

компьютерами и железными дорогами?

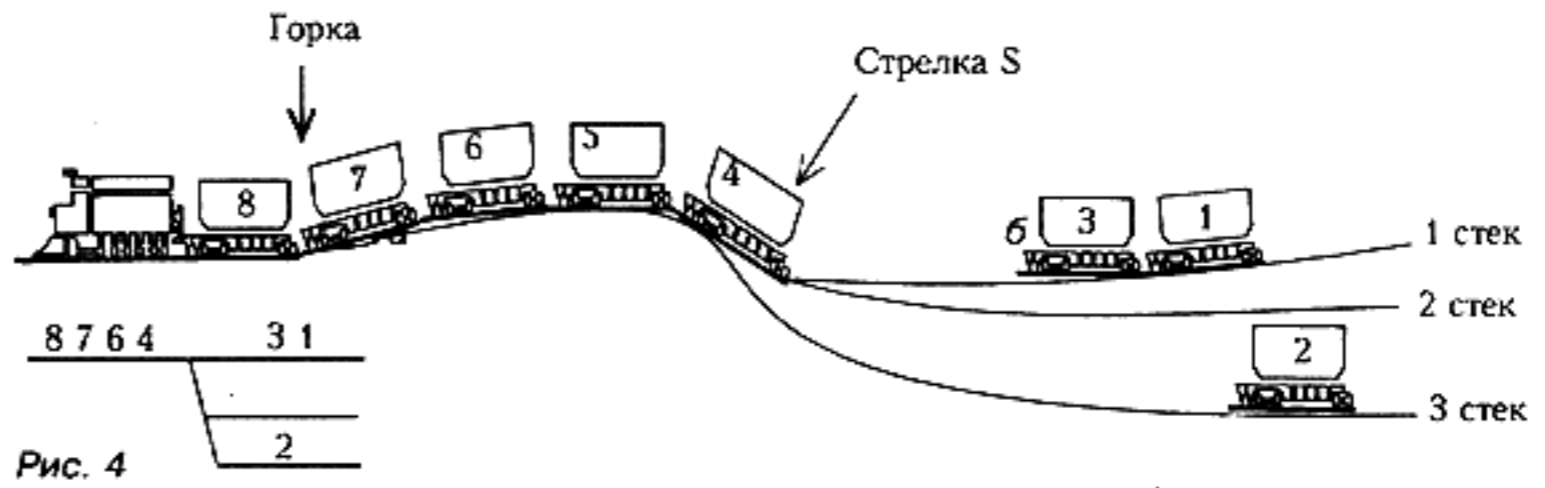
Речь в статье пойдет о сортировках. Кто из вас наблюдал, как на сортировочной горке сортируются железнодорожные составы? Горкой грома путей называется потому, что в профиль действительно имеет вид горки.

У железнодорожников даже выработалась своя терминология: *надвигом* называется вталкивание состава на горку (рис.1), скатывание отцепленного вагона с горки называется *ропуском* (рис.2), а сам этот вагон называется *отцепом*, торможение отцепа внизу горки (а каждый вагон обязательно нужно тормозить — ведь при ударе тела испытывают огромные напряжения и разрушаются) называется *осаживанием*. Операция, изображенная на рисунке 3, называется *вытягиванием*.

На больших сортировочных узлах число тупиков очень велико, поэтому любой состав всегда можно отсортировать за один или два ропуска. А что делать на маленьких станциях, где есть два-три тупика, да и то один может быть занят частично?

Прежде чем идти дальше, давайте договоримся о терминологии. Будем операцию, изображенную на рисунках 1 и 2, называть, как и железнодорожники, ропуском состава или просто ропуском, а на рисунке 3 — вытягиванием. Ропуск и все следующие за ним вытягивания до следующего ропуска состава или его части назовем *шагом* сортировки. Тупики горки, используя компьютерную терминологию, назовем *стеками*. Стекам можно присваивать номера 0, 1, 2, ... и т.д., а саму горку будем условно изображать, как на рисунке 4.

Будем через *k* обозначать число стеков, а через *p* — число вытягиваний. Кроме того, договоримся считать состав отсортированным, если вагоны в нем идут в порядке возраст-



ания нумерации слева направо (рис.5,л). Вагоны состава, поступающего на сортировку, уже имеют нумерацию. Ведь после сортировки состав следует по маршруту, встречая на своем пути станции-получатели вагонов в определенном порядке. Этот порядок и определяет номера вагонов. Мы будем считать, что вагоны состава, подаваемого на сортировку, пронумерованы так, чтобы отсортированный состав мог спокойно следовать по своему маршруту и на каждой станции от хвоста состава можно было отцепить направляемые на эту станцию вагоны.

