

09.04 62
(код продукции)

IR-ASSISTANT V2.0
ВЕБ-ПЛАТФОРМА СБОРА, АНАЛИЗА, ХРАНЕНИЯ, ОБРАБОТКИ И
ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДАННЫХ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

СПРАВОЧНОЕ ОПИСАНИЕ

В настоящем документе содержится конфиденциальная информация, которая является собственностью компании ООО «РИГИНТЕЛ». Информация предоставляется на время и в определенных частях. Полное и ли частичное воспроизведение или копирование данного документа в любой форме и любым способом без предварительного письменного согласия ООО «РИГИНТЕЛ» запрещено. Все авторские права, имеющие отношение к настоящему документу, принадлежат ООО «РИГИНТЕЛ». Продукция, бренд и фирменные наименования, указанные в настоящем документе, являются товарными знаками их законных владельцев.

ООО «РИГИНТЕЛ»,
г. Пермь, ул. Стахановская 54,
литер Ж, вход 6/1, этаж 2, офис 200в
info@rigintelpro.ru

г. Пермь



Содержание

1	Руководство по началу работы с системой	3
1.1	Запуск приложения	3
1.2	Системные требования и характеристики устройств.....	3
1.3	Требования к сети	4
1.4	Используемые языки программирования	5
2	Общая информация.....	6
2.1	Информация о продукте	6
2.2	Описание основных данных, предоставляемых приложением.....	6
3	Меню и навигация.....	9
3.1	Описание элементов главного меню веб-приложения.....	9
3.2	Главное окно «Сводка»	10
3.3	Дашборд – меню «Доска» с основными производственными показателями	11
3.4	Композитная скважина	12
3.5	Матричный анализ	15
3.6	Карточка объекта – основные показатели состояния строительства скважин	17
3.7	Сетевой график.....	18
3.8	График системы контроля параметров бурения (СКПБ).....	19
3.9	Цифровой проект.....	24
3.10	Отчеты по скважине	24
4	Связи приложения с другими программами	26
5	Безопасность	27

1 Руководство по началу работы с системой

1.1 Запуск приложения

Вызов веб-приложения происходит путем ввода адреса в адресной строке браузера: ir-assistant.rigintelpro.app (Рисунок 1).

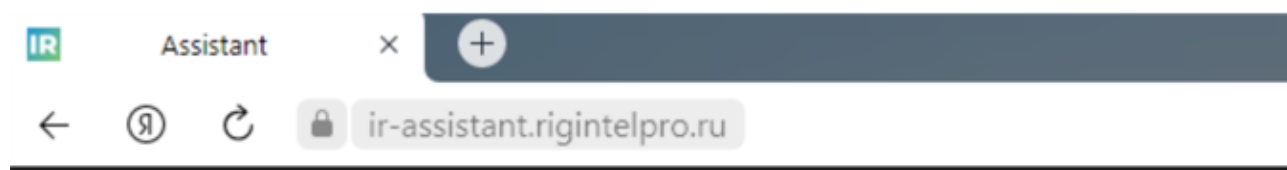


Рисунок 1 – Вызов веб-приложения

Далее открывается форма авторизации для ввода «Имени пользователя» и пароля выданных при получении данных доступа к веб-приложению (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Окно авторизации пользователя

1.2 Системные требования и характеристики устройств

Работа приложения поддерживается в следующих операционных системах: Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8, Windows 10, macOS. Веб-



браузеры - EDGE, Google Chrome, Mozilla Fire Fox, Opera, Apple Safari. Проверить реагирование формы, чтобы оценить потребности в пропускной способности. Для мобильного устройства необходима операционная система: android не ниже версии 5.0 или iOS (Таблица 1).

Таблица 1 – Системные требования и характеристики устройств

Компонент	Минимальная конфигурация	Рекомендуемая конфигурация
Процессор	Процессор x86- или x64-разрядный двухъядерный процессор с тактовой частотой 1,9 ГГц, с набором инструкций SSE2	x64-разрядный двухъядерный процессор с тактовой частотой 3,3 ГГц и выше, с набором инструкций SSE2
Память	ОЗУ объемом 2 Гб	ОЗУ объемом 4 Гб и более
Дисплей	Super VGA с разрешением 1024x768	Super VGA с разрешением 1024x768

При запуске приложения на основе модели на компьютере, не соответствующем рекомендуемым требованиям, производительность работы может оказаться недостаточной. Дополнительно удовлетворительную производительность можно получить, выполнив системы, которые используют аппаратную конфигурацию, отличную от систем, опубликованных здесь. Например, система с четырехъядерным процессором, более низкой тактовой частоты и большей ОЗУ.

1.3 Требования к сети

Приложение на основе модели предназначены для оптимальной работы в сетях со следующими элементами:

- Пропускная способность более 400 КБ/с.
- Задержка менее 150 мс.



Обратите внимание, что эти значения являются рекомендованными и не гарантируют удовлетворительную производительность. Рекомендуемые значения актуальны для систем, в которых используются готовые формы без пользовательской настройки. Если в готовые формы внесены значительные изменения, рекомендуется проверить реагирование формы, чтобы оценить потребности в пропускной способности.

1.4 Используемые языки программирования

Веб-приложение создано на основе библиотеки пользовательских интерфейсов React с использованием расширенного синтаксиса JavaScript - JavaScript XML (JSX).

2 Общая информация

2.1 Информация о продукте

Данное программное обеспечение (в дальнейшем веб-приложение, программа) является частью информационно-измерительной системы контроля процесса бурения. Оно предназначено для сбора, хранения и обработки информации, поступающей с датчиков, расположенных на буровой. Веб-приложение обеспечивает в реальном времени следующие возможности: прием и оперативную обработку информации от датчиков технологических параметров бурения, расположенных на буровой. Визуализацию в режиме реального времени информации на мониторе или экране мобильного устройства в виде показателей и диаграмм в зависимости от выбранного региона, месторождения, кустовой площадки и номера скважины.

2.2 Описание основных данных, предоставляемых приложением

После ввода данных авторизации мы попадаем в окно «Сводка» с отображением в верхней части окна с картой и местоположением текущих объектов строительства. Ниже представлены карточки по объектам, в которых представлены основные данные, такие как: дата начала, планируемая дата окончания, прогресс строительства скважины, номер скважины, номер куста, а также данные по опережению/отставанию. С данного окна можно попасть в «Главное меню», «Меню включения карты, дерева и виджетов», «Фильтрация по объектам» (См. пп. 3.2 данного руководства).

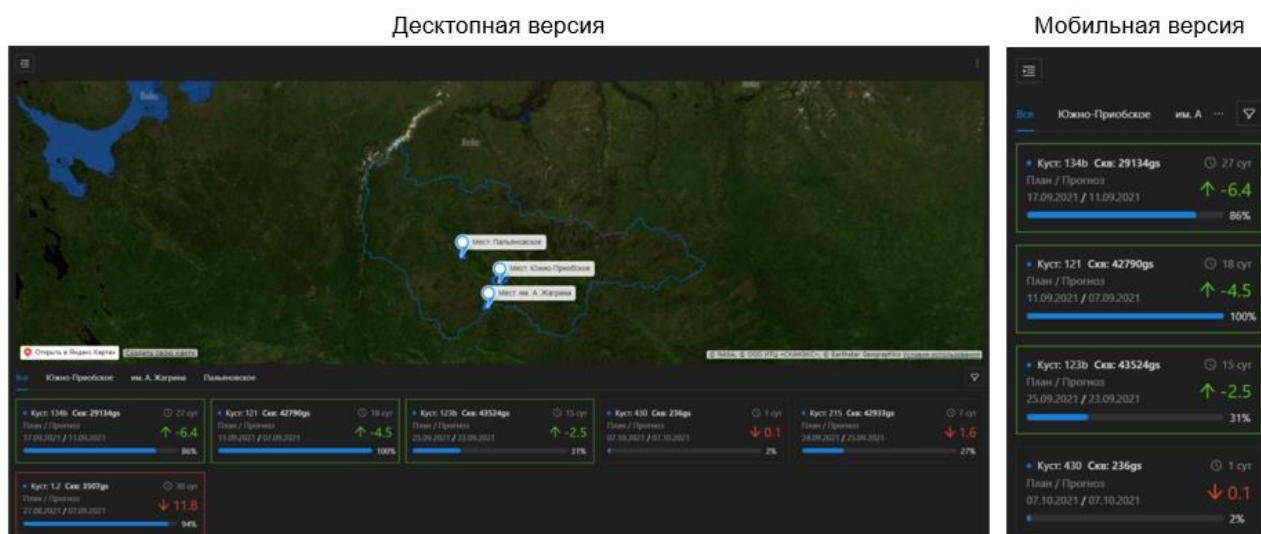


Рисунок 4 – Окно «Сводка»

При переходе к выбранной скважине (Рисунок 5) открывается более подробная информация, в которой можно просматривать дополнительные получаемые данные такие как:

- **Нагрузка на долото.** В процессе бурения нагрузка на долото складывается из составляющей приложенного осевого усилия в скважине и веса колонны.

