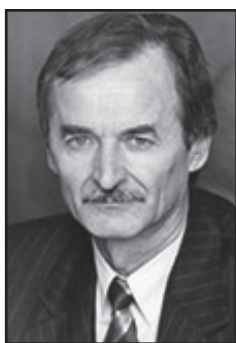




# Интеллектуальный тренажер для диспетчеров



Петр КОЗЛОВ  
Petr A. KOZLOV

Олег ОСОКИН  
Oleg V. OSOKIN



Николай ТУШИН  
Nickolay A. TUSHIN

*Козлов Петр Алексеевич — доктор технических наук, профессор, президент научно-производственного холдинга «Стратег».*

*Осокин Олег Викторович — кандидат технических наук.*

*Тушин Николай Андреевич — кандидат технических наук.*

**Принципы построения компьютерного тренажера для станционных диспетчеров. Модель предлагает ту же информацию и помогает принимать те же решения, которые существуют в реальной действительности. Тренажер поэтапно обучает человека азам его профессии, имитируя типовые рабочие процессы.**

**В** современных условиях маневровая работа на станциях значительно усложнилась, поскольку приходится учитывать индивидуальные требования по использованию вагонов разных собственников [1]. Да и есть необходимость многократно ускорить накопление опыта маневровыми и станционными диспетчерами по причине дефицита кадров. Естественным путем система не успевает воспроизводить подготовку профессионалов, а этот недостаток чреват некомпетентностью, отсутствием должного опыта. Соответственно страдает и безопасность движения.

Тренажер, о котором пойдет речь, представляет собой активную компьютерную модель станции, взаимодействуя с которой обучаемый получает ту же информацию и принимает те же решения, что и маневровый диспетчер в реальности. Реализует его решения компьютерная программа [2]. Модель максимально достоверно отображает схему путевого развития станции (в том числе, грузовые фронты, производственные подразделения), а также технологические особенности её работы.

Процесс обучения на тренажере включает несколько этапов.

*Ключевые слова:* железная дорога, станция, диспетчер, тренажер, информация, решение, модель.

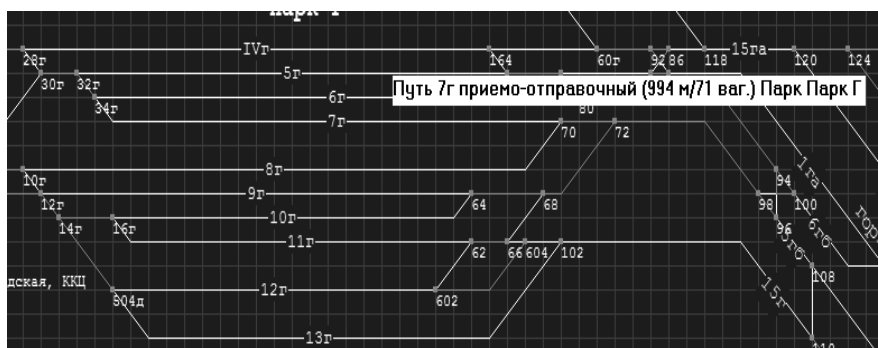


Рис. 1.

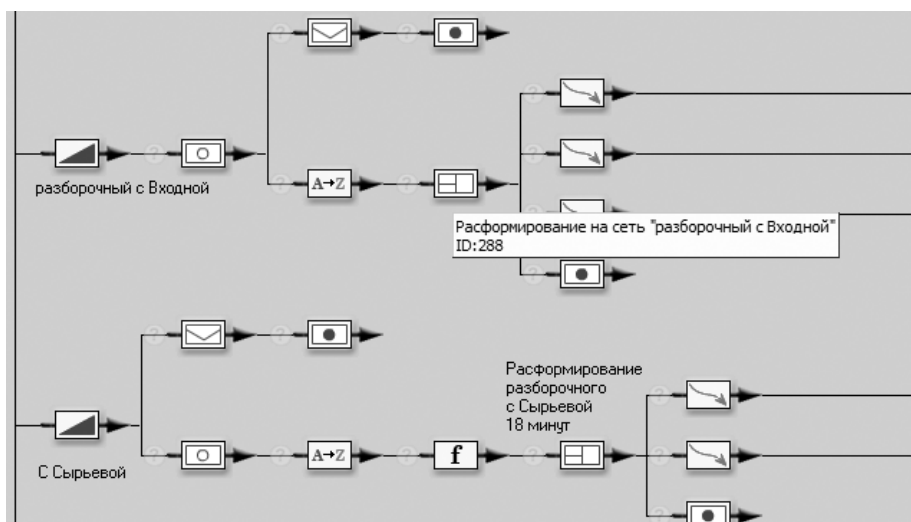


Рис. 2.

