

## Содержание

Общая информация	1
Модуль для поездного диспетчера	1
Установка	1
Запуск	2
Описание интерфейса	3
Порядок использования	11
Модуль ИСД для диспетчера обогатительной фабрики	12
Запуск	12
Интерфейс	12
Порядок использования	13

## ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Программный продукт «Интеллектуальная система диспетчеризации» (далее ИСД) версии 1.0 представляет собой подсказчик для поездного диспетчера по оптимальному распределению составов между кварцитным и скальным ходом. ИСД состоит из 2х модулей:

- Модуль для поездного диспетчера, предназначенный непосредственно для расчета и отображения рекомендации по перенаправлению составов.
- Модуль для диспетчера ОФ, предназначенный для ввода прогноза по приему руды на ККД и уровня руды в параболических бункерах

На основании введенных диспетчером ОФ прогнозов по приему руды и уровня в бункерах, а так же информации о движении составов и состоянии перегрузочных экскаваторов, ИСД выдает рекомендацию для поездного диспетчера о выборе оптимального маршрута (кварцит или скальная вскрыша) для каждого порожнякового состава, подходящего к станции Кварцитная.

## МОДУЛЬ ДЛЯ ПОЕЗДНОГО ДИСПЕТЧЕРА

### Установка

1. Получите и распакуйте архив с программой

Необходимо получить архив, содержащий 3 файла:

- ISD v.0.00.xlsm (где 0.00 – текущая версия программы)
- CDK.xlsx
- LOG.xlsx

Архив необходимо распаковать в любую удобную папку.

2. Убедитесь в наличии подключения к корпоративной сети НЛМК

3. Подключите базу данных ODBC

- Кнопка «Пуск» - Панель Управления – Администрирование
- В окне "Администрирование" выбрать команду "Источники данных (ODBC)"
- Выберите «Пользовательское DSN»
- Нажмите кнопку Добавить . Появится окно Создание нового источника данных
- Выберите драйвер SQL Server и нажмите кнопку Готово. Появится окно Создание нового источника данных для SQL Server
- В поле имя введите имя для источника данных «ISD»

- В поле сервер введите: **SG-S-SQL01**
  - Выберите опцию проверка подлинности учетной записи SQL Server и задайте необходимые учетные данные пользователя для доступа к БД (учетные данные можно узнать у Андрея Теплова). Нажмите кнопку Далее.
  - На следующем экране ничего не меняйте. Нажмите кнопку Далее.
  - По окончании настройки нажмите кнопку Готово. Откроется окно со сводкой заданных вами параметров.
  - Для проверки правильности настроек нажмите кнопку Проверить источник данных. После сообщения об успешности проверки нажмите кнопку ОК.
4. Убедитесь в работоспособности соединений в Excel файле.
- Откройте файл CDK.xlsx из распакованного ранее архива
  - В MS Excel на вкладке Данные в группе Подключения нажмите кнопку Обновить все (расположение кнопки Обновить все может отличаться, в зависимости от версии MS Excel)
  - После некоторой задержки (5-60 секунд) данные на вкладках файла CDK.xlsx должны обновиться. Если не появилось сообщения об ошибке, это означает, что система готова к работе.

## Запуск

1. Откройте 3 файла:
  - ISD v.0.00.xlsm (где 0.00 – текущая версия программы)
  - CDK.xlsx
  - LOG.xlsx
2. При открытии файла, содержащего макросы, появляется желтая панель сообщений со значком щита и кнопкой **Включить содержимое**.

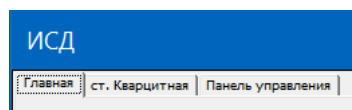


3. Необходимо нажать кнопку **Включить содержимое** и выбрать команду **Всегда включать активное содержимое этого документа**
4. (порядок действий может отличаться в различных версиях MS Excel)
5. В файле ISD v.0.00.xlsm откройте страницу «Главная»
6. Щелкните по кнопке «Запуск ИСД»
7. При успешном запуске должен появиться основной экран интерфейса ИСД.