- **Перепад давлений.** Это разность давлений на забойном двигателе во время бурения, вычисленная путем вычитания давлений насосов на забое и выше него. При бурении забойными двигателями этот параметр помогает бурильщику следить за тем, чтобы двигатель не останавливался

- **Глубина скважины.** Это вычисленное расстояние от поверхности до забоя пробуренной скважины. Параметр отслеживает положение долота, поэтому его обновление происходит, когда значение положения долота превышает значение глубины скважины..

- **Скорость бурения или проходки.** Это скорость, с которой буровое долото идет по породе. Поскольку скорость проходки прямо пропорциональна



стоимости бурения, эта информация крайне важна. Она помогает определять оптимальные величины буровых параметров, таких как нагрузка на долото, обороты ротора, давление насосов и состояние долота, чтобы можно было оптимизировать эффективность бурения.

– **Обороты ротора в минуту (об/мин).** Это скорость вращения стола ротора во время операций бурения. Обороты ротора обычно соотносятся с моментом ротора, поэтому эти величины находятся рядом на экране IR-Master. Изменения в параметрах «Обороты ротора» заблаговременно предупреждают о потенциальных проблемах, таких как износ долота, прихват или плохое состояние ствола скважины.

– **Момент ротора.** Это величина момента, необходимого для приведения ротора в движение во время буровых операций. Данный канал измеряет сопротивление вращению бурильной колонны, поэтому увеличение момента может свидетельствовать о проблемах в процессе строительства скважины.

3 Меню и навигация

3.1 Описание элементов главного меню веб-приложения

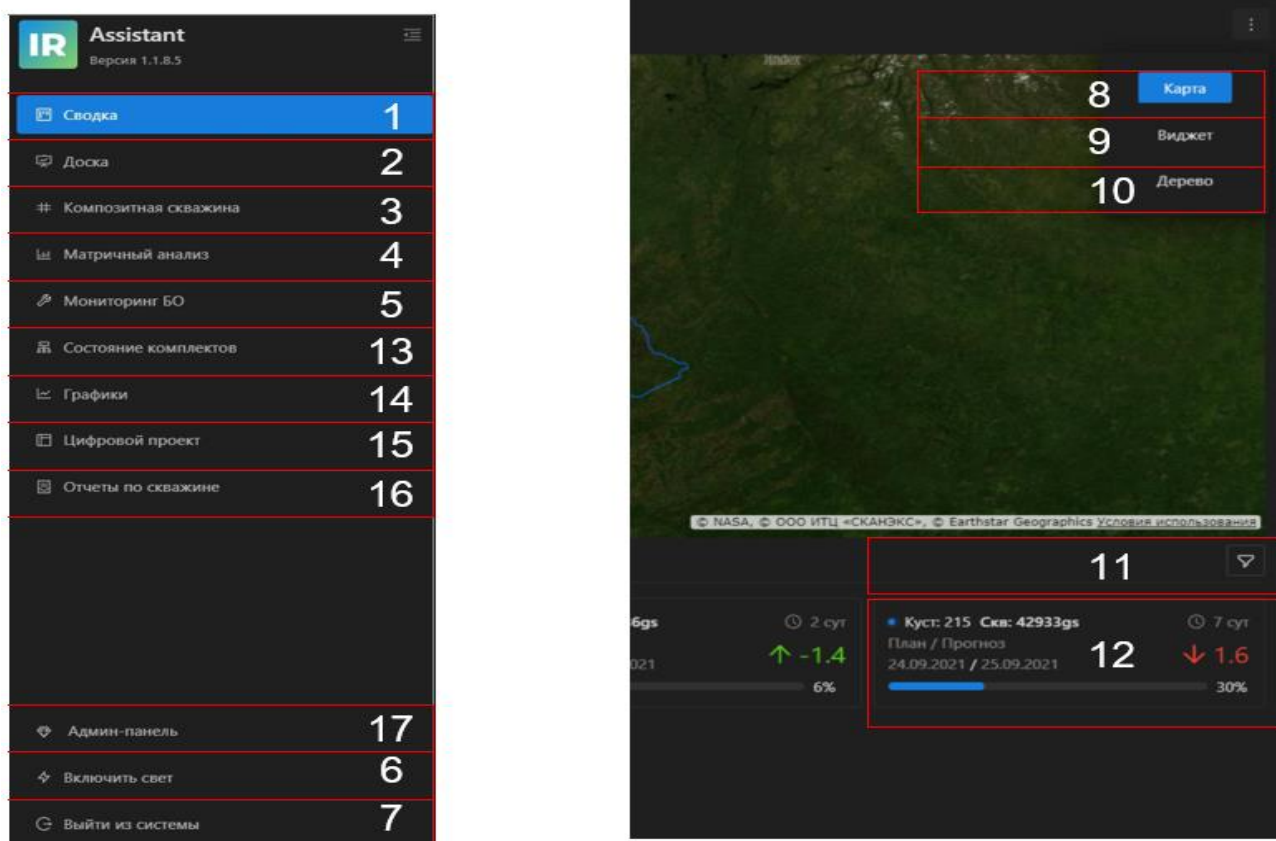


Рисунок 5 – Главное меню веб-приложения

1 - «Сводка» окно сводной информации по всем объектам, карта расположения, карточки объектов; 2 - Дашборд - меню «Доска» с основными производственными показателями; 3 - Композитная скважина; 4 - Матричный анализ; 5 - Мониторинг бурового оборудования; 8 - Включение/отключение карты; 9 - Включение/отключение виджета основных показателей выбранного объекта; 10 - Быстрый поиск объекта по дереву; 11 - Сортировка объектов (активные/завешенные/опережение/отставание); 12 - Карточка объекта (при клике по карточке открывается окно расширенной информации по объекту); 13 - Состояние комплектов (в данном меню можно отследить в каком состоянии связи и передачи данных от установленного комплекта оборудования на месторождении); 14 - Меню графиков СКПБ; 15 - Цифровой проект (получение дополнительной информации состоянии строительства); 16 - Меню сводных отчетов по выбранной скважине (общие данные за время бурения по всем операциям и режимам бурения).

3.2 Главное окно «Сводка»

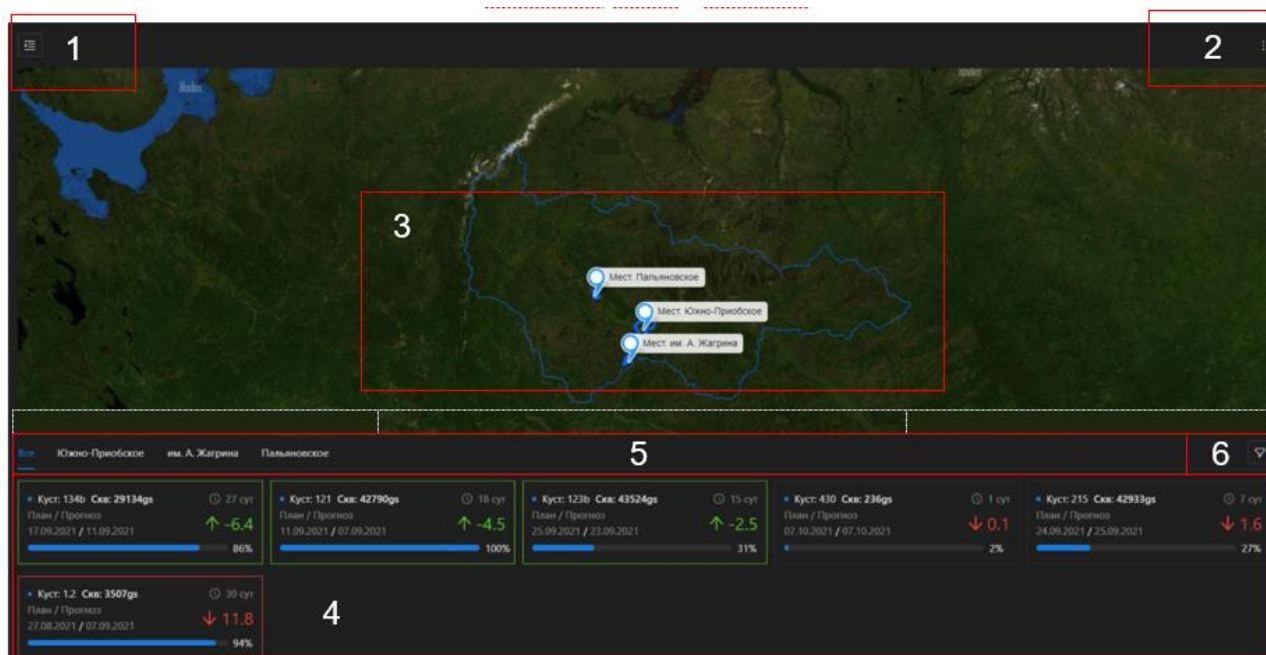


Рисунок 6 – Главное окно «Сводка»

