

Корпоративная система автоматизированных систем диспетчерского управления

Богомолов Роман Александрович Начальник Службы развития АСДУ



История автоматизации диспетчерского управления

Во всем мире автоматизация развивается циклично – регулярно происходит полная смена технологий разработки, используемых аппаратных платформ, СУБД, языков программирования и подходов к управлению проектами.

Автоматизация в электроэнергетике – это, как правило, адаптация и использование уже доказавших в других отраслях свою надежность ИТ-платформ и решений.



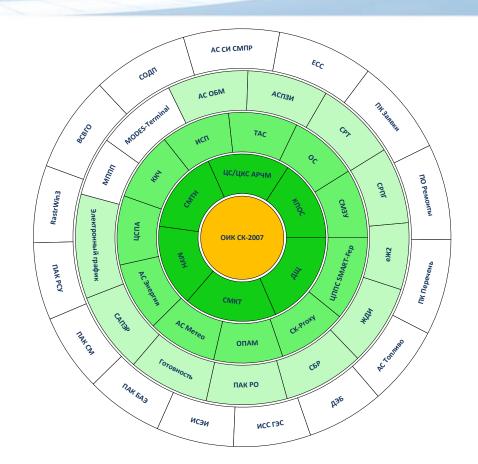
Мировой опыт показывает, что в среднем системы SCADA эксплуатируются 7–10 лет, после чего производится их полная замена, процесс которой занимает 3–5 лет.





Автоматизированные системы СО

Tex		атизированные 			46.46	
ОИК и и	нтегрированные о	: ОИК АС	Прочие техно	АС общего назначения		
В составе ОИК - ОИК СК-2007 - МТН - МУН - КПОС - ПАК СРТ/СРПГ - ЁЖ-2 - ПАК «ЖДИ» - ПАК «Терминал диспетчера» - ПО ККЧ - Подоистема интеграции ОИК, ЁЖ-2 с ПК Завяки - Система объекты мо заиным диспетчерким иштом - Система	ПАК ЦРМ -ПАК «Коммуникационный процессор СКРтожу» -ПК «Заявки» -ПК «Перечень» -ПО «Ремонты» -ПАК ЕСС -АС КОАНС -ПАК АС «Энергия» -ПАК ЦРМ -ПАК «Мониторинг сетей» -ПК «СМЗУ» -ПК «СМЗУ» -ПС «Подъем» -ПО «Подъем» -ПО «Готовность крезупированию» -ПАК АСПЗИ -СМКТ -АС СИ СМПР	HOTCR C OUK - FLAK LITTIC SMART-FEP - LIKC APYIM - FLAK COMM - FL	- ПО СДПМ - АС ОПЕРА - ПАК РОДОС - ПАК ВСВГО - ПАК РСП Сайт КОМ - ПАК ССНТИ - ПАК «Контроль АВРЧМ» - ПО ВОГЅ - ИСС ГЭС - ПК «Вазаги функционирования устройств РЗА» - ПК «RastrWin3" - ПК «RastrWin3" - ПК Rustab - ПО СОДП БР	- ПО «Библиотека типовых режимов ГЭС» - ПАК «БАЭ» - ПАК «ИСС карт- СХЕМ» - ПАК СПДКП - ПАК ДЭБ - ПК АЯМGES - УПО СМСР - ПО «Нагрузка ГЭС» - ПАК Баланс ГЭС ВК каскада - Программа для ЭВМ «ПАРУС» - ПАК «МППП» - ПО ИСЭИ - ПК WINPROG	- СЭД - Электронная почта -Портая СО - Эксперт- Диспетчер	
	-ПАК СККПА	Инфрастр уктурно	ре и системное ПО	1		
	Аппар	ратное обеспечение а		систем		
		Сети	СВЯЗИ			

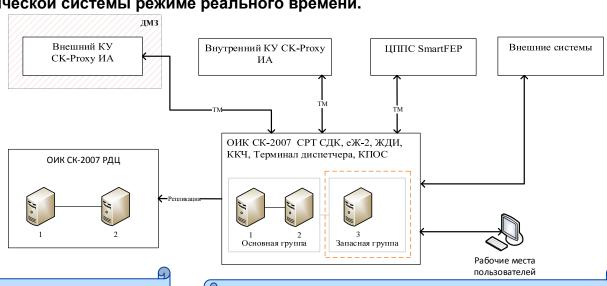




ОИК СК-2007

ОИК предназначен для приёма, обработки, хранения, передачи и предоставления пользователям (в первую очередь диспетчерскому персоналу) телеметрической, отчётной и плановой информации, характеризующей режим работы единой электроэнергетической системы режиме реального времени.

