	BY	BZ	CA	CB	CC	CD	CE	CF	CG	CH	CI	CJ	CK	CL	CM	CN	CO	CP	CQ	CR	CS	CT	CU	CV	CW	CX	CY	CZ	DA	DB	DC	DD	DE	DF	DG	DH	DI	DJ	DK	DL	DM	DN	DO	DP	DQ	DR	DS	DT	DU	DV	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM	EN	EO	EP	EQ	ER	ES	ET	EU	EV	EW	EX	EY	EZ	FA	FB	FC	FD	FE	FF	FG	FH	FI	FJ	FK	FL	FM	FN	FO	FP	FQ	FR	FS	FT	FU	FV	FW	FX	FY	FZ	GA	GB	GC	GD	GE	GF	GG	GH	GI	GJ	GK	GL	GM	GN	GO	GP	GQ	GR	GS	GT	GU	GV	GW	GX	GY	GZ	HA	HB	HC	HD	HE	HF	HG	HH	HI	HJ	HK	HL	HM	HN	HO	HP	HQ	HR	HS	HT	HU	HV	HW	HX	HY	HZ	IA	IB	IC	ID	IE	IF	IG	IH	II	IJ	IK	IL	IM	IN	IO	IP	IQ	IR	IS	IT	IU	IV	IW	IX	IY	IZ	JA	JB	JC	JD	JE	JF	JG	JH	JI	IJ	JK	KL	KM	KN	KO	KP	KQ	KR	KS	KT	KU	KV	KW	KX	KY	KZ	LA	LB	LC	LD	LE	LF	LG	LH	LI	LJ	LK	LM	LN	LO	LP	LQ	LR	LS	LT	LU	LV	LW	LX	LY	LZ	MA	MB	MC	MD	ME	MF	MG	MH	MI	MJ	MK	ML	MM	MN	MO	MP	MQ	MR	MS	MT	MU	MV	MW	MX	MY	MZ	NA	NB	NC	ND	NE	NF	NG	NH	NI	NJ	NK	NL	NM	NN	NO	NP	NQ	NR	NS	NT	NU	NV	NW	NX	NY	NZ	OA	OB	OC	OD	OE	OF	OG	OH	OI	OJ	OK	OL	OM	ON	OO	OP	OQ	OR	OS	OT	OU	OV	OW	OX	OY	OZ	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PM	PN	PO	PP	PQ	PR	PS	PT	PU	PV	PW	PX	PY	PZ	QA	QB	QC	QD	QE	QF	QG	QH	QI	QJ	QK	QL	QM	QN	QO	QP	QQ	QR	QS	QT	QU	QV	QW	QX	QY	QZ	RA	RB	RC	RD	RE	RF	RG	RH	RI	RJ	RK	RL	RM	RN	RO	RP	RQ	RR	RS	RT	RU	RV	RW	RX	RY	RZ	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SI	SJ	SK	SL	SM	SN	SO	SP	SQ	SR	SS	ST	SU	SV	SW	SX	SY	SZ	TA	TB	TC	TD	TE	TF	TG	TH	TI	TJ	TK	TL	TM	TN	TO	TP	TQ	TR	TS	TT	TU	TV	TW	TX	TY	TZ	UA	UB	UC	UD	UE	UF	UG	UH	UI	UJ	UK	UL	UM	UN	UO	UP	UQ	UR	US	UT	UU	UV	UW	UX	UY	UZ	VA	VB	VC	VD	VE	VF	VG	VH	VI	VJ	VK	VL	VM	VN	VO	VP	VQ	VR	VS	VT	VU	VV	VW	VX	VY	VZ	WA	WB	WC	WD	WE	WF	WG	WH	WI	WJ	WK	WL	WM	WN	WO	WP	WQ	WR	WS	WT	WU	WV	WW	WX	WY	WZ	XA	XB	XC	XD	XE	XF	XG	XH	XI	XJ	XK	XL	XM	XN	XO	XP	XQ	XR	XS	XT	XU	XV	XW	XX	XY	XZ	YA	YB	YC	YD	YE	YF	YG	YH	YI	YJ	YK	YL	YM	YN	YO	YP	YQ	YR	YS	YT	YU	YV	YW	YX	YY	YZ	ZA	ZB	ZC	ZD	ZE	ZF	ZG	ZH	ZI	ZJ	ZK	ZL	ZM	ZN	ZO	ZP	ZQ	ZR	ZS	ZT	ZU	ZV	ZW	ZX	ZY	ZZ