1 - Главное меню; 2 - Меню включения карты, дерева и виджетов; 3 - Изображение карты с местоположением объектов; 4 - Объектные карточки; 5 - Сортировка карточек; 6 - Фильтрация карточек по объектам (опережение/отставание, планируемые, активные, выполненные)

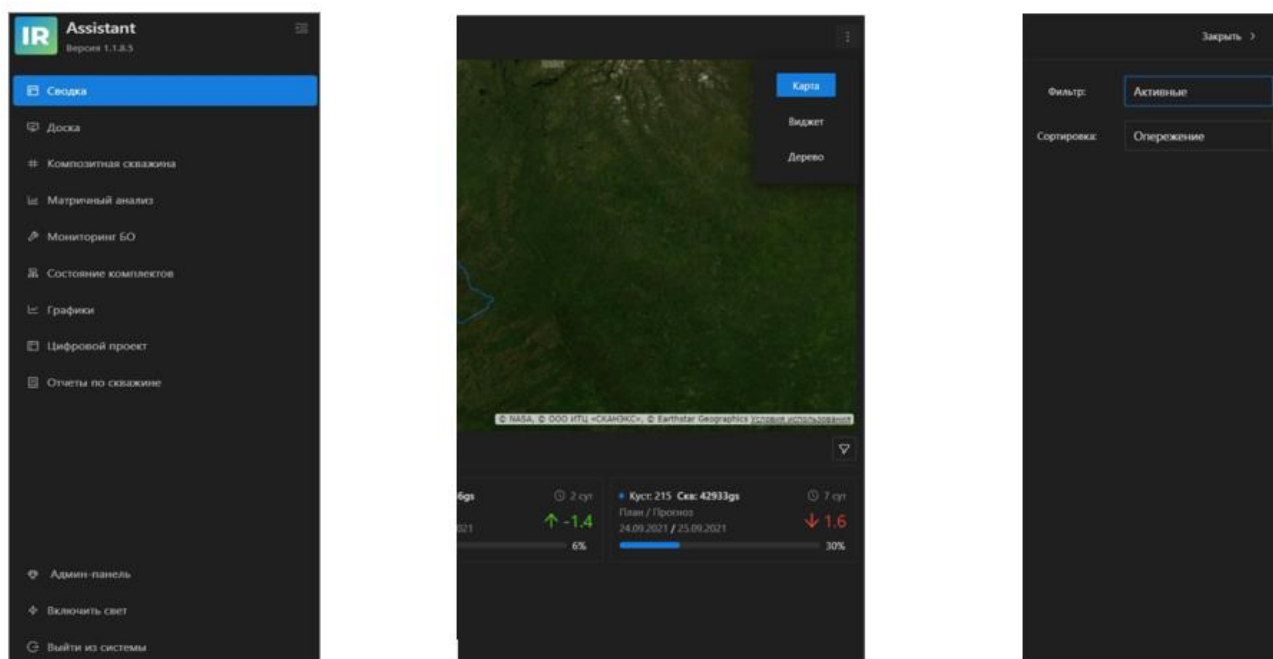


Рисунок 7 – Элементы главного окна «Сводка»

3.3 Дашборд – меню «Доска» с основными производственными показателями

Дашборд это интерактивная панель с важной информацией, сгруппированной на одном экране, показывает актуальную и объективную информацию производству строительства скважин.

Цели дашборда:

- Упрощение процесса визуализации отчетов.
- Объединение различных показателей в единую структурированную систему.
- Создание иерархии данных.
- Предотвращение рисков.
- Анализ существующей стратегии и разработка новой.



Рисунок 8 – Дашборд - меню «Доска» с основными производственными показателями

1 - Раздел «Проходка» отображает общую статистику по объектам за месяц/квартал/год и сравнивает их с планом; 2 - Раздел «Опережение/отставание» отображает информацию по времени опережения/отставания на конкретном месторождении за сутки; 3 - Раздел «Загрузка бригад» предоставляет информацию о распределении задействованных буровых бригад; 4 - «Количество пробуренных скважин» - предоставляет информацию о пробуренных скважинах и производит сравнение с планом на год, квартал, месяц; 5 - График отображения НПВ по буровым бригадам в % по месяцам; 6 - Раздел «Типы скважин» - отображает информацию по общему количеству строящихся скважин; 7 - Раздел «Общая информация» - отображает общую информацию по персоналу.

3.4 Композитная скважина

Композитная скважина, объединяющая лучший опыт отдельных операций. Основная цель модели композитной скважины — использование наилучшего практического опыта. Композитная скважина — это ориентир для эффективной работы. Каждая операция, вошедшая в состав композитной скважины, анализируется с точки зрения того, какие условия обеспечивают это лучшее выполнение операции и, соответственно, сокращение времени.

3.4.1 Навигация и настройка построения композитной скважины

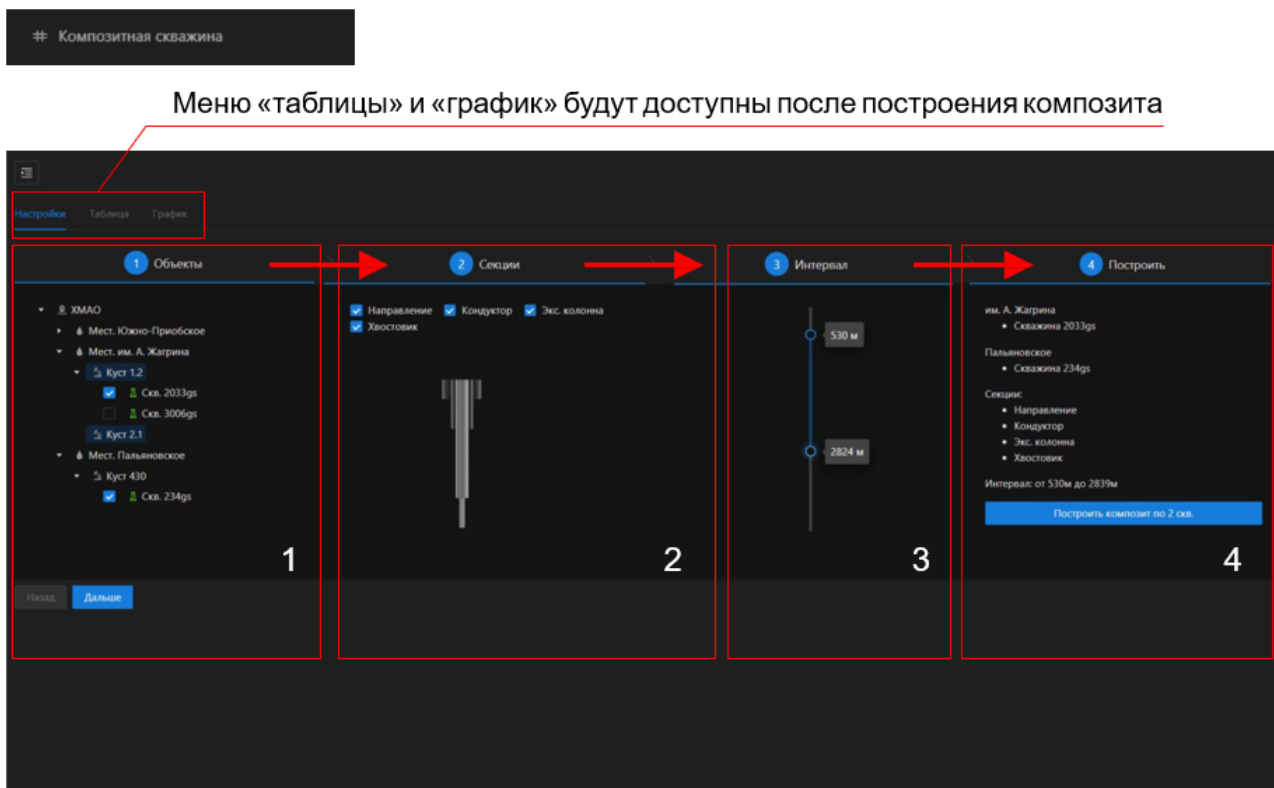


Рисунок 9 – Построение композитной скважины

Для построения композитной скважины используется порядок подбора параметров слева на право: 1 - подменю «объекты» (подбор желаемого сравнения показателей строительства из базы данных имеющихся скважин); 2 - выбор желаемых секций (направление, кондуктор, эксплуатационная колонна, хвостовик); 3 - выбор необходимого интервала; 4 - список выбранных значений в предыдущих пунктах, далее нажимаем «построить композит».

После проведенных настроек будут доступны пункты «Таблица» с записанными параметрами и пункт меню «График», в котором будут отражены сравнительные характеристики выбранных объектов и построен график композитной скважины (Рисунок 10).