## Описание интерфейса

Интерфейс ИСД, предназначенный для поездного диспетчера, состоит из трех страниц: «Главная», «ст. Кварцитная» и «Панель управления». Переключение между страницами осуществляется путем щелчка мышью по соответствующей вкладке в верхней части экрана (Рисунок 1)

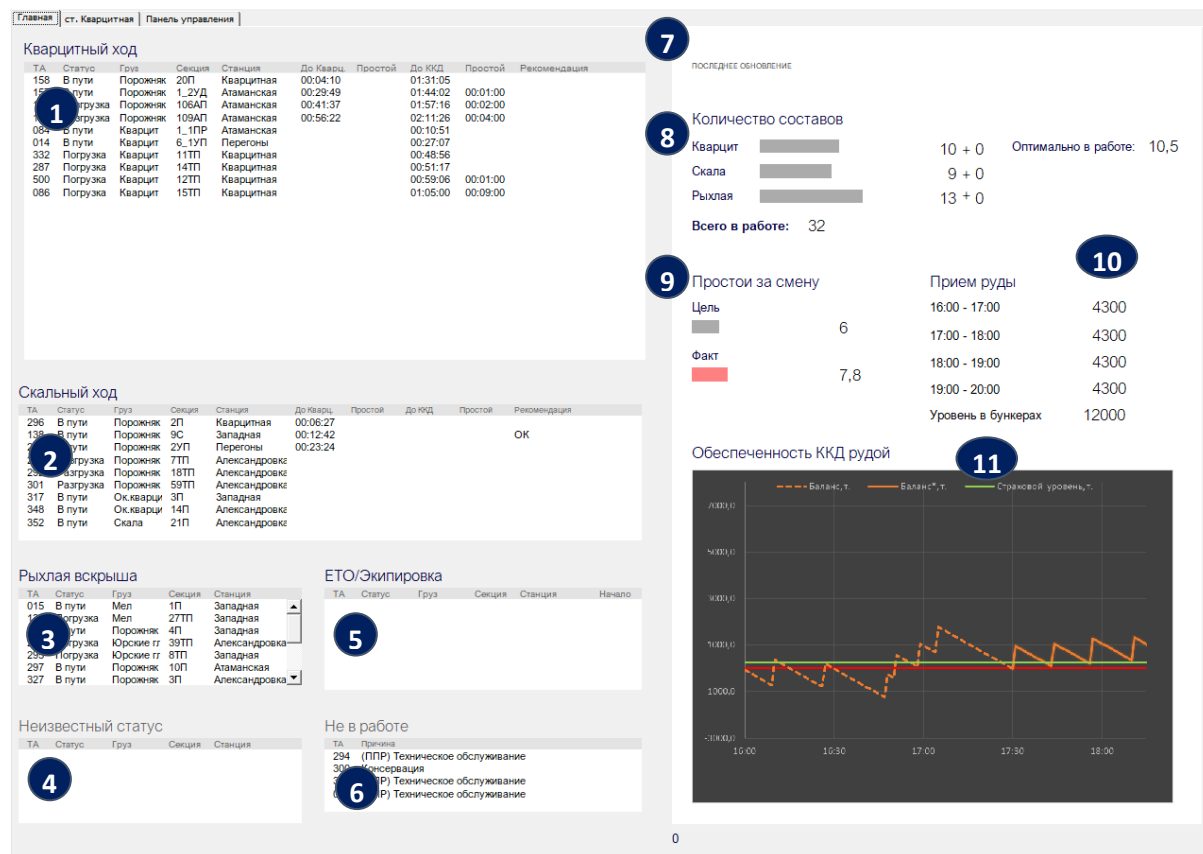
Рисунок 1



## Страница «Главная»

На данной странице отображается основная информация, необходимая для поездного диспетчера и рекомендация по оптимальному распределению составов между кварцитным и вскрышным ходом. На Рисунке 2 представлен общий вид пользовательского интерфейса страницы «Главная».

Рисунок 2.



Интерфейс состоит из следующих элементов:

1. Панель, отображающая локомотивы, находящиеся на Кварцитном ходе. В данной панели указаны:
  - a. «ТА» - номер тягового агрегата,
  - b. «Статус» - погрузка/разгрузка/в пути
  - c. «Груз» - тип груза
  - d. «Секция» - последняя секция, которую занял состав
  - e. «Станция» - станция, на которой находится состав
  - f. «До Кварц.» - расчетное время, через которое состав прибудет в тупик выгрузки на ст. Кварцитная (для порожних и находящихся на разгрузке составов)
  - g. «Простой» - расчетное время простоя на ст. Кварцитная в ожидании тупика погрузки (для порожних и находящихся на разгрузке составов)
  - h. «До ККД» - расчетное время, через которое состав прибудет на выгрузку на ККД
  - i. «Простой» - расчетное время простоя в ожидании выгрузки на ККД
  - j. Рекомендация – рекомендуемый программой маршрут движения для данного состава: «ОК» - оставить на Кварцитном ходе, «На скалу!» - перевести на скальный ход
2. Панель, отображающая локомотивы, находящиеся на Скальном ходе (к Скальному ходу относится комбинированная скальная вскрыша, сланцы и окисленные кварциты):
  - a. «ТА» - номер тягового агрегата,
  - b. «Статус» - погрузка/разгрузка/в пути
  - c. «Груз» - тип груза
  - d. «Секция» - последняя секция, которую занял состав
  - e. «Станция» - станция, на которой находится состав
  - f. «До Кварц.» - расчетное время, через которое состав прибудет в тупик выгрузки на ст. Кварцитная (для порожних и находящихся на разгрузке составов)
  - g. «Простой» - расчетное время простоя на ст. Кварцитная в ожидании тупика погрузки (для порожних и находящихся на разгрузке составов)
  - h. «До ККД» - не используется
  - i. «Простой» - не используется
  - j. Рекомендация – рекомендуемый программой маршрут движения для данного состава: «ОК» - оставить на Скальном ходе, «На кварцит!» - перевести на скальный ход
3. Панель, отображающая локомотивы, находящиеся на участках вывоза рыхлой вскрыши, богатой руды и остальных типов груза. Колонки на данной панели идентичны первым 5 колонкам панелей Кварцитного и Скального ходов.
4. Панель, отображающая локомотивы, для которых не определен статус и группа. Колонки идентичны первым 5 колонкам панелей Кварцитного и Скального ходов.
5. Панель, отображающая составы, находящиеся на экипировке или ежедневном техосмотре. Колонки 1-5 идентичны колонкам 1-5 панелей Кварцитного и Скального ходов. В колонке 6 («Начало») отображается время начала экипировки или ЕТО
6. Панель, отображающая составы, находящиеся не в работе:
  - a. «ТА» - номер тягового агрегата

- б. «Причина» - причина, по которой состав находится не в работе.
- 7. Дата и время последнего обновления данных.
- 8. Секция, в которой указано текущее количество составов на Кварцитном, Скальном и Рыхлом ходах и оптимальное количество составов на Кварцитном ходе при текущем прогнозе приема руды на фабрике
- 9. Секция, в которой указаны суммарные простои по причине отсутствия забоя на ст. Кварцитная (по типам груза кварцит, скала, сланцы и ок.кварциты) и по причине неприема руды на ККД с начала текущей смены в часах. Так же указан целевой размер простоев по данным причинам за смену в часах.
- 10. Секция, в которой указан почасовой прогноз по приему руды на ККД (в тоннах) и суммарный уровень руды в параболических бункерах (в тоннах)
- 11. График, отображающий поступление и потребление руды на ККД, в зависимости от времени прихода составов и прогноза потребления руды:
  - а. Горизонтальная ось графика – время.
  - б. Вертикальная ось – объем руды.

«Баланс, т.» - линия, отображающая объем руды (в тоннах), находящийся на ККД и готовый к выгрузке. В баланс входят составы, уже находящиеся на путях выгрузки, а так же те составы, которые будут стоять перед въездом на ККД, готовые к выгрузке. В момент планируемого прихода состава на ККД баланс увеличивается на объем руды в данном составе. Далее баланс постепенно снижается по мере планируемого потребления руды обогатительной фабрикой.

