

Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2026. № 1 (116). С. 168-178.
Vestnik of the East Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2026,
vol. 116, no. 1, pp. 168-178.

**5.1.4. Уголовно-правовые науки
(юридические науки)**

Научная статья
УДК 343.9.01

**ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЛОГАРИФМИРОВАННЫХ МОДЕЛЕЙ
ДЛЯ КРИМИНОЛОГИЧЕСКОГО ИНТЕРВАЛЬНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ**

Деменченко Олег Гениевич¹, Баранов Сергей Александрович²

¹Восточно-Сибирский институт МВД России, Иркутск, Российская Федерация,
asksystem@yandex.ru,

²Иркутский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России), Иркутск, Российская
Федерация, barss1962@mail.ru

Введение. В статье отмечается, что современная методика интервального прогнозирования ограничивается всего тремя моделями: линейной, квадратичной и кубической. Однако для некоторых исходных данных эти модели могут оказаться слишком строгими и неспособными гибко реагировать на изменения. В статье показана возможность применения в интервальном прогнозировании логарифмированных форм показательной модели и логарифмической параболы. Исследуется, как логарифмирование влияет на качество описания исходных данных и точность оценки ошибки прогноза. Кроме того, даются рекомендации по использованию логарифмированных моделей в криминологическом прогнозировании.

Материалы и методы. Исследование опирается на статистические данные о преступности в России и современные методы математической статистики.

Результаты исследования. Предложено дополнить набор инструментов для интервального криминологического прогнозирования двумя моделями: показательной и логарифмической параболой. Эти модели были апробированы на практике для краткосрочного прогнозирования количества зарегистрированных преступлений в Красноярском крае. Полученные в ходе решения задачи результаты свидетельствуют о существенном влиянии логарифмирования на качество описания данных и прогностические свойства моделей.

Выводы и заключения. Подтверждена целесообразность использования логарифмированных моделей для криминологического прогнозирования. При использовании логарифмированных моделей необходимо проводить проверку качества описания данных восстановленными моделями. При выборе модели для криминологического прогнозирования следует учитывать прогностические свойства не логарифмированных, а восстановленных моделей. Оценки ошибки прогноза для восстановленных моделей существенно возрастают при увеличении величины данных, что необходимо учитывать при прогнозировании процессов, имеющих тенденцию к росту.

Ключевые слова: криминологическое прогнозирование, интервальное прогнозирование, логарифмирование.

Для цитирования: Деменченко, О. Г., Баранов, С. А. Об использовании логарифмированных моделей для криминологического интервального прогнозирования // Вестник Восточно-Сибирского института МВД России. 2026. № 1 (116). С. 168-178.

5.1.4. Criminal Law Sciences (Legal Sciences)

Original article

THE APPLICATION OF LOGARITHMIC MODELS TO CRIMINOLOGICAL INTERVAL FORECASTING

Oleg G. Demenchenok¹, Sergej A. Baranov²

¹East-Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of the Russian Federation, Irkutsk, Russian Federation, asksystem@yandex.ru,

²Irkutsk Institute (branch) All-Russian State University of Justice, Irkutsk, Russian Federation, barss1962@mail.ru

Introduction. The article notes that current interval forecasting methodology is often limited to only three types of models: linear, quadratic, and cubic. However, for certain datasets, these models may prove too rigid and fail to respond flexibly to underlying fluctuations. This paper demonstrates the feasibility of applying logarithmic forms of the exponential model and the logarithmic parabola in interval forecasting. The study investigates how logarithmization affects the quality of data fitting and the accuracy of forecast error estimation. Furthermore, practical recommendations are provided for implementing logarithmic models in criminological forecasting.

Materials and Methods. The research draws upon Russian national crime statistics and utilizes advanced mathematical statistical methods.

The Results of the Study. The study proposes expanding the toolkit for interval criminological forecasting by incorporating two additional models: the exponential model and the logarithmic parabola. These models were empirically tested for short-term forecasting of registered crime rates in the Krasnoyarsk Territory of the Russian Federation. The findings indicate that logarithmization significantly enhances the quality of data fitting and improves the predictive performance of the models.