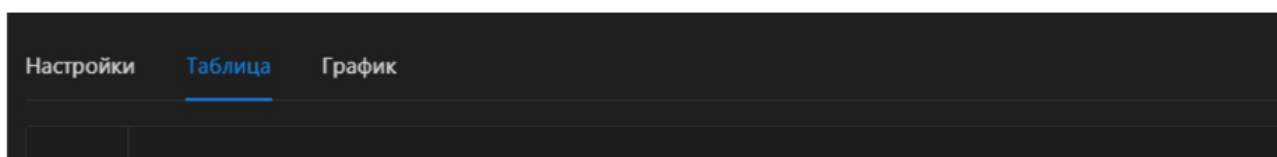


Рисунок 10 – Доступность пунктов «Таблица» и «График»

При наведении курсора мыши подсвечивается выбранный график и отдельный построенный композит с данными на выбранном участке, глубине и времени строительства (Рисунок 11).

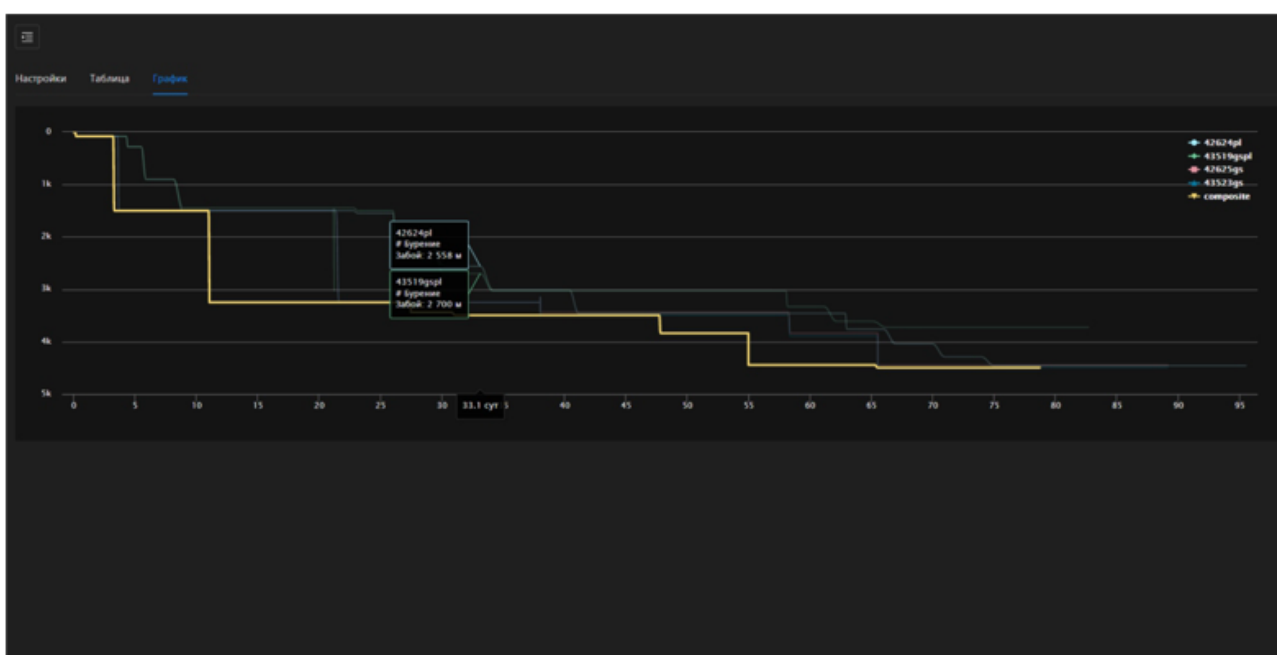
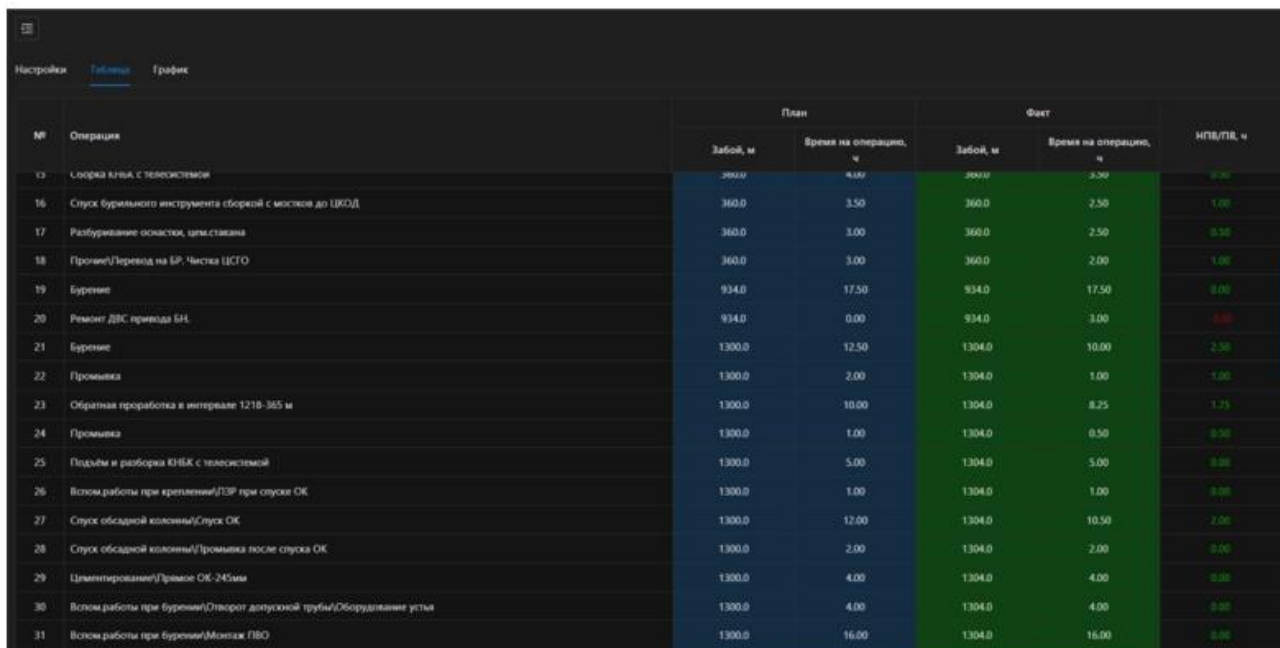


Рисунок 11 – Пункт меню «График»

В меню «Таблица» отображаются операции в сравнении планируемого времени на каждую операцию и фактического времени по глубине с расчетом НПВ/ПНВ (Рисунок 12).



№	Операция	План		Факт		НПВ/ПВ, ч
		Забой, м	Время на операцию, ч	Забой, м	Время на операцию, ч	
13	Сборка крана с телесистемой	2800	4,00	2800	3,90	0,10
16	Спуск бурового инструмента сборкой с мостков до ЦКОД	360,0	3,50	360,0	2,50	1,00
17	Разбуривание осадков, цементации	360,0	3,00	360,0	2,50	0,50
18	Прочий/Перевод на БР Частка ЦСТО	360,0	3,00	360,0	2,00	1,00
19	Бурение	934,0	17,50	934,0	17,50	0,00
20	Ремонт ДВС привода БН	934,0	0,00	934,0	3,00	0,00
21	Бурение	1300,0	12,50	1304,0	10,00	2,50
22	Промывка	1300,0	2,00	1304,0	1,00	1,00
23	Обратная проработка в интервале 1218-365 м	1300,0	10,00	1304,0	8,25	1,75
24	Промывка	1300,0	1,00	1304,0	0,50	0,50
25	Подъем и разборка КНБК с телесистемой	1300,0	5,00	1304,0	5,00	0,00
26	Вспом. работы при креплении/ГЗР при спуске ОК	1300,0	1,00	1304,0	1,00	0,00
27	Спуск обсадной колонны/Спуск ОК	1300,0	12,00	1304,0	10,50	1,50
28	Спуск обсадной колонны/Промывка после спуска ОК	1300,0	2,00	1304,0	2,00	0,00
29	Центрирование/Гравес ОК 245мм	1300,0	4,00	1304,0	4,00	0,00
30	Вспом. работы при бурении/Отворот долговой трубы/Оборудование устья	1300,0	4,00	1304,0	4,00	0,00
31	Вспом. работы при бурении/Монтаж ПВО	1300,0	16,00	1304,0	16,00	0,00

Рисунок 12 – Пункт меню «Таблица»

3.5 Матричный анализ

Анализ влияния внутренних и внешних факторов на скорость бурения в зависимости от выбранных операций, интервала и факторов влияния (Рисунок 13).

Наиболее определяющими факторами являются геологические условия бурения, назначение скважины и способ бурения. Остальные факторы являются субъективными и изменяющимися во времени. Эти факторы позволяют упрощать конструкцию скважины, но не являются определяющими.

