



УДК 658.3:656.2:331.2

# «Не зарплатой единой жив железнодорожник»...



Илья ЕПИШКИН  
Ilya A. EPISHKIN

Владимир НИКИТИН  
Vladimir N. NIKITIN



Александр ФРОЛОВИЧЕВ  
Alexander I. FROLOVICHEV

*Епишкин Илья Анатольевич – кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой «Экономика труда и управление человеческими ресурсами», МИИТ, Москва, Россия.*

*Никитин Владимир Николаевич – кандидат экономических наук, Начальник Департамента по организации, оплате и мотивации труда ОАО «РЖД», Москва, Россия. Фроловичев Александр Иванович – старший преподаватель МИИТ, Москва, Россия.*

## Railwayman Shall not Live by Wages and Salary Alone

(текст статьи на англ. яз. – English text of the article – p. 219)

**Статья посвящена исследованию региональных особенностей социально-экономических отношений на железнодорожном транспорте, которые напрямую связаны со стабильностью трудовых коллективов, качеством человеческих ресурсов. Предложена система факторов, влияющих на текучесть персонала, рассмотрены методы анализа влияния этих факторов с учётом региональных аспектов, рассмотрены подходы к моделированию функциональных зависимостей и использованию корреляционных матриц на примере структурных подразделений Центральной дирекции инфраструктуры – филиала ОАО «РЖД».**

**Ключевые слова:** железная дорога, дирекция инфраструктуры, субъект РФ, трудовые отношения, региональные особенности, рынок труда, текучесть персонала, факторы текучести.

Одна из ключевых экономических проблем в сфере трудовых отношений на железнодорожном транспорте – обеспечение стабильности трудовых коллективов. Индикатором, позволяющим получить количественную характеристику движения персонала в организации, является уровень текучести кадров [6]. Это комплексный результирующий показатель, на который оказывают влияние различные факторы.

### I.

Уровень текучести кадров в крупнейших функциональных филиалах ОАО «РЖД» имеет существенную дисперсию, что обусловлено особенностями корпоративной культуры, структуры персонала, его квалификации и уровня оплаты труда. Однако общим для всех фактором, существенно влияющим на уровень текучести, остается региональный рынок труда [11]. И с учётом этой значимости к оценке связанных с ним процессов нужны сбалансированный подход, особо строгая дифференциация рыночной конъюнктуры [12].

В этой связи для объективной экономической оценки последствий текучести персонала необходимо анализировать прежде всего данные сотрудников, увольнение которых принесло потери компании.

В результате исследований, включавших консультации с экспертами, анализ управленческой отчетности ОАО «РЖД», изучение отечественных и зарубежных публикаций по проблемам текучести [9, 10], была сформирована модель взаимосвязи уровня текучести персонала и факторов, влияющих на этот уровень. С нашей точки зрения, к таким факторам следует отнести:

$Z_{cp}$  – уровень средней заработной платы, руб.;

$K_{з/п}$  – отношение средней заработной платы в ОАО «РЖД» к средней заработной плате по региону;

$T_{зп}$  – темпы роста заработной платы в ОАО «РЖД», %;

$C_{зон}$  – средний размер зональной (региональной) надбавки, руб./чел.<sup>1</sup>;

$C_{раб.}$  – средний размер социальных выплат, руб./чел.;

$U$  – уровень удовлетворённости сотрудников, % (измеряется с помощью социологических исследований);

$I_a$  – индекс вовлеченности сотрудников, % (измеряется с помощью социологических исследований);

$I_{усл.}$  – интегральный индекс условий труда, ед.;

$I_{ppm}$  – индекс конкурентоспособности структурного подразделения ОАО «РЖД» (железнодорожного, региональной дирекции, линейного подразделения) на региональном рынке труда.

Из предложенных в модели параметров наибольшую сложность представляют производные показатели: интегральный индекс условий труда и индекс конкурентоспособности структурного подразделения ОАО «РЖД» на региональном рынке труда.

Интегральный индекс условий труда – количественная характеристика в широком понимании этого слова, включающая такие факторы, как график работы, температурный

режим, климатические особенности, напряженность труда, степень ответственности, вредные и опасные условия труда и т.п.

Индекс конкурентоспособности структурного подразделения ОАО «РЖД» на региональном рынке труда, по мнению авторов, должен учитывать влияние местных особенностей трудовых отношений на уровень текучести персонала. Для корректного определения индекса в регионе необходимо знать количество рабочих мест по сопоставимым профессиям, возможности трудоустройства железнодорожников у конкурентов, уровень заработных плат, их динамику, условия труда на других предприятиях и прочие сведения, характеризующие конъюнктуру региональных рынков труда.

Таким образом, модель функциональной зависимости уровня текучести от влияющих на нее факторов будет выглядеть следующим образом:

$$T = f(Z_{cp}, K_{з/п}, T_{зп}, C_{зон}, C_{раб.}, U, I_a, I_{усл.}, I_{ppm}). \quad (1)$$

## II.

Результаты исследования, изложенные в ранее опубликованных работах [2, 4], показали, что в Центральной дирекции инфраструктуры – крупнейшем филиале ОАО «РЖД» (далее – ЦДИ) уровень заработной платы лишь в 30 % случаев влияет на уровень текучести персонала. Остальное – зона действия других факторов, где свою роль выполняет специальный экономико-математический инструментарий.

Наиболее распространенными методами анализа и прогнозирования трудовых показателей являются:

1. Методы корреляционно-регрессионного анализа, которые используются для исследования форм связи, устанавливающих количественные соотношения между случайными величинами изучаемого процесса. В социально-экономическом прогнозировании эти методы применяют для построения условных прогнозов и прогнозов, основанных на оценке устойчивых причинно-следственных связей [3].

2. Анализ временных рядов с учётом сезонности.

3. Балансовый метод анализа трудовых показателей.

В частности, с помощью корреляционно-регрессионного анализа было изучено

<sup>1</sup> Зональная надбавка применяется в системе оплаты труда ОАО «РЖД» для регулирования величины средней заработной платы с учётом уровня напряженности по формированию профессионального кадрового состава, особенностей региональных рынков труда.



**Усредненные показатели по заработной плате и текучести персонала в ЦДИ в разрезе субъектов Российской Федерации за 2012–2014 годы**

Региональные дирекции	Средне-списочная численность работников ЦДИ, чел.	Средний уровень текучести персонала в ЦДИ, %	Средняя зарплата в ЦДИ, руб.	Средняя зарплата в субъекте РФ, руб.	Среднее отношение средней зар. платы в ЦДИ к средней зар. плате в субъекте РФ
г. Москва	9272	11,24	50439	55174	0,92
Тверская область	3453	7,35	31229	22187	1,41
г. Санкт-Петербург	7916	7,29	39916	36825	1,09
Ленинградская область	4766	9,31	32766	29173	1,12
Новгородская область	1148	5,81	31426	23339	1,35
Псковская область	2151	5,74	27395	19650	1,40
Вологодская область	3499	7,14	31884	24842	1,28
Республика Карелия	3865	6,32	38359	27223	1,41
Мурманская область	2741	5,69	50465	39930	1,27
Калининградская область	1649	8,47	32690	24333	1,35
Московская область	4606	6,12	44864	35530	1,26
Владимирская область	2561	10,61	30463	20617	1,48
Рязанская область	2671	6,87	34258	21725	1,58
Калужская область	1605	6,47	34768	25905	1,34
Орловская область	1338	6,93	34067	19015	1,79
Смоленская область	3520	6,35	35892	20373	1,77
Тульская область	2211	5,93	33978	23008	1,48
Брянская область	3871	5,27	35450	18805	1,89
Курская область	1817	5,08	31481	21008	1,50
Нижегородская область	6950	8,24	30736	23343	1,32
Кировская область	3243	9,27	28909	19067	1,52
Республика Татарстан	4733	11,46	27534	25854	1,07
Чувашская Республика + Республика Марий Эл	1101	11,69	26356	18973	1,39
Удмуртская Республика	2362	7,28	28696	20845	1,38
Свердловская область	12349	12,86	31768	27413	1,16
Пермский край	6595	9,15	29983	24546	1,22
Республика Коми	3889	7,77	46390	37303	1,25
Архангельская область (без Ненецкого АО)	5497	6,15	40046	29901	1,34
Ярославская область	3872	8,88	34211	22945	1,49
Костромская + Ивановская области	2707	8,65	25763	18945	1,36
ЯНАО+ХМАО	2935	9,93	58458	58812	1,00
Республика Дагестан	1210	4,92	23563	16230	1,46
Ставропольский край	2101	12,82	25740	20570	1,25
Краснодарский край + Республика Адыгея	9354	11,93	27108	23642	1,15
Ростовская область + Республика Калмыкия	8955	11,07	27530	21566	1,28

влияние уровня средней заработной платы в ЦДИ и соотношения уровней заработной платы в региональных дирекциях инфраструктуры и заработной платы в субъектах РФ, тяготеющих к этим дирекциям.

Однако региональные дирекции весьма неоднородны по своему составу. Рынок труда в зонах таких крупных региональных дирекций, как Красноярская, Свердловская, Московская, Октябрь-

Таблица 1 (окончание)

**Усредненные показатели по заработной плате и текучести персонала в ЦДИ в разрезе субъектов Российской Федерации за 2012–2014 годы**

Региональные дирекции	Средне-списочная численность работников ЦДИ, чел.	Средний уровень текучести персонала в ЦДИ, %	Средняя зарплата в ЦДИ, руб.	Средняя зарплата в субъекте РФ, руб.	Среднее отношение средней зар. платы в ЦДИ к средней зар. плате в субъекте РФ
Республики Чечня+ Ингушетия + Северная Осетия+Кабардино-Балкария+Карачаево-Черкессия	1495	8,15	24497	18919	1,30
Белгородская область	2833	7,64	27060	22069	1,23
Липецкая область	2573	8,38	26516	21314	1,25
Тамбовская область	2757	8,03	24736	18893	1,31
Саратовская область	7731	9,56	28039	20494	1,37
Воронежская область	6127	9,21	27998	21788	1,29
Пензенская область	2518	10,81	24989	20721	1,21
Волгоградская область	4732	10,47	25773	20819	1,24
Астраханская область	2648	6,90	29207	22278	1,31
Республика Мордовия	1488	11,10	24097	17877	1,36
Ульяновская область	2349	11,77	24099	19189	1,26
Самарская область	7254	12,00	27787	23385	1,19
Оренбургская область	5210	7,01	29615	21444	1,38
Челябинская область	11877	9,84	31756	25278	1,26
Республика Башкортостан	5241	11,41	28498	22543	1,27
Тюменская область (без автономных округов)	3704	13,57	33764	31441	1,08
Омская область	5069	9,43	29141	24328	1,20
Курганская область	3415	7,68	30540	19254	1,59
Новосибирская область	8337	9,32	34355	25329	1,36
Алтайский край	4755	9,31	29754	17826	1,67
Кемеровская + Томская области	9429	9,03	34407	25432	1,35
Красноярский край	10526	5,90	40568	31371	1,29
Республика Хакасия	1860	4,82	38731	26207	1,48
Иркутская область	12545	6,44	44300	28780	1,54
Республика Бурятия	4333	7,93	45530	25626	1,78
Забайкальский край	12394	8,37	41987	26939	1,56
Амурская область+ Республика Якутия	11154	11,69	44483	30836	1,45
Приморский край	6058	8,65	43113	29951	1,44
Хабаровский край	8937	7,44	49482	33996	1,46
Сахалинская область	1417	6,85	49841	49370	1,01
Еврейская АО	1856	6,75	42963	27288	1,57
<b>Среднее</b>		<b>8,51</b>	<b>33821</b>	<b>25600</b>	<b>1,35</b>
<b>Коэффициент вариации</b>		<b>0,26</b>	<b>0,23</b>	<b>0,32</b>	<b>0,14</b>

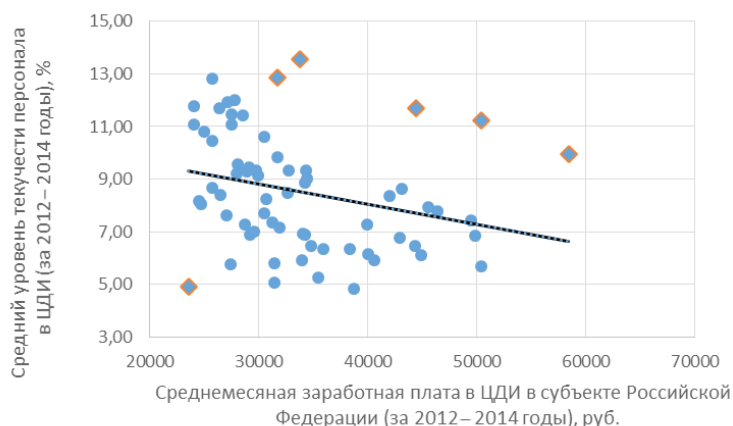
ская, характеризуется значительной дифференциацией по уровню конкуренции, заработных плат и другим показателям. Поэтому важно в гораздо большей степени знать региональные особенности

при выборе инструментов управления текучестью персонала [11].

Учитывая тот факт, что численность персонала подразделений ОАО «РЖД» в разных субъектах РФ существенно отли-



**Рис. 1. Зависимость уровня текучести (в %) от средней заработной платы (в руб.) в ЦДИ в субъекте РФ (в среднем за 2012–2014 годы).**



чается друг от друга, для повышения надёжности результатов анализа представляется целесообразным объединение показателей некоторых субъектов либо с учётом географического фактора, либо с учётом особенностей их экономики (см. таблицу 1).

### III.

Рассмотрим следующий набор исследуемых показателей: результирующая переменная — уровень текучести персонала ЦДИ в субъекте РФ ( $T$ , %), средняя заработная плата в ЦДИ в субъекте РФ ( $Z_{cp}$ , руб.), отношение средней заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ к средней заработной плате по субъекту РФ ( $K_{3/n}$ ). Отметим, что первоначально набор был шире. В частности, брались средняя заработная плата в субъекте РФ и уровень безработицы по субъектам. Однако расчеты показали, что связь уровня текучести персонала со средней заработной платой по РФ практически отсутствует. С уровнем безработицы более сложная ситуация. С одной стороны, её влияние на текучесть персонала оказалось слабым, с другой — обнаружилась тенденция к усилению этой связи с течением времени. Учитывая усложнение экономической обстановки в стране, можно предположить, что в 2016–2017 годах показатель безработицы в субъектах РФ окажет более существенное влияние на текучесть персонала.

Для более детального анализа зависимостей между показателями используем матрицу парных коэффициентов корреляции. Несмотря на то, что значения коэффициентов, характеризующих силу связи между уровнем текучести и двумя выбранными факторами, кажутся не очень высокими

(равны  $-0,274$  и  $-0,452$ ), влияние этих факторов признается статистически значимым на 5 %-ном уровне. Кроме того, матрица указывает на отсутствие связи между самими факторами, так как коэффициент корреляции между ними практически равен 0.

Корреляционный анализ дает возможность построения трех различных моделей:

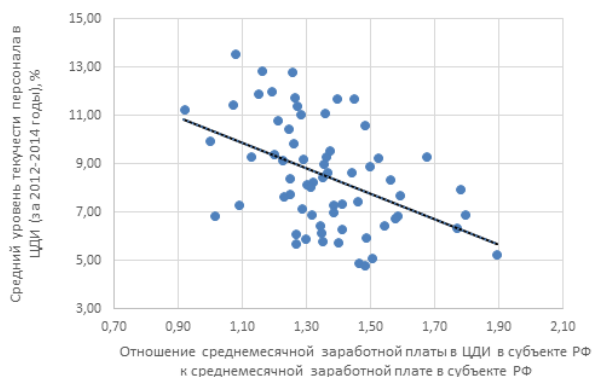
- зависимости уровня текучести персонала  $T$  от средней заработной платы в ЦДИ по субъектам РФ ( $Z_{cp}$ );
- зависимости уровня текучести персонала  $T$  от отношения средней заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ к средней заработной плате по субъекту РФ ( $K_{3/n}$ );
- зависимости уровня текучести персонала  $T$  от средней заработной платы в ЦДИ по субъектам РФ ( $Z_{cp}$ ) и отношения средней заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ к средней заработной плате по субъекту РФ ( $K_{3/n}$ ) (двухфакторная модель);

Рассмотрим каждую модель в отдельности.

Корреляционное поле, отражающее зависимость среднего уровня текучести от средней заработной платы в ЦДИ (см. рис. 1), показывает, с одной стороны, очевидную обратную зависимость между указанными показателями, с другой — некоторую неоднородность выборки (чего не наблюдалось в аналогичном исследовании в разрезе региональных дирекций).

В частности, есть ряд субъектов РФ, которые «оторвались» от корреляционного облака (им соответствуют маркеры в виде ромбиков на диаграмме). Это Москва, Амурская область с Республикой Якутией, Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономные округа, Тюменская и Свердловская





**Рис. 2. Зависимость уровня текучести персонала от отношения среднемесячной заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ к среднемесячной заработной плате в субъекте РФ.**

области, в которых при относительно высоких заработных платах сохраняются относительно высокие показатели текучести. С другой стороны — Республика Дагестан, где при едва ли не самой низкой заработной плате в ЦДИ уровень текучести один из самых низких по Российской Федерации. Кроме того, наблюдается причудливая форма корреляционного поля, отклоняющаяся от линейного тренда весьма существенно. Это еще раз говорит, что абсолютная величина заработной платы — фактор, который нельзя считать единственным в объяснении уровня текучести. Но, как уже было замечено, линейная связь между выбранными показателями статистически обоснована, а попытки использования нелинейных форм к заметному улучшению качества модели не привели.

Связь между средним уровнем текучести в субъекте РФ и средней заработной платой в ЦДИ в субъекте РФ описывается с помощью линейного регрессионного уравнения  $T = 11,09 - 0,000076 \cdot Z_{cp}$ . (2)

На уровне значимости 5 % это уравнение в целом является статистически значимым согласно F-критерию Фишера. Оба его параметра статистически значимы согласно t-критерию Стьюдента, средняя ошибка аппроксимации составляет 22 %. Это говорит о надежности полученного уравнения и возможности его использования для прогнозирования уровня текучести в ЦДИ по субъектам в зависимости от средней заработной платы в ЦДИ.

Некоторые практические выводы из уравнения (2):

- с увеличением средней заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ  $Z_{cp}$  на 1000 руб. средний уровень текучести персонала в ЦДИ в субъекте  $T$  снижается на 0,076 пункта;

- средний коэффициент эластичности равен  $-0,30$  (колеблется в диапазоне от  $-0,193$  для Республики Дагестан до  $-0,673$  в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономных округах), то есть при увеличении средней заработной платы сотрудников ЦДИ в определенном субъекте  $Z_{cp}$  в среднем на 1 % уровень текучести  $T$  снижается в среднем на 0,3 % от своего среднего значения.

#### IV.

Связь между уровнем текучести персонала  $T$  и отношением среднемесячной заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ к среднемесячной заработной плате в субъекте РФ ( $K_{3/n}$ ) вначале рассмотрим на корреляционном поле (рис. 2).

Визуальный анализ корреляционного поля позволяет сделать вывод о более высоком качестве связи по сравнению с предыдущим случаем. Кроме того, можно отметить, что выборка достаточно однородна, что повышает качество модели.

Описанная связь задается уравнением парной линейной регрессии

$$T = 15,64 - 5,26 \cdot K_{3/n} \quad (3)$$

Качество уравнения (3) на уровне значимости 5 % подтверждают и F-критерий Фишера (для уравнения в целом), и t-критерий Стьюдента (для каждого из параметров), средняя относительная ошибка аппроксимации составила 21 %. Можно отметить, что фактор  $K_{3/n}$  объясняет 20 % дисперсии текучести персонала  $T$ . Полученное уравнение можно применять для прогнозирования.

Уравнение (3) позволяет утверждать:

- с увеличением отношения среднемесячной заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ к среднемесячной заработной плате в субъекте РФ ( $K_{3/n}$ ) на 0,1 средний уровень



текучести персонала в ЦДИ ( $T$ ) снижается на 0,526 пункта;

- средний коэффициент эластичности равен -0,84 (колеблется в диапазоне от -0,446 для Москвы до -1,755 в Брянской области), то есть при увеличении отношения среднемесячной заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ к среднемесячной заработной плате в субъекте РФ ( $K_{3/n}$ ) в среднем на 1 % уровень текучести в ЦДИ в субъекте ( $T$ ) снижается в среднем на 0,84 % от своего среднего значения.

Построим уравнение множественной линейной регрессии, описывающее зависимость уровня текучести персонала  $T$  от средней заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ ( $Z_{cp}$ ) и от отношения  $K_{3/n}$  среднемесячной заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ к среднемесячной заработной плате в субъекте РФ:

$$T = 18,39 - 0,000079 \cdot Z_{cp} - 5,33 \cdot K_{3/n} \quad (4)$$

Сведя два фактора в одно уравнение, удается существенно повысить его качество, что подтверждается F-критерием Фишера. Коэффициент детерминации для этого уравнения равен 0,28, то есть оно объясняет 28 % дисперсии уровня текучести. Одновременно с этим t-критерий Стьюдента подтверждает значимость каждого параметра уравнения. Средняя ошибка аппроксимации составила 20 %.

Следует отметить, что значения параметров регрессии при факторах  $K_{3/n}$  и  $Z_{cp}$ , по сути, не изменились в сравнении с уравнениями (2) и (3). Это произошло во многом благодаря практически полному отсутствию корреляции между факторами.

Проведя интерпретацию параметров, делаем обобщающие выводы:

- с увеличением отношения среднемесячной заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ к среднемесячной заработной плате в субъекте РФ ( $K_{3/n}$ ) на 0,1 средний уровень текучести персонала в ЦДИ в субъекте РФ ( $T$ ) снижается на 0,533 пункта при неизменной средней заработной плате в ЦДИ;

- с увеличением средней заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ ( $Z_{cp}$ ) на 1000 руб. средний уровень текучести персонала в ЦДИ в субъекте ( $T$ ) снижается на 0,079 пункта при неизменном отношении среднемесячной заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ к среднемесячной заработной плате в субъекте РФ, закрепленном на среднем уровне;

- средний коэффициент эластичности по отношению  $K_{3/n}$  равен -0,85 (колеблется в диапазоне от -0,451 для Москвы до -1,788 в Брянской области), то есть при увеличении отношения среднемесячной заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ к среднемесячной заработной плате в субъекте РФ ( $Z_{cp}$ ) в среднем на 1 % уровень текучести в ЦДИ в субъекте падает в среднем на 0,85 % от своего среднего значения при неизменной средней заработной плате в ЦДИ;

- средний коэффициент эластичности по заработной плате  $Z_{cp}$  равен -0,31 (колеблется в диапазоне от -0,199 для Республики Дагестан до -0,702 в Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском автономных округах), то есть при увеличении средней заработной платы в региональной дирекции инфраструктуры в среднем на 1 % уровень текучести  $T$  снижается в среднем на 0,31 % от своего среднего значения при неизменном отношении среднемесячной заработной платы в ЦДИ в субъекте РФ к среднемесячной заработной плате в субъекте РФ, закрепленном на среднем уровне;

- используя относительные отклонения наблюдаемых значений текучести от расчётных, можно провести разделение субъектов Российской Федерации по их чувствительности к зарплатным факторам (см. таблицу 2).

## V.

Текучесть персонала в субъектах РФ, входящих во вторую группу и имеющих наименьшие отклонения от тренда, на наш взгляд, будет наиболее чутко реагировать на изменения двух представленных зарплатных факторов. Безусловно, нельзя утверждать, что текучесть у них в пределах нормы. Возьмем, например, Ленинградскую область. Средний уровень текучести персонала за три рассматриваемых года в ней составляет 9,31 %, это достаточно высокий уровень. Рассчитаем, как изменится текучесть в данном субъекте РФ при увеличении заработной платы по ЦДИ в нем на 15 % от средних показателей за 2012–2014 годы (или на 5,8 % от зарплаты 2014 года), т.е. на 2052 руб. Будем считать, что в среднем по области заработная плата вырастет на 10 % от средних показателей за 2012–2014 годы и составит 31215 руб. – в прогнозном периоде отношение  $K_{3/n} = 1,21$ . Подставив данные в формулу (4), получим

### Относительные отклонения наблюдаемых значений текучести от расчётных, полученных с помощью уравнения (4)

Субъекты РФ, в которых уровень текучести в ЦДИ значительно выше расчетного (в скобках отклонение в %)	Субъекты РФ, в которых уровень текучести в ЦДИ незначительно отклоняется от расчетного (в скобках отклонение в %)	Субъекты РФ, в которых уровень текучести в ЦДИ значительно ниже расчетного (в скобках отклонение в %)
Амурская область + Республика Якутия (63 %)	Республика Татарстан (9 %)	Республика Дагестан (-44 %)
Республика Бурятия (49 %)	Пензенская область (8 %)	Курская область (-36 %)
Тюменская область без авт. окр. (36 %)	Саратовская область (8 %)	Республика Хакасия (-35 %)
Свердловская область (33 %)	Волгоградская область (7 %)	Псковская область (-35 %)
Ставропольский край (32 %)	Челябинская область (7 %)	Новгородская область (-33 %)
Республика Чувашия + Республика Марий Эл (31 %)	Кемеровская + Томская области (7 %)	Красноярский край (-29 %)
Владимирская область (31 %)	Смоленская область (3 %)	Мурманская область (-26 %)
Алтайский край (30 %)	Еврейская АО (2 %)	Московская область (-25 %)
Забайкальский край (24 %)	Курганская область (2 %)	Сахалинская область (-24 %)
Самарская область (22 %)	Воронежская область (-1 %)	Тульская область (-24 %)
Республика Башкортостан (22 %)	Калининградская область (-2 %)	Астраханская область (-24 %)
Ульяновская область (20 %)	Омская область (-3 %)	Калужская область (-24 %)
Республика Мордовия (20 %)	Иркутская область (-4 %)	Архангельская область (-24 %)
Приморский край (18 %)	Пермский край (-4 %)	г. Санкт-Петербург (-23 %)
г. Москва (18 %)	Республика Коми (-4 %)	Белгородская область (-21 %)
Ростовская область + Республика Калмыкия (18 %)	Брянская область (-4 %)	Вологодская область (-21 %)
Краснодарский край + Республика Адыгея (18 %)	Костромская + Ивановская области (-5 %)	Республика Карелия (-20 %)
ЯНАО + ХМАО (17 %)	Ленинградская область (-5 %)	Оренбургская область (-19 %)
Кировская область (16 %)	Рязанская область (-5 %)	Удмуртская республика (-17 %)
Ярославская область (15 %)	Нижегородская область (-8 %)	Тамбовская область (-15 %)
Орловская область (13 %)		Республики Чечня+ Ингушетия + Северная Осетия+ Кабардино-Балкария+ Карачаево-Черкессия (-15 %)
Хабаровский край (11 %)		Липецкая область (-13 %)
Новосибирская область (10 %)		Тверская область (-13 %)

прогнозное значение текучести 8,99 %. Таким образом, для региона предполагаемое изменение зарплатных показателей приведет к снижению текучести на 0,32 процентных пункта при игнорировании остальных неучтенных факторов.

Оценим затраты, необходимые для снижения текучести кадров. Среднесписочная численность в ЦДИ по Ленинградской области в 2014 году была 5677 человек. Если численность уменьшится, например, на 4 %, то для снижения текучести в области на 0,3 % потребуются  $5677 \cdot 0,96 \cdot 2052 \cdot 12 = 134$  млн руб. Можно сравнить этот результат, допустим, с затратами на выплату зональных надбавок по Амурской области<sup>2</sup>: в размере более

1,2 млрд руб. при среднесписочной численности 3247 человек в 2014 году.

Аналогичным образом можно найти в данной группе те субъекты РФ, которые не имеют проблем с текучестью, и для них также построить прогноз, позволяющий сэкономить ФОТ.

Амурская область (вместе с Республикой Якутией) лидирует в группе субъектов, для которых показатель текучести существенно превышает расчетный. Хотя при фиксируемом уровне заработных плат в этой группе уровень текучести должен был быть гораздо ниже.

Применять формулу (4) к таким субъектам РФ, особенно к «лидерам» первой группы, следует весьма осторожно, а ведь большинство из них имеют высокую текучесть персонала. Но обусловлена эта

<sup>2</sup> Текучесть в Амурской области остаётся одной из самых высоких по ЦДИ в Российской Федерации.





текущее скорее всего не зарплатными причинами. И даже если текучесть в таких регионах имеет приемлемый показатель, следует обратить внимание на внутренние и внешние факторы, которые «отрывают» их от тренда и в будущем могут усугубить проблемы.

Субъекты РФ, входящие в третью группу, имеют реальные показатели текучести, существенно отстающие от расчетных значений. Это не говорит о том, что в следующем году в них можно снизить заработную плату. Причинами низкой текучести могут быть факторы, связанные с экономикой региона, особенностями рынка труда. Но, безусловно, в этой группе есть и такие субъекты, в которых можно несколько «придержать» рост заработной платы, не боясь катастрофических последствий.

Таким образом, согласно регрессионному уравнению (4) пока только 28 % текучести объясняется влиянием двух факторов, имеющих общую «зарплатную» природу. Дальнейшие исследования будут заключаться в поиске дополнительных внутренних (в ЦДИ) и внешних факторов (уровень безработицы пока не смог стать таковым). Возможно разделение субъектов РФ на кластеры по качественным показателям (географическое положение, промышленное развитие и др.). Но уже сейчас с помощью уравнения (4) можно давать некоторые рекомендации по управлению текучестью в каждом из субъектов РФ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для управления текучестью персонала важно научиться определять ее критический уровень применительно к каждой массовой профессии. При этом следует учесть, что текучесть кадров оказывает влияние на безопасность движения, затраты на обучение, переобучение и повышение квалификации персонала, на социально-экономическую обстановку в регионе и многие другие показатели.

Для выявления причин отклонения показателя текучести от среднего в от-

дельных субъектах РФ, на отдельных предприятиях в дальнейших исследованиях предполагается использование так называемых таблиц дожития, процедур Каплана–Майера и регрессии Кокса. Эти методики позволяют не только определять средний срок работы персонала на предприятии и прогнозировать возможные увольнения сотрудников, но и выявлять факторы, влияющие на сопутствующие процессы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Епишкин И. А. Управление человеческими ресурсами: Учеб. пособие. – М.: МИИТ, 2013. – 242 с.
2. Епишкин И. А., Тихомиров А. Н., Фроловичев А. И. Применение экономико-математических методов при анализе показателей по труду и заработной плате на железнодорожном транспорте // Сб. научных трудов конференции «Современные проблемы управления экономикой транспортного комплекса России: конкурентоспособность, инновации и экономической суверенитет». – М.: МИИТ, 2015. – С. 40–44.
3. Дэвенпорт Т., Хо Ким Джин. О чем говорят цифры. Как понимать и использовать данные. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2014. – 224 с.
4. Епишкин И. А. Современные научные подходы к оплате труда как важнейшему элементу управления человеческими ресурсами // Сб. научных трудов конференции «Современные проблемы управления экономикой транспортного комплекса России: конкурентоспособность, инновации и экономической суверенитет». – М.: МИИТ, 2015. – С. 99–102.
5. Белкин М. В. Организация, нормирование и оплата труда: Учеб. пособие. – М.: МИИТ, 2011. – 160 с.
6. Шапиро С. А., Самраилова Е. К., Баландина О. В., Вешкурова А. Б. Концепции управления человеческими ресурсами. – М.: Берлин. Директ-Медиа, 2015. – 340 с.
7. Turnover and Retention Research: A Glance at the Past, a Closer Review of the Present, and a Venture into the Future. Brooks C. Holtom, Terence R. Mitchell, Thomas W. Lee, Marion B. Eberly. The Academy of Management Annals. Vol. 2, No. 1, 2008, pp. 231–274.
8. Essays on employee turnover. Peterson, Jonathan R. Cornell University, ProQuest Dissertations Publishing, 2011, 147 pages.
9. Munasinghe, Lalith. Wage Growth and the Theory of Turnover. Lalith Munasinghe. Journal of Labor Economics Apr 2000, Vol. 18, Iss. 2, pp. 204–220.
10. Is Job Turnover Countercyclical? Tito Boeri. Journal of Labor Economics Oct 1996, Vol. 14, Iss. 4, pp. 603–625.
11. Костюк Л. Д. Рынок труда: Учеб. пособие. – М.: МИИТ, 2013. – 161 с.
12. Ермаков Д. Н., Матвеева А. С. Актуальные аспекты совершенствования деятельности региональных комиссий по регулированию социально-трудовых отношений // Право и государство: теория и практика. – 2016. – № 2. – С. 88–93. ●

Координаты авторов: **Епишкин И. А.** – i.epishkin@myief.ru, **Никитин В. Н.** – nikitin\_vladimir@list.ru, **Фроловичев А. И.** – a.frolovichev@myief.ru.

Статья поступила в редакцию 26.04.2016, принята к публикации 10.11.2016.

## RAILWAYMAN SHALL NOT LIVE BY WAGES AND SALARY ALONE

**Epishkin, Ilya A.**, Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.

**Nikitin, Vladimir N.**, Head of Department for Organization, Payment and Motivation of Labor, JSC Russian Railways, Moscow.

**Frolovichev, Alexander I.**, Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.

### ABSTRACT

The article is devoted to the study of regional features of social and economic relations in railway transport, which are directly related to stability of labor collectives, quality of human resources. A system of factors influencing staff turnover is offered,

methods for analyzing the impact of these factors are considered taking into account regional aspects, approaches to modeling of functional dependencies and the use of correlation matrices are exemplified by the structural subdivisions of Central Directorate of Infrastructure, a branch of JSC Russian Railways.

**Keywords:** railway, infrastructure directorate, subject of the Russian Federation, labor relations, regional features, labor market, staff turnover, turnover factors.

**Background.** One of the key economic problems in the sphere of labor relations in railway transport is ensuring stability of labor collectives. An indicator that allows to obtain a quantitative characteristic of movement of personnel in the organization is the level of staff turnover [6]. This is a complex result indicator, influenced by various factors.

**Objective.** The objective of the authors is to consider issues of staff turnover: management in the light of regional peculiarities.

**Methods.** The authors use general scientific methods, comparative analysis, economic evaluation, scientific description, graph construction.

### Results.

#### I.

The level of staff turnover in the largest functional branches of JSC Russian Railways has a significant variance, which is due to the peculiarities of corporate culture, the structure of personnel, its qualifications and the level of labor remuneration. However, the regional labor market remains a common factor that significantly affects the level of turnover [11]. And taking into account this significance, a balanced approach, especially strict differentiation of market conditions, is needed to evaluate the processes connected with it [12].

In this regard, for an objective economic assessment of the consequences of staff turnover, it is necessary to analyze, first of all, the data of employees whose dismissal has brought losses to the company.

As a result of studies that included consultations with experts, an analysis of management reports of JSC Russian Railways, a study of domestic and foreign publications on the problems of turnover [9, 10], a model was developed for the relationship between the level of staff turnover and factors affecting this level. From our point of view, such factors include:

$S_{av}$  – average level of salary, rub.;

$K_{sal}$  – ratio of average salary in JSC Russian Railways to average salary in the region;

$T_{sal}$  – rates of growth of salary in JSC Russian Railways, %;

$C_{zon}$  – average size of the zonal (regional) supplement, rub./person<sup>1</sup>;

$C_{soc}$  – average size of social payments, rub. / person;

$SL$  – level of employee satisfaction, % (measured by sociological research);

<sup>1</sup> The zonal supplement is applied in the system of labor remuneration of JSC Russian Railways to regulate the value of the average salary, taking into account the level of tension in the formation of professional staff, the peculiarities of regional labor markets.

$I_{in}$  – index of employee involvement, % (measured by sociological research);

$I_{con}$  – integral index of working conditions, units;

$I_{rlm}$  – competitiveness index of the structural division of JSC Russian Railways (railway, regional directorate, linear division) in the regional labor market.

Of the parameters proposed in the model, the most complex indicators are represented by the derived indicators: integral index of working conditions and competitiveness index of the structural division of JSC Russian Railways in the regional labor market.

The integral index of working conditions is a quantitative characteristic in the broad sense of the word, including such factors as the work schedule, temperature regime, climatic characteristics, labor intensity, the degree of responsibility, harmful and dangerous working conditions, etc.

The index of competitiveness of the structural division of JSC Russian Railways in the regional labor market, according to the authors, should take into account the impact of local features of labor relations on the level of staff turnover. For the correct definition of the index in the region, it is necessary to know the number of jobs in comparable professions, the possibilities for finding jobs for railway workers from competitors, the level of salaries, their dynamics, working conditions at other enterprises and other information that characterize the conjuncture of regional labor markets.

Thus, the model of the functional dependence of the level of turnover on the factors affecting it will look like this:

$$T = f(S_{av}, K_{sal}, T_{sal}, C_{zon}, C_{soc}, SL, I_{in}, I_{con}, I_{rlm}). \quad (1)$$

#### II.

The results of the research, stated in previously published works [2, 4], showed that in Central Directorate of Infrastructure – the largest branch of JSC Russian Railways (hereinafter – CDI), the salary level in only 30 % of cases affects the staff turnover level. The rest is the zone of action of other factors, where a special economic and mathematical tool performs its role.

The most common methods of analyzing and forecasting labor indicators are:

1. Methods of correlation-regression analysis, which are used to study the forms of connection, establishing quantitative relationships between the random variables of the process being studied. In socio-economic forecasting, these methods are used to construct conditional forecasts and forecasts based on the evaluation of stable cause-effect relationships [3].



**Table 1**
**Average indicators on salary and staff turnover in CDI in the context of the subjects of the Russian Federation for 2012–2014**

Regional directorates	Average number of employees of CDI, people	Average level of staff turnover in CDI, %	Average salary in CDI, rub.	Average salary in the subject of the Russian Federation, rub.	Average ratio of average salary in CDI to average salary in the subject of the Russian Federation
Moscow	9272	11,24	50439	55174	0,92
Tver region	3453	7,35	31229	22187	1,41
St. Petersburg	7916	7,29	39916	36825	1,09
Leningrad region	4766	9,31	32766	29173	1,12
Novgorod region	1148	5,81	31426	23339	1,35
Pskov region	2151	5,74	27395	19650	1,40
Vologda region	3499	7,14	31884	24842	1,28
Karelia Republic	3865	6,32	38359	27223	1,41
Murmansk region	2741	5,69	50465	39930	1,27
Kaliningrad region	1649	8,47	32690	24333	1,35
Moscow region	4606	6,12	44864	35530	1,26
Vladimir region	2561	10,61	30463	20617	1,48
Ryazan region	2671	6,87	34258	21725	1,58
Kaluga region	1605	6,47	34768	25905	1,34
Oryol region	1338	6,93	34067	19015	1,79
Smolensk region	3520	6,35	35892	20373	1,77
Tula region	2211	5,93	33978	23008	1,48
Bryansk region	3871	5,27	35450	18805	1,89
Kursk region	1817	5,08	31481	21008	1,50
Nizhny Novgorod region	6950	8,24	30736	23343	1,32
Kirov region	3243	9,27	28909	19067	1,52
Tatarstan Republic	4733	11,46	27534	25854	1,07
Chuvashia Republic + Mariy El Republic	1101	11,69	26356	18973	1,39
Udmurtia Republic	2362	7,28	28696	20845	1,38
Sverdlovsk region	12349	12,86	31768	27413	1,16
Perm region	6595	9,15	29983	24546	1,22
Komi Republic	3889	7,77	46390	37303	1,25
Arkhangelsk region (without Nentsky AD)	5497	6,15	40046	29901	1,34
Yaroslavl region	3872	8,88	34211	22945	1,49
Kostroma + Ivanovo regions	2707	8,65	25763	18945	1,36
YaNAD+KhMAD	2935	9,93	58458	58812	1,00
Dagestan Republic	1210	4,92	23563	16230	1,46
Stavropol region	2101	12,82	25740	20570	1,25
Krasnodar region+Adygea Republic	9354	11,93	27108	23642	1,15
Rostov region + Kalmykia Republic	8955	11,07	27530	21566	1,28

2. Analysis of time series taking into account seasonality.

3. Balance method of analyzing labor indicators.

In particular, using the correlation-regression analysis, the effect of the average salary level in CDI and the ratio of salary levels in regional directorates of infrastructure and salary in subjects of the Russian Federation that gravitate toward these directorates was studied.

However, regional directorates are very heterogeneous in their composition. The labor market in the zones of such large regional directorates as Krasnoyarsk, Sverdlovsk, Moscow, October, is characterized by considerable differentiation in terms of competition, salary and other indicators. Therefore, it is important to know the regional peculiarities in a much greater degree when choosing tools to manage staff turnover [11].

Taking into account the fact that the number of personnel of JSC Russian Railways divisions in different subjects of the Russian Federation differs significantly from each other, to increase reliability of the results of analysis, it seems advisable to combine the indicators of some subjects either taking into account the geographical factor or taking into account the peculiarities of their economy (see Table 1).

### III.

Let's consider the following set of researched indicators: the resulting variable – the level of staff turnover of CDI in the subject of the Russian Federation ( $T$ , %), average salary in CDI in the subject of the Russian Federation ( $S_{\text{avg}}$ , rub.), ratio of average salary in CDI in the subject of the Russian Federation to average salary in the subject of the Russian Federation ( $K_{\text{sal}}$ ). Note that the original set was wider. In particular, average salary in the subject of the

Table 1

**Average indicators on salary and staff turnover in CDI in the context of the subjects  
of the Russian Federation for 2012–2014**

Regional directorates	Average number of employees of CDI, people	Average level of staff turnover in CDI, %	Average salary in CDI, rub.	Average salary in the subject of the Russian Federation, rub.	Average ratio of average salary in CDI to average salary in the subject of the Russian Federation
Republics Chechnya+ Ungeshetia + Severnaya Osetia+Kabardino-Balkaria+Karachaevo-Cherkessia	1495	8,15	24497	18919	1,30
Belgorod region	2833	7,64	27060	22069	1,23
Lipetsk region	2573	8,38	26516	21314	1,25
Tambov region	2757	8,03	24736	18893	1,31
Saratov region	7731	9,56	28039	20494	1,37
Voronezh region	6127	9,21	27998	21788	1,29
Penza region	2518	10,81	24989	20721	1,21
Volgograd region	4732	10,47	25773	20819	1,24
Astrakhan region	2648	6,90	29207	22278	1,31
Mordovia Republicа	1488	11,10	24097	17877	1,36
Ulyanovsk region	2349	11,77	24099	19189	1,26
Samara region	7254	12,00	27787	23385	1,19
Orenburg region	5210	7,01	29615	21444	1,38
Chelyabinsk region	11877	9,84	31756	25278	1,26
Bashkortostan Republic	5241	11,41	28498	22543	1,27
Tyumen region (without aut. districts)	3704	13,57	33764	31441	1,08
Omsk region	5069	9,43	29141	24328	1,20
Kurgan region	3415	7,68	30540	19254	1,59
Novosibirsk region	8337	9,32	34355	25329	1,36
Altai region	4755	9,31	29754	17826	1,67
Kemerovo + Tomsk regions	9429	9,03	34407	25432	1,35
Krasnoyarsk region	10526	5,90	40568	31371	1,29
Khakasia Republic	1860	4,82	38731	26207	1,48
Irkutsk region	12545	6,44	44300	28780	1,54
Buryatia Republic	4333	7,93	45530	25626	1,78
Zabaikalsky region	12394	8,37	41987	26939	1,56
Amur region+ Yakutia Republic	11154	11,69	44483	30836	1,45
Primorsky region	6058	8,65	43113	29951	1,44
Khabarovsk region	8937	7,44	49482	33996	1,46
Sakhalin region	1417	6,85	49841	49370	1,01
Jewish AR	1856	6,75	42963	27288	1,57
Average		8,51	33821	25600	1,35
Variation coefficient		0,26	0,23	0,32	0,14

Russian Federation and unemployment rate in the subjects were taken. However, calculations have shown that there is practically no connection between the level of staff turnover and average salary in the Russian Federation. The unemployment level is more complicated. On the one hand, its impact on staff turnover was weak, on the other, there was a tendency to strengthen this connection over time. Given the increasing economic situation in the country, we can assume that in 2016–2017, the unemployment rate in the subjects of the Russian Federation will have a more significant impact on staff turnover.

For a more detailed analysis of dependencies between the indicators, we use the matrix of pair correlation coefficients. Despite the fact that the values of coefficients characterizing the strength of the relationship between the turnover level and two selected factors seem to be not very high (-0,274 and -0,452), the influence of these factors is recognized

as statistically significant at the 5 % level. In addition, the matrix indicates the absence of a connection between the factors themselves, since the correlation coefficient between them is practically equal to 0.

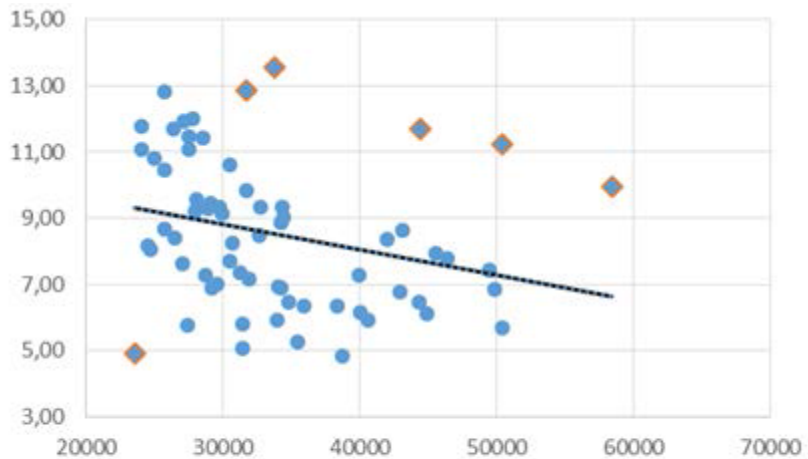
Correlation analysis makes it possible to construct three different models:

- dependence of the level of staff turnover  $T$  on average salary in CDI in the subjects of the Russian Federation ( $S_{av}$ );
- dependence of the level of staff turnover  $T$  on the ratio of average salary in CDI in the subject of the Russian Federation to average salary in the subject of the Russian Federation ( $K_{sal}$ );
- dependence of staff turnover level  $T$  on average salary in CDI in the subjects of the Russian Federation ( $S_{av}$ ) and the ratio of average salary in CDI in the subject of the Russian Federation to average salary in the subject of the Russian Federation ( $K_{sal}$ ) (two-factor model);





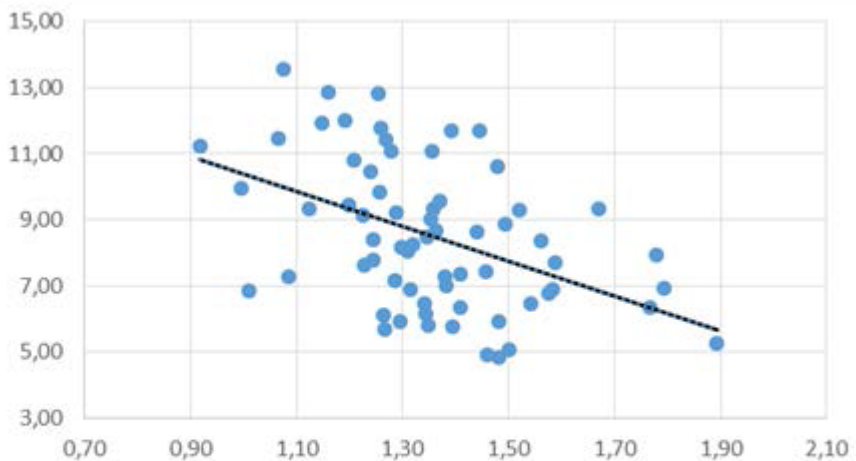
Average staff turnover level in CDI  
(for 2012–2014 years), %



Average monthly salary in CDI in the subject of the Russian Federation (for 2012–2014 years), rub.

**Pic. 1. Dependence of the level of turnover (in%) on average salary (in rubles) in CDI in the subject of the Russian Federation (average for 2012–2014).**

Average level of staff turnover in CDI (for  
2012–2014 years), %



Ratio of average monthly salary in CDI in the subject of the Russian Federation to average monthly salary in the subject of the Russian Federation

**Pic. 2. Dependence of the level of staff turnover on the ratio of average monthly salary in CDI in the subject of the Russian Federation to average monthly salary in the subject of the Russian Federation.**

Let's consider each model separately.

The correlation field, reflecting the dependence of the average level of turnover on average salary in CDI (see Pic. 1), shows, on the one hand, an obvious inverse relationship between these indicators, on the other – some heterogeneity in the sample (which was not observed in a similar study in the section of regional directorates).

In particular, there are a number of subjects of the Russian Federation, which «broke away» from the correlation cloud (they correspond to markers in the form of diamonds on the diagram). This is Moscow, Amur region with Republic of Yakutia, Yamalo-Nenetsky and the Khanty-Mansiysky Autonomous Districts, Tyumen region and Sverdlovsk region, where relatively high rates of turnover remain along with relatively high salary. On the other hand – the Republic of Dagestan, where, with almost the lowest salary in CDI, the turnover level is one of the lowest in

the Russian Federation. In addition, there is a bizarre form of the correlation field, deviating from the linear trend very significantly. This once again says that the absolute value of salary is a factor that cannot be considered unique in explaining the level of turnover. But, as already noted, a linear relationship between the selected indicators is statistically justified, and attempts to use nonlinear forms have not resulted in noticeable improvement in the quality of the model.

The relationship between the average level of turnover in the subject of the Russian Federation and the average salary in CDI in the subject of the Russian Federation is described using a linear regression equation

$$T = 11,09 - 0,000076 \cdot S_{av} \quad (2)$$

At a significance level of 5 %, this equation as a whole is statistically significant according to the F-criterion of Fisher. Both of its parameters are statistically significant according to Student's t-test,



Table 2

**Relative deviations of the observed values of turnover from the calculated values obtained with the aid of equation (4)**

Subjects of the Russian Federation, in which the level of turnover in DI is significantly higher than the calculated level (in brackets, deviation in %)	Subjects of the Russian Federation, in which the level of turnover in DI slightly deviates from the calculated (in brackets deviation in %)	Subjects of the Russian Federation, in which the level of turnover in DI is significantly lower than the calculated (in brackets deviation in %)
Amur region + Yakutia Republic (63 %)	Tatarstan Republic (9 %)	Dagestan Republic (-44 %)
Buryatia Republic (49 %)	Penza region (8 %)	Kursk region (-36 %)
Tyumen region without aut. Districts (36 %)	Saratov region (8 %)	Khakasia Republic (-35 %)
Sverdlovsk region (33 %)	Volgograd region (7 %)	Pskov region (-35 %)
Stavropol region (32 %)	Chelyabinsk region (7 %)	Novgorod region (-33 %)
Chuvashia Republic + Mariy El Republic (31 %)	Kemerovo + Tomsk region (7 %)	Krasnoyarsk region (-29 %)
Vladimir region (31 %)	Smolensk region (3 %)	Murmansk region (-26 %)
Altai region (30 %)	Jewish AR (2 %)	Moscow region (-25 %)
Zabaikalsky region (24 %)	Kurgan region (2 %)	Sakhalin region (-24 %)
Samara region (22 %)	Voronezh region (-1 %)	Tula region (-24 %)
Bashkortastan Republic (22 %)	Kaliningrad region (-2 %)	Astrakhan region (-24 %)
Ulyanovsk region (20 %)	Omsk region (-3 %)	Kaluga region (-24 %)
Mordovia Republic (20 %)	Irkutsk region (-4 %)	Arkhangelsk region (-24 %)
Primorsky region (18 %)	Perm region (-4 %)	St. Petersburg (-23 %)
Moscow (18 %)	Komi Republic (-4 %)	Belgorod region (-21 %)
Rostov region + Kalmykia Republic (18 %)	Bryansk region (-4 %)	Vologda region (-21 %)
Krasnodar region + Adygea Republic (18 %)	Kostroma + Ivanovo regions (-5 %)	Karelia Republic (-20 %)
YaNAD + KhMAD (17 %)	Leningrad region (-5 %)	Orenburg region (-19 %)
Kirov region (16 %)	Ryazan region (-5 %)	Udmurtia Republic (-17 %)
Yaroslavl region (15 %)	Nizhny Novgorod region (-8 %)	Tambov region (-15 %)
Oryol region (13 %)		Republics Chechnya+ Ingushetia + Severnaya Osetia+Kabardino-Balkaria+Karachaevo-Cherkessia (-15 %)
Khabarovsk region (11 %)		Lipetsk region (-13 %)
Novosibirsk region (10 %)		Tver region (-13 %)

the average error of approximation is 22 %. This indicates the reliability of the obtained equation and the possibility of its use for predicting the level of turnover in CDI in the regions, depending on average salary in CDI.

Some practical conclusions from equation (2):

- with an increase in average salary in CDI in the subject of the Russian Federation,  $S_{av}$  by 1000 rubles average level of staff turnover in CDI in the subject  $T$  is reduced by 0,076 points;

- average coefficient of elasticity is -0,30 (varies from -0,193 for the Republic of Dagestan to -0,673 in Yamalo-Nenetsky and Khanty-Mansiysky Autonomous Districts), that is, with an increase in average salary of employees of CDI in a certain subject  $S_{av}$  by on average 1 %, the turnover level  $T$  is reduced by an average of 0,3 % of its mean value.

#### IV.

The relationship between the level of staff turnover  $T$  and the ratio of average monthly salary in CDI in the subject of the Russian Federation to average monthly salary in the subject of the Russian

Federation ( $K_{sal}$ ) will first be considered on the correlation field (Pic. 2).

Visual analysis of the correlation field allows us to conclude that the quality of the connection is higher than in the previous case. In addition, it can be noted that the sample is fairly uniform, which increases the quality of the model.

The described connection is given by the equation of pairwise linear regression

$$T = 15,64 - 5,26 \cdot K_{sal} \quad (3)$$

The quality of equation (3) at the significance level of 5 % is confirmed by Fisher's  $F$ -criterion (for the equation as a whole), and Student's  $t$ -test (for each of the parameters), the average relative error of approximation was 21 %. It can be noted that the factor  $K_{sal}$  accounts for 20 % of the variance of staff turnover  $T$ . The equation obtained can be used for forecasting.

Equation (3) allows us to state:

- with an increase in the ratio of average monthly salary in CDI in the subject of the Russian Federation to average monthly salary in the subject of the Russian



Federation ( $K_{sal}$ ) by 0,1 the average level of staff turnover in CDI ( $T$ ) is reduced by 0,526 points;

- average coefficient of elasticity is -0,84 (varies from -0,446 for Moscow to -1,755 in Bryansk region), that is, when the ratio of average monthly salary in CDI in the subject of the Russian Federation to average monthly salary in the subject of the Russian Federation ( $K_{sal}$ ) on average 1 % the level of turnover in CDI in the subject ( $T$ ) is reduced by an average of 0,84 % of its average value.

Let's construct the multiple linear regression equation describing the dependence of staff turnover level  $T$  on average salary in CDI in the subject of the Russian Federation ( $S_{av}$ ) and on the ratio  $K_{sal}$  of average monthly salary in CDI in the subject of the Russian Federation to average monthly salary in the subject of the Russian Federation:

$$T = 18,39 - 0,000079 \cdot S_{av} - 5,33 \cdot K_{sal} \quad (4)$$

By reducing two factors into one equation, it is possible to significantly improve its quality, which is confirmed by the  $F$ -criterion of Fisher. The coefficient of determination for this equation is 0,28, that is, it accounts for 28 % of the variance of turnover level. At the same time Student's  $t$ -test confirms the significance of each parameter of the equation. The average error of approximation was 20 %.

It should be noted that the values of the regression parameters for the factors  $K_{sal}$  and  $S_{av}$ , in fact, did not change in comparison with equations (2) and (3). This was largely due to the almost complete lack of correlation between the factors.

Having carried out interpretation of the parameters, we make conclusions summarizing the analysis:

- with an increase in the ratio of average monthly salary in CDI in the subject of the Russian Federation to average monthly salary in the subject of the Russian Federation ( $K_{sal}$ ) by 0,1, the average level of staff turnover in CDI in the subject of the Russian Federation ( $T$ ) is reduced by 0,533 points with the same average salary in CDI;

- with an increase in average salary in CDI in the subject of the Russian Federation ( $S_{av}$ ) by 1000 rubles the average level of staff turnover in CDI in the subject ( $T$ ) is reduced by 0,079 points with the same ratio of average monthly salary in CDI in the subject of the Russian Federation to average monthly salary in the subject of the Russian Federation fixed at the average level;

- average coefficient of elasticity with respect to  $K_{sal}$  is -0,85 (varies from -0,451 for Moscow to -1,788 in Bryansk region), that is, when the ratio of average monthly salary in CDI in the subject of the Russian Federation to average monthly salary in the subject of the Russian Federation ( $S_{av}$ ), on the average by 1 %, the level of turnover in CDI in the subject falls, on average, by 0,85 % of its average value with the same average salary in CDI;

- average coefficient of elasticity for salary  $S_{av}$  is -0,31 (varies from -0,199 for the Republic of Dagestan to -0,702 in the Yamalo-Nenetsky and Khanty-Mansiysky Autonomous Districts), that is, with an increase in the average salary in the regional infrastructure directorate by an average of 1 %, the level of turnover  $T$  is reduced by an average of 0,31 % of its average value, while the average monthly salary in CDI in the subject of the Russian Federation is constant against average monthly salary in the subject of the Russian Federation fixed at the average level;

- using relative deviations of the observed turnover values from the calculated values, it is

possible to divide the subjects of the Russian Federation according to their sensitivity to salary factors (see Table 2).

## V.

The staff turnover in the subjects of the Russian Federation, which are part of the second group and having the least deviations from the trend, in our opinion, will be the most sensitive to the changes in two presented salary factors. Of course, one cannot say that their turnover is within the norm. Let's take, for example, Leningrad region. The average level of staff turnover in three years under review is 9,31 %, which is a fairly high level. Let's calculate how the turnover in a given subject of the Russian Federation will change with an increase in salary in CDI in it by 15 % of the average for 2012–2014 (or 5,8 % of the salary for 2014), i.e. by 2052 rubles. We assume that the average salary in the region will grow by 10 % of the average for the years 2012–2014 and will be 31215 rubles. – in the forecast period, the ratio  $K_{sal} = 1,21$ . Substituting the data in the formula (4), we get the predicted value of the turnover of 8,99 %. Thus, for the region, the expected change in salary indicators will lead to a decrease in turnover by 0,32 percentage points, while ignoring the remaining unaccounted factors.

Let's estimate the costs necessary to reduce staff turnover. The average number of employees in CDI in Leningrad region in 2014 was 5677 people. If the number decreases, for example, by 4 %, then to reduce the turnover in the area by 0,3 % it will be necessary to  $5677 \cdot 0,96 \cdot 2052 \cdot 12 = 134$  million rubles. You can compare this result, say, with the costs of paying zonal supplements in Amur region<sup>2</sup>: more than 1,2 billion rubles with an average number of 3447 people in 2014.

Similarly, one can find in this group those subjects of the Russian Federation that do not have turnover problems, and for them also build a forecast that will save payroll expenses.

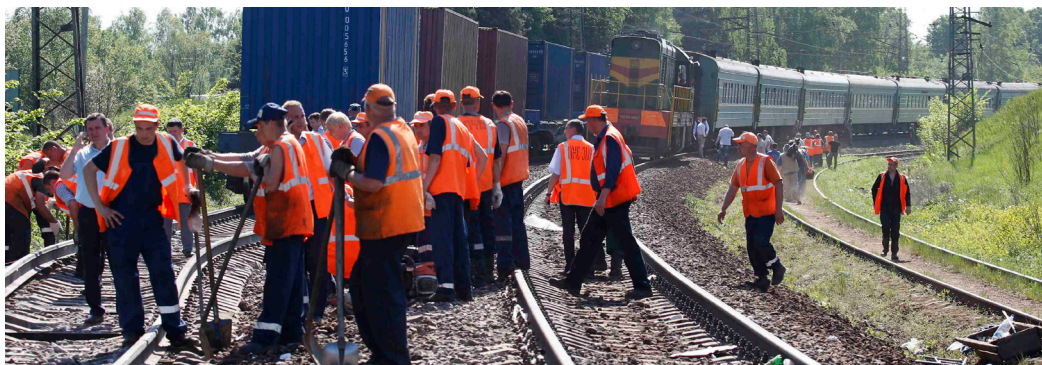
Amur region (together with the Republic of Yakutia) is the leader in the group of subjects for which the turnover rate is much higher than the estimated one. Although at a fixed level of salary in this group, the level of turnover should have been much lower.

Application of the formula (4) to such subjects of the Russian Federation, especially to the «leaders» of the first group, should be very cautious, and in fact most of them have a high staff turnover. But this turnover is due to the most likely non-salary reasons. And even if the turnover in such regions has an acceptable figure, attention should be paid to internal and external factors that «tear» them from the trend and in the future can exacerbate the problems.

The subjects of the Russian Federation, which are part of the third group, have real indicators of turnover, which are substantially lagging behind the calculated values. This does not mean that in the next year salary can be reduced in them. Causes of low turnover may be factors associated with the economy of the region, the characteristics of the labor market. But, certainly, in this group there are also such subjects in which it is possible to «hold» salary increase, without fear of catastrophic consequences.

Thus, according to the regression equation (4) so far only 28 % of turnover is due to the influence of two factors having a common «salary» nature. Further research will be to find additional internal (in CDI) and

<sup>2</sup> Turnover in Amur region remains one of the highest in CDI in the Russian Federation.



external factors (unemployment rate has not yet been able to become such). It is possible to divide the subjects of the Russian Federation into clusters by qualitative indicators (geographical location, industrial development, etc.). But already now with the help of equation (4) it is possible to give some recommendations on management of turnover in each of the subjects of the Russian Federation.

**Conclusion.** To manage staff turnover it is important to learn to determine its critical level in relation to each mass profession. At the same time, one should take into account that staff turnover affects the safety of movement, the costs of training, retraining and upgrading the skills of personnel, the social and economic situation in the region, and many other indicators.

To determine the reasons for deviation of the index of turnover from the average in some regions of the Russian Federation, at some enterprises in future studies it is proposed to use the so-called survival tables, Kaplan–Mayer procedures and Cox regression. These methods allow not only to determine the average term of work of personnel at the enterprise and to forecast possible dismissals of employees, but also to identify factors that affect the related processes.

## REFERENCES

1. Epishkin, I. A. Management of Human Resources: Educational guide [Upravlenie chelovecheskimi resursami: Ucheb. posobie]. Moscow, MIIT publ., 2013, 242 p.
2. Epishkin, I. A., Tikhomirov, A. N., Frolovichev, A. I. Application of economic-mathematical methods in the analysis of indicators on labor and wages in rail transport [Primenenie ekonomiko-matematicheskikh metodov pri analize pokazatelej po trudu i zarabotnoj plate na zheleznodorozhnom transporte]. Collection of scientific works of the conference «Modern Problems of Economic Management of the Transport Complex of Russia: Competitiveness, Innovation and Economic Sovereignty». Moscow, MIIT publ., 2015, pp. 40–44.
3. Davenport, T., Ho Kim Jin. What the numbers say. How to understand and use data [O chem govoryat cifry. Kak

ponimat' i ispol'zovat' dannye]. Moscow, Mann, Ivanov and Ferber publ., 2014, 224 p.

4. Epishkin, I. A. Modern scientific approaches to labor remuneration as the most important element of human resources management [Sovremennye nauchnye podhody k oplata truda kak vazhnejshemu elementu upravlenija chelovecheskimi resursami]. Collection of scientific works of the conference «Modern Problems of Economic Management of the Transport Complex of Russia: Competitiveness, Innovation and Economic Sovereignty». Moscow, MIIT publ., 2015, pp. 99–102.

5. Belkin, M. V. Organization, rationing and remuneration: educational guide [Organizacija, normirovanie i oplata truda: Ucheb. posobie]. Moscow, MIIT publ., 2011, 160 p.

6. Shapiro, S. A., Samrailova, E. K., Balandina, O. V., Veshkurova, A. B. Concepts of human resources management [Konceptii upravlenija chelovecheskimi resursami]. Moscow, Berlin, DirectMedia publ., 2015, 340 p.

7. Turnover and Retention Research: A Glance at the Past, a Closer Review of the Present, and a Venture into the Future. Brooks c. Holtom, Terence R. Mitchell, Thomas W. Lee, Marion B. Eberly. The Academy of Management Annals. Vol. 2, No. 1, 2008, pp. 231–274.

8. Essays on employee turnover. Peterson, Jonathan R. Cornell University, ProQuest Dissertations Publishing, 2011, 147 p.

9. Munasinghe, Lalith. Wage Growth and the Theory of Turnover. *Journal of Labor Economics*, Apr 2000, Vol. 18, Iss. 2, pp. 204–220.

10. Tito Boeri. Is Job Turnover Countercyclical? *Journal of Labor Economics*, Oct 1996, Vol. 14, Iss. 4, pp. 603–625.

11. Kostyuk, L. D. Labor market: educational guide [Rynok truda: Ucheb. posobie]. Moscow, MIIT publ., 2013, 161 p.

12. Ermakov, D. N., Matveeva, A. S. Actual aspects of improving the activities of regional commissions on regulation of social and labor relations [Aktual'nye aspekty sovershenstvovanija dejatel'nosti regional'nyh komissij po regulirovaniju social'no-trudovyh otnoshenij]. *Pravo i gosudarstvo: teorija i praktika*, 2016, Iss. 2, pp. 88–93. ●

Information about the authors:

**Epishkin, Ilya A.** – Ph.D. (Economics), associate professor, head of the department of Labor Economics and Human Resources Management of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia, i.epishkin@myief.ru.

**Nikitin, Vladimir N.** – Ph.D. (Economics), Head of Department for Organization, Payment and Motivation of Labor, JSC Russian Railways, Moscow, Russia, nikitin\_vladimir@list.ru.

**Frolovichev, Alexander I.** – senior lecturer of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia, a.frolovichev@myief.ru.

Article received 26.04.2016, accepted 10.11.2016.