Рисунок 1. Общий вид информационной системы по учету результатов контроля за состоянием ПБОТОС на рабочих местах

ИС ПБОТОС состоит из четырех взаимосвязанных рабочих вкладок. Сбор первичной информации по результатам контрольно-профилактической деятельности осуществляется на первой вкладке – «База», в которой каждый сотрудник отдела отражает сведения по проведенным проверкам и выявленные при них несоответствия в области ПБОТОС, классифицируя их по категории и виду нарушения. Все выявленные в ходе проведения контрольно-профилактической деятельности несоответствия в области ПБОТОС классифицируются по категориям (документация, допуск к работе и обучение, оборудование и инструменты, работы повышенной опасности, территория и т.д.) [4-6]. Каждая категория содержит в себе определенный набор видов нарушений. Для удобства пользователя система предлагает ограниченный и унифицированный набор вариантов видов нарушений исходя из выбранной категории (рисунок 2).

№	Дата нарушения	Адрес	Объект	Описание нарушения	Ссылка	Риск	Планы мероприятий	Нд	Мероприятия	Срок	Осуществлено	Осуществлено в %	Категория нарушения	Вид нарушения
1	10.01.2018	Лесов В.А.	ВЛОУ-АВТ	При проведении ремонтных работ по наладке датчиков №10, 12, 14 (таблички АВО с применением датчиков) в п. 15 нарядов-допусков отсутствовали подписи ответственных за подготовительные работы начальниками работ №10, 14, 15 в п. 9, выдавших наряды-допуски не указывается дата и время выдачи.	п. 3.2.22 ИОТ-00-003-2017	Умеренный	Недостатки планирования	8-3	Не допускать нарушения требований Инструкции	30.01.2018	Выполнено	100%	РПО	Разрешительная документация (отсутствие, неправильное оформление)
2	10.01.2018	Лесов В.А.	ВЛОУ-АВТ	В наряде-допуске на ремонтные работы №10, 14, 15 в п. 9, выдавших наряды-допуски не указывается дата и время выдачи.	п. 3.3.1 ИОТ-00-003-2017	Незначительный	Недостатки планирования	8-3	При оформлении нарядов-допусков указывать дату и время.	30.01.2018	Выполнено	100%	РПО	Отсутствие квалификационных документов (Получение нарядов-допусков, отсутствие квалификационных документов, отсутствие квалификационных документов, отсутствие квалификационных документов)
3	10.01.2018	Лесов В.А.	ВЛОУ-АВТ	В «Журнале регистрации» нарядов-допусков не проставлены отметки (дата, роспись) об окончании работ с 27.11.2017	п. 3.3.5 ИОТ-00-003-2017	Незначительный	Недостатки планирования	8-3	Проставить отметки об окончании работ в «Журнале»	12.01.2018	Выполнено	100%	Документация	Отсутствие отметки об окончании работ в «Журнале»
4	10.01.2018	Лесов В.А.	ВЛОУ-АВТ	Опора под трубопровод, установленная у насоса Н-36/2, не соответствует требованиям промышленной безопасности.	Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27 декабря 2012 г. N 784 "Об утверждении Руководства по безопасности "Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических"	Умеренный	Отсутствие должного внимания к источникам опасности	8-3	Устранить нарушение.	12.01.2018	Выполнено	100%	Оборудование, Инструмент	Состояние трубопровода
5	10.01.2018	Лесов В.А.	ВЛОУ-АВТ	Сквозной сварной шов в п. 15 нарядов-допусков не соответствует требованиям промышленной безопасности.	п. 6.9 ТБЗ НТ-2001	Умеренный	Отсутствие должного внимания к источникам опасности	8-3	Обеспечить постоянное наблюдение за сваркой шва.	12.01.2018	Выполнено	100%	Санитарно-ветовый угол (принадлежность к системе)	Работы сварочные, сварный шов (принадлежность к системе)