«Страховой уровень, т» - линия, отображающая текущий страховой уровень. Страховым уровнем называется тот минимальный уровень руды в тоннах, который алгоритм, рассчитывающий рекомендации по перенаправлению составов, стремится поддерживать готовым к выгрузке на ККД.

Для получения дополнительной информации о каждом локомотиве и комментария по рекомендации следует выполнить двойной щелчок мышью по строке с данным локомотивом, в зависимости от его местонахождения в панелях 1-6. После выполнения щелчка, появится панель с подробной информацией (Рисунок 3).

Рисунок 3

Рекомендация		Рекомендация	
<b>Информация о ТА</b>		<b>Рекомендация</b>	
Номер ТА:	327	Простои при текущем маршруте	
Тип груза:	Порожняк	Ожидание забоя:	00:00:00
Состояние:	В пути	Ожидание ККД:	00:33:00
Модель думпкаров:	2BC-105	Суммарные:	00:33:00
Количество думпкаров:	10	Простои при изменении маршрута	
Количество загруженных думпкаров:	0	Ожидание забоя:	00:00:00
Текущая секция:	6_2УД	Ожидание ККД:	00:00:00
Станция:	Перегоны	Суммарные:	00:00:00
Последняя активность:	04:59:55	Достаточность составов на кварцитном ходе:	-1
<b>Прогноз движения</b>		Уровень в бункерах:	49000
Время прихода на ст. Кварцитная:	05:10:21	Приход ближайшей вертушки со скалы:	
Секция погрузки:	6_15TP (расчетный)	Возможность возить скалу:	Да (105т)
Простой в ожидании забоя:	00:00:00	Рекомендация:	Скала
Начало погрузки:	05:10:21	Комментарий:	
Продолжительность погрузки:	00:38:00		
Окончание погрузки:	05:48:21		
Время прихода на ККД:	06:23:16		
Простой в ожидании ККД:	00:33:00		
Начало выгрузки на ККД:	06:56:16		
		Есть возможность снизить простои без дополнительного риска на ККД	

Данная панель состоит из 3 секций

1. Информация о тяговом агрегате. Представлена подробная информация о тяговом агрегате на текущий момент.
2. Прогноз движения. Представлен подробный прогноз движения данного состава на текущую ходку.
3. Рекомендация:
  - a. «Простои при текущем маршруте» - прогноз того, какие простои случатся у данного состава при сохранении текущего маршрута (Скальный ход или Кварцитный ход)
  - b. «Простои при изменении маршрута» - прогноз того, какие простои случатся у данного состава в случае, если маршрут движения будет изменен (для составов на Кварцитном ходе – в случае перенаправления на Скальный ход, для составов на Скальном ходе - в случае перенаправления на Кварцитный ход)
  - c. «Уровень в бункерах» - текущий суммарный уровень руды в параболических бункерах (в тоннах)
  - d. «Приход ближайшей вертушки со скалы» - для составов на Кварцитном ходе в данной строке указывается, через сколько на ст. Кварцитная прибудет ближайший порожняковый состав со Скального хода. Учитываются только те составы, которые придут на ст. Кварцитная позже текущего.
  - e. «Возможность возить скалу» - указана может ли данный состав возить скалу (в зависимости от типа думпкаров)
  - f. «Рекомендация» - рекомендация по выбору маршрута для данного состава

- г. «Комментарий» - комментарий в текстовой форме о причинах предоставления данной рекомендации