Findings and Conclusions: The study confirms the efficacy of using logarithmic models for criminological crime forecasting. When applying these models, it is essential to evaluate the goodness-of-fit of the back-transformed (original-scale) models. The selection of a model for criminological forecasting should be based on the predictive performance of the back-transformed models rather than the logarithmic ones. Forecast error estimates for these models increase significantly as the data values grow; this must be taken into account when forecasting processes with an upward trend.

Keywords: criminological forecasting, interval forecasting, logarithm analysis

For citation: Demenchenok, O. G., Baranov, S. A. Ob ispol'zovanii logarifmirovannyh modelej dlya kriminologicheskogo interval'nogo prognozirovaniya. [The application of logarithmic models to criminological interval forecasting]. Vestnik Vostochno-Sibirskogo instituta MVD Rossii - Vestnik of the East Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2026, vol. 116, no. 1, pp. 168-178. (In Russ.).

Успех в любой сфере общественной жизни во многом зависит от качества информационно-аналитического обеспечения управления, включая прогностическую составляющую. В современных условиях, когда возрастает неопределенность и существует множество вариантов развития всех сфер общественной жизни, значение прогностической функции социальных наук становится особенно важным. Совершенствование управления невозможно без развития его прогностической составляющей и укрепления связи между прогнозированием, перспективным и текущим планированием [1, с. 4]. Внедрение передовых методов прогнозирования способно не только оптимизировать распределение ресурсов, но и значительно повысить эффективность работы правоохранительных органов. Кроме того, это может способствовать снижению уровня преступности и улучшению качества жизни граждан.

Среди наиболее перспективных подходов к криминологическому прогнозированию стоит выделить методы экстраполяции, моделирования и экспертных оценок [2, с. 65]. Экстраполяция основана на создании трендовых моделей – статистических инструментов, которые применяются для анализа данных, собранных в разные периоды времени. Трендовые модели позволяют прогнозировать будущее на основании наиболее вероятного развития наблюдаемых тенденций изучаемого явления.

Как правило, экстраполяция приводит к получению точечной оценки прогнозируемого явления, известной как точечный прогноз. Например, в следующем году количество зарегистрированных преступлений в определенном районе может составить 20 225. Очевидно, что в точечной оценке всегда есть некоторая ошибка – расхождение между прогнозом и реальным количеством. На этапе прогнозирования невозможно точно определить эту ошибку, но можно оценить ее величину. Статистический анализ погрешности прогноза позволяет составить так называемый интервальный прогноз. Это означает, что с определенной вероятностью прогнозируемая величина будет находиться в пределах конкретного интервала значений: точечный прогноз \pm оценка ошибки.

Интервальное прогнозирование более информативно, чем точечное, так как учитывает возможные ошибки. Именно поэтому его считают более предпочтительным для решения управленческих задач.

Существующая методика интервального прогнозирования оперирует всего тремя моделями – линейной, квадратичной и кубической (полиномы первого, второго и третьего порядка). Методика расчета границ доверительного интервала прогноза для других видов моделей недостаточно разработана [3, с. 193].

Эти полиномы обычно хорошо подходят для описания исходных данных, которые отличаются малой изменчивостью и стабильной тенденцией. Однако для некоторых исходных данных такие модели могут оказаться слишком жесткими и неспособными адаптироваться к их изменениям [4, с. 35]. Если характер изменения данных существенно отличается от функциональной зависимости, которую предполагает трендовая модель, то не всегда удастся получить модель, пригодную для прогнозирования.

В исследованиях социально-экономических процессов часто используется показательная модель:

$$y = a \cdot b^t,$$

где a и b – постоянные коэффициенты; t – время.

Показательная функция с успехом применяется для описания процессов, которые либо ускоряются, либо замедляются, но при этом характеризуются стабильным темпом роста:

- рост населения в социологии;
- производство электромобилей в экономике;
- радиоактивный распад в физике;
- полимеразная цепная реакция в биохимии;
- концентрация лекарственного средства в кровотоке после его внутривенного введения в организм и так далее.

Благодаря своей способности точно отражать долгосрочные тенденции, показательные модели могут служить основой для математического прогнозирования.

Учитывая это, было бы разумно включить показательную модель в перечень инструментов для криминологического прогнозирования.

