

# МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ И ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРЕСТУПНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Богданова М.В., Паршинцева Л.С., Квачко В.Ю.\*

**Ключевые слова:** методика, моделирование, преступность, сезонность, тренд, прогнозирование, автокорреляционная функция, пакеты прикладных программ, адаптивные методы, авторегрессионные модели, декомпозиция.

## Аннотация.

**Цель работы:** моделирование и прогнозирование преступности в Российской Федерации на основе разработанной методики.

**Методы:** анализ временных рядов и прогнозирование, дисперсионный метод анализа, графический и табличный методы анализа.

**Результаты:** в статье представлена авторская методика моделирования и прогнозирования преступности, а также по предложенной методике выполнено моделирование численности зарегистрированных преступлений в Российской Федерации за период с 2010 г. по 2019 г., включающее выявление компонентов временного ряда, сравнительную характеристику ошибок построенных моделей и выбор наилучшей из них, оценку адекватности отобранной модели, а также прогнозирование числа зарегистрированных преступлений до конца 2019 г. Моделирование и прогнозирование временного ряда числа зарегистрированных преступлений выполнялось посредством адаптивных методов – экспоненциального сглаживания. Выбор адаптивных методов для моделирования данных о преступности среди других методов основан на специфике изучаемого временного ряда и учитывает такие «сильные» стороны метода как возможность учета временной ценности информации и самокорректируемость модели.

DOI: 10.21681/1994-1404-2019-4-50-62

## Введение

Достоверное прогнозирование преступности является одним из основных факторов совершенствования судебной системы в целом и её *инфосферы* в частности [9], что, в свою очередь, обеспечивает единство ведомственных подходов к своевременной коррекции и единообразию применяемых математических моделей прогнозирования. Для укрепления внутреннего правопорядка и устранения детерминант преступности, необходимо оперировать точными статистическими данными и разработанными на их основе качественными прогнозами [4, 6].

В результате анализа ежегодных данных можно сделать лишь общие выводы, касающиеся тенденции пре-

ступности в России за рассматриваемый период. В целях снижения преступности и предотвращения ее роста необходимо оперировать качественными прогнозами, опирающимися на реальные данные. При этом следует применять *комплексный* подход к проблеме [5]. Нельзя ограничиваться только изучением тренда или сезонности, корреляционных взаимосвязей и регрессионных зависимостей<sup>1</sup>. Известно также, что при моделировании и прогнозировании социально-экономических явлений и, в частности, уровня преступности, особое внимание следует уделять *временному* фактору<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> См.: Богданова М.В. Бычкова С.Г., Паршинцева Л.С. Статистические методы в диссертационных исследованиях: Учеб. пособие. – М.: КДУ, 2019. – 312 с. DOI: 10.31453/kdu.ru.91304.0068 – ISBN 978-5-7913-1109-2

<sup>2</sup> Дуброва Т. А. Статистические методы прогнозирования: Учеб. пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 206 с.

\* **Марина Валерьевна Богданова**, доктор экономических наук, доцент, профессор кафедры информационного права, информатики и математики Российского государственного университета правосудия, Российская Федерация, г. Москва.  
E-mail: bogdanovamv2009@yandex.ru

**Паршинцева Лидия Сергеевна**, кандидат экономических наук, доцент кафедры информационного права, информатики и математики Российского государственного университета правосудия, Российская Федерация, г. Москва.  
E-mail: lspantelina@yandex.ru

**Квачко Вячеслав Юрьевич**, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры информационного права, информатики и математики Российского государственного университета правосудия, Российская Федерация, г. Москва.  
E-mail: kvyu@freemail.ru