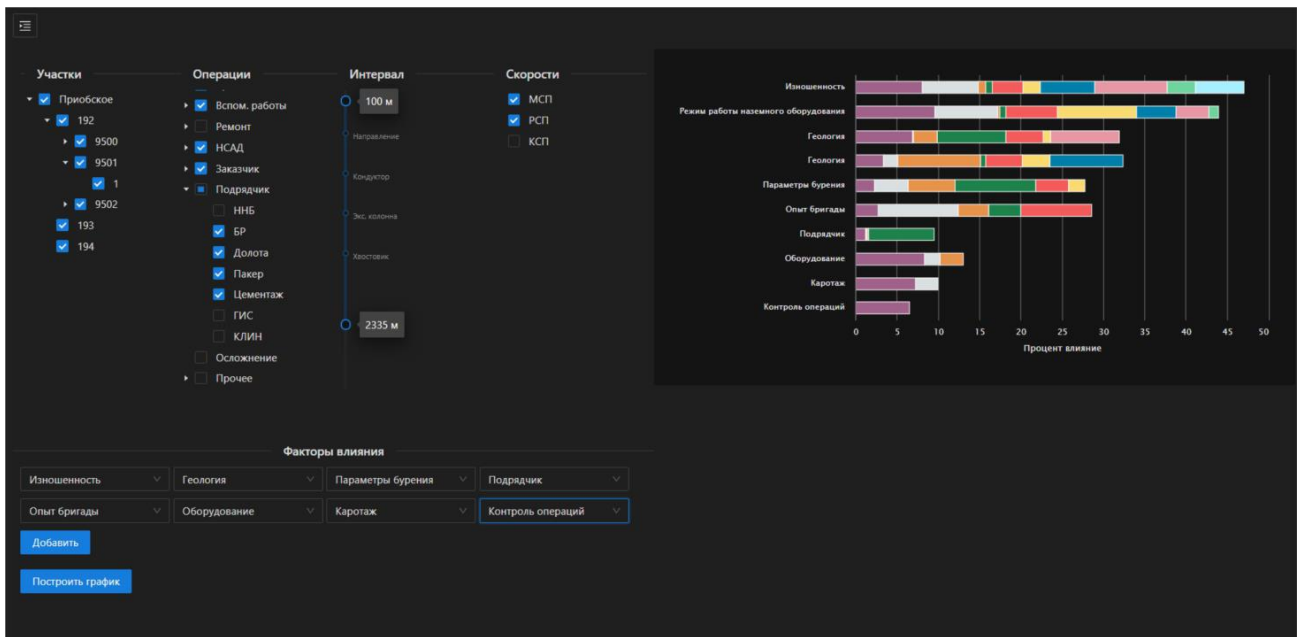


Рисунок 13 – Матричный анализ

3.6 Карточка объекта – основные показатели состояния строительства скважин

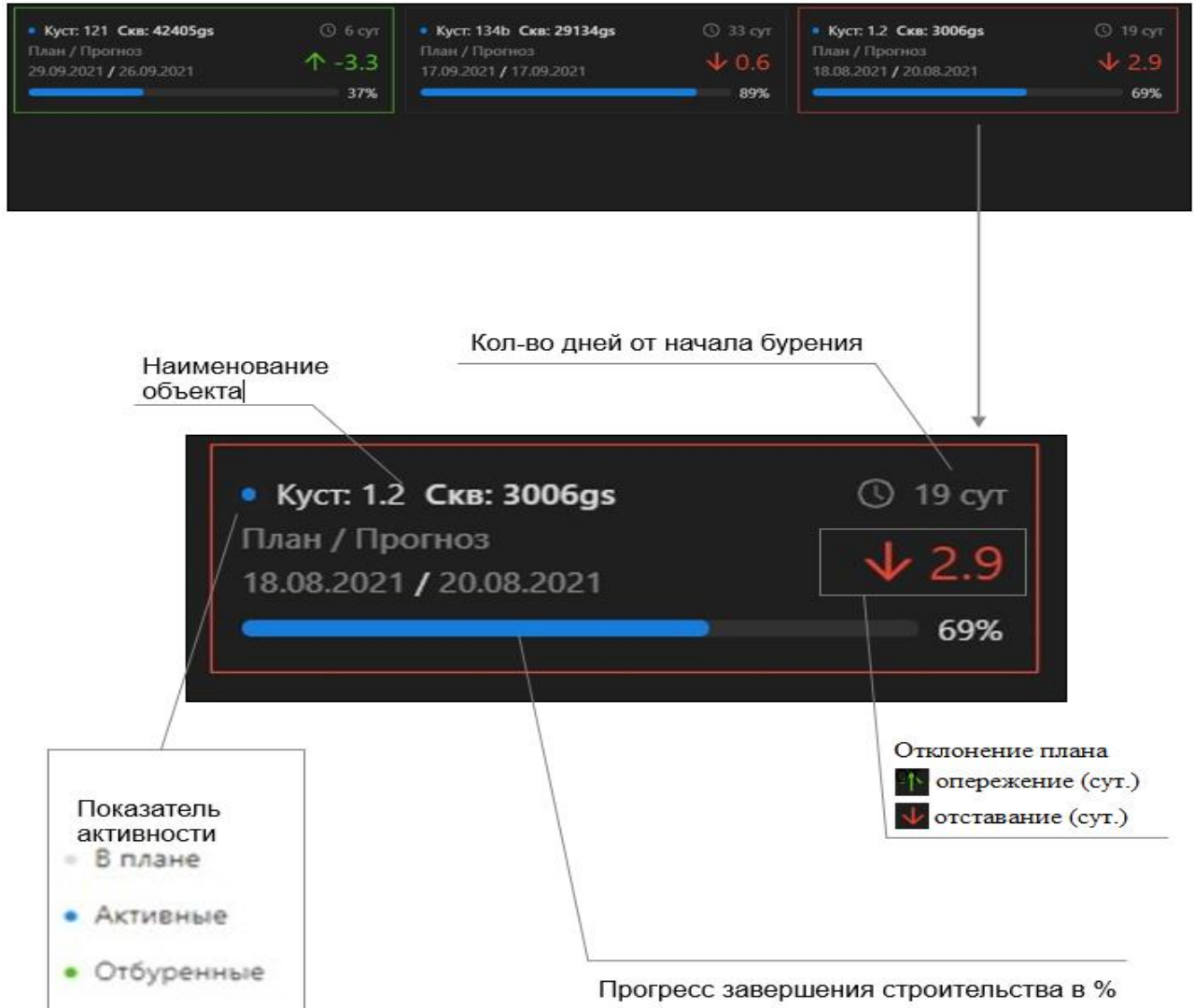


Рисунок 14 – Карточка объекта

Примечание – При клике мышкой по карточке происходит открывание меню с подробной информацией по скважине.