Задача 1. Как бы вы предложили пронумеровать вагоны, если получателю неваж-

но, в каком порядке он получит свои вагоны?

Пример 1. На рисунке 5, а—л, приведен подробный пример сортировки состава из 5 вагонов, поданных на горку, имеющую 2 стека, в порядке, изображенном на рисунке 5, а. Сортировка состоит из двух шагов, первый шаг (рис.5,б—е) и второй шаг (рис.5,ж—л) включают в себя по два вытягивания. И так, мы отсортировали состав из 5 вагонов за 2 шага, совершив 4 вытягивания.

Можно несколько формализовать наши определения. Представим себе, что элементы σ_i лежат в стопке (σ_1 сверху, σ_n снизу) на некотором выделенном месте, которое мы

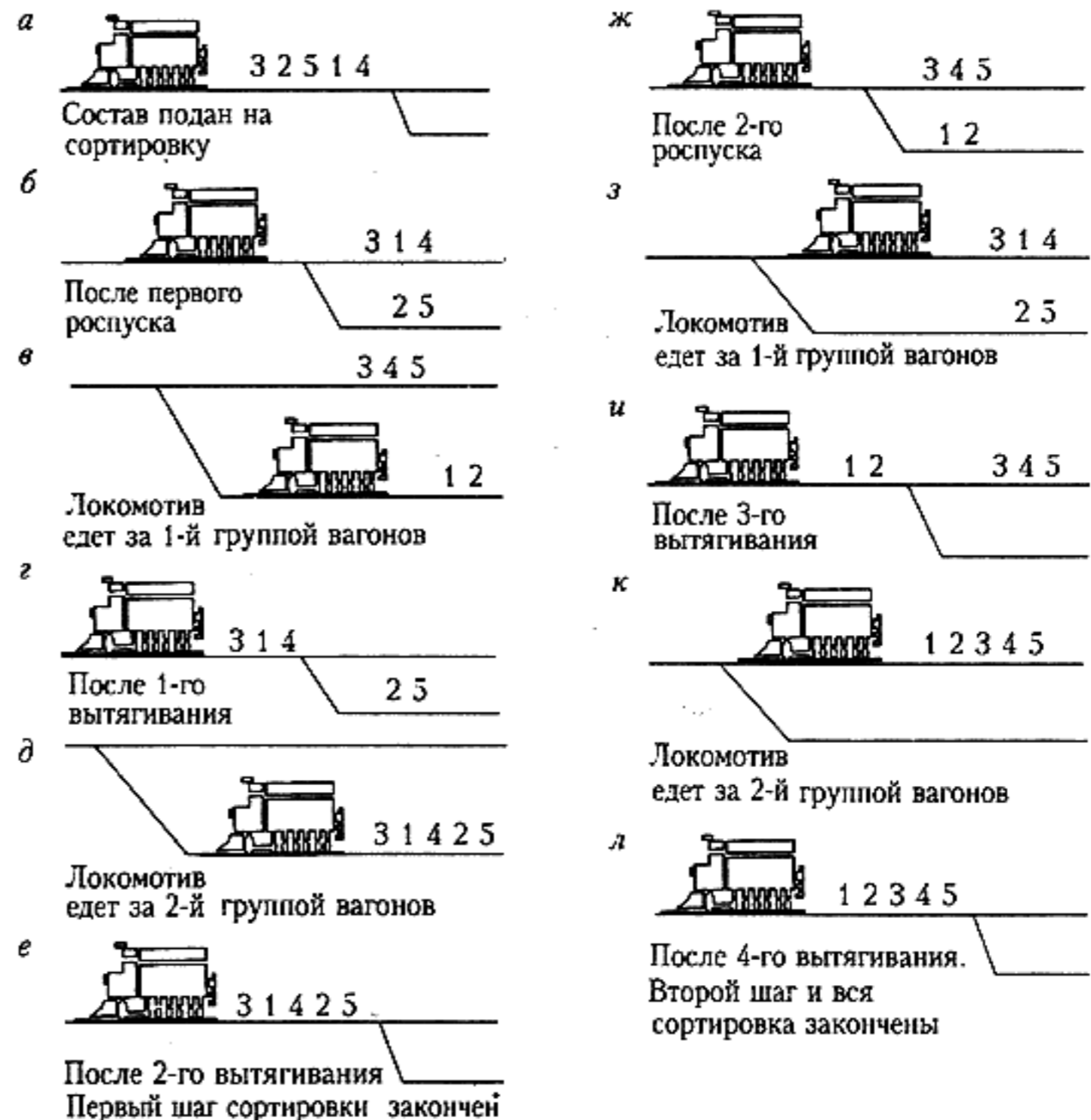


Рис. 5