Более усложненным вариантом показательной модели является функция, получившая название логарифмической параболы [5, с. 47]:

$$y = a \cdot b^t \cdot c^{t^2},$$

где c – постоянный коэффициент.

Переход от мультипликативной формы модели к аддитивной осуществляется с помощью операции логарифмирования [6, с. 161]:

$$\ln(y) = \ln(a \cdot b^t) = \ln(a) + t \ln(b) = a_1 + b_1 t,$$

$$\ln(y) = \ln(a \cdot b^t \cdot c^{t^2}) = a_1 + b_1 t + c_1 t^2,$$

где a_1 , b_1 и c_1 – постоянные коэффициенты.

Логарифмирование преобразует исходные функции в уравнения линейной регрессии, но уже с другими коэффициентами [7, с. 30]. Уравнение показательной модели становится линейным, а логарифмической параболы – квадратичным. Это означает, что в логарифмированном виде показательная модель и логарифмическая парабола могут использоваться для интервального прогнозирования. Разница лишь в том, что для расчета средней ошибки прогноза используются не исходные данные, а их логарифмы [8, с. 114].

Важно учитывать, что нелинейность логарифмического преобразования может повлиять на свойства ошибок и распределение величин [9, с. 352]. В контексте криминологического прогнозирования наиболее важными показателями являются качество описания исходных данных и оценка ошибки прогноза. Очевидно, что существует некоторое различие между качеством описания логарифмированной моделью логарифмов исходных данных и качеством описания исходных данных восстановленной после логарифмирования моделью.

Кроме того, следует отметить различие в формировании доверительного интервала прогноза для полиномиальных и логарифмированных моделей:

для полиномов 1, 2 и 3 степени –

доверительный интервал = прогноз + ошибка ... прогноз – ошибка;

для логарифмированных моделей –

доверительный интервал = $\exp(\text{прогноз} + \text{ошибка}) \dots \exp(\text{прогноз} - \text{ошибка})$,

где \exp – экспонента.

В исследовании использовалась методика определения интервальных оценок в процессе прогнозирования, изложенная в работе В. В. Бучацкой [10, с. 137–138].

Цель этой работы – выяснить, насколько существенно влияет логарифмирование на качество описания исходных данных и точность оценки ошибки прогноза, а также выработать рекомендации по применению логарифмированных моделей в криминологическом прогнозировании.

Для исследования значимости влияния логарифмирования на качество описания данных и оценку ошибки прогноза рассмотрим задачу краткосрочного прогнозирования количества преступлений в Красноярском крае (далее – количество преступлений). Сведения о количестве зарегистрированных в Красноярском крае преступлений получены из отчетов «Состояние преступности в России», размещенных на официальном сайте МВД России¹.

Для исследования выбран интервал наблюдения с 2010 по 2024 год. Исходные данные приведены в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные

Год	Количество преступлений (тысяч)	Год	Количество преступлений (тысяч)	Год	Количество преступлений (тысяч)
2010	71,009	2015	62,282	2020	48,152
2011	63,087	2016	57,248	2021	47,027
2012	58,585	2017	51,085	2022	45,561
2013	58,832	2018	45,902	2023	50,069
2014	56,359	2019	46,530	2024	48,208

Наглядное представление исходных данных представлено на рис. 1. В целом наблюдается тенденция к снижению, однако динамика отличается нестабильностью с частыми изменениями направления. В 2012, 2013, 2014, 2015, 2018, 2020, 2022 и 2023 годах направление изменения данных неоднократно менялось: после периода снижения начинался рост, а после периода роста – снижение.

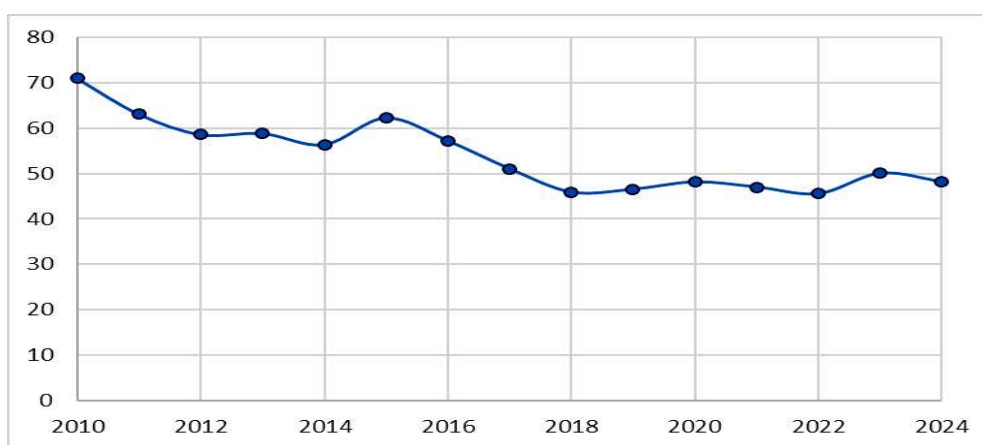


Рис. 1. Графическая интерпретация исходных данных

¹ Состояние преступности в России за январь – декабрь 2024 года // Министерство внутренних дел Российской Федерации : офиц. сайт. URL: <https://media.mvd.ru/files/application/9209203> (дата обращения: 02.09.2025).

В рамках исследования использовались четыре модели: линейная, квадратичная, показательная и логарифмическая парабола.

Регрессионный анализ для определения коэффициентов моделей проводился в обычном порядке. Однако для логарифмированных моделей коэффициенты оценивались не по значениям исходных данных, а по значениям их логарифмов.

Регрессионный анализ проведен для каждой модели в диапазоне от 3 до 15 лет, в результате чего было получено 52 результата.

В исследовании были исключены регрессионные модели, которые не могли адекватно описать исходные данные (коэффициент детерминации R^2 менее 0,7), а также модели с низкой статистической значимостью уравнения (значимость критерия Фишера более 0,1) и коэффициентов уравнения (вероятность равенства коэффициента нулю более 0,1).

Для интервалов наблюдения от 3 до 8 лет и 13 лет статистически значимых регрессионных моделей получить не удалось. Статистически значимые модели анализа представлены в табл. 2, в которой также содержится оценка ошибки прогноза на один год при уровне значимости $\alpha = 0,1$.

Таблица 2

Результаты регрессионного анализа

Длина интервала наблюдения	Модель	R^2	Оценка ошибки прогноза при $\alpha=0,1$
9	$y = 0,4065 t^2 - 4,7218 t + 59,6$	0,723	6,956
	$\ln(y) = 0,00798 t^2 - 0,0923 t + 4,096$	0,714	0,138
10	$y = 0,4675 t^2 - 6,3515 t + 67,14$	0,881	6,263
	$\ln(y) = 0,00879 t^2 - 0,1193 t + 4,228$	0,872	0,122
11	$y = 0,2789 t^2 - 4,5341 t + 65,14$	0,732	8,782
	$\ln(y) = 0,00536 t^2 - 0,0867 t + 4,196$	0,737	0,164
12	$y = 0,1923 t^2 - 3,7233 t + 65,22$	0,727	8,739
	$\ln(y) = 0,00369 t^2 - 0,0711 t + 4,197$	0,729	0,164
14	$y = -1,274 t + 62,34$	0,705	7,338
	$\ln(y) = -0,0238 t + 4,138$	0,701	0,138
15	$y = -1,491 t + 65,93$	0,747	8,125
	$y = 0,1389 t^2 - 3,7129 t + 72,22$	0,842	7,908
	$\ln(y) = -0,0268 t + 4,195$	0,753	0,144
	$\ln(y) = 0,0023 t^2 - 0,0637 t + 4,299$	0,834	0,146

Авторы считают, что для корректного сравнения линейной, квадратичной и логарифмированных моделей недостаточно лишь результатов регрессионного анализа. Для логарифмированных моделей необходимо провести операцию потенцирования, обратную логарифмированию. После этого следует рассчитать коэффициент детерминации R^2 для исходных данных и сравнить его с результатами,

полученными по восстановленным моделям. Также необходимо определить оценку ошибки прогноза для восстановленных моделей, которая представляет собой половину ширины доверительного интервала прогноза. Полученные результаты для восстановленных моделей представлены в табл. 3.

Таблица 3

Сравнение результатов моделирования

Длина интервала наблюдения	Модель	R ²	Оценка ошибки прогноза при α=0,1
9	$y = 0,4065 t^2 - 4,7218 t + 59,6$	0,723	6,956
	$y = \exp(0,00798 t^2 - 0,0923 t + 4,096)$	0,739	7,361
10	$y = 0,4675 t^2 - 6,3515 t + 67,14$	0,881	6,263
	$y = \exp(0,00879 t^2 - 0,1193 t + 4,228)$	0,894	6,533
11	$y = 0,2789 t^2 - 4,5341 t + 65,14$	0,732	8,782
	$y = \exp(0,00536 t^2 - 0,0867 t + 4,196)$	0,717	8,386
12	$y = 0,1923 t^2 - 3,7233 t + 65,22$	0,727	8,739
	$y = \exp(0,00369 t^2 - 0,0711 t + 4,197)$	0,709	8,132
14	$y = -1,274 t + 62,34$	0,705	7,338
	$y = \exp(-0,0238 t + 4,138)$	0,722	6,079
15	$y = -1,491 t + 65,93$	0,747	8,125
	$y = 0,1389 t^2 - 3,7129 t + 72,22$	0,842	7,908
	$y = \exp(-0,0268 t + 4,195)$	0,772	6,242
	$y = \exp(0,0023 t^2 - 0,0637 t + 4,299)$	0,841	6,999

Сравнительный анализ подтверждает влияние логарифмирования на качество описания данных и прогностические свойства моделей:

1. Коэффициент детерминации R^2 между исходными данными и расчетом по восстановленным моделям отличается от коэффициента детерминации между расчетом по логарифмированным моделям и логарифмами данных. Качество описания данных может как улучшаться (например, на 3,6 % – для логарифмической параболы с интервалом наблюдения 9 лет), так и ухудшаться (например, на 2,7 % – для логарифмической параболы с интервалом наблюдения 11 лет).

Если качество описания данных снижается, коэффициент детерминации восстановленной модели может оказаться ниже минимально допустимого уровня. В таком случае модель следует исключить из рассмотрения, так как она не обеспечивает достаточного соответствия исходным данным. Поэтому при использовании логарифмированных моделей важно проверять качество описания данных восстановленными моделями.

2. Процесс восстановления логарифмированных моделей оказывает значительное влияние на их прогностические качества:

в логарифмированном виде лучшей по точности прогнозирования оказывается логарифмическая парабола для интервала наблюдения в 10 лет с оценкой ошибки

прогноза 0,122. Второе и третье место делят логарифмическая парабола – для интервала в 9 лет и показательная модель – для интервала в 14 лет (оценка ошибки прогноза – 0,138);

в восстановленном виде лучшей по точности прогнозирования становится показательная модель для интервала в 14 лет с оценкой ошибки прогноза 6,079. На втором месте – показательная модель для интервала в 15 лет (оценка ошибки прогноза – 6,242), а на третьем – логарифмическая парабола для интервала в 10 лет (оценка ошибки прогноза – 6,263).

Таким образом, при выборе модели для криминологического прогнозирования следует ориентироваться на прогностические качества восстановленных, а не логарифмированных моделей.

3. Ошибки прогноза для восстановленных моделей нелинейно зависят от ошибок логарифмированных моделей. Большое влияние на эту зависимость оказывает размер исходных данных.

Например, если ошибка прогноза логарифмированной модели составляет 0,1, то при восстановлении модели она будет следующей:

$$0,27 \text{ при } y = 1,$$

$$14,87 \text{ при } y = 5.$$

Таким образом, увеличение исходных данных в пять раз может привести к увеличению ошибки прогноза восстановленной модели в 55 раз. Эту особенность логарифмированных моделей необходимо учитывать при прогнозировании процессов, которые имеют тенденцию к росту.

В данной задаче из четырех математических моделей лучшей по критерию минимальной ошибки прогноза оказалась показательная модель при длине интервала наблюдения 14 лет. Это подтверждает целесообразность использования логарифмированных моделей для криминологического прогнозирования.

Чтобы получить точечный прогноз на один год по этой модели, в уравнение подставляем $t = 15$:

$$y = \exp(-0,0238 t + 4,138) = \exp(-0,0238 \cdot 15 + 4,138) = 43,877.$$

Рассчитаем доверительный интервал прогноза:

$$\exp(-0,0238 \cdot 15 + 4,138 + 0,138) \dots \exp(-0,0238 \cdot 15 + 4,138 - 0,138),$$

$$38,217 \dots 50,375.$$

Очевидно, что середина доверительного интервала прогноза не совпадает с его точечным значением:

$$(38,217 + 50,375) / 2 \neq 43,877,$$

$$44,296 \neq 43,877.$$

Этот результат соответствует выводам В. Н. Афанасьева о том, что для моделей, восстановленных методом потенцирования, характерна несимметричность доверительного интервала относительно точечного прогноза [3, с. 193].

Таким образом, можно предположить, что наиболее вероятное количество преступлений в Красноярском крае в 2025 году составит примерно 43,877 тысячи. С вероятностью 90 % реальное количество зарегистрированных преступлений будет находиться в диапазоне от 38,217 до 50,375 тысяч.

Исходя из изложенного, можно сделать следующие выводы:

подтверждена целесообразность использования логарифмированных моделей для криминологического прогнозирования;

при использовании логарифмированных моделей необходимо проводить проверку качества описания данных восстановленными моделями;

при выборе модели для криминологического прогнозирования следует учитывать прогностические свойства не логарифмированных, а восстановленных моделей;

оценки ошибки прогноза для восстановленных моделей существенно возрастают при увеличении данных, что необходимо учитывать при прогнозировании процессов, имеющих тенденцию к росту.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Агамиров, К. В. Юридическое прогнозирование как фактор совершенствования российской правовой системы : специальность 12.00.01 «Теория и история права и государства; история учений о праве и государстве» : дис. ... докт. юрид. наук : Институт государства и права Российской академии наук. М., 2020. 593 с.

2. Готчина, Л. В. О принципах и методах криминологического прогнозирования // Вестник Волгоградской академии МВД России. 2015. № 4 (35). С. 65–72. EDN: VBYHUB.

3. Афанасьев, В. Н. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебник. Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. 310 с. // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : сайт. URL: <https://www.iprbookshop.ru/90196.html> (дата обращения: 02.09.2025). Режим доступа : для авторизир. пользователей.

4. Хасти, Т, Тибширани, Р., Фридман, Дж. Основы статистического обучения: интеллектуальный анализ данных, логический вывод и прогнозирование. 2-е изд. : Пер. с англ. СПб. : Диалектика, 2020. 768 с.

5. Четыркин, Е. М. Статистические методы прогнозирования. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Статистика, 1977. 200 с.

6. Наумов, В. Н. Методы прогнозирования временных рядов : учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург : Лань, 2024. 196 с. ISBN 978-5-507-48837-7 // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/394571> (дата обращения: 02.09.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Воскобойников, Ю. Е. Эконометрика в Excel: парные и множественные регрессионные модели : учебное пособие. 2-е изд., стер. СПб. : Лань, 2022. ISBN 978-5-8114-2318-7. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <https://e.lanbook.com/book/213062> (дата обращения: 02.09.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Афанасьев, В. Н., Еремеева, Н. С., Лебедева, Т. В. Статистическая методология в научных исследованиях : учебное пособие. Оренбург : ОГУ, 2024. ISBN 978-5-7410-3232-9 // Лань : электронно-библиотечная система.

URL: <https://e.lanbook.com/book/437738> (дата обращения: 02.09.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Замков, О. О., Толстопятенко, А. В., Черемных, Ю. Н. Математические методы в экономике : учебник ; ред. А. В. Сидорович. 5-е изд., испр. М. : Дело и Сервис, 2009. 380 с.

10. Бучацкая, В. В. Методика определения интервальных оценок при прогнозировании методами экстраполяции // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2012. № 3 (106). С. 136–140.

REFERENCES

1. Agamirov, K. V. Yuridicheskoe prognozirovanie kak faktor sovershenstvovaniya rossijskoj pravovoj sistemy : special'nost' 12.00.01 «Теория и история права и государства; история учений о праве и государстве» : dis. ... dokt. jurid. nauk : [Legal forecasting as a factor in improving the Russian legal system : specialty 12.00.01 "Theory and history of law and the state; history of the teachings of law and the state" : dis. ... doct. jurid]. Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences. Moscow, 2020, 593 p. (In Russ.).

2. Gotchina, L. V. O principah i metodah kriminologicheskogo prognozirovaniya / [On the Principles and Methods of Criminological Forecasting]. Vestnik Volgogradskoj akademii MVD Rossii – Vestnik of the Volgograd Academy of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 2015, no. 4, pp. 65-72. (In Russ.). EDN: VBYHUB.

3. Afanas'ev, V. N. Analiz vremennyh ryadov i prognozirovanie [Time Series Analysis and Forecasting]. Cifrovoj obrazovatel'nyj resurs IPR SMART – Digital Educational Resource IPR SMART: sajt. URL: <https://www.iprbookshop.ru/90196.html> (date of request 02.09.2025). Access mode: for authorized users. (In Russ.).

4. Hasti, T. Osnovy statisticheskogo obucheniya: intellektual'nyj analiz dannyh, logicheskij vyvod i prognozirovanie [Fundamentals of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction. 2nd ed.: Translated from English]. St. Petersburg: Dialectics, 2020, 768 p. (In Russ.).

5. Chetyrkin, E. M. Statisticheskie metody prognozirovaniya. 2-e izd., pererab. i dop. [Statistical Methods of Forecasting. 2nd edition, revised and expanded]. Moscow : Statistics, 1977, 200 p. (In Russ.).

6. Naumov, V. N. Metody prognozirovaniya vremennyh ryadov [Methods of Time Series Forecasting]. St. Petersburg, 2024, 196 p. ISBN 978-5-507-48837-7. The text is electronic // Lan' : elektronno-bibliotechnaya sistema. URL: <https://e.lanbook.com/book/394571> (date of request: 02.09.2025). Access mode: for authorized users. (In Russ.).

7. Voskoboynikov, Yu. E. Ekonometrika v Excel: parnye i mnozhestvennye regressionnyye modeli [Econometrics in Excel: Pairwise and Multiple Regression Models: A Tutorial. 2nd ed., ster]. St. Petersburg: Lan., 2022. ISBN 978-5-8114-2318-7. The text is electronic // Lan' : elektronno-bibliotechnaya sistema. URL: <https://e.lanbook.com/book/213062> (date of request 02.09.2025). Access mode: for authorized users. (In Russ.).

8. Afanas'ev, V. N. Statisticheskaya metodologiya v nauchnyh issledovaniyah [Statistical Methodology in Scientific Research: A Tutorial]. Orenburg OGU, 2024. ISBN 978-5-7410-3232-9. The text is electronic // Lan' : elektronno-bibliotechnaya sistema. URL: <https://e.lanbook.com/book/437738> (date of request 02.09.2025). Access mode: for authorized users. (In Russ.).

9. Zamkov, O. O. Matematicheskie metody v ekonomike [Mathematical Methods in Economics 5th edition, revised.]. Moscow : Delo i Servis, 2009, 380 p. (In Russ.).

10. Buchackaya, V. V. Metodika opredeleniya interval'nyh ocenok pri prognozirovanii metodami ekstrapolyacii [Methodology for Determining Interval Estimates in Forecasting Using Extrapolation Methods]. Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 4: Estestvenno-matematicheskie i tekhnicheskie nauki – Vestnik of Adygea State University. Series 4: Natural Sciences, Mathematics, and Technical Sciences. 2012, vol. 106, no. 3, pp. 136-140. (In Russ.).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Деменченко Олег Гениевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных технологий. Восточно-Сибирский институт МВД России. 664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 110.

Баранов Сергей Александрович, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры гуманитарных и информационных дисциплин. Иркутский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России). 664011, г. Иркутск, ул. Некрасова, 4.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Demchenok Oleg Genievich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Information Technology. East Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia. 110 Lermontov St., Irkutsk, 664074.

Baranov Sergey Alexandrovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Humanities and Information Sciences. Irkutsk Institute (branch) VSU (RPA of the Ministry of Justice of Russia). 4. Nekrasova St., Irkutsk, 664011.