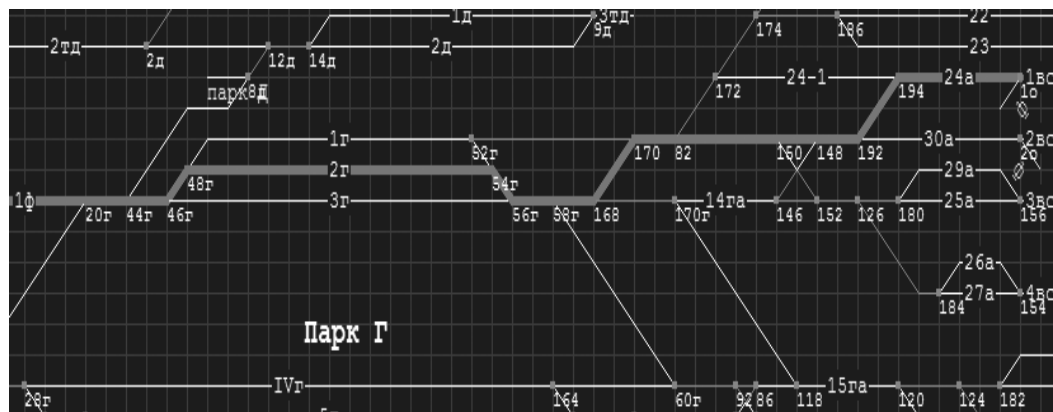


Рис. 3.

**Первый этап: ознакомление со схемой станции и изучение технологии.**

Модель показывает на экране схему станции (рис. 1), при подведении курсора к нужному элементу выдается его характе-

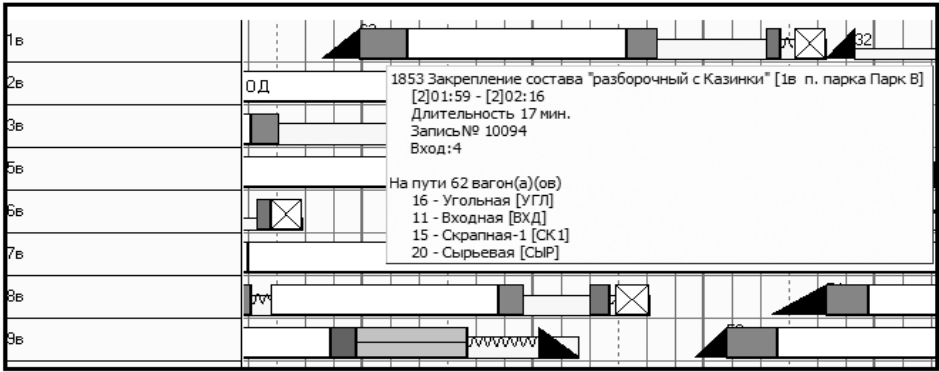
ристика (например, 7-й путь приема парка Г, вместимость 71 ваг.).

Изображается также технологический процесс в виде последовательности рабочих операций (рис. 2).





Рис. 4.



| Анализ результатов моделирования                     |      |
|------------------------------------------------------|------|
| системой ИСТРА САПР                                  |      |
| 1. Пропускная способность и простой вагонов          |      |
| Станци не может переработать заданный входной поток. |      |
| По станции                                           |      |
| прибыло поездов                                      | 74   |
| убыло поездов                                        | 86   |
| прибыло вагонов                                      | 3781 |
| убыло вагонов                                        | 3963 |
| средний простой вагона                               | 6.63 |
| Не принято                                           |      |
| поездов                                              | 10   |
| вагонов                                              | 427  |
| В том числе по паркам:                               |      |
| Парк Парк Г                                          |      |
| прибыло вагонов                                      | 3292 |
| убыло вагонов                                        | 3333 |
| средний простой                                      | 0.99 |
| Парк Парк Б                                          |      |
| прибыло вагонов                                      | 2869 |
| убыло вагонов                                        | 2919 |
| средний простой                                      | 4.08 |

Рис. 5.

По проводимой операции можно увидеть её продолжительность и все возможные маршруты выполнения на схеме станции.

Зрительное образное восприятие облегчает процесс усвоения многократно. Современный сервис позволяет легко найти нужную стрелку, путь на схеме или нужную операцию (это не так легко без сервиса, ибо на ст. Новолипецк, к примеру, 210 стрелок).

Изучение технологического процесса с привязкой его к схеме станции по довольно объемной книге утомительно и малопродуктивно. Тренажер с его образным представлением превращает процесс обучения в интеллектуальную игру.

Второй этап: начальный уровень управления работой станции.

Рис. 6.

|                     |  |       |       |       |
|---------------------|--|-------|-------|-------|
| 3г п. парка Парк Г  |  | 08:04 | 01:58 | 07:00 |
| 8г п. парка Парк Г  |  | 03:28 | 00:50 | 12:31 |
| 1г п. парка Парк Г  |  | 11:10 | 01:18 | 02:53 |
| 5г п. парка Парк Г  |  | 09:01 | 01:53 | 03:16 |
| 7г п. парка Парк Г  |  | 06:01 | 01:11 | 06:28 |
| 1ф п. парка Парк Г  |  | 12:49 | 00:02 |       |
| 10г п. парка Парк Г |  | 06:40 | 00:48 | 05:19 |
| 11г п. парка Парк Г |  | 06:11 | 01:24 | 05:04 |
| 5гб п. парка Парк Г |  | 12:19 | 00:12 |       |
| 6г п. парка Парк Г  |  | 05:27 | 00:16 | 04:02 |
| 9г п. парка Парк Г  |  | 05:22 | 01:32 | 02:43 |
| 12г п. парка Парк Г |  | 04:19 | 00:18 | 02:57 |
| IVг п. парка Парк Г |  | 06:47 | 00:01 | 00:20 |
| 15г п. парка Парк Г |  | 05:34 |       |       |
| 13г п. парка Парк Г |  | 02:17 |       |       |

Рис. 7.

|                                                                |                                                   |       |       |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-------|-------|
| Перестановка состава на 1 в. о. 11а - 12а [5а п. парка Парк А] | Выст. с Перестановка состава на 1 в. о. 11а - 12а | 00:27 | 00:03 |
|                                                                | Бриг. 2 первая                                    | 00:20 | 00:02 |
|                                                                | Стр.43,57а                                        | 00:16 | 00:02 |
|                                                                | Лок. локомотивы в. о.                             | 00:15 | 00:02 |
|                                                                | 1ак п. парка Парк А                               | 00:08 | 00:01 |
|                                                                | 5а п. парка Парк А                                | 00:07 | 00:01 |
|                                                                | Стр.25-3,31а                                      | 00:05 | 00:00 |
|                                                                | 12а п. парка вагоноопрокидыватели                 | 00:04 | 00:00 |

На этом уровне обучаемый начинает принимать управляющие решения (куда подавать маневровый локомотив, какой поезд расформировать, куда подавать и какой груз или порожняк, на какой путь принимать поезд, какой и куда отправлять состав и т.д.).

Задаются расчетные ситуации, при появлении которых модель останавливается и передает управление обучаемому. Экран высвечивает схему станции с занятостью путей и чем они заняты, дает размещение маневровых, вывозных и поездных локомотивов и другую информацию *в полном соответствии с реальностью*.

*Сначала тренажер обучает человека принимать решения.*

Например. Вот такие-то операции ждут выполнения. Рекомендуются такая-то. Операция имеет, скажем, семь вариантов выполнения (показывает все маршруты на схеме). Рекомендуются такой-то маршрут. И так далее.

*Постепенно число подсказок уменьшается.*

Если обучаемый совершил ошибку (операция не может быть выполнена — нет локомотива, путь занят, нет нужных вагонов и пр.), модель фиксирует ее и выдает необходимые пояснения.

Число расчетных ситуаций вначале немного. Например, сначала отрабатывается только процесс расформирования на горке. Остальное выполняется автоматически. Потом добавляется процесс формирования и так далее до полного набора возможных решений.

*Этап заканчивается, когда технологический процесс за сутки выполнен.*

**Третий этап: отработка мастерства управления.**

Обучаемый должен без подсказок организовать технологический процесс так, чтобы:

*а) станция могла работать несколько суток в установившемся режиме;*

*б) все грузовые фронты обслужены в соответствии с контактными графиками;*

*в) средний простой вагонов на станции (и расчлененный по видам вагонов, если необходимо) соответствовал нормативам.*

**Четвертый этап: анализ работы.**

Тренажер предоставляет исчерпывающий материал для детального анализа.

В том числе:

*а) общие результаты работы (рис. 5.);*

*б) полная и полезная загрузка путей (рис. 6);*

*в) по каким операциям и из-за чего возникали задержки (рис. 7),*

*а также «узкие места» на схеме путевого развития, исполненный график работы с поясняющей информацией, детальную работу каждого локомотива с отображением задержек.*

Тренажер, кроме названного, позволяет проследить, какие решения принимались и в какой ситуации обучаемым, а какие принимала модель в аналогичной обстановке. Можно сравнивать и анализировать. *(Сама модель работает как хороший маневровый диспетчер.)* Но можно сравнить и с работой опытного маневрового диспетчера на тренажере.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Козлов П. А. Информационные технологии на транспорте. Современный этап//Транспорт Российской Федерации. — 2007. — № 10.

2. Козлов П. А., Александров А. Э. Автоматизированный программный комплекс расчета, регистрации и отображения работы сортировочной станции//Железнодорожный транспорт. — 2003. — № 9.

## SMART TRAINING SIMULATOR FOR TRAFFIC CONTROLLERS

**Kozlov, Petr A.** — D.Sc. (Tech), professor, president of research and industrial holding "Strateg".

**Osokin, Oleg V.** — Ph.D. (Tech).

**Tushin, Nickolay A.** — Ph.D. (Tech).

*The authors describe the principles of engineering of a computer-aided training simulator for railway station traffic controllers. The model proposes the same information and helps to take the same decisions as in real conditions. The simulator learns the ABC of the profession to a person, by simulating typical operations.*

**Key words:** railway, station, traffic controller, simulator, information, decision, model.

Координаты авторов (contact information): Козлов П. А. — laureat\_k@mail.ru, Тушин Н. А. — NTushin@zde.ru Осокин О. В. — 499-262-4384.