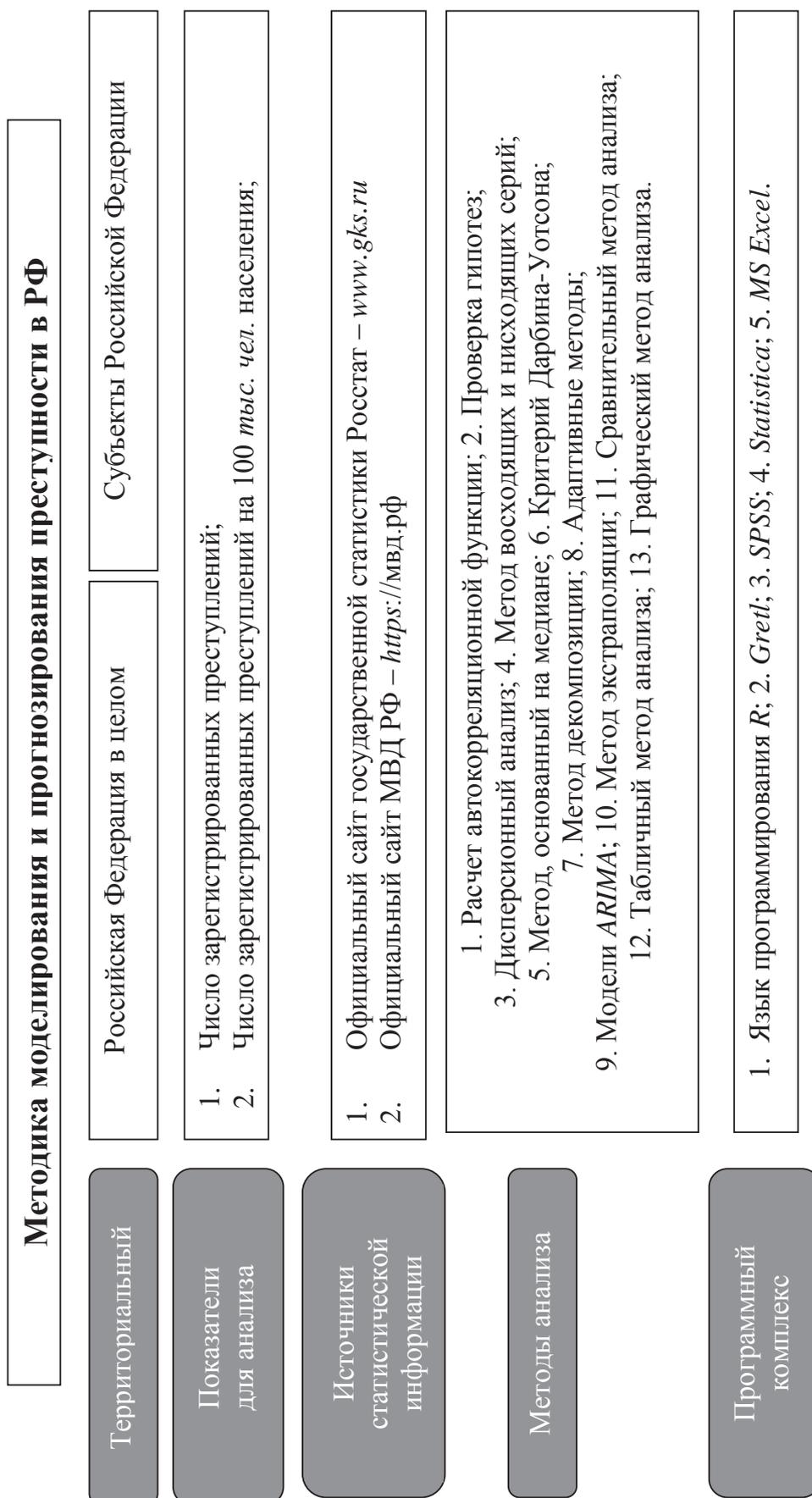


Рис. 1. Схема методики моделирования и прогнозирования преступности в России [1]

Цель работы состоит в моделировании преступности в Российской Федерации за январь 2010 – сентябрь 2019 гг. на основе разработанной авторами методики, а также ее прогнозировании до конца 2019 г. Объектом исследования является преступность в Российской Федерации [3]. Предметом исследования – научно-методическое и информационно-математическое обеспечение моделирования и прогнозирования преступности в Российской Федерации.

### 1. Методика моделирования и прогнозирования преступности в Российской Федерации

Разработанная методика моделирования и прогнозирования преступности в Российской Федерации включает два основных этапа: моделирование временного ряда преступности в Российской Федерации и прогнозирование преступности в Российской Федерации на основе отобранной модели. Каждый из выделенных этапов включает, соответственно, три и два шага. Обобщенный алгоритм разработанной методики моделирования и прогнозирования преступности в Российской Федерации состоит в следующем:

*Первый этап:* изучение общих тенденций преступности в Российской Федерации.

*Первый шаг.* Изучение законодательной базы и сущности рассматриваемого явления на основе логического и правового анализа. При анализе законодательной базы рекомендуется использование таких информационно-справочных систем, как «КонсультантПлюс» и «Гарант».