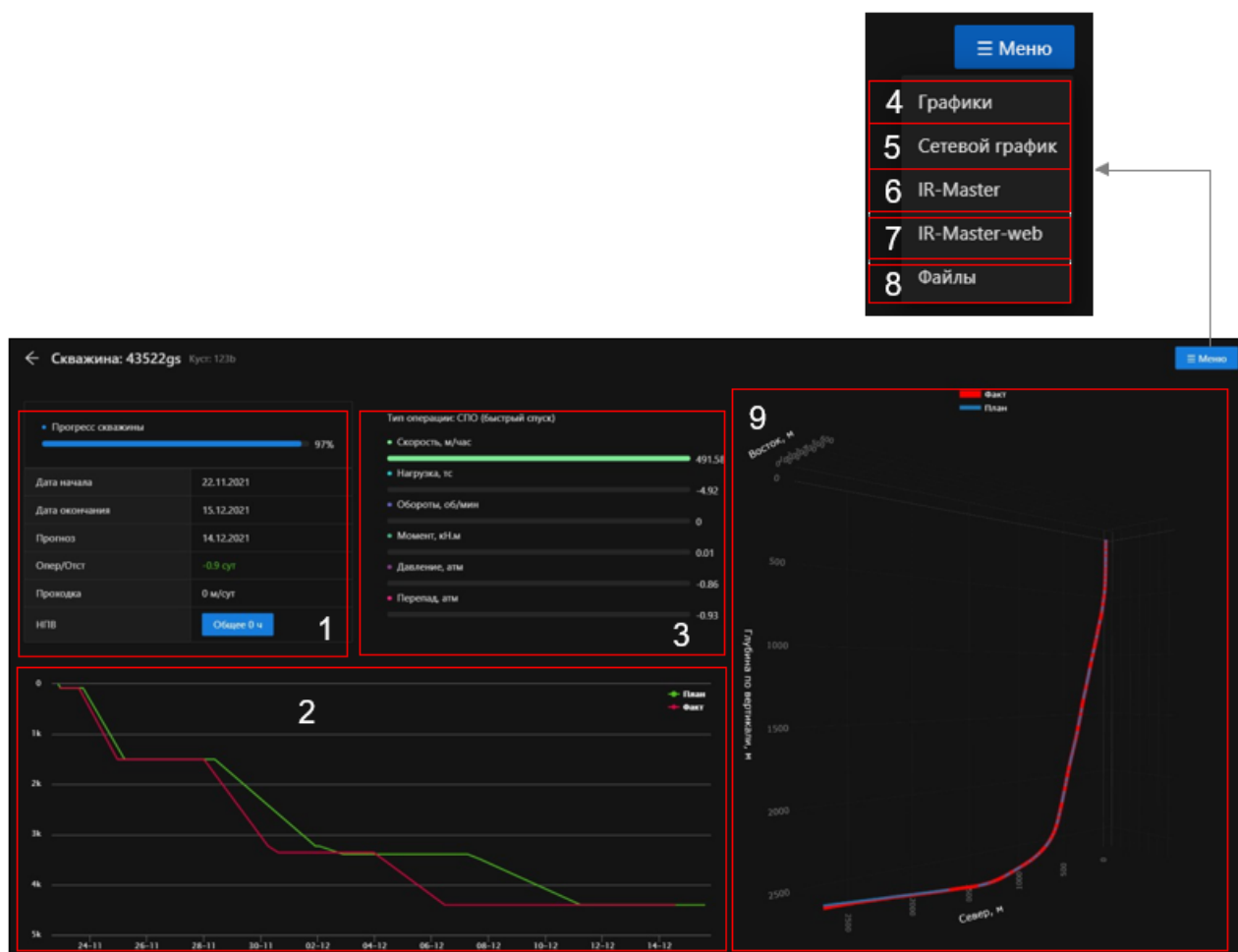


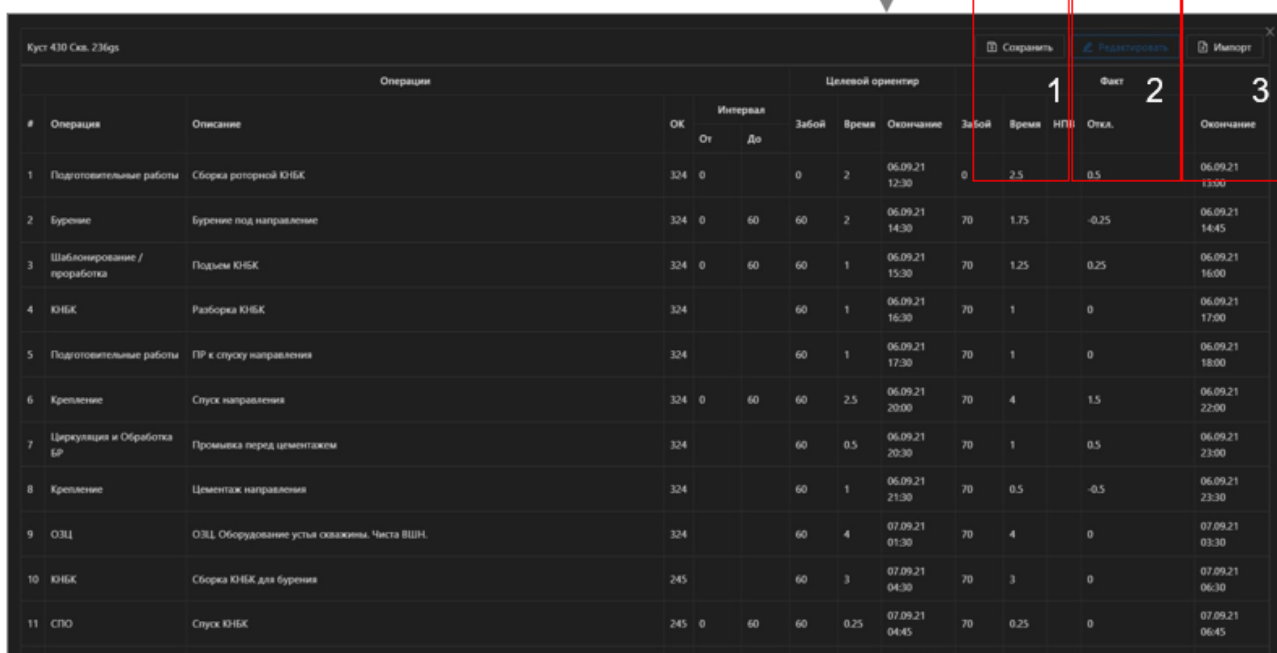
Рисунок 15 – Общий вид окна при переходе с карточки на конкретный объект строительства

1 - Основные показатели состояния скважины; 2 - График показателей план/факт; 3 - Основные показатели работы оборудования; 4 - Графики системы контроля параметров бурения (СКПБ); 5 - Сетевой график; 6 - Переход к программному комплексу IR-Master; 7 - Переход к программному комплексу IR-Master (Веб-версия); 8 - Загрузка файлов из программного комплекса ИР-Мастер; 9 - Окно построения траектории скважины (план / факт).

3.7 Сетевой график

Сетевой график представляет собой графическое изображение всех работ (операций) по строительству скважины в рациональной технологической последовательности и взаимосвязи между собой во времени.

Общий вид окна сетевого графика выбранной скважины



#	Операция	Описание	ОК	Интервал		Целевой ориентир			Забой	Время	НПВ	Откл.	Окончание
				От	До	Забой	Время	Окончание					
1	Подготовительные работы	Сборка роторной КНБК	324	0		0	2	06.09.21 12:30	0	2.5	0.5		06.09.21 13:00
2	Бурение	Бурение под направление	324	0	60	60	2	06.09.21 14:30	70	1.75	-0.25		06.09.21 14:45
3	Шаблонирование / проработка	Подъем КНБК	324	0	60	60	1	06.09.21 15:30	70	1.25	0.25		06.09.21 16:00
4	КНБК	Разборка КНБК	324				1	06.09.21 16:30	70	1	0		06.09.21 17:00
5	Подготовительные работы	ПР к спуску направления	324				1	06.09.21 17:30	70	1	0		06.09.21 18:00
6	Крепление	Спуск направления	324	0	60	60	2.5	06.09.21 20:00	70	4	1.5		06.09.21 22:00
7	Циркуляция и Обработка БР	Промывка перед цементацией	324				0.5	06.09.21 20:30	70	1	0.5		06.09.21 23:00
8	Крепление	Цементация направления	324				1	06.09.21 21:30	70	0.5	-0.5		06.09.21 23:30
9	ОЗЦ	ОЗЦ Оборудование устья скважины. Чиста ВШН.	324				4	07.09.21 01:30	70	4	0		07.09.21 03:30
10	КНБК	Сборка КНБК для бурения	245				3	07.09.21 04:30	70	3	0		07.09.21 06:30
11	СПО	Спуск КНБК	245	0	60	60	0.25	07.09.21 04:45	70	0.25	0		07.09.21 06:45

Рисунок 16 – Сетевой график

1 - Сохранить сетевой график после внесения изменений путем редактирования или импорта файла графика; 2 - Редактирование загруженного сетевого графика (См. Рисунок 18); 3 - Импорт файла сетевого графика в формате xlxs,xls.

3.8 График системы контроля параметров бурения (СКПБ)

3.8.1 Назначение

Графики СКПБ (системы контроля параметров бурения) отображают в виде вертикальных графиков основные характеристики бурения. Позволяют выводить исторические данные за любой момент времени с привязкой по

глубине для анализа и отображать текущую оперативную информацию (Рисунок 17).

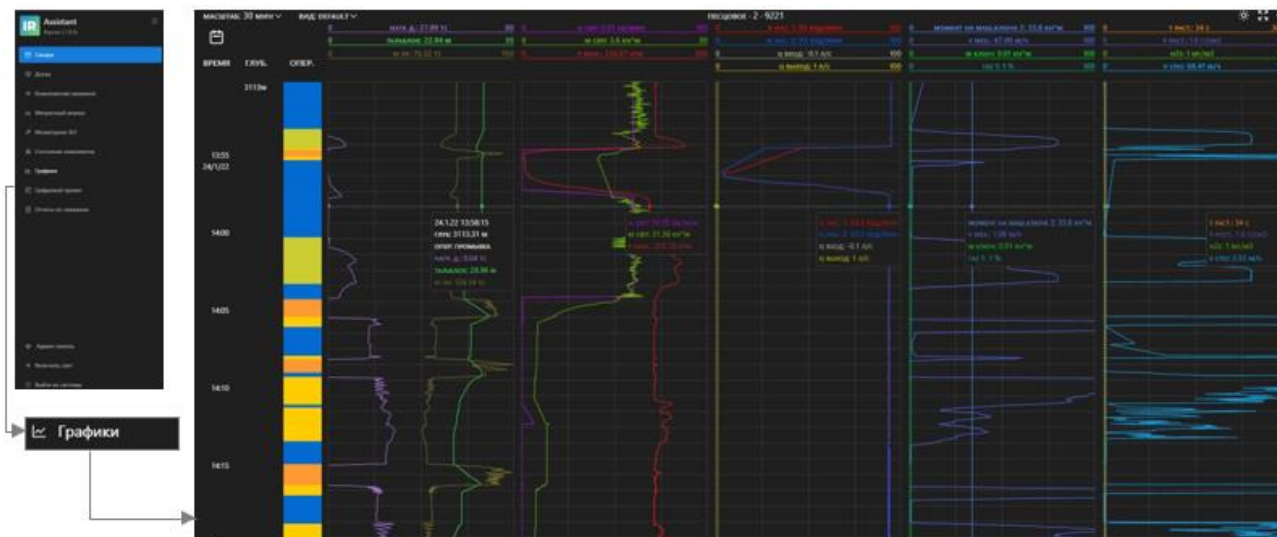


Рисунок 17 – График СКПБ

3.8.2 Список параметров СКПБ, отображаемых на графиках

Список параметров СКПБ, отображаемых на графиках, представлен в Таблице 2.