6	22.01.2018	Ганун Д.В.	ГОВК	В операторной ГОВК на рабочих местах с ПЭВМ находятся неисправные кресла (не работают регулировки подлокотников, нарушены крепления стопа с сиденьем).	п.8.6 ИОТ-00-014-2017	Незначительный	Отсутствие должного внимания к источникам опасности	8-3	Обеспечить рабочие места с ПЭВМ исправными креслами.	31.12.2018	Выполнено	100%	Оборудование, Инструмент	Отсутствие / неисправность инструмента
7	22.01.2018	Ганун Д.В.	Л-24-5	Нарушение целостности площадки обслуживания (определение, настил) на 1-ом уровне Н-5	п.8.5 ГОСТ Р ИСО 14122-4-2009	Умеренный	Отсутствие должного внимания к источникам опасности	8-3	1. Визуализация опасного участка. 2. Привести в соответствие требованиям НТД.	31.12.2018	Выполнено	100%	Оборудование, Инструмент	Состояние, отсутствие площадки обслуживания, переходных мостов
8	22.01.2018	Ганун Д.В.	Л-24-5	Нарушение целостности площадки обслуживания (определение, настил) на 1-ом уровне Н-5	п.8.5, 9.3.6 ТБЗ НТ-2001	Умеренный	Отсутствие должного внимания к источникам опасности	8-3	1. Визуализация опасного участка. 2. Привести в соответствие требованиям НТД.	31.12.2018	Выполнено	100%	Оборудование, Инструмент	Состояние, отсутствие площадки обслуживания, переходных мостов
9	22.01.2018	Ганун Д.В.	Л-24-5	Отсутствует часть ограждающего элемента ограждения площадки обслуживания на 1-ом уровне Н-5	п. 9.3.5 ТБЗ НТ-2001	Умеренный	Отсутствие должного внимания к источникам опасности	8-3	1. Визуализация опасного участка. 2. Привести в соответствие требованиям НТД.	31.12.2018	Выполнено	100%	Оборудование, Инструмент	Состояние, отсутствие площадки обслуживания, переходных мостов
10	22.01.2018	Ганун Д.В.	Л-24-5	Высота ограждения площадки обслуживания Н-5 составляет менее 1,20 м	п. 9.3.5 ТБЗ НТ-2001	Умеренный	Отсутствие должного внимания к источникам опасности	8-3	1. Визуализация опасного участка. 2. Привести в соответствие требованиям НТД.	31.12.2018	Выполнено	100%	Оборудование, Инструмент	Состояние, отсутствие площадки обслуживания, переходных мостов

Рисунок 2. Пример видов нарушений по категории «РПО»

Статистическая информация с анализом массива исходных данных по итогам отчетных периодов формируется на второй и третьей вкладках.

На вкладке «Статистика 2018» (рисунки 3, 4) в автономном режиме (без участия пользователя) производится обработка массива первичной информации, загруженного в ИС ПБОТОС, с учетом заданных критериев, с последующей визуализацией полученных результатов в цифровом и графических видах за период времени с начала года по текущую дату в целом по филиалу. В результате пользователю предоставляется информация, содержащая статистические данные по результатам контрольно-профилактической деятельности в области ПБОТОС (количество проверок, количество нарушений, распределение нарушений по уровням риска, распределение нарушений по категориям и видам, количество приостановленных работ повышенной опасности по видам работ, информация по устранению выявленных нарушений, динамика (повторяемость) нарушений с течением времени и т.д.).