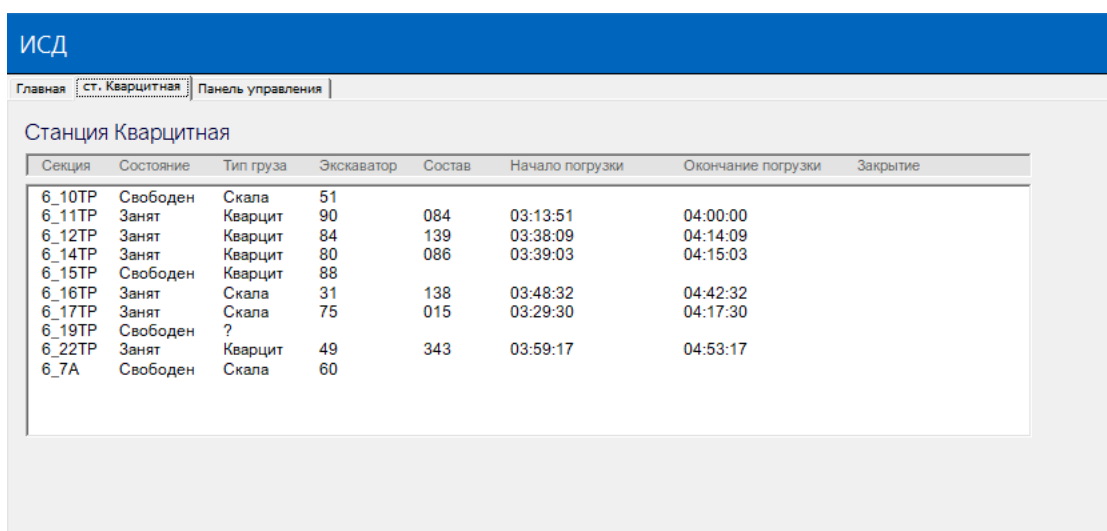
## Перемещение составов между панелями

Для перемещения состава из одной панели в другую (например, если поездной диспетчер принял решение о переводе состава с Кварцитного хода на Скальный), необходимо перетащить соответствующий состав мышью на нужную панель. При этом, после перемещения все данные будут пересчитаны.

## Ст. Кварцитная

На данной странице отображается состояние тупиков на станции Кварцитная и осуществляется ручное управление типом груза, номером экскаватора и занятостью тупика в случае, если имеется такая необходимость. Интерфейс страницы представлен на Рисунке 4.

Рисунок 4.



The screenshot shows a web interface for 'Ст. Кварцитная' (Quartz Station). It features a blue header with 'ИСД' and a navigation bar with 'Главная', 'Ст. Кварцитная', and 'Панель управления'. Below the header, the title 'Станция Кварцитная' is displayed. The main content is a table with 8 columns: Секция, Состояние, Тип груза, Экскаватор, Состав, Начало погрузки, Окончание погрузки, and Закрытие. The table lists 10 sections with their respective status, cargo type, excavator number, train number, and loading times.

Секция	Состояние	Тип груза	Экскаватор	Состав	Начало погрузки	Окончание погрузки	Закрытие
6_10TP	Свободен	Скала	51				
6_11TP	Занят	Кварцит	90	084	03:13:51	04:00:00	
6_12TP	Занят	Кварцит	84	139	03:38:09	04:14:09	
6_14TP	Занят	Кварцит	80	086	03:39:03	04:15:03	
6_15TP	Свободен	Кварцит	88				
6_16TP	Занят	Скала	31	138	03:48:32	04:42:32	
6_17TP	Занят	Скала	75	015	03:29:30	04:17:30	
6_19TP	Свободен	?					
6_22TP	Занят	Кварцит	49	343	03:59:17	04:53:17	
6_7A	Свободен	Скала	60				

Интерфейс состоит из панели, в которой представлены загрузочные секции на ст. Кварцитная:

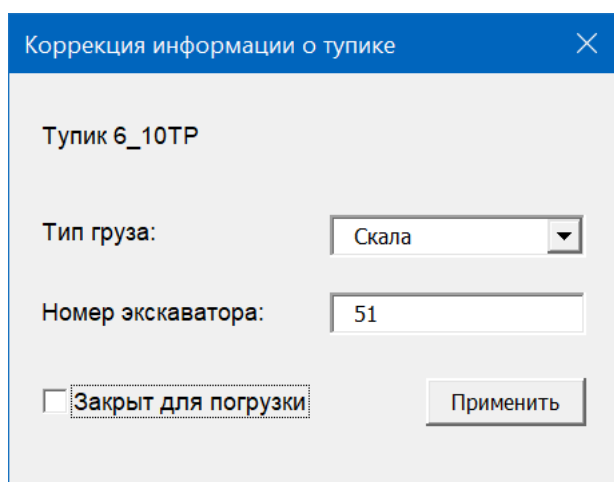
1. «Секция» - идентификатор загрузочной секции
2. «Состояние» - текущее состояние загрузочной секции (занят/свободен)
3. «Тип груза» - тип груза, погрузка которого осуществляется в данной секции
4. «Экскаватор» - номер экскаватора, который осуществляет погрузку в данной секции.
5. «Состав» - номер ТА, находящегося в данной секции (если она занята)
6. «Начало погрузки» - время, когда в данной секции была начата погрузка (если она занята)
7. «Окончание погрузки» - прогнозируемое время окончания погрузки в данной секции (если она занята)
8. «Закрытие» - указание на то, что секция находится не в работе.

## Ручное управление состоянием погрузочных секций



В случае, если поездной диспетчер получает информацию о том, что какая-либо загрузочная секция будет долгое время находиться не в работе, то требуется вручную ввести данную информацию в программу для корректной работы алгоритма. Так же имеется возможность ручной корректировки типа груза и номера экскаватора в каждой секции, если автоматическое обновление этой информации по какой-либо причине некорректно. Для этого требуется выполнить двойной щелчок мышью по строке с погрузочной секцией, для которой необходимо изменение состояния. После щелчка появится окно изменения состояния погрузочной секции (Рисунок 5)

Рисунок 5. Окно изменения состояния погрузочной секции



В данном окне можно скорректировать следующие параметры:

- тип груза, выбрав необходимый тип груза из выпадающего списка
- номер экскаватора, указав его в соответствующей текстовой строке
- закрытие тупика, поставив галку в соответствующем поле

Для вступления изменений в силу необходимо нажать кнопку «Применить»

Ручные изменения типа груза и номера экскаватора будут действовать до тех пор, пока в данной секции не произойдет погрузка. Как только начнется погрузка, тип груза и номер экскаватора автоматически изменятся на фактический тип груза и номер экскаватора в данной секции.

Ручное «закрытие» погрузочной секции будет действовать до тех пор, пока не будет отменено снятием соответствующей галки. В случае, если погрузочная секция отмечена как «закрытая» алгоритм будет считать, что погрузка в данной секции невозможна. «Закрытая» секция будет помечаться в столбце «Закрытие» в основной панели со списком погрузочных секций на странице «Ст. Кварцитная».

## Панель управления

На данной странице осуществляется ручное управление прогнозом приема руды ККД, уровнем руды в параболических бункерах и настройкой страхового уровня. Интерфейс страницы представлен на рисунке 6.

Рисунок 6

Главная | Ст. Кварцитная | Панель управления

☐ Ручное управление прогнозом приема руды

Прием руды

17:00 - 18:00

18:00 - 19:00

19:00 - 20:00

☐ Ручное управление уровнем в бункерах

Уровень в бункерах

1 секция

2 секция

3 секция

4 секция

☐ Ручное управление страховым уровнем

Текущий страховой уровень: 250

Введите новый страховой уровень:

Возможность возить кварцит

Могут	Не могут
014	348
015	
084	
086	
134	
138	
139	
140	
149	
157	
158	
287	
288	
289	
292	
293	
294	
295	
296	
297	
300	
301	
310	
317	
327	
332	
341	

### Ручное управление прогнозом приема руды

Данная функция необходима, если по какой-либо причине требуется скорректировать прогноз приема руды, полученный от диспетчера ОФ (либо прогноз не попал в систему из-за технических проблем).

Для этого необходимо поставить галку в поле «Ручное управление прогнозом приема руды», ввести почасовой прогноз в тоннах/час и нажать кнопку «Применить».

**ВАЖНО:** прогноз вводится в тоннах/час даже для неполного часа. Например, вы вводите прогноз в 12:24 на час 12:00 – 13:00. Необходимо ввести скорость приема руды в тоннах/час, а не оставшееся количество руды, которое планируется принять с 12:24 до 13:00.

