



Эффект предузловых станций: обоснование показателей



Дмитрий ГОНЧАРОВ

Dmitry V. GONCHAROV

Гончаров Дмитрий Владимирович — аспирант кафедры «Железнодорожные станции и узлы» Московского государственного университета путей сообщения (МИИТ).

Мегаполис и его периферия. Экономическая эффективность выноса грузовой и сортировочной работы за пределы крупного города. Сравнительные показатели и варианты.

Получена типовая формула, позволяющая выбирать предузловую станцию для обозначенных в статье целей путем сравнения по каждому варианту сумм текущих затрат и эффектов за определенный период времени.

Ключевые слова: железные дороги, сортировочная и грузовая работа, экономический эффект, показатели эффективности, чистый дисконтированный доход.

Крупные мегаполисы, подобные Москве, Санкт-Петербургу, столкнулись с проблемой нехватки мощностей на существующих станционных территориях, отсутствием возможности к их расширению. И прежде всего это касается грузовой и сортировочной работы. Если станция не справляется с заданными объемами, если на перспективу ожидается лишь дальнейшее увеличение вагонопотока, а территории не хватает, то совершенно очевидно: нужно подбирать за границами города предузловую станцию и переносить на нее всю работу или ее часть. Причем выбор такого объекта должен быть обоснован экономически.

Экономическая составляющая играет определяющую роль в подобных железнодорожных проектах. Целью любого проектного решения, любой инновации являются денежные показатели. И именно они во многом диктуют целесообразность тех или иных реорганизаций, которые становятся креативной задачей для инженеров.

Чаще всего при выносе сортировочной и грузовой работы за пределы крупных узлов превалируют «приказные методы» (решения принимаются без должной экономической обоснованности), что, конеч-

но же, уменьшает вероятность достижения эффекта, который может быть получен при более детальном анализе вариантов. В связи с этим ниже предложена методика экономической оценки сооружения новых терминально-логистических центров (ТЛЦ) и развития станций на подходах к крупным узлам.

I.

Основной упор при подсчетах экономической выгоды от выноса работы за пределы крупного узла, несомненно, следует делать на стоимость земли. Стоимость земельных участков мегаполиса значительно (в тысячи раз) превышает их стоимость в пригороде. Освобождая станционные площадки в пределах города и выкупая участки в области (при строительстве новой станции «с нуля»), мы имеем довольно ощутимую разницу.

$K_{\text{мег}} > K_{\text{обл}}$, соответственно $K_{\text{мег}} - K_{\text{обл}} = \Delta K$, $K_{\text{мег}}$ — стоимость земельных участков мегаполиса; $K_{\text{обл}}$ — стоимость земельных участков области; ΔK — экономия капитальных вложений за счет разницы стоимостей земли.

Разумеется, есть вариант более дешево и менее трудоемко использовать существующую станцию, если путем модернизации довести ее до уровня современного сортировочного узла, тем самым значительно уменьшив затраты на приобретение земельной территории.

Немаловажным стимулом к созданию новых комплексов должна быть возможность применения логистических новшеств и более удобных схем работы станций. Большинство действующих станций имеет традиционные схемы организации перевозочного процесса, и введение новшеств для них обычно затрудняется из-за отсутствия достаточной ясной перспективы путевого развития. В таких случаях становится очевидным, что значительно эффективнее будет построить новую станцию и спроектировать логистические цепи заранее, выстраивая объекты на перспективу, в соответствии с новейшими нормами и требованиями логистического обоснования. Другими словами, именно при строительстве новых терминально-логистических центров, сортировочных и грузовых станций железнодорожники и логисты

получают реальный шанс создать оптимальные условия для своей работы.

Практика зарубежных и российских станций свидетельствует, что концентрация переработки местных вагонов на сортировочных станциях и увеличение маневровой работы с местным грузом становятся причиной ухудшения показателей сортировочной станции, ведут к простоям транзитных поездов и острой нехватке путей сортировочных парков [1]. Во избежание подобных ситуаций предлагается отдельно делать или горки для местной работы, или сортировочно-группировочные парки для детальной подборки вагонов по фронтам погрузки-выгрузки. Сортировочно-группировочные парки удобнее иметь на подходах к крупным узлам, что является еще одним стимулом к переустройству предузловых станций.

Немаловажную роль играет и пригородный пассажиропоток. При относительно высоком его уровне для обеспечения работы крупной сортировочной станции в смену требуется не менее 300 человек, причем им тоже надо добираться на свое производство. Со строительством предузловой станции уменьшится поток людей, направляющихся утром в город, а вечером из города (часы наибольших пробок и скопления людей), то есть часть работников будет ехать из города в область, а часть может быть нанята прямо из области. Таким образом, будет разгружен транспорт в так называемые «часы пик». Если рассматривать вопрос еще дальше, то из-за изменения направления потока пассажиров появится возможность корректировать график движения поездов, к примеру, убрав из него нитку одного пригородного электропоезда. Кроме того, плюсом здесь является еще и снижение заполненности пригородных поездов, что значительно улучшает условия проезда пассажиров.

Поскольку в последнее время набирает силу высокоскоростное движение, то появится возможность использовать оставшиеся пути на закрываемых станциях в пределах города (путем строительства специального ремонтно-экипировочного депо (РЭД) для обслуживания высокоскоростных поездов). К примеру, можно будет устроить стоянку таких поездов на путях станции и тем самым экономить на про-



беге до пунктов техобслуживания, находящихся за чертой города.

При строительстве терминально-логистических центров на подходе к крупным узлам появляются условия, чтобы наладить более тесное взаимодействие железнодорожного и автомобильного транспорта. Это взаимодействие достигается тогда, когда на предузловых станциях идет выгрузка грузов на автотранспорт и им же те самые грузы будут непосредственно доставляться получателю.

Поскольку современные тенденции ориентированы на вынос промышленного производства за пределы города (в самих же городах стараются осуществлять полноправное обслуживание клиентов), то вынос грузовой и сортировочной работы на предузловую станцию лишь ускорит доставку грузов получателю. Помимо того разгружается узел и облегчается движение автотранспорта в пределах мегаполиса.

Итак, после выбора станции, работу с которой необходимо выносить за пределы города, встает вопрос о том, на какую из существующих предузловых станций её перенести.

Подобные вопросы решаются сравнением вариантов.

II.

Так как в процессе выноса работы за пределы крупного города мы имеем дело с одновременными затратами и эффектом (капитальные вложения могут осуществляться в разное время, поэтапно), необходимо приводить их к одному моменту времени, к одному знаменателю. В данном случае целесообразно использовать экономический показатель ЧДД (чистый дисконтированный доход), определяемый как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная с учетом фактора времени (дисконтирования) к начальному году, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами. Выделим и дифференцируем все участвующие в оценке вариантов показатели:

$\mathcal{E}_{\text{сущ}}$ — эксплуатационные расходы существующей станции, работа с которой выносится за пределы узла;

P_1, P_2 — прибыль от сдачи освобождаемой территории станции в аренду и частичной продажи соответственно;

P_3 — затраты, связанные с занятием территории под строительство новой станции за пределами города;

$K_{\text{осв}}$ — затраты, связанные с освобождением территории, ранее занимаемой станцией, работа которой переносится за пределы узла;

$K_{\text{cmp.cm.}}$ — затраты на строительство новой станции;

$\mathcal{E}_4$ — эксплуатационные затраты новой станции;

$K_{\text{сзн}}$ — капитальные вложения в строительство сортировочно-группировочного парка (затраты на него выделяются отдельно от $K_{\text{cmp.cm.}}$, поскольку строительству сортировочно-группировочного парка предлагается уделить особое внимание);

$\mathcal{E}_5$ — эксплуатационные затраты на содержание сортировочно-группировочного парка;

E_6 — экономия, связанная с уменьшением простоя транзитных поездов на новой станции, учитывая наличие сортировочно-группировочного парка для детальной подборки вагонов по фронтам погрузки-выгрузки;

E_7 — экономия, связанная с уменьшением задержки грузовых поездов в часы интенсивного пригородного движения (поскольку при нахождении станции за пределами крупного узла несколько уменьшается поток пассажиров (работников станции и обслуживающего персонала), следующих из центра на предузловую станцию (в отличие от стандартной схемы, когда рабочие едут в город из пригорода), и таким образом создаются предпосылки к тому, чтобы уменьшить интенсивность движения, убрав одну нитку пригородных поездов);

E_8 — экономия, связанная с уменьшением затрат на отстой высокоскоростных поездов (на высвобождающихся путях станции, работу которой выносим за пределы города, предполагается сделать стоянку высокоскоростных поездов);

E_9 — экономия, связанная с уменьшением расстояния следования грузовых поездов до сортировочной станции;

E_{10} — эффект, связанный с улучшением экологической ситуации в черте города. (Подсчитать этот эффект практически невозможно, но стоит отметить, что при освобождении станционной территории

происходит значительное улучшение городской экологии. Вместе со станцией исчезнут загазованность, грязь, выбросы различного вида топлива, в том числе мазута, и т.д. Кроме того, исследования показали, что на приближенных к крупным станциям территориях уровень заболеваний на 30-40% выше среднего показателя. Другими словами, убрав станцию из плотно заселенного мегаполиса, можно ощутимо сократить расходы на здравоохранение и лекарственные препараты.)

Рассмотрим каждый из этих показателей: с точки зрения реального их значения.

III.

Что касается $\mathcal{E}_{\text{сущ}}$ — эксплуатационные расходы станции до выноса ее за пределы узла, то значение этого параметра известно.

P_1, P_2 — прибыль от сдачи освобождаемой территории в аренду и частичной продажи соответственно:

$$P_1 = \Pi_a \cdot S_1,$$

где Π_a — стоимость аренды 1 гектара земли данного района местности, руб.;

S_1 — площадь сдаваемой в аренду территории, г.

$$P_2 = \Pi_n \cdot S_2,$$

где Π_n — стоимость 1 гектара земли данного района местности, руб.;

S_2 — площадь территории под продажу, г.

Затраты, связанные с занятием территории под строительство новой станции за пределами города:

$$P_3 = \Pi_o \cdot S_o,$$

где Π_o — стоимость 1 гектара земли данного района области, руб.;

S_o — площадь необходимой территории, г.

Затраты, связанные с освобождением территории, ранее занимаемой станцией, работа которой переносится за пределы узла:

$$K_{\text{осв}} = l \cdot \phi_1 + \sum_i^z n_i \cdot \phi_2 \cdot t_i,$$

где l — длина разбираемых путей;

ϕ_1 — стоимость разборки 1 км пути;

z — общее количество типов вспомогательных станционных устройств (светофоры, предельные столбики и т.д.);

ϕ_2 — почасовая заработная плата 1 рабочего (на данный момент заработная плата рабочего 3-го разряда составляет

54 руб. 40 коп. в час, рабочего 4-5 разрядов — 66 руб. 74 коп.);

t_i — время, затрачиваемое на разборку одного станционного устройства данного типа;

n_i — количество станционных устройств данного типа.

Затраты на строительство новой станции:

$$K_{\text{смп.см.}} = K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_{17},$$

где K_1 — капитальные вложения в подготовку территории строительства;

K_2 — капитальные затраты на сооружение земляного полотна;

K_3 — капитальные затраты на строительство искусственных сооружений;

K_4 — капитальные затраты на укладку главных путей, приемо-отправочных и прочих путей;

K_5 — капитальные затраты на укладку стрелочных переводов;

K_6 — капитальные затраты на электрификацию;

K_7 — капитальные вложения в средства СЦБ и связи (в том числе строительство зданий СЦБ и связи);

K_8 — капитальные вложения в установку замедлителей;

K_9 — капитальные затраты, связанные с автоматизацией сортировочной горки;

K_{10} — капитальные затраты на сооружение зданий и сооружений производственных и служебных;

K_{11} — капитальные вложения в строительство зданий грузового хозяйства;

K_{12} — капитальные вложения в здания и сооружения локомотивного хозяйства;

K_{13} — капитальные вложения в здания и сооружения вагонного хозяйства;

K_{14} — капитальные затраты на водоснабжение, канализацию, теплоснабжение и очистительные сооружения;

K_{15} — капитальные вложения в организацию жилищно-бытового устройства;

K_{16} — капитальные вложения в автомобильные дороги;

K_{17} — прочие капитальные вложения.

Далее определение значения показателей эксплуатационных затрат новой станции:

$$\mathcal{E}_4 = \sum_i^z (C_{\text{пкм}} NL + C_{\text{пч}} N t_3 + C_{\text{лкм}}^{\text{од}} M_{\text{од}} l_{\text{од}} + C_{\text{лч}}^{\text{од}} M_{\text{од}} t_3^{\text{од}}) 365 +$$





$$+365e_{\phi} \left[\frac{24}{x_n} - (t_m^2 + t_{ny} + t_{\phi} + t_{nv}) \right] n_m +$$

$$+ (C_{пкм}^{под} 2l_{ny} x_n + C_{пч}^{под} t_3^{под} x_n) 365$$

$$+ \mathcal{E}_{nn} l_{nn} + \mathcal{E}_{cm} l_{cm} + \mathcal{E}_a^2,$$

где N — количество поездов;

z — количество направлений, примыкающих к станции;

$C_{пкм}$ — себестоимость поездо-километра, руб.;

L — расстояние следования поездов в пределах станции, км

t_3 — время задержки поездов на подходах к станции, ч;

$C_{пкм}^{од}$ — себестоимость одиночно следующего локомотива, руб.;

$l_{од}$ — расстояние пробега одиночного локомотива, км;

$C_{пч}$ — себестоимость поездо-часа, руб.;

$M_{од}$ — количество сменяемых локомотивов;

$t_3^{од}$ — время задержек одиночно следующего локомотива по враждебности маршрута, ч;

$C_{лч}^{од}$ — себестоимость локомотиво-часа одиночно следующего локомотива, руб.;

$e_{вч}$ — себестоимость вагоно-часа, руб.;

$C_{пкм}^{под}$ — себестоимость подачи-километра на пути необщего пользования или к местам погрузки-выгрузки, руб.;

x_n — количество подач вагонов на пути необщего пользования или к местам погрузки-выгрузки;

$C_{пч}^{под}$ — себестоимость подачи-часа, руб.;

$t_3^{под}$ — время задержек подач в ожидании очередной технологической операции, ч;

$\mathcal{E}_{cm}, \mathcal{E}_{nn}$ — затраты по содержанию 1 км станционного или пути необщего пользования, руб.;

l_{nn} — протяженность путей необщего пользования, км;

n_m — количество местных вагонов, прибывающих на станцию за сутки;

t_{nv} — время на погрузочно-выгрузочные операции, ч;

t_{ϕ} — время маневровой работы у фронта погрузочно-выгрузочных работ, ч;

t_m^2 — время маневровой работы на горке, ч;

t_{ny} — время на подачу-уборку вагонов, ч;

$\mathcal{E}_a^2$ — дополнительные затраты, связанные с использованием автотранспорта на грузовой станции, руб.

Капитальные вложения в строительство сортировочно-группировочного парка:

$$K_{сгп} = K_{горл} + K_{вп} + K_{ваг} + K_{об} + K_z,$$

где $K_{горл}$ — строительные затраты, связанные с сооружением горловин, тыс. руб.;

$K_{вп}$ — строительные затраты, связанные с сооружением дополнительных вытяжных путей с учетом путевого развития горловины парка отправления, тыс. руб.;

$K_{ваг}$ — капитальные вложения в вагонный парк, перерабатываемый на сортировочной станции с данным техническим оснащением района формирования, тыс. руб.;

$K_{об}$ — стоимость грузов, находящихся на данной станции, тыс. руб.;

K_z — строительные затраты, связанные с сооружением сортировочной горки малой мощности.

Эксплуатационные затраты на содержание сортировочно-группировочного парка определяет сумма

$$\mathcal{E}_5 = \mathcal{E}_{вс} + \mathcal{E}_{вс.вп.} + \mathcal{E}_{ваг} + \mathcal{E}_{прив} +$$

$$\mathcal{E}_{зад} + \mathcal{E}_{зад.уч.} + \mathcal{E}_{повт},$$

где $\mathcal{E}_{вс}$ — эксплуатационные расходы, связанные с содержанием верхнего строения пути выходной горловины, тыс. руб./год;

$\mathcal{E}_{вс.вп.}$ — эксплуатационные расходы, связанные с содержанием верхнего строения вытяжных путей и горловины парка отправления, тыс. руб./год;

$\mathcal{E}_{ваг}$ — эксплуатационные расходы на содержание вагонного парка, находящегося на сортировочной станции с данным типом выходной горловины сортировочного парка, тыс. руб./год;

$\mathcal{E}_{прив}$ — приведенные расходы на содержание маневровых локомотивов и выполнение маневровой работы по формированию и выставке готовых составов из сортировочного парка, тыс. руб./год;

$\mathcal{E}_{зад}$ — расходы, связанные с задержкой поездов по неприему на подходах к станции, тыс.руб./год;

$\mathcal{E}_{зад.уч.}$ — расходы на задержку поездов на участке, тыс. руб./год;

$\mathcal{E}_{повт.}$ — расходы, связанные с повторной переработкой вагонов на сортировочной горке, тыс. руб./год.

Еще один показатель отражает экономию, связанную с уменьшением простоя транзитных поездов на новой станции, при этом учитывается наличие сортировочно-группировочного парка для детальной подборки вагонов по фронтам погрузки-выгрузки:

$$E_6 = 365 \cdot C \cdot N_{mp} \cdot t - 365 \cdot C \cdot N_{mp} \cdot (t - x),$$

где C — укрупненная расходная ставка на поезд-час транзитного поезда с переработкой, руб.;

N_{mp} — количество транзитных поездов с переработкой в сутки;

t — время нахождения транзитного поезда на станции, ч;

$(t - x)$ — время нахождения транзитного поезда на станции после строительства сортировочно-группировочного парка для детальной подборки вагонов по фронтам погрузки-выгрузки, ч.

Экономия, связанная с уменьшением задержки грузовых поездов в часы интенсивного пригородного движения, целый ряд сопутствующих условий. В частности, при нахождении станции за пределами крупного узла, как отмечалось ранее, несколько уменьшается поток пассажиров, следующих из центра на предузловую станцию (в отличие от стандартной схемы, когда рабочие едут в город из пригорода), и следовательно, возникает возможность уменьшить и интенсивность движения, убрав одну нитку пригородных поездов.

Учитывая, что

$$P_z = \frac{(1 - \alpha) \cdot t}{2} \cdot \left[\frac{T + (t - t_{\min}) \cdot N}{T - N \cdot t_{\min}} \right] e_{nc} -$$

затраты, связанные с задержками грузовых поездов в часы интенсивного пригородного движения [1],

$$E_7 = 365 \frac{(1 - \alpha) \cdot t}{2} \cdot \left[\frac{T + (t - t_{\min}) \cdot N}{T - N \cdot t_{\min}} \right] e_{nc} -$$

$$365 \frac{(1 - \alpha) \cdot (t - y)}{2} \cdot \left[\frac{T + (t - (t_{\min} + y)) \cdot N}{T - N \cdot t_{\min}} \right] e_{nc},$$

где N — количество грузовых поездов по внутриузловому ходу за рассматриваемый период времени T ;

t — суммарная продолжительность «часов пик» в пригородном движении (утренних и вечерних) за тот же период, ч;

$(t - y)$ — продолжительность «часов пик» после уменьшения их интенсивности при удалении нитки одного электропоезда из графика, ч;

α — доля грузовых поездов, пропускаемых в период утренних и вечерних «часов пик» (отношение числа поездов, прибывших на входную станцию узла за период t к числу пропущенных за тот же период);

$t_{\min}$ — возможный минимальный интервал отправления грузовых поездов по окончании «часов пик» пригородного движения, ч;

e_{nc} — себестоимость поезд-часа, руб.

Экономия, связанная с уменьшением затрат на отстой высокоскоростных поездов (предполагается стоянку сделать на высвобождающихся путях станции, работу которой выносим за пределы города):

$$E_8 = 365 \cdot N_g \cdot (2 \cdot C_{вск} \cdot l_1 - 2 \cdot C_{вск} \cdot (l_1 - l_2)) =$$

$$= 730 \cdot N_g \cdot C_{вск} \cdot l_2,$$

где $C_{вск}$ — стоимость 1-го поезд-км высокоскоростного поезда, руб.;

l_1 — расстояние между конечной станцией прибытия высокоскоростного поезда до места его стоянки, км;

N_g — количество высокоскоростных поездов в сутки;

l_2 — расстояние между старым пунктом стоянки высокоскоростного поезда и новым (пути освобождаемой территории станции, работа с которой переносится за пределы узла), км.

И наконец — экономия, связанная с уменьшением расстояния следования грузовых поездов до сортировочной станции:

$$E_9 = 365 \cdot (C_{пкм} \cdot N \cdot L_m + C_{пч} \cdot N \cdot t_{cl}),$$

где L_m — расстояние между станцией в черте города, с которой происходит вынос работы, и новой станцией, км;

N — количество грузовых поездов в сутки, следующих до сортировочной станции;

t_{cl} — среднее время следования поезда между станцией в черте города, с которой происходит вынос работы, и новой станцией, ч.;

$C_{пкм}$ — себестоимость поезд-километра, руб.;

$C_{пч}$ — себестоимость поезд-часа, руб.



IV.

Теперь на основе всех используемых показателей варианты искомого экономического показателя чистого дисконтированного дохода:

$$\text{ЧДД} = \sum (R - 3) \cdot n_i;$$

$$n_i = \frac{1}{(1 + E)^i}.$$

$$\text{ЧДД}_{0\text{год}} = -\mathcal{E}_{\text{ст}};$$

$$\text{ЧДД}_{1\text{год}} = \frac{(-\mathcal{E}_{\text{ст}} - K_{\text{стр.ст.}} - K_{\text{сст}} - P_3)}{1,1};$$

$$\text{ЧДД}_{2\text{год}} = \frac{(-\mathcal{E}_{\text{ст}} - K_{\text{стр.ст.}} - K_{\text{сст}})}{1,21};$$

$$\text{ЧДД}_{3\text{год}} = \frac{(A_{3\text{год}} + P_2 - K_{\text{осв}})}{1,331};$$

$$\text{ЧДД}_{4\text{год}} = \frac{A_{4\text{год}}}{1,4641}; \quad \text{ЧДД}_{5\text{год}} = \frac{A_{5\text{год}}}{1,61};$$

$$\text{ЧДД}_{6\text{год}} = \frac{A_{6\text{год}}}{1,77}; \quad \text{ЧДД}_{7\text{год}} = \frac{A_{7\text{год}}}{1,94};$$

$$\text{ЧДД}_{8\text{год}} = \frac{A_{8\text{год}}}{2,14}; \quad \text{ЧДД}_{9\text{год}} = \frac{A_{9\text{год}}}{2,35};$$

$$\text{ЧДД}_{10\text{год}} = \frac{A_{10\text{год}}}{2,59}.$$

ВЫВОДЫ

Выбор предузловой станции для выноса на нее работы с объектов, находящихся в черте города, предлагается осуществлять, используя экономический показатель ЧДД (чистый дисконтированный доход).

Получена типовая формула, позволяющая выбирать предузловую станцию для обозначенных целей путем сравнения по каждому варианту сумм текущих затрат и эффектов за определенный период времени. Выделены и учитываются при сравнении вариантов дополнительные параметры, определяющие эффективность выноса сортировочной и грузовой работы за пределы узла:

— экономия, связанная с уменьшением простоя транзитных поездов на новой станции, учитывая наличие сортировочно-группировочного парка для детальной подборки вагонов по фронтам погрузки-выгрузки;

— экономия, связанная с уменьшением задержки грузовых поездов в часы интенсивного пригородного движения;

— экономия, связанная с уменьшением затрат на отстой высокоскоростных поездов;

— экономия, связанная с уменьшением расстояния следования грузовых поездов до сортировочной станции;

— эффект, связанный с улучшением экологической ситуации в черте города.

ЛИТЕРАТУРА

1. Эффективные направления инновационного развития // Железнодорожный транспорт. — № 10.
2. Шубко В. Г., Правдин Н. В., Архангельский Е. В., Болотный В. Я., Бураков В. А., Вакуленко С. П., Персианов В. А. Железнодорожные станции и узлы. — М.: УМК МПС России, 2002.
3. Акулиничев В. М., Корешков А. Н., Иванов-Толмачев И. А. Инженерные расчеты по выбору вариантов развития и реконструкции железнодорожных станций. — М., 1982.
4. Болотный В. Я. Проектирование железнодорожных узлов. — М.: Транспорт, 1989.
5. Гальперин Э. Н. Методические указания по сравнению вариантов проектных решений железнодорожных линий, узлов и станций. — М., 1973. ●

IMPACT OF "ANTENODAL" STATIONS: SUBSTANTIATION OF THE FACTORS

Goncharov, Dmitry V. — Ph.D. student of the department of railway stations and junctions of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT).

The author studies problems of megalopolises and its periphery, economic efficiency of removal of freight and marshaling yards and operations out of greater transportation junctions and hubs, proposes comparative factors, rates and variables.

Key words: railways, marshaling operations, freightage, efficiency, efficiency rates, net discount income.

Координаты автора (contact information): Гончаров Д.В. — dooffer@yandex.ru.