

УДК 336.144:625.7

**Н.М. Левда, В.П. Постников**

## **СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАСХОДОВ БЮДЖЕТНЫХ СРЕДСТВ ПЕРМСКОГО КРАЯ НА СТРОИТЕЛЬСТВО И СОДЕРЖАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

Приведен анализ расходов бюджетных средств Пермского края на строительство и содержание автомобильных дорог, а также анализ основных индикаторов развития дорожно-транспортного комплекса. По результатам исследования построена модель зависимости пассажирооборота от факторов и на основе этой модели спрогнозирован спрос населения на транспортные перемещения. По прогнозу рассчитаны расходы бюджетных средств для нормального функционирования дорожного хозяйства Пермского края.

*Ключевые слова: дорожно-транспортный комплекс, автомобилизация, пассажирооборот, транспорт, расходы бюджетных средств, множественная регрессия, парная регрессия, прогнозирование, Пермский край.*

Транспорт – важнейшая составная часть производственной и социальной инфраструктуры Пермского края. Наряду с другими инфраструктурными отраслями, транспорт обеспечивает базовые условия жизнедеятельности общества, являясь важным инструментом достижения социально-экономических целей для Пермского края. В настоящее время транспортная система Пермского края в основном удовлетворяет спрос на пассажирские и грузовые перевозки. Но дорожные условия характеризуются перегрузкой сети и ее низким техническим состоянием. Среди тенденций развития автомобильного транспорта можно выделить следующие: постепенное снижение доли перевозок общественным транспортом и высокие темпы автомобилизации населения.

Протяженность и географическое расположение Пермского края определяют приоритетную роль транспорта в развитии конкурентных преимуществ региона. В Пермском крае представлены все виды транспорта: железнодорожный, автомобильный, авиационный, трубопроводный и водный.

---

© Левда Н.М., Постников В.П., 2011

Левда Нина Михайловна – канд. экон. наук, доц. кафедры экономики и управления на предприятии ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», e-mail: [nlevda@yandex.ru](mailto:nlevda@yandex.ru)

Постников Владимир Павлович – магистрант кафедры экономической теории ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», e-mail: [v.p.o.s.t.v@mail.ru](mailto:v.p.o.s.t.v@mail.ru)

Взаимодействуя между собой, они образуют транспортную систему Пермского края. Автомобильный транспорт в Пермском крае является наиболее распространенным и доступным. В ряде муниципальных районов он является единственным видом транспорта. С учетом этого вопросы развития автомобильного транспорта на перспективу приобретают особое значение. Транспортная система должна развиваться опережающими темпами по сравнению с другими отраслями экономики, чтобы транспорт не стал «узким местом» и фактором, сдерживающим экономический рост.

Целью работы является разработка методики стратегического прогнозирования расходов бюджетных средств на строительство и содержание автомобильных дорог, учитывающей спрос населения на пассажирские перевозки.

Такой показатель, как пассажирооборот, отражает спрос населения на перемещение и зависит от многих факторов. Пассажирооборот – объем перевозок пассажиров, рассчитывается как произведение количества пассажиров на расстояние перевозок (измеряется в пассажиро-километрах, далее – пас.-км).

Объектом исследования является дорожно-транспортный комплекс Пермского края, включающий в себя личный и общественный транспорт, а также расходы бюджета на его функционирование.

Методологической базой исследования послужили: теория стратегического планирования и прогнозирования, теория парной и множественной регрессии.

Прогнозирование – это научный способ выявления будущего состояния объекта и определения стратегии его развития в условиях неопределенности внешней и внутренней среды. Сущность стратегического прогнозирования связана с определением допустимого спектра возможных вариантов развития транспортной системы для принятия оптимального решения.

Подходы и методы прогнозирования:

1) генетический подход – основывается на прогнозировании устойчивых тенденций в развитии и сводится к перенесению зависимостей, характерных для прошлого и настоящего, на будущее; используются:

- трендовый метод – экстраполяция выровненных значений динамического временного ряда;
- факторный метод – определение круга воздействующих на прогнозируемый объект факторов и формы их взаимосвязи;

2) нормативный подход – связан с регулируемостью процессов, исходит из целей развития, которых желательно достичь в прогнозируемом периоде:

- экспертный метод – сопоставление мнений специалистов в соответствующих областях, позволяющих нарисовать ориентировочную картину бу-

душего, которое служит исходным моментом для поиска возможных стратегий его достижения;

- метод прогнозного моделирования – применяется в том случае, когда необходима имитация изучаемых реальных процессов (наиболее распространенным является метод математического моделирования).

В данной работе использован генетический подход для прогнозирования индикаторов развития дорожно-транспортного комплекса и на их основе спрогнозированы затраты, необходимые для поддержания системы в функционирующем состоянии.

Сначала проанализируем расходы бюджетных средств Пермского края на строительство и содержание автомобильных дорог. Структура расходов бюджетных средств на дорожное хозяйство представлена в табл. 1, а динамика – на рис. 1.

Таблица 1

Структура расходов бюджетных средств на дорожное хозяйство  
за 2005–2009 годы

Наименование расходов	Структура расходов, %				
	2005	2006	2007	2008	2009
Всего расходов на дорожное хозяйство	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
В том числе:					
Капитальные расходы, в том числе:	70,0	76,3	79,4	81,9	81,0
на строительство и реконструкцию автомобильных дорог	61,8	71,8	71,6	67,5	73,8
на капитальный ремонт автомобильных дорог	8,2	4,5	7,8	14,4	7,2
Текущие расходы, в том числе:	30,0	23,7	20,6	18,1	19,0
на содержание автомобильных дорог	14,3	12,8	12,9	10,5	11,5
на текущий ремонт автомобильных дорог	14,7	9,7	6,5	6,8	6,6
затраты, связанные с управлением дорожным хозяйством, на контроль качества строительства и научно-ис- следовательские работы	1,0	1,2	1,2	0,8	0,9

Расходы бюджета на дорожное хозяйство с каждым годом увеличиваются. Снижение расходов наблюдается только с 2008 года, данное снижение объясняется влиянием мирового финансового кризиса. С 2005 по 2009 год темп роста расходов на дорожное хозяйство составил 153,6 %, в том числе

темпа роста капитальных расходов 177,7 % и темпа роста текущих расходов 97,3 %. Рост расходов на дорожное хозяйство в стоимостном выражении составил 2755,3 млн руб. Текущие расходы бюджета на дорожное хозяйство практически не изменяются, наблюдаются лишь небольшие колебания.

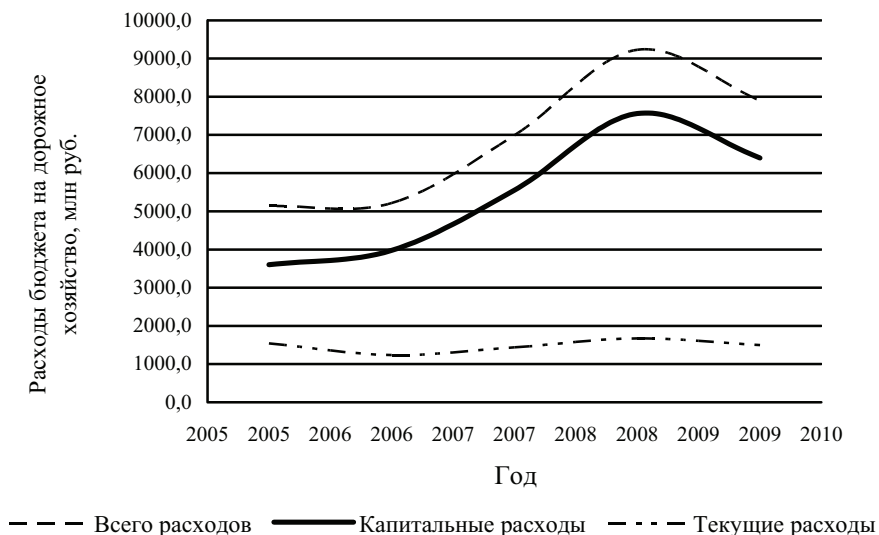


Рис. 1. Изменение расходов бюджетных средств на дорожное хозяйство за 2005–2009 годы

В структуре расходов бюджета на дорожное хозяйство большую долю составляют капитальные расходы: 81 % против 19 % на текущие расходы в 2009 году. При этом наблюдается снижение доли текущих расходов и рост капитальных: доля капитальных расходов увеличилась с 70 % в 2005 году до 81 % в 2008 году.

Теперь проанализируем спрос населения на перемещение, который измеряется пассажирооборотом. Одним из ключевых факторов, влияющих на пассажирооборот, является уровень автомобилизации.

Автомобилизация – количество зарегистрированных автомобилей на 1000 жителей, то есть автомобилизация прямо зависит от двух показателей: постоянной численности населения и количество зарегистрированных автомобилей. На основе статистических данных [1] проанализируем уровень автомобилизации Пермского края. На рис. 2 видно, что уровень автомобилизации неуклонно растет. На рост влияет увеличение числа автомобилей и уменьшение численности населения. С 2000 по 2009 год темп роста автомобилизации составил 172 %, при этом темп роста численности населения и количества автомобилей соответственно: 94 и 162 %.

Также были проанализированы дорожно-транспортные комплексы Великобритании [2. С. 14], Германии [3. С. 3], США [4. С. 3]. В результате анализа было выявлено, что уровень автомобилизации Пермского края за период 1990–2010 годов сопоставим с уровнем автомобилизации Великобритании за период 1950–1970 годов (см. рис. 2).

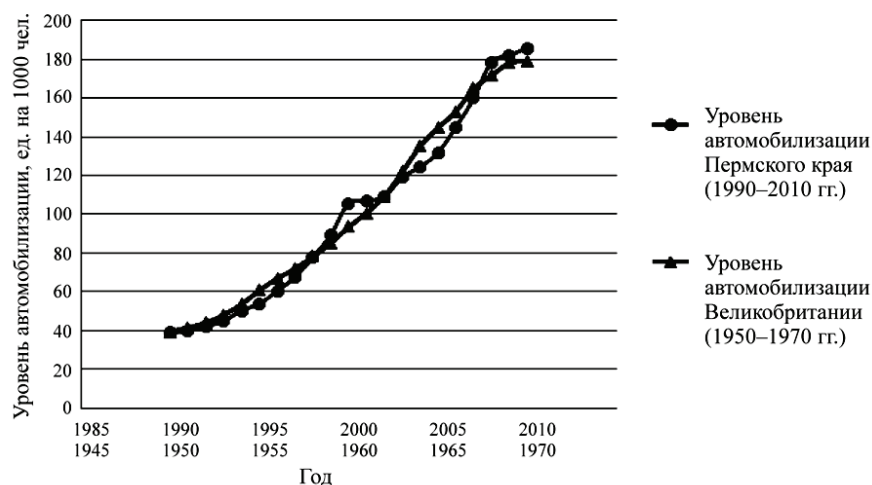


Рис. 2. Изменение уровней автомобилизации Великобритании и Пермского края

Коэффициент корреляции равен 0,9999, среднеквадратическое отклонение 3,6 %, что говорит о сильной связи рассматриваемых показателей.

Анализ пассажирооборота на основе статистических данных, взятых из транспортной стратегии Пермского края [5. С. 144], представлен на рис. 3.

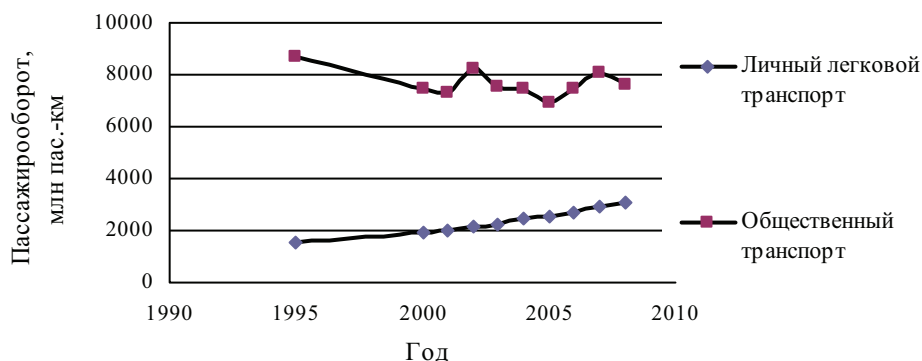


Рис. 3. Динамика пассажирооборота по видам транспорта

В структуре пассажирооборота большую долю составляет общественный транспорт (80 % в 2002 году), но его доля постепенно снижается (70 % в 2009 году). На рис. 3 видно, что темп роста пассажирооборота личного легкового транспорта за период с 1995 по 2009 год составил 203 %, а общественного транспорта – 87 %.

Обратимся к статистике Великобритании [2. С. 14]: там доля личного транспорта в пассажирообороте начиная с 1959 года занимает большую часть, и эта доля неуклонно растет: с 31 % в 1952 году до 87 % в 2008 году. Поэтому можно сделать вывод, что развитие транспортной системы ведет к тому, что доля личного транспорта в общем пассажирообороте растет. Это вызвано тем, что увеличивается подвижность населения, растет автомобилизация общества и стремление населения к комфортному передвижению.

Таким образом, в результате проведенного анализа можно сделать вывод, что дорожно-транспортный комплекс Пермского края должен соответствовать спросу на пассажирские перевозки, который измеряется пассажирооборотом. Значит, и расходы на дорожное хозяйство должны формироваться непосредственно исходя из этого спроса.

Построим многофакторную модель зависимости пассажирооборота от нескольких показателей. Факторами, влияющими на пассажирооборот, являются:

- 1) численность населения;
- 2) автомобилизация;
- 3) число автобусов;
- 4) среднедушевые денежные доходы;
- 5) средняя цена отечественного и импортного автомобиля;
- 6) цена на бензин;
- 7) инфляция;
- 8) ставка рефинансирования;
- 9) доля общественного транспорта в пассажирообороте;
- 10) протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием.

Для выбора наиболее значимых факторов по статистическим данным за 1995–2009 годы [1] были рассчитаны коэффициенты парной корреляции и коэффициенты автокорреляции. По результатам анализа этих коэффициентов были выделены три фактора, в наибольшей степени влияющие на пассажирооборот: уровень автомобилизации; среднедушевые денежные доходы; доля общественного транспорта в общем пассажирообороте.

Теперь построим многофакторную модель зависимости пассажирооборота от выбранных факторов:

$$y = 4642,206 + 2,881x_1 + 0,048x_2 - 3904,535x_3, \quad (1)$$

где  $x_1$  – уровень автомобилизации, ед. на 1000 чел.;  
 $x_2$  – среднедушевые денежные доходы, руб.;  
 $x_3$  – доля общественного транспорта в общем пассажирообороте, %.

Статистический анализ модели показал:

- точность составляет 2,1 %;
- коэффициент корреляции 0,997, что говорит о высокой надежности построенной модели;
- взаимосвязь между пассажирооборотом и выбранными факторами статистически значима на основе F-критерия Фишера.

Используем модель (1) для прогнозирования пассажирооборота. Сначала спрогнозируем значения факторов на период 2010–2030 годов.

Так как уровень автомобилизации зависит от двух показателей: численность населения и количество автомобилей, то построим их тренды (рис. 4). Коэффициенты детерминации для численности населения и количества автомобилей соответственно равны 0,994 и 0,964. Среднеквадратическое отклонение – 2,8 и 5,9 %, то есть нам удалось достаточно точно экстраполировать кривые.

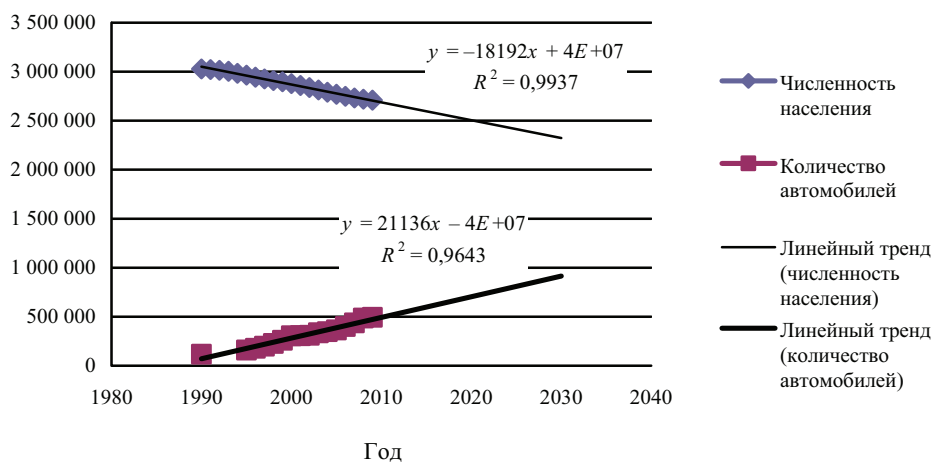


Рис. 4. Изменение численности населения и количества автомобилей и линейные тренды до 2030 года

Как было отмечено ранее, уровень автомобилизации Пермского края за период 1990–2009 годов соответствует уровню автомобилизации Великобритании за период 1950–1970 годов. Поэтому построим тренд уровня автомобилизации Великобритании и используем его для прогнозирования уровня автомобилизации в Пермском крае на период до 2030 года. Получим точность прогноза 0,7 %.

Построим тренды двух других факторов: доли общественного транспорта (рис. 5) и среднедушевого денежного дохода (рис. 6).

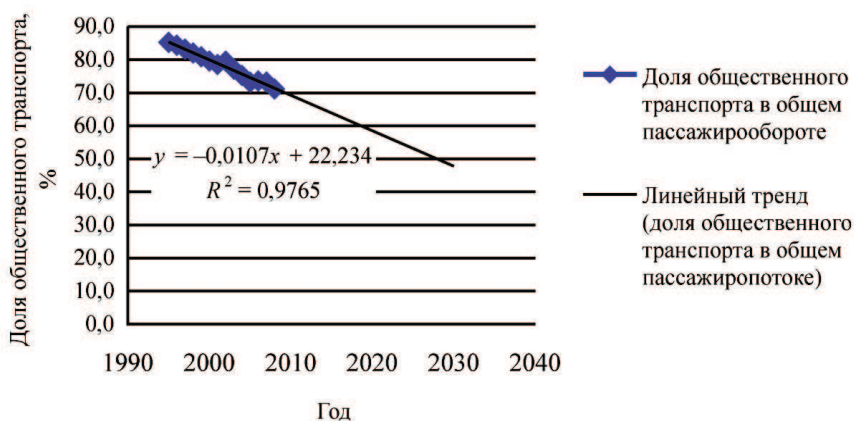


Рис. 5. Изменение доли общественного транспорта в общем пассажирообороте и линейный тренд до 2030 года

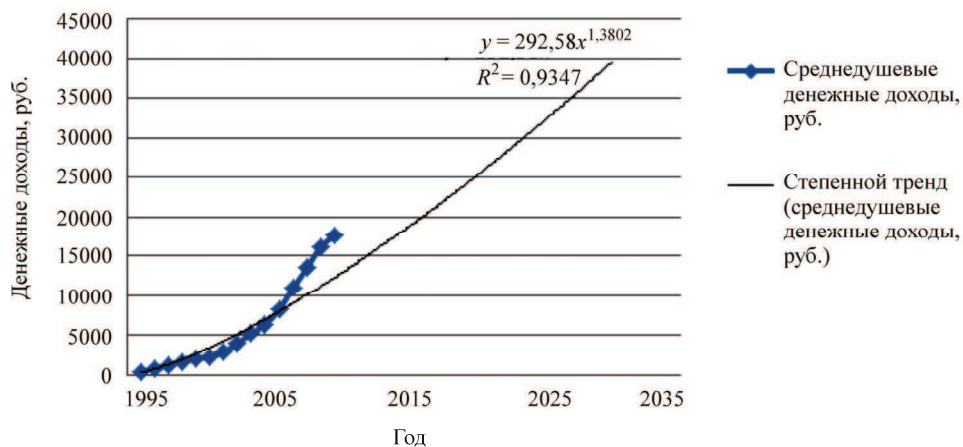


Рис. 6. Изменение денежных доходов по годам и степенной тренд до 2030 года

Получим:

- тренд доли общественного транспорта

$$y = -0,0107x + 22,234; \quad (2)$$

- тренд среднедушевых денежных доходов

$$y = 292,58x^{1,3802}, \quad (3)$$

где  $x$  – относительный номер года.



Коэффициенты детерминации для трендов доли общественного транспорта и среднедушевого денежного дохода равны соответственно 0,977 и 0,9935. На основе полученных уравнений были определены прогнозные значения этих показателей до 2030 года.

По многофакторной модели (1) на основании полученных прогнозных значений факторов найдем прогнозные значения пассажирооборота до 2030 года (табл. 2).

Таблица 2

Прогнозные значения пассажирооборота легкового транспорта

Год	Пассажирооборот, млн пас.-км	Год	Пассажирооборот, млн пас.-км
2010	3418,0 ±113,1	2014	3932,6 ±113,1
2011	3545,2 ±113,1	2015	4063,6 ±113,1
2012	3673,4 ±113,1	2020	4799,2 ±113,1
2013	3802,6 ±113,1	2030	5748,4 ±113,1

Таким образом, к 2030 году пассажирооборот легкового транспорта увеличится в 1,7 раза по отношению к 2010 году и составит 5748 ± 113 млн пас.-км.

Анализ пассажирооборота Великобритании и Пермского края показал тесную связь между показателями. Коэффициент корреляции между пассажирооборотом Великобритании и Пермского края составляет 0,9999. Построим тренд пассажирооборота Великобритании (уравнение (4)), найдем по нему прогнозные значения пассажирооборота Пермского края:

$$y = 0,0091x + 986,88. \quad (4)$$

Сравним прогнозные значения пассажирооборота Пермского края на период до 2030 года по трем сценариям (табл. 3):

- по модели множественной регрессии (уравнение (1));
- по тренду пассажирооборота Великобритании (уравнение (4));
- по «Транспортной стратегии Пермского края» [5].

Таблица 3

Прогноз пассажирооборота (млн пас.-км) по различным сценариям

Год	Тренд пассажирооборота Великобритании	Транспортная стратегия Пермского края	Модель множественной регрессии	Отклонение, %	
				прогноза от тренда	прогноза от стратегии
2015	3962,6	4010	4064	2,5	1,3
2020	4208,3	5050	4799	12,3	5,2
2030	5536,9	8520	5748	3,7	48,2

Таким образом, прогнозные значения, полученные с помощью модели множественной регрессии, сопоставимы с другими сценариями. Наибольшее расхождение наблюдается со значениями пассажирооборота «Транспортной стратегии Пермского края» в 2030 году. В целом научно обоснованные данные близки к экспертной оценке транспортной стратегии.

По спрогнозированным данным пассажирооборота рассчитаем расходы бюджетных средств на дорожное хозяйство Пермского края. Найдем средние расходы на единицу пассажирооборота по каждой категории расходов бюджета на основе данных пассажирооборота и расходов бюджета за 2005–2009 годы. Прогнозные значения расходов на период 2010–2030 годов найдем путем умножения полученных средних расходов на прогнозные значения пассажирооборота (табл. 4).

Таблица 4

Прогнозные значения расходов бюджетных средств на дорожное хозяйство  
(в ценах соответствующих лет)

Наименование расходов	Расходы, млн руб.			
	2010	2015	2020	2030
Всего расходов на дорожное хозяйство	8021,6	9536,9	11263,2	13490,8
В том числе:				
Капитальные расходы, в том числе:	6276,2	7461,8	8812,5	10555,4
на строительство и реконструкцию	5562,7	6613,6	7810,7	9355,5
на капитальный ремонт автомобильных дорог	713,5	848,3	1001,8	1200,0
Текущие расходы, в том числе:	1745,4	2075,1	2450,7	2935,4
на содержание автомобильных дорог	535,1	636,2	751,4	900,0
на текущий ремонт автомобильных дорог	1129,1	1342,4	1585,4	1898,9
затраты, связанные с управлением дорож- ным хозяйством, на контроль качества строительства и научно-исследовательские работы	81,1	96,5	113,9	136,5

Таким образом, для нормального функционирования дорожного хозяйства расходы бюджета на него должны составить в 2020 году 11263 млн руб., а в 2030 году 13491 млн руб. в ценах соответствующих лет.

По результатам проведенного анализа индикаторов развития автомобильного транспорта Пермского края сделан вывод, что спрос населения на транспортные перемещения выражается пассажирооборотом. Предложена методика расчета расходов бюджетных средств на основе пассажирооборота

и методика прогнозирования пассажирооборота на основе модели множественной регрессии.

По нашему мнению, при решении столь важной проблемы, как прогнозирование бюджетных средств на строительство и содержание автомобильных дорог, необходимо использовать различные методы, приемы исследования и прогнозирования. Затем значения, полученные различными способами, необходимо согласовать с экспертами и выработать окончательное решение.

### Список литературы

1. Территориальный орган федеральной службы государственной статистики по Пермскому краю [Электронный ресурс]. – URL: <http://permstat.gks.ru/> (дата обращения: 26.09.11).

2. Transport Statistics Great Britain 2009 / Department for Transport. – London: TSO, 2009. – 198 p.

3. Якимов М.Р. Методы формализации пространственного распределения структурных элементов городской среды при моделировании транспортного спроса // Транспорт Урала. – 2010. – № 2 (29). – С. 20–24.

4. United States Urban Transport Statistics: A Compendium / Demographia [Электронный ресурс]. – New York, 2008. – URL: <http://www.publicpurpose.com/ut-usa2007ann.pdf> (дата обращения: 24.06.11)

5. Транспортная стратегия Пермского края на период 2010–2030 годы / М-во транспорта Пермского края. – Пермь, 2010. – 184 с.

Получено 05.12.2011

**N.M. Levda, V.P. Postnikov**

### STRATEGIC PREDICTION OF BUDGETARY FUNDS' EXPENSES ON HIGHWAYS CONSTRUCTION AND MAINTENANCE IN PERM KRAI

The article covers investigation of budgetary funds' expenses on building and maintenance of highways in Perm krai as well as basic indicators analysis of the road and transport complex development. Following the research a model of passenger turnover dependence on factors is built and, on its basis, the population's demand for transport movement is predicted. Taking into account the forecast, budgetary funds' expenses intended for the normal functioning of the Perm krai road facilities are calculated.

**Keywords:** road and transport complex, automobilization, passenger turnover, transport, budgetary funds' expenses, multiple regression, two-dimensional regression, prediction, Perm krai.