При наличии галки в поле «Ручное управление прогнозом приема руды» будет действовать именно тот прогноз, который указан на данной странице. Прогноз, полученный от диспетчера ОФ, будет игнорироваться. Для того, чтобы отменить ручной ввод прогноза, необходимо снять соответствующую галку. После снятия галки будет вновь использоваться прогноз из системы, поданный диспетчером ОФ.

#### **Ручное управление уровнем в бункерах**

По аналогии с ручным управлением прогнозом приема руды, имеется возможность ручного управления значением уровня руды в параболических бункерах. Данная функция необходима в случае, если по технической причине от диспетчера ОФ не поступают актуальные данные.

Для коррекции данных необходимо поставить галку «Ручное управление уровнем в бункерах», проставить значения по уровню в каждой секции в тоннах и нажать кнопку «Применить». При наличии галки в поле «Ручное управление уровнем в бункерах» алгоритм будет учитывать именно тот уровень, который указан на данной странице и игнорировать какие-либо данные, поступившие от диспетчера ОФ.

Для отмены ручного режима необходимо снять соответствующую галку. После отмены ручного режима будут использоваться данные, автоматически полученные от диспетчера ОФ

#### **Ручное управление страховым уровнем**

Данная функция необходима в случае, если требуется установить страховой уровень, отличающийся от стандартного (определяемого, в зависимости от уровня руды в бункерах). Для этого необходимо поставить галку в поле «Ручное управление страховым уровнем», ввести необходимый уровень в тоннах в текстовое поле и нажать кнопку «Применить». При наличии галки в поле «Ручное управление страховым уровнем», алгоритм будет учитывать именно тот уровень, который установлен на данной странице. Для возврата к автоматическому определению уровня необходимо снять соответствующую галку.

#### **Возможность возить кварцит**

Данная функция позволяет указывать возможность/невозможность возить кварцит для каждого состава. Для указания возможности возить кварцит необходимо переместить номер состава в левое поле («Могут»), для указания

невозможности необходимо переместить номер состава в правое поле («Не могут»).

## **Порядок использования**

1. Запустить модуль ИСД для поездного диспетчера.
2. Убедиться в следующем:
  - a. Система корректно функционирует и обновляется. Для этого необходимо проверить время последнего обновления (должно быть не более 1-2 минут назад). В случае, если обновления не происходит, рекомендацией системы пользоваться нельзя.
  - b. Составы, находящиеся на ЕТО и Экипировке корректно отображаются в соответствующих панелях. В случае, если находящийся на ЕТО/Экипировке состав не отображается на панели «ЕТО/Экипировка», необходимо сообщить об этом оператору ЭВМ и убедиться, что проблема устранена.
  - c. Прогноз от диспетчера ОФ и уровень руды в бункерах находятся в пределах нормальных значений (прогноз: 3000-7000 т/час, уровень в бункерах 10 000 – 30 000 тонн). В случае отклонения от нормальных показателей, необходимо связаться с диспетчером ОФ и подтвердить корректность данных. Если по какой-либо причине данные от диспетчера ОФ не поступают в систему, то необходимо ввести их вручную на вкладке «Панель управления».
3. В случае наличия информации о закрытии погрузочной секции на продолжительный срок (более 30 минут) обеспечить ручное закрытие данной секции на странице «Ст. Кварцитная»
4. Установить возможность составов возить кварцит на вкладке «Панель управления»
5. Для каждого подходящего порожняком к ст. Кварцитная состава отслеживать рекомендации по перенаправлению на странице «Главная».
6. Оценить рекомендацию и принять решение по дальнейшему маршруту движения состава.
7. В случае, если принято решение о перенаправлении состава с Кварцитного хода на Скальный и обратно:

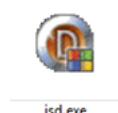
- а. Проинформировать дежурную по ст. Кварцитная об изменении планируемого типа груза
- б. Перенести состав на странице «Главная» в соответствующую панель (из панели «Кварцитный ход» в панель «Скальный ход» или обратно, в зависимости от принятого решения)

## МОДУЛЬ ИСД ДЛЯ ДИСПЕТЧЕРА ОБОГАТИТЕЛЬНОЙ ФАБРИКИ

Утилита для диспетчера обогатительной фабрики предназначена для ввода в систему прогноза по приему руды на ККД и текущего уровня руды в параболических бункерах. Эти данные необходимы для правильного распределения ЖД составов по различным типам груза

### Запуск

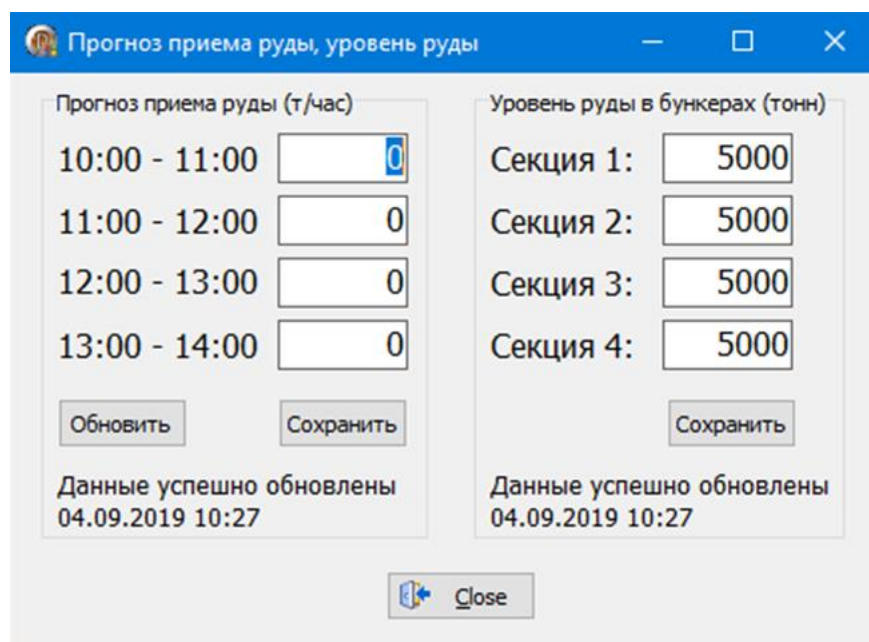
Запуск утилиты осуществляется с помощью ярлыка «isd» на рабочем столе компьютера диспетчера ОФ.



### Интерфейс

Интерфейс утилиты состоит из одного экрана, разделенного на 2 части. Левая часть предназначена для ввода прогноза по приему руды на ККД. Правая часть предназначена для ввода уровня руды в параболических бункерах.

Рисунок



Прогноз приема руды (т/час)		Уровень руды в бункерах (тонн)	
10:00 - 11:00	0	Секция 1:	5000
11:00 - 12:00	0	Секция 2:	5000
12:00 - 13:00	0	Секция 3:	5000
13:00 - 14:00	0	Секция 4:	5000

Обновить Сохранить

Данные успешно обновлены 04.09.2019 10:27

Сохранить

Данные успешно обновлены 04.09.2019 10:27

Close

## Порядок использования

Обновление данных необходимо осуществлять не реже, чем 1 раз в час до начала следующего часа. При существенных изменениях скорости приема руды и/или уровня руды в параболических бункерах необходимо осуществить обновление данных вне графика. При каждом новом вводе все предыдущие значения прогноза и уровня руды в бункерах перезаписываются новыми. Порядок действий для обновления значений:

1. Открыть утилиту
2. Нажать кнопку «Обновить» в левой части экрана.
3. Ввести прогноз по приему руды на ККД в тоннах на ближайшие 3 часа. Например, если Вы обновляете данные в 10:45, то необходимо ввести прогноз на:
  - 11:00 – 12:00
  - 12:00 – 13:00
  - 13:00 – 14:00
4. При необходимости скорректировать прогноз на текущий час (например, если случилась поломка оборудования, замедляющая прием руды).  
**Важно:** прогноз вводится в тоннах в час даже для текущего неполного часа.
5. Нажать кнопку «Сохранить» в левой части экрана.
6. В правой части экрана ввести текущий уровень руды в параболических бункерах (в тоннах по каждой секции)
7. Нажать кнопку «Сохранить» в правой части экрана.