Рисунок 3. Общий вид вкладки «Статистика 2018»

Рисунок 4. Распределение и динамика нарушений по результатам контрольно-профилактической деятельности в области ПБОТОС в категории «Оборудование. Инструменты»

На вкладке «Статистика период» (рисунки 5, 6) пользователю предоставляется информация, содержащая статистические данные по результатам контрольно-профилактической деятельности в области ПБОТОС (количество проверок, количество нарушений, распределение нарушений по уровням риска, распределение нарушений по категориям и видам, количество приостановленных работ повышенной опасности по

видам работ, информация по устранению выявленных нарушений, динамика нарушений с течением времени и т.д.) в разрезе единичных объектов за выбранный период времени (день, неделя, месяц, квартал и т.д.).

Рисунок 5. Общий вид вкладки «Статистика период»

Четвертая вкладка «Справочники» (рисунок 7) содержит в себе справочные данные, используемые для анализа, и служит для функционирования вкладок по формированию статистических данных.

Как видно из рисунка 4, наибольшее количество нарушений в области ПБОТОС в категории «Оборудование. Инструменты» выявлено в части наличия и технического состояния защитных ограждений вращающихся (движущихся) частей машин и механизмов. Наличие этой проблемной области подтверждается статистикой производственного травматизма. Так, в 2017 г. в филиале произошел несчастный случай на производстве, одной из причин которого стало несоответствие защитного ограждения вращающихся лопастей вентилятора требованиям безопасности.

Рисунок 6. Распределение нарушений в области ПБОТОС по категориям по объектам предприятия

The figure shows a screenshot of the OGBUS software interface, specifically the 'Объекты энергетики' (Energy Objects) table. The table has columns for 'Уровень риска' (Risk Level), 'Объект' (Object), and various categories of violations. The objects listed are numbered 1 through 15. The table provides detailed information about the risk level, the object name, and the specific categories of violations, including dates and counts.

Уровень риска	Объект	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
1	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
2	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
3	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
4	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
5	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
6	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
7	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
8	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
9	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
10	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
11	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
12	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
13	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
14	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания
15	Нефтепереработка	Документация	Допуск_работы_Обучение	СИЗ	Санитарно_бытовые_условия_Промисл_заведения_санитария_и_гигиены_труда	Территория	Оборудование_Инструменты	Здания

Рисунок 7. Вид вкладки «Справочники»

ИС ПБОТОС позволяет оценить не только состояние ПБОТОС в целом по филиалу, но и в разрезе единичных объектов, что позволяет выявить наиболее проблемные области на данных объектах для последующей разработки превентивных мероприятий по снижению риска возникновения происшествий, связанных с проблемной областью.

Важным этапом в жизни любого объекта является стадия ремонта, как текущего, так и капитального. ИС ПБОТОС позволяет оперативно

сформировать перечень несоответствий в области ПБОТОС, требующих устранения с учетом уровня их риска.

Говоря об экономической составляющей проекта, следует отметить, что ИС ПБОТОС предприятия была создана без привлечения сторонних организаций.

Профилактическая работа, проводимая сотрудниками на подконтрольных объектах, требует постоянного мониторинга выполнения мероприятий по выявленным несоответствиям. В режиме реального времени на выполнение этой задачи сотрудник затрачивает около 20-25 % рабочего времени. Кроме того, учет и анализ информации, характеризующей состояние ПБОТОС, необходимость обработки больших массивов данных предполагают затраты значительного количества рабочего времени и трудовых ресурсов. Подготовка к совещаниям (еженедельным, ежеквартальным, годовым), сбор и анализ данных для периодической отчетности являются неотъемлемым функционалом специалистов ПБОТОС.

По средним оценкам, в течение года необходимо производить сбор и анализ информации для более чем 200 совещаний. Время, необходимое для выполнения этой задачи, в среднем занимает 1,5 ч. Общие затраты времени в течение года составляют 300 ч. Это то время, которое могло бы быть использовано для проведения контрольно-профилактической деятельности на объектах предприятия, что позволило бы снизить вероятность возникновения происшествий и повысить уровень промышленной безопасности и охраны труда на рабочих местах.

В процессе работы нами были рассмотрены альтернативные информационные системы в области промышленной безопасности и охраны труда, встречающиеся на рынке программных продуктов (таблица 1).

Таблица 1. Сравнительная характеристика программных продуктов

Название продукта	Возможности продукта	Функциональные ограничения в применении
Q4 Safety	Осуществление оценки рисков по отдельным видам работ. Контроль выдачи нарядов-допусков на выполнение работ. Ограничения доступа и процедур по охране труда и промышленной безопасности.	Система предназначена для выдачи и согласования нарядов-допусков на проведение работ повышенной опасности
Автоматизированное рабочее место специалиста по охране труда	Автоматизация составления актов и регламентных отчетов. Хранение данных по персоналу, оборудованию и др. Составление планов-графиков по мероприятиям.	Сложность работы, сложный интерфейс
Модуль к системе «CAIS» компании Canwork	Снижение рисков появления человеческого фактора. Оптимизация нагрузки на административную службу. Формирование прогнозов и выбор наиболее опасных, подверженных высокому риску, происшествий.	Не является самостоятельным программным продуктом, отсутствует интеграция с 1С
Автоматизированная система (АС) «ОЛИМПОКС: Инструктаж»	Сокращение трудозатрат на подготовку, планирование, проведение и оформление результатов инструктажей. Автоматическое формирование журналов проведения инструктажей. Возможность автоматизированного формирования графиков проведения повторных инструктажей. Единая база всех проведенных инструктажей по каждому работнику. Использование единого методического обеспечения.	Отсутствует интеграция с другими программными продуктами, ориентирована только на работу с инструктажами.

Существующие системы имеют функциональные ограничения по использованию с учетом выполнения требуемых задач, поэтому непосредственно применяться в отделе промышленной безопасности и

охраны труда не могут. Изготовление программного продукта под заказ по техническому заданию заказчика требует времени, финансовых ресурсов, длительного по времени тестирования [7–9].

Необходимость ведения электронной базы контрольно-профилактической деятельности также обусловлена в том числе п. 4.6 национального стандарта Российской Федерации Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (ГОСТ Р 54934-2012/OHSAS 18001:2007 «Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования») [10].

К достоинствам представленной в проекте ИС ПБОТОС можно отнести следующие:

- информационная платформа создана на платформе Microsoft Office Excel, что не требует дополнительных затрат на приобретение дополнительных программных продуктов и модулей;
- модель динамична, так как позволяет без существенных трудозатрат внести изменения в работу информационной системы (при изменении штатной структуры, создании нового структурного подразделения, необходимости изменения классификаторов, используемых в аналитических данных и т.д.);
- система позволяет оптимизировать трудозатраты на сбор и анализ массивов информации в области ПБОТОС;
- система позволяет выявлять проблемные области в разрезе единичных объектов по вопросам ПБОТОС, что может быть использовано при разработке превентивных мероприятий по снижению риска возникновения происшествий, связанных с проблемной областью;
- система позволяет повысить эффективность контроля за устранением выявленных несоответствий в области ПБОТОС;
- система может использоваться в рамках подготовки объектов предприятия к текущим и капитальным ремонтам, так как содержит в себе

мероприятия, которые подлежат исполнению в рамках проведения ремонта;

– система содержит в себе информационную базу требований нормативных правовых актов, локальных нормативных документов в области ПБОТОС и может применяться при формировании отчетных документов по результатам контрольно-профилактической деятельности как инструмент повышения профессиональной компетенции.

Выводы

В результате использования ИС ПБОТОС происходит оптимизация трудозатрат на сбор и анализ массивов информации в области ПБОТОС, выявляются проблемные области в разрезе единичных объектов по вопросам ПБОТОС, что может быть использовано при разработке превентивных мероприятий по снижению риска возникновения происшествий, связанных с проблемной областью, и, как следствие, повышается эффективность контроля за устранением выявленных несоответствий в области ПБОТОС.

Список используемых источников

1. Гайсина Л.М. Дефицит в стране изобилия: нехватка высококвалифицированных кадров в системе нефтегазового комплекса России // Электронный научный журнал «Нефтегазовое дело». 2011. № 6. С. 501-509.
2. Гайсина Л.М., Дорожкин Ю.Н. Управление персоналом в российских компаниях нефтегазового комплекса: современные социальные приоритеты. Уфа: Изд-во «Нефтегазовое дело», 2010. 139 с.
3. Федосов А.В., Проскура В.С. Применение информационных систем для повышения эффективности проведения производственного контроля // Проблемы сбора, подготовки и транспорта нефти и нефтепродуктов. 2016. Вып. 4 (106). С. 234-240.

4. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 29. Об утверждении руководства по безопасности «Методические рекомендации по классификации техногенных событий в области промышленной безопасности на опасных производственных объектах нефтегазового комплекса». URL: <https://tk-expert.ru/uploads/files/ntd-20180218-155905.pdf> (дата обращения 02.02.2019).

5. Положение о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору № 401. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48768/f691e0eda79d35503691be645dcf16a20fed1e66/ (дата обращения 02.02.2019).

6. Кодекс Российской Федерации об Административных правонарушениях. М.: Книга-сервис, 2003. 254 с.

7. Лукьянов И.А. Разработка методического обеспечения для проведения технического аудита средствами информационных систем // Безопасность труда в промышленности. 2013. № 8. С. 68-70.

8. Кловач Е.В., Гонтаренко А.Ф., Лукьянов И.А. Подходы к созданию автоматизированных систем технического аудита опасных производственных объектов // Безопасность труда в промышленности. 2012. № 12. С. 70-72.

9. Информационная система управления промышленной безопасностью. URL: <http://www.rusapr.ru/prod/vnedrenie-sistem-popravleniyu-promyshlen-noy-bezopasnosti.php> (дата обращения 02.15.2019).

10. ГОСТ Р 54934-2012/OHSAS 18001:2007. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Требования. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54934-2012> (дата обращения 02.15.2019).

References

1. Gaysina L.M. Defitsit v strane izobiliya: nekhvatka vysokokvalifitsirovannykh kadrov v sisteme neftegazovogo kompleksa Rossii [Deficiency in an Abundance Country: Shortage of Highly-Qualified Personnel in Russian Petroleum Industry]. *Elektronnyi nauchnyi zhurnal «Neftegazovoe delo» – Electronic Scientific Journal «Oil and Gas Business»*, 2011, No. 6, pp. 501-509. [in Russian].
2. Gaisina L.M., Dorozhkin Yu.N. *Upravlenie personalom v rossiiskikh kompaniyakh neftegazovogo kompleksa: sovremennye sotsial'nye priority* [Human Resource Management in Russian Oil and Gas Companies: Modern Social Priorities]. Ufa, Neftegazovoe delo Publ., 2010. 139 p.
3. Fedosov A.V., Proskura V.S. Primenenie informatsionnykh sistem dlya povysheniya effektivnosti provedeniya proizvodstvennogo kontrolya [Use of Information Systems to Improve the Effectiveness of Production Control]. *Problemy sbora, podgotovki i transporta nefti i nefteproduktov – Problems of Gathering, Treatment and Transportation of Oil and Oil Products*, 2016, Issue 4 (106), pp. 234-240 [in Russian].
4. *Prikaz Federal'noi sluzhby po ekologicheskomu, tekhnologicheskemu i atomnomu nadzoru № 29. Ob utverzhdenii rukovodstva po bezopasnosti «Metodicheskie rekomendatsii po klassifikatsii tekhnogennykh sobytii v oblasti promyshlennoi bezopasnosti na opasnykh proizvodstvennykh ob"ektakh neftegazovogo kompleksa»* [Order of the Federal service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision No. 29. About the Approval of the Safety Manual «Methodical Recommendations about Classification of Technogenic Events in the Field of Industrial Safety on Dangerous Production Objects of Oil and Gas Complex»]. Available at: <https://tk-expert.ru/uploads/files/ntd-20180218-155905.pdf> (accessed 02.02.2019). [in Russian].

5. *Polozhenie o Federal'noi sluzhbe po ekologicheskomu, tekhnologicheskomu i atomnomu nadzoru № 401*. [Regulation on the Federal Service for Environmental, Technological and Nuclear Supervision No. 401]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48768/f691e0eda79d35503691be645dcf16a20fed1e66 (accessed 02.02.2019). [in Russian].
6. *Kodeks Rossiiskoi Federatsii ob Administrativnykh pravonarusheniyakh* [Codex of Administrative Offences of the Russian Federation]. Moscow, Book-Service, 2003. 254 p. [in Russian].
7. Luk'yanov I.A. Razrabotka metodicheskogo obespecheniya dlya provedeniya tekhnicheskogo audita sredstvami informatsionnykh sistem [Development of Methodological Support for Technical Audit by Means of Information Systems]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti – Occupational Safety in Industry*, 2013, No. 8, pp. 68-70. [in Russian].
8. Klovach E.V., Gontarenko A.F., Luk'yanov I.A. Podkhody k sozdaniyu avtomatizirovannykh sistem tekhnicheskogo audita opasnykh proizvodstvennykh ob"ektov [Approaches to Creation of Automated Systems of Technical Audit of Hazardous Production Facilities]. *Bezopasnost' truda v promyshlennosti – Occupational Safety in Industry*, 2012, No. 12, pp. 70-72. [in Russian].
9. *Informatsionnaya sistema upravleniya promyshlennoi bezopasnost'yu* [Industrial Safety Management Information System]. Available at: <http://www.rusapr.ru/prod/vnedrenie-sistem-po-upravleniyu-promyshlennoy-bezopasnosti.php> (accessed 02.15.2019). [in Russian].
10. *GOST R 54934-2012/OHSAS 18001:2007. Sistemy menedzhmenta bezopasnosti truda i okhrany zdorov'ya. Trebovaniya. Natsional'nyi standart Rossiiskoi Federatsii. Sistemy menedzhmenta bezopasnosti truda i okhrany zdorov'ya* [State Standard R 54934-2012/OHSAS 18001:2007. Occupational Health and Safety Management Systems. Requirements]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54934-2012> (accessed 02.15.2019). [in Russian].

Сведения об авторах

About the authors

Галлямов Мурат Ахмедович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Промышленная безопасность и охрана труда», УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

Murat A. Gallyamov, Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of Industrial Safety and Labor Protection Department, USPTU, Ufa, Russian Federation

e-mail: pbot@mail.ru

Вадулина Надежда Вячеславовна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры «Промышленная безопасность и охрана труда», УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

Nadezhda V. Vadulina, Candidate of Technical Sciences, Associated Professor Assistant Professor of Industrial Safety and Labor Protection Department, USPTU, Ufa, Russian Federation

e-mail: pbot@mail.ru

Проскура Виктория Сергеевна, студент кафедры «Промышленная безопасность и охрана труда», УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

Viktoriya S. Proskura, Student of Industrial Safety and Labor Protection Department, USPTU, Ufa, Russian Federation

e-mail: Victoria.proskura@yandex.ru

Салимов Артем Олегович, студент кафедры «Электроэнергетика и электротехника», УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

Artem O. Salimov, Student of Electric Power and Electrical Engineering Department, USPTU, Ufa, Russian Federation

e-mail: Salimov@mail.ru