Коммуникационный процессор СК-Proxy предназначен для организации приема телемеханической информации по протоколам, соответствующим международным стандартам, на основе протокола TCP/IP



Стандарт АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.35.240.50.004-2011 Системы диспетчерского управления в электроэнергетике. Система сбора данных и оперативного контроля (SCADA) в диспетчерском управлении, утв. приказом АО «СО ЕЭС» от 24.06.2011 № 180

Стандарт АО «СО ЕЭС» СТО 59012820.27.010.003-2015 Правила отображения технологической информации, утв. приказом АО «СО ЕЭС» от 13.04.2015 № 101

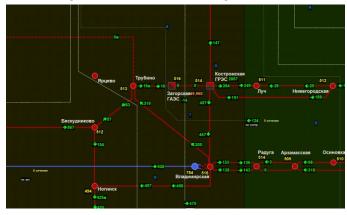


ОИК СК-2007

Видеопроекционный щит



Отображение схемы энергосистемы



Автоматизированное рабочее место диспетчера





ОИК СК-2007

Оперативный информационный комплекс (ОИК СК-2007), включая подсистемы ОИК:

Электронный оперативный журнал (ёЖ-2)

	20				4	9	-			-		0	m	9		Service of the last of the las		
· R		4.4	Spiner configurate	Epeus columns	Saranque coSurse		Olivest			Спанризи	-			dateca suo	0	Knokowy	P id	
			26 i == 2618 60 16	38 see 2018 15.10.53	Augustiones retinos EP	169	00 83E	Viange, 62.16.0	gen (FBI) 010.00.00	n Chen	10 30101	00 86 00	/4 =					
			31-67	18.47.45	Assertance on reserve 62°		00.636	24.09.3	OTH OR RE-					- 40				
			54.64	14:44.35	Angertisane reseas SP		COESE	62.16.0	204 FRED 213 OE 901									
			91.30	11,24.50	Assertings on Vitagin SP		100 E3E	60 16 3	994 FEBR									
			9.52	9.54.26	Augustioness (IP)		100 E36	29.09.3	015 00 804	16				0.00%				
			17.18	17:10:31	Аситова-не стаков БР		100.030	19.00.2	204 TYES	9				e sik				
			79.43	16:09:30	Vitaria SA		00 KHE	60.16.3	919 OF 801	it.								
			20.08	19:00:22	remark SP		100 E3E	28.09.2	019 00 SD-	18				- 40				
			15:57	15.57.59	reside SP		000000	29.00.2	914 OF SCI					0-400				
			26.64	19.54.99	Pitrania SP		COORSE	28.25.2	013 00 BC									
			33.54	75 54 61	Angermonium reserve EP		100 830	29.05.2	918 OF RD					- 400				
			15.34	13.34.95	Анциплиями геогов БР		00.636	62.16.0	010 00 SC									
			11.29	16.00.37	receive MP		COORSE	29.05.2	177 CO BC:									
			50.68	14-60-45	Argument on the control of the contr		00.636	26.06.3	915 OF 801					0-400				
			94.38	14.30.22	Augentonavan retovos EP		COESC	29.10-3	010 OF 801					6-6K				
			56.31	14.21.66	Assertation of the Control of the Co		1 00 E3E	29 09 2	914 OF BEI									
			11.63	11.43.48	Augustion on crossing CP		00 E30	28 06 2	DIS OF BUI	16				c-sih				
			11.30	11.38.42	Augemonius cassos SP		COSES	29 10 2	304 TESS	9				- 40				
			71.39	11.10.32	resease IP		1 00 E3C	24 35 3	DAY OF BUILDING	it .								
			45.58	15:50:10	Acquiross 44 resource SF		00E3E	27.09.2	264 (1750 253 00 864	0				C-011				
TO STATE OF			26 cm 3918		Acquirosance consciented	MA	368.00	Y190pm,	DAY OF RE-	24 09 201	17 60 10	0.140	-	e-seh				

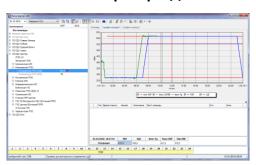
Мониторинг уровней напряжения (МУН)



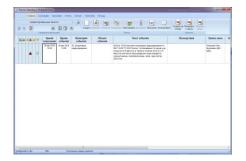
Система мониторинга токовых нагрузок (СМТН)

	Teen	_									Mager	ARTH
Оборудование	30	Токоогр, элемент	Marce	%	▼Crary c	датн	АДТН	THB	Беом	нн	· P	
ВЛ 330 кВ Владикаеказ-2 - Грозный	USU.	провод Владиковког-2	183,64	12.9	OK	1596,90	1844,08	17,3			298/0	1844.0
III ВЛ 330 кВ буденновох - Чиркерт	лэп	провод Чиркорт	296,33	20,1	OK	1483,90	1780,50	20,5			298,3	1760,5
H 8/1 330 x8 (poswal - Vapager	лэп	провод Грозный	158,24	30,2	OK	1521,60	1825,72	18,2			154,5	1825,7
Н 12/1 330 c8 Лининградская-Констоителен	лэп	провод Ленлиградская	186,48	23,8	OK	1355,76	1355,76	9,8			286,4	1355,7
Ж БЛ 330 кВ Чудово - Окуловская	лэп	AORO - Irpynna ycraeck	209,38	34,3	OK	3445,00	1521,00	9,5			2054	1522,0
IX 8/1 330 кВ Гатнинская - Комписиппокая	лэп	провод Гатилиская	236,30	33,8	OK	2000,00	2000,00	11,2			235,3	2000 0
IX BIT 330 xB Kanzeveckas A3C - Hosas I ujens	лэп	ACRO	510,45	35,2	OK	1451,56	1451,56	8,1			500,4	1451,5
IK BЛ 330 xB Калининокая АЭС - Hosas II цель	дэп	AORO	511,39	35,2	OK	1451,56	1451,56	8,1			511,2	1451,5
IR BIT 330 xB Circnerous A3C - Pocroers № 1	лэп	Одиновка	331,95	17,2	OK	1955,52	1955,52	8,6			337,0	1955,5
IH BIT 330 xB Coonercoux A3C - Pocksers NF 2	лэп	Одинсека	327,27	17,0	OK	1955,52	1955,52	8,6			331,9	1955,5
IR B/I 330 xB Kinnecennoxax - Begy	лэп	провод Виру	267,11	22,5	OK	1274,00	1274,00	5,0			267,1	1274,0
H B/1 330 xB Sozoroe - Hoean	лэп	AORO	119,47	8,3	OK	1451,56	1451,56	8,1			120,8	1451,5
IX B/I 330 xB Sozoros - Organoscuss	лэп	провод Бологое	100,82	6,7	OK	2554,44	1554,44	8,1			301,8	1554,4
IX E/I 330 cE Kanyeveccar - Hosan	лэп	ADRO	760,54	65,2	OK	1167,00	1167,00	8,1			780,5	1167,0
IX ВЛ 330 кВ Ленинградская АЭС - Гатчинская	лэп	провод, Ленонградова АЭС	1114/92	55,7	OK	2000,00	2200,00	10,4			1113,1	2000 0
Ж ВЛ 330 кВ Ленинградская АЭС - Восточная	дэп	АСПО ВЛ 330 x8 Лечинградс	1150,49	69,2	OK	1663,00	1750,00	25,0			1150,4	1750,0
Н ВЛ 330 кВ Ленинградская АЭС - Западная	лэп	провод, Ленинградова АЭС	807,96	40,4	OK	2000,00	2290,00	10,4			807,9	2000,0
III ВЛ 330 Чириорт «Артем	лэп		294,77	21,8	OK	1478,22		20,9			322,9	1773,7
H KB/1 330 xB Sarry-Konvicennous	лэп	провод Конписентокая	234,13	17,2	OK	1355,76	1355,76	9,8			233,1	1355,7
W 61 330 of Moodox - Asmess	430				0000	1000.06	1200.00				207.0	12000

Регистратор СДК



Журнал дежурных информаторов (ЖДИ)



Контроль перетоков и ограничений в сечениях (КПОС)

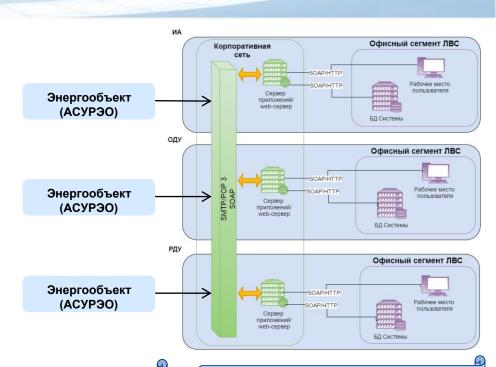
Сечение	ПА	9		Tex	1	мдп	HK	мдп+нк	Анар	Запас	Heperp.	Обр. отсч.	
Красноярск, Хакассия-Запад (Р)		P	+	3552		3549	110	3659	4149	107			13
Эстония, Псков - Латвия		P	+	712		1050	50	1100	1450	388			
Эстония-Ленинград			-	274		802	35	837	1950	563			
Балти-Кингисеппская к шинам ПС Киг			-	105		588	35	623	9999	518			
Литва - Калининград (Р)		P	4	233		550	40	590	9999	357			
Северо-Запад - Центр		P	-	294		2200	150	2350	3250	2056			
АТ Ленинградская		P	+	177		2208	100	2308	9999	2131			
Смоленск-Беларусь			+	331	*	810	60	870	1170	539			
Беларусь-Центр			-	66		800	60	860	1090	794			
Украина - Беларусь		P	+	73		900	40	940	9999	867			
Центр - Украина			-	14		1000	200	1200	9999	1186			
Ростов - Волгоград (Р)		p	1	684		1637	100	1737	2390	1053			
Южное сеч. Центра у шин Рязанской			+	1024		3197	200	3397	3725	2373			
Южное сечение Центра у шин ПС Лип			+	930		2976	200	3176	3776	2246			
Донское сечение			4	222		2099	150	2249	2498	2027			
Воронежское 2			+	339		1600	100	1700	1850	1361			
Нововоронежское сечение			4	242		2700	100	2800	3400	2558			
Калинин-Конаково		p	-	4068		5900	150	6050	7250	1982			
Новая-Калинин		P	+	443		902	20	922	9999	479			
АТ Опытная		P	+	150		1318	30	1348	9999	1198			
1 сечение			-	4008		4526	150	4676	5887	668			
2 сечение на Юг			+	84		900	60	960	1100	876			
3 сечение			-	847		3097	200	3297	4000	2450			
4 сечение			-	453		3600	200	3800	4200	3347			
Восток - Центр		P	+	1231		4000	300	4300	4600	3069			
CBU-2		P	+	1546		5000	300	5300	5800	3754			-



Комплекс программ Заявки/Ремонты/Перечень

Назначение:

- Формирование, подача, рассмотрение и согласование диспетчерских заявок на изменение технологического режима работы или эксплуатационного состояния объектов диспетчеризации ДЦ
- Формирование диспетчерскими центрами перечня объектов диспетчеризации с их распределением по способу управления
- Формирование сводных годовых и месячных графиков ремонтов объектов диспетчеризации



Положение о порядке оформления, подачи, рассмотрения и согласования диспетчерских заявок на изменение технологического режима работы или эксплуатационного состояния объектов диспетчеризации ЦДУ

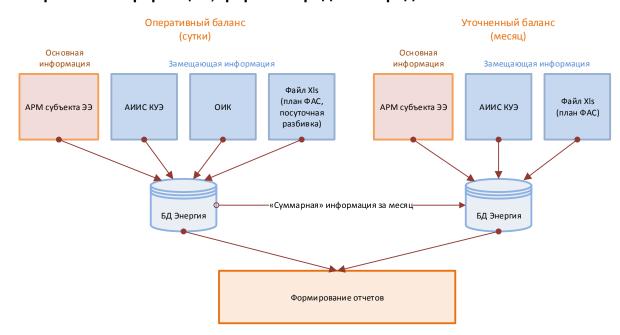
Положение о порядке формирования сводных годовых и месячных графиков ремонтов объектов диспетчеризации АО «СО ЕЭС»

Положение о порядке формирования диспетчерскими центрами АО «СО ЕЭС» перечней объектов диспетчеризации с их распределением по способу управления



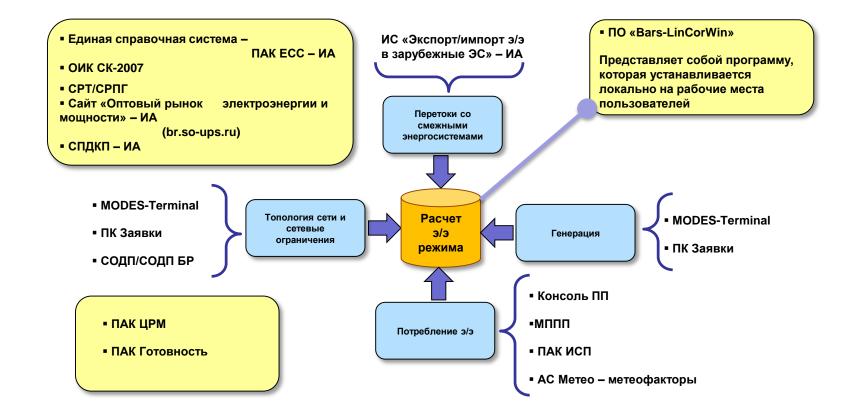
Энергия

ПАК Энергия предназначен для сбора и обработки информации по выработке, потреблению, отпуску тепла и сальдо перетоков электроэнергии, достоверизации и формирования оперативной и отчетной информации, предоставляемой субъектами электроэнергетики в диспетчерские центры АО «СО ЕЭС» по форме Приложения №63 к приказу Министерства энергетики РФ от 23.07.2012 №340 «Об утверждении перечня предоставляемой субъектами электроэнергетики информации, форм и порядка ее предоставления»



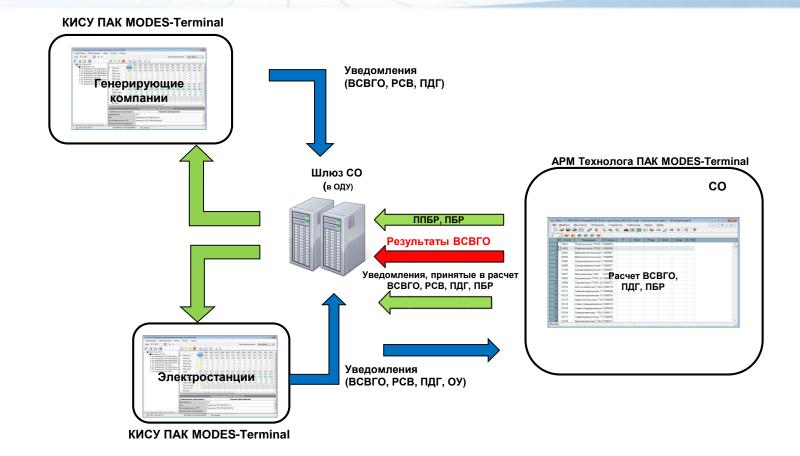


ПАК в краткосрочном планировании и расчетов для рынка электроэнергии и мощности





Структура информационного обмена ПАК MODES-Terminal



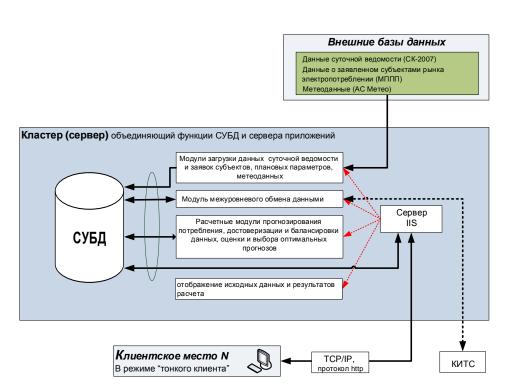


Иерархическая система прогнозирования

Назначение комплекса

Иерархическая система прогнозирования себя (ИСП) включает специализированные программные СУТОЧНОГО внутрисуточного средства прогнозирования электропотребления для бизнес-процессах использования В оперативного краткосрочного И планирования электропотребления в 1-ой синхронной зоне ЕЭС России.

ИСП обеспечивает формирование прогнозных значений электропотребления территорий прогнозирования и согласованность (балансировку) прогнозов электропотребления, выполненных на различных уровнях прогнозирования: ИА и филиалы АО «СО ЕЭС» ОДУ и РДУ.

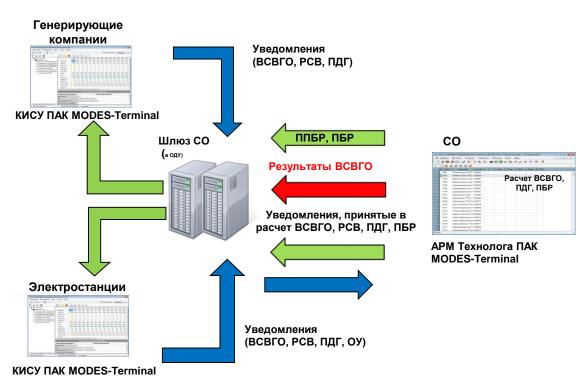




Структура информационного обмена ПАК MODES-Terminal

ПАК «MODES-Terminal» (шлюз СО):

- подача уведомлений о составе и параметрах генерирующего оборудования для целей их учета в ВСВГО и РСВ
- подача оперативных уведомлений для целей их учета БР
- получение результирующей информации о составе, актуальных параметрах и ограничениях режимов работы генерирующего оборудования, принятой в расчет ВСВГО, ПДГ, ПБР
- получение стандартных документируемых диспетчерских команд, распоряжений, разрешений и сообщений (СДК), зарегистрированных в отношении групповых объектов управления (ГОУ) электростанций ОРЭМ
- согласование Актов согласования команд СДК





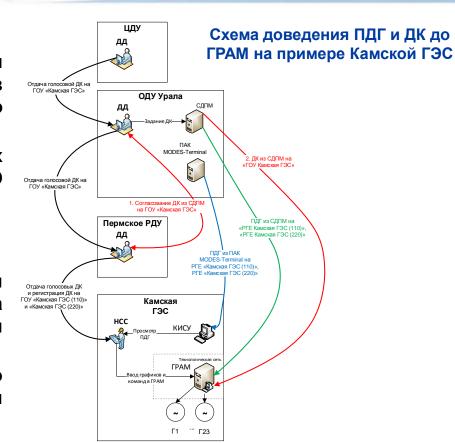
СДПМ

Система доведения плановой мощности

- Доведение заданий плановой мощности (планового диспетчерского графика) из диспетчерских центров АО «СО ЕЭС» до ГРАМ ГЭС
- Доведение спорадических диспетчерских команд из диспетчерских центров АО «СО ЕЭС» до ГРАМ ГЭС

Цель создания:

- Повышения степени автоматизации передачи планового диспетчерского графика и задания плановой мощности до систем технологического управления ГЭС
- Приобретение опыта автоматизированного управления выработкой электроэнергии электростанциями





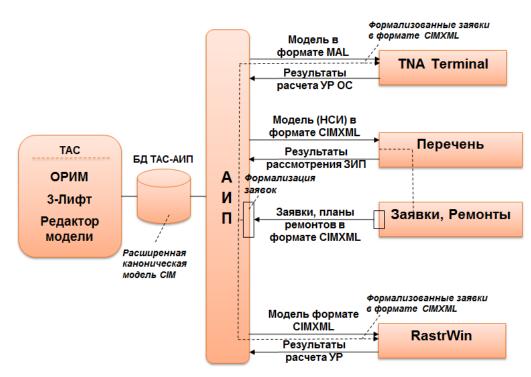


Трехуровневая автоматизированная система

- Предоставление профиля полной модели, разработанного на основе СІМ (серии МЭК 61970\МЭК 61968)
- Предоставление полной модели ЕЭС России, содержащей актуальные данные в соответствии с профилем полной модели.
- Создание рабочих моделей ЕЭС России
- Проведение расчетов установившихся режимов и оценивания состояния энергосистемы

Автоматизированная интеграционная платформа

■ Средства доступа к данным информационной модели в соответствии с требованиями стандарта МЭК 61968-100 для автоматизации решения основных задач диспетчерского управления с использованием единой информационной модели ЕЭС России





ОИК нового поколения

	Автома	атизированные	е системы АО «(СО ЕЭС»					
ОИК	АС общего назначения								
Заменяются ядром	Интегрирую	тся с ОИК НП	- по сдпм	- ПО «Библиотека типовых режимов	<u>- АСДОУ</u>				
- ОИК СК-2007 - МТН - МУН - КПОС	- <u>ПАК</u> «Коммуникационный процессор СК-Proxy»	<u>- ПАК ЦППС SMART-</u> <u>FEP</u> - ЦКС АРЧМ	<u>- АС ОПЕРА</u> <u>- ПАК РоДОС</u>	<u>ГЭС»</u> - ПАК «БАЭ»	- Электронная почта - Портал СО				
- ПАК СРТ/СРПГ - ЁЖ-2	-ЗРП - ПК «Заявки» - ПК «Перечень» - ПО «Ремонты»	<u>- ПАК ОПАМ</u> - ПАК СБР	- ΠΑΚ BCBΓO - ΠΑΚ AC «Memeo»	- ПАК «ИСС карт- схем»	- Портал СО - Эксперт- Диспетчер				
<u>- еж-2</u> - ПАК «ЖДИ»	-ПАК ЕСС	- ПАК «MODES- Terminal» - Система	<u>- ПАК РСП</u> <u>Сайт КОМ</u>	<u>- ПАК СПДКП</u> <u>- ПАК ДЭБ</u>					
<u>- ПО СОДП БР</u> <u>- ПАК «Терминал</u>	- АС КОАНС - ПАК АС «Энергия»	<u>мониторинга БР</u> - ПАК РО	- ПАК ССНТИ	- TIK ARMGES					
<u>диспетчера»</u> - ПО СОДП	<u>- ПАК ЦРМ</u> - ПАК	- ПО ЦСПА - ПАК СМ	<u>- ПАК «Контроль</u> <u>АВРЧМ»</u>	<u>- УПО СМСР</u> <u>- ПО «Нагрузка</u> ГЭС»					
- ПО ККЧ	«Мониторинг сетей»	- ПАК ИСП	<u>- ПАК «Электронный</u> график» - ПО Bars	- ПАК Баланс ГЭС ВК каскада					
<u>- КХИ</u> - ПО АПП	<u>- ПТК «СМЗУ»</u> - ПК САПЭР	<u>- ПК «Космос»</u> <u>- APM CP3A</u>	-исс гэс	-Программа для ЭВМ «ПАРУС»					
<u>- Подсистема</u> интеграции ОИК, ёЖ- 2 с ПК Заявки	- ПО «Подъем»	<u>- АС ОБМ</u>	_ ПК «Анализ функционирования устройств РЗА»	- ПАК «МППП»					
- Система управления мозаичным	- ПО «Готовность к регулированию»	<u>- ПАК ТАС</u> - ПАК САО	- ПАК EUROSTAG - ПК «RastrWin3"	- TIK WINPROG					
<u>диспетнерским</u> <u>щитом</u>	<u>- ПАК АСПЗИ</u> - <u>CMKT</u>	- ПАК СЧХ - СКАМ	- ПК RuStab						
- Система управления видеостеной коллективного	- АС СИ СМПР	- ПАК АИП							
пользования диспетнерского зала	- ПАК СККПА								
		Инфраструктурн	ое и системное ПО						
Оборудование ОИК НП Аппаратное обеспечение автоматизированных систем									
		Сети	I СВЯЗИ						

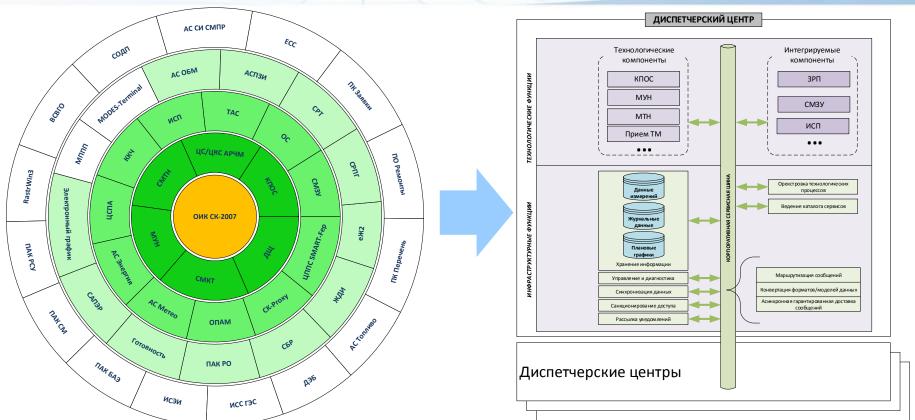
Создание ОИК НП предусматривает:

- полную переработку ряда ИУС и создание новых
- интеграцию части существующих ИУС
- сохранение ряда ИУС, не использующих данные ОИК, без изменений

Интеграция – обеспечение информационного взаимодействия между ИУС. В рамках данного проекта не предполагается изменение интегрируемых с ОИК НП ИУС за исключением модификации (при необходимости) функций информационного обмена.



Изменение архитектуры ОИК

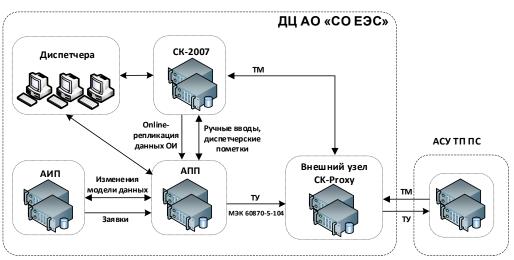




Внедрение Автоматизированных программ переключений (этап ОИК НП)

Планы внедрения:

- Октябрь 2018 г. ПЭ в 5 ДЦ (1 очередь)
- Март 2019 г. ПЭ в 4 ДЦ (вторая очередь)
- Декабрь 2019 г. ПЭ в 6 ДЦ (третья очередь)
- Далее в соответствии с последующими этапами внедрения ОИК НП и с учетом планов ФСК ЕЭС



В соответствии с Типовым проектом АПП позволяет:

- Формировать ТПП(ПП) автоматически или вручную
- Проверять начальные условия ТПП (ПП) по ТС
- Изменять состояние КА посредством ТУ, в том числе серии ТУ при выполнении ТПП(ПП)
- Фиксировать действия по ТПП (ПП) вручную
- Хранить журнал действий по ТПП (ПП)
- Формировать бланк использованной ТПП (ПП)

Кроме этого, внедряемая система включает базовую функциональность ОИК НП и позволяет:

- Отображать схемы сети и объектов (с ТМ)
- Отображать диспетчерские пометки и заявки
- Отображать топологическое состояние сети
- Отображать сводки зафиксированных событий
- Отображать значения параметров в виде графиков и таблиц

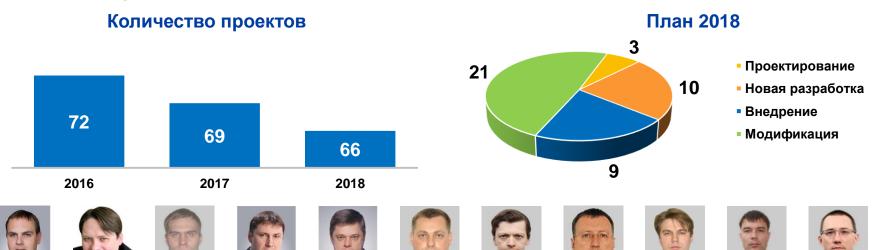


Комитет по развитию АСДУ



Задачи:

- Принятие концептуальных решений в области автоматизации технологической деятельности
- Включение значимых проектов в области АСДУ в состав технической политики
- Утверждение и контроль выполнения сводного годового плана развития АСДУ



Контакты и реквизиты

www.so-ups.ru

Оперативная информация о работе ЕЭС России

Следующая конференция состоится



02 09 2016
Потреблен 23 кто ктября 2018 года 2,9 % по сравнению с августом 2016 года

Электростанции ЕЭС России выработали 79,7 млрд кВт ч. что на 3.2 % больше, чем в августе 2015 года

Введен в действие новый национальный стандарт в области релейной защиты и автоматики

Богомолов Роман Александрович