*Второй шаг.* Анализ динамики преступности в Российской Федерации на основе коэффициентного и визуального методов. Для применения коэффициентного метода производится расчет основных показателей динамики. Визуальный метод состоит и наглядном изображении изучаемого ряда динамики. На этом шаге целесообразно использовать такие пакеты прикладных программ, как *MS Excel* и *Statistica* [7]. В программе *MS Excel*, например, можно быстро и удобно построить линию тренда на основе эмпирических значений и отобразить ее основные параметры: уравнение тренда и ошибку аппроксимации.

*Второй этап:* моделирование временного ряда преступности в Российской Федерации.

*Первый шаг.* Выявление наличия компонентов временного ряда посредством таких методов, как графический метод анализа, анализ автокорреляционной функции исходного ряда, автокорреляционной функции ряда первых разностей (для выявления наличия сезонного компонента), автокорреляционной функции ряда сезонных разностей (для выявления наличия тренда), проверка гипотезы о существенности расхождения средних величин и дисперсий, метод восходящих и нисходящих серий и другие [11, 15].

На этом этапе необходимо сделать выводы о наличии компонентов во временном ряду, а также установить характер сезонности (мультипликативный или аддитивный).

Мультипликативный характер сезонности выражается следующей формулой зависимости компонентов:

$$\hat{y}_t = T \cdot S \cdot I \cdot \varepsilon$$

где:  $\hat{y}_t$  – значения уровней временного ряда, рассчитанного по модели;  $T$  – систематический компонент (тренд);  $S$  – сезонный компонент;  $I$  – циклический компонент;  $\varepsilon$  – ошибки модели.

Аддитивный характер сезонности выражается следующей формулой зависимости компонентов:

$$\hat{y}_t = T + S + I + \varepsilon$$

На практике часто встречается также смешанный характер сезонности:

$$\hat{y}_t = T \cdot S \cdot I + \varepsilon$$

Для построения графического изображения временного ряда и его автокорреляционных функций рекомендовано использование *Gretl*, *SPSS*, *Statistica* [7]. Проверку гипотез и реализацию метода восходящих и нисходящих серий и метода, основанного на медиане, удобно выполнять посредством программы *MS Excel*.

*Второй шаг.* Моделирование временного ряда с учетом наличия компонентов, выявленных на первом шаге.

Для моделирования временного ряда используются, как правило, три класса методов: декомпозиция, адаптивные методы и модели *ARIMA*<sup>3</sup> [7].

Моделирование временного ряда методом декомпозиции удобно проводить посредством *MS Excel*. Моделирование временного ряда с использованием адаптивных методов целесообразно выполнять в *SPSS* или *Statistica*. При этом модели *ARIMA* широко представлены в таких статистических пакетах, как *R*, *Gretl*, *SPSS*, *Statistica* и др.

*Третий шаг.* Выбор наилучшей модели и оценка адекватности построенной модели.

Выбор наилучшей модели выполняется с помощью сравнительного анализа ошибок моделей. Оценка адекватности отобранной модели целесообразно выполнять с использованием критерия Дарбина-Уотсона, автокорреляционной функции остатков модели, а также визуального анализа гистограммы остатков<sup>4</sup>.

Расчет критерия Дарбина-Уотсона целесообразно проводить посредством *MS Excel*. Приведем формулу этого критерия:

$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2}$$

где:  $e_t$ ;  $e_{t-1}$  – остатки модели.

Автокорреляционную функцию остатков модели удобно строить в программе *Statistica* или *SPSS*, при этом модель будет считаться адекватной при отсутствии выбросов на различных лагах. Гистограмму остатков также целесообразно строить в этих программах.

<sup>3</sup> *ARIMA* (англ. *Autoregressive integrated moving average* – интегрированная модель авторегрессии скользящего среднего) – модель и методология анализа временных рядов.

<sup>4</sup> См.: Durbin, J., Watson, G. S. (1950). Testing For Serial Correlation In Least Squares Regression.1. *Biometrika*, 37(3-4), 409-428. DOI: 10.1093/biomet/37.3-4.409

*Третий этап:* прогнозирование преступности в Российской Федерации на основе отобранной модели.

*Первый шаг.* Непосредственный краткосрочный точечный и интервальный прогноз преступности в Российской Федерации.