Таблица 2 – Список параметров СКПБ, отображаемых на графиках

Наименование датчика	Наименование графика	Единицы измерения
WeightOnHook	Вес на крюке	тс
PressureManifold	Давление в манифольде	МПа
HookPosition	Положение крюкоблока	м
FlowOutput	Расход на выходе	%
TemperatureVolume	Температура раствора	С
RotorTorque	Момент на роторе	кН*м
RotorSpeed	Обороты ротора	Об/мин
MachineKeyTorque1	Момент на маш. ключе 1	кН*м
MachineKeyTorque2	Момент на маш. ключе 2	кН*м



Наименование датчика	Наименование графика	Единицы измерения
AKBTorque	Момент на АКБ	кН*м
HydrokeyTorque	Момент на ключе	кН*м
HookSpeed	Скорость СПО	м/с
LoadOnBit	Нагрузка на долото	тс
DrillSpeed	Скорость проходки	м/ч
ToolPosition	Глубина инструмента	м
WellDepth	Глубина забоя	м
StrokePump1	Ходы насоса 1	ход/мин
StrokePump2	Ходы насоса 2	ход/мин
TDSTorque	Момент на СВП	кН*м
TDSspeed	Обороты СВП	об/мин
FlowInput	Расход на входе	л/с
HydroSulfide1	Сероводород 1	мг/м ³
NKPR1	Загазованность 1	%
NKPR2	Загазованность 2	%
NKPR3	Загазованность 3	%
NKPR4	Загазованность 4	%
NKPR5	Загазованность 5	%
NKPR6	Загазованность 6	%
NKPR7	Загазованность 7	%
NKPR8	Загазованность 8	%
NKPR9	Загазованность 9	%
NKPR10	Загазованность 10	%
NKPR11	Загазованность 11	%
NKPR12	Загазованность 12	%
HydroSulfide2	Сероводород 2	мг/м ³
Volume1	Уровень 1 (ДЕ)	м ³
Volume2	Уровень 2	м ³
Volume3	Уровень 3	м ³
Volume4	Уровень 4	м ³
Volume5	Уровень 5	м ³
Volume6	Уровень 6	м ³



Наименование датчика	Наименование графика	Единицы измерения
Volume7	Уровень 7	м ³
Volume8	Уровень 8	м ³
Volume9	Уровень 9	м ³
DensityVolume1	Плотность 1	г/см ³
DensityVolume2	Плотность 2	г/см ³
DensityVolume3	Плотность 3	г/см ³
ToppingLevel	Объем долива	м ³
SumStrokePumps	Сумм. отходы насосов	ход/мин

3.8.3 Выбор и настройка конфигурации графиков

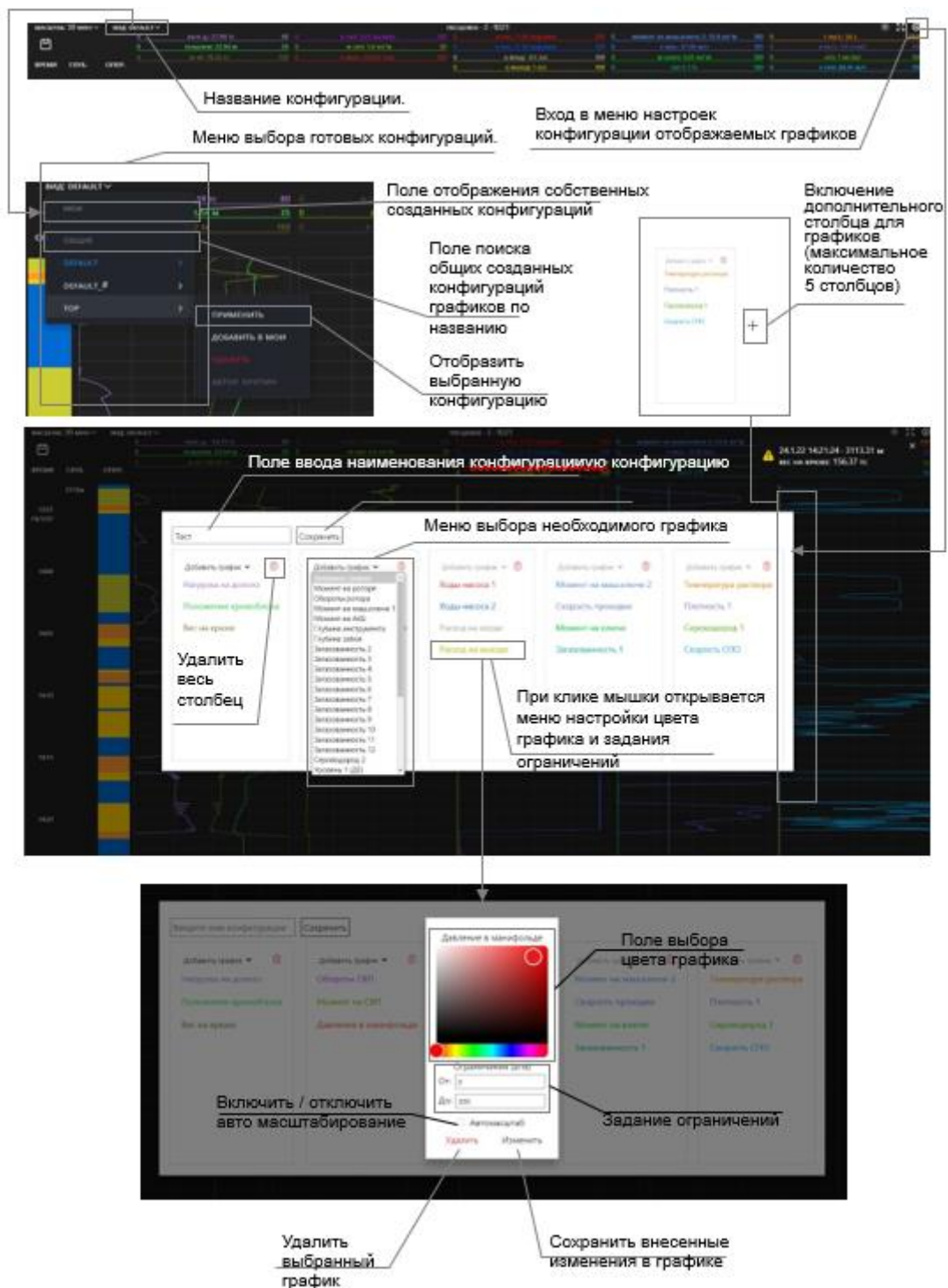


Рисунок 18 – Выбор и настройка конфигурации графиков

3.9 Цифровой проект

Основная функция - удаленное управление процессом бурения, с помощью полученной информации с плана бурения в реальном времени (Рисунок 19).

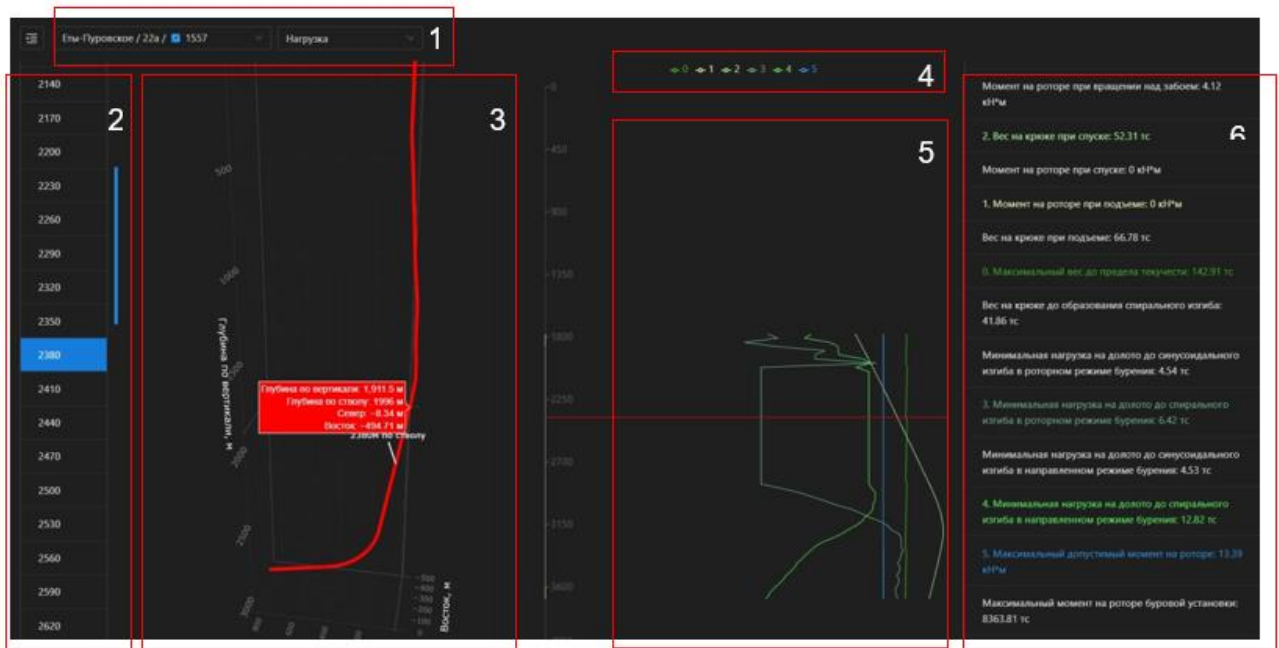


Рисунок 19 – Цифровой проект

1 - Меню выбора требуемого объекта; 2 - Требуемая глубина; 3 - Траектория плана с глубиной по вертикали, по стволу, с текущими отклонениями по сторонам света; 4 - Легенда по построенным графикам; 5 - Поле графиков соответствующих параметров; 6 - Поле выбора параметров для отображения на соответствующем промежутке.

3.10 Отчеты по скважине

Сводные отчет представляют собой общую статистику по всем проводимым операциям при строительстве скважины и режимам бурения (Рисунок 20).

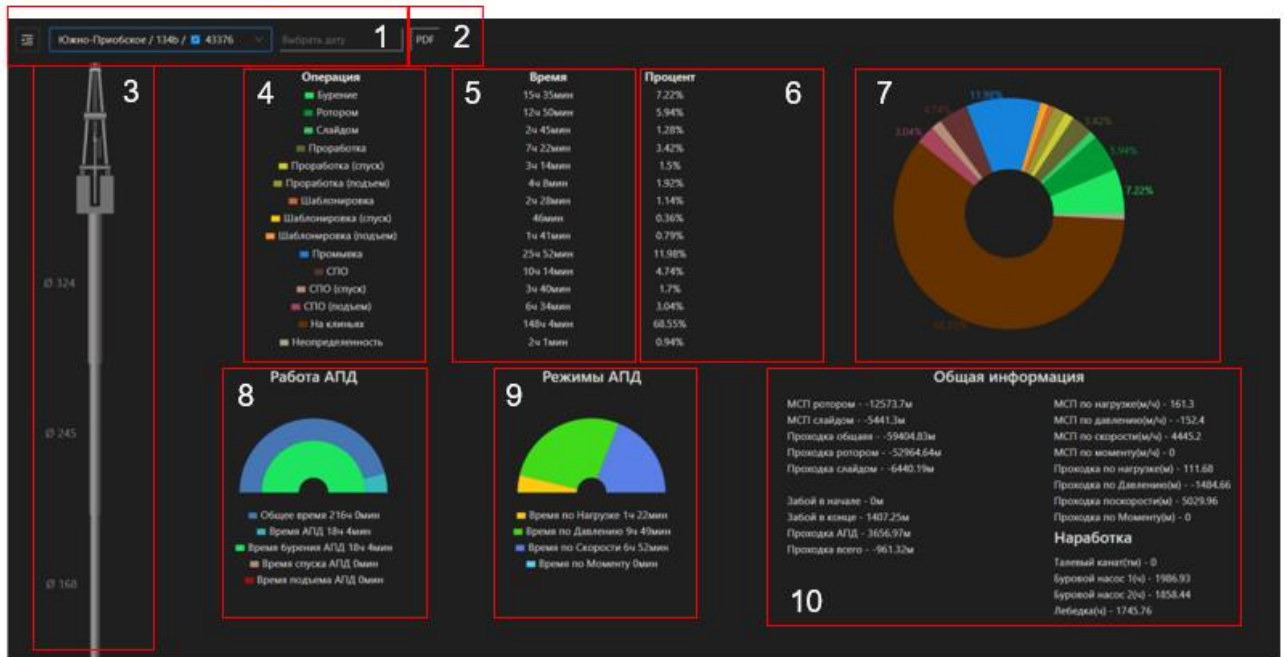


Рисунок 20 – Отчеты по скважине

1 - Меню выбора требуемого объекта и даты; 2 - Кнопка выгрузки в формат PDF и дальнейшей печати; 3 - Конструкция скважины для представления сводного отчета по диаметрам труб; 4 - Легенда по операциям; 5 - Время по операциям; 6 - Процент по операциям; 7 - Наглядное представление в виде диаграммы общего процента по операциям; 8 - Диаграмма с легендой о проводимой работе АПД; 9 - Диаграмма с легендой о режимах работы АПД; 10 - Раздел общей информации и имеющиеся наработки.

4 Связи приложения с другими программами

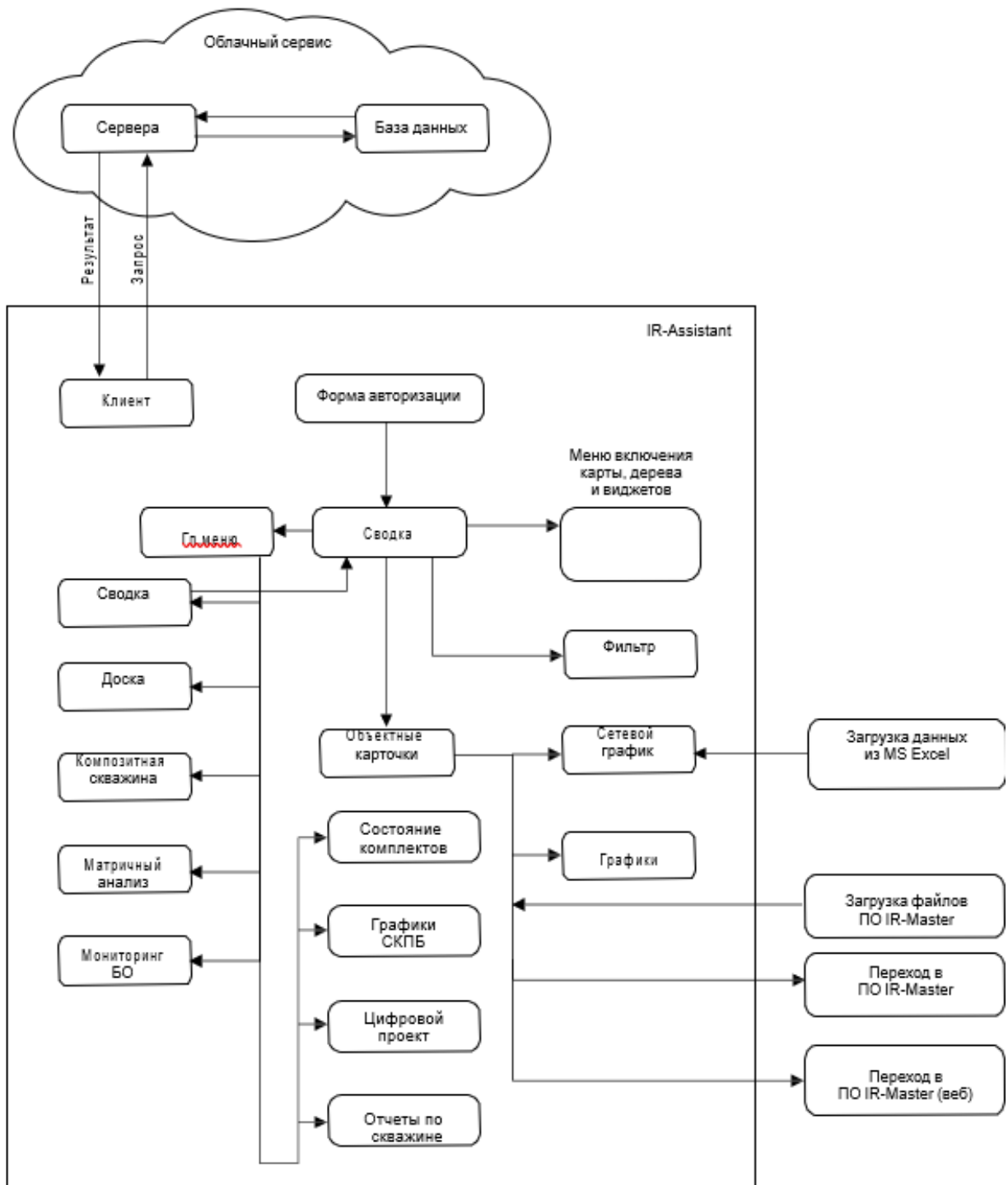


Рисунок 22 – Связи приложения с другими программами



5 Безопасность

Данная подсистема выполняет следующие функции:

- Защита от несанкционированного доступа к информационной системе.
- Аутентификация пользователей по логину и паролю.
- Авторизация пользователей для разграничения доступа к различным функциям.
- Возможность создавать новых пользователей, присваивать им учетные данные (логин- пароль), определять права доступа к различным функциям.



Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводит. докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					