Полученные результаты в целях наглядного представления предлагается оформить в виде графического изображения исходного ряда, его модели и краткосрочного прогноза. Прогнозирование удобно проводить посредством той программы, с помощью которой выполнялось моделирование временного ряда.

*Второй шаг.* Мониторинг и корректировка прогноза с учетом наблюдающейся тенденции.

Для адекватности построенных прогнозов преступности в Российской Федерации необходимо своевременно отслеживать ситуацию и адаптировать разработанную модели под реалии времени.

Схема разработанной методики моделирования и прогнозирования преступности в Российской Федерации представлена на рис. 1 [1].

### 2. Результаты апробации методики

В рамках данной работы апробация методики выполнялась на данных о числе зарегистрированных преступлений в целом по Российской Федерации.

Основным нормативным правовым средством борьбы с преступностью в Российской Федерации является Конституция Российской Федерации. Так, например, ст. 114.1 уполномочивает Правительство Российской Федерации осуществлять меры по обеспечению законности, прав и свобод граждан, охране собственности и общественного порядка, борьбе с преступностью.

Специализированным нормативным правовым средством борьбы с преступностью, в задачи которого входят охрана прав и свобод человека и гражданина, собственности, общественного порядка и общественной безопасности, окружающей среды, конституционного строя Российской Федерации от преступных посягательств, обеспечение мира и безопасности человечества, а также предупреждение преступлений является Уголовный кодекс Российской Федерации. В УК РФ установлены основания и принципы уголовной ответственности, определены опасные для личности, общества или государства деяния – преступления и установлены виды наказаний и иные меры уголовно-правового характера за совершение преступлений [4]. В целом законодательство о предупреждении преступности условно делится на три основные группы: уголовное, уголовно-процессуальное и уголовно-исполнительное.

В Российской Федерации за последние восемь лет существенно сократилось число зарегистрированных преступлений (на 24,2% или на 0,6 млн. единиц) (рис. 2).

При этом в 2015 г. по сравнению с предыдущим годом число зарегистрированных преступлений увеличилось на 9,0%, что составляет 0,2 млн. ед. Это может быть связано с финансовым кризисом 2014 – 2015 гг.

Как видно из рис. 2, достаточно точно уровни ряда числа зарегистрированных преступлений описывает логарифмическая функция, ошибка аппроксимации которой оказалась равной 0,790; уравнение линии тренда:

$$y_t = -0,24 \ln(t) + 2,602,$$

где:  $t$  – временная составляющая.

Для моделирования и прогнозирования преступности с учетом сезонности требуется временная детализация данных [14]. Посредством *Единой межведомственной информационно-статистической системы* (ЕМИСС) был сформирован временной ряд, содержащий ежемесячные значения числа зарегистрированных преступлений в России за период январь 2010 – сентябрь 2019 г. Визуальный анализ ежемесячных данных в совокупности с анализом автокорреляционной функции ряда (рис. 3) позволил предположить наличие *тренда* и *сезонной* составляющей во временном ряду. Моделирование и прогнозирование уровней временного ряда числа зарегистрированных преступлений выполнялось с использованием программы *Statistica* [7].

Как видно из рис. 3, автокорреляционная функция свидетельствует о наличии ярко выраженной сезонности в ряду, так как есть «выбросы» на первом и двенадцатом лагах (лагах, кратных периоду сезонности). Также на основе анализа автокорреляционной функции можно предположить наличие систематического компонента: автокорреляционная функция плавно убывает.

Для подтверждения наличия систематического компонента был рассчитан  $F$ -критерий Фишера, который оказался равен 1,109 ( $F_{\text{табл}} = 1,550$  при  $n_1 = 59 - 1$ ,  $n_2 = 58 - 1$ ). Так как  $F_{\text{табл}} = 1,550 > F_{\text{расч}} = 1,109$ , проверяемая гипотеза о равенстве выборочных дисперсий была принята, т.е. расхождение дисперсий несущественно. С учетом того, что расхождение дисперсий оказалось несущественным, была оценена существенность расхождения средних: расчетный  $t$ -критерий (4,919) оказался больше табличного критерия  $t_{(0,05;115)}$ , равного 1,981, то есть нулевая гипотеза о равенстве средних отвергается, и можно утверждать, что во временном ряду присутствует *систематический* компонент<sup>5</sup>.

Полученные выводы подтверждает и автокорреляционная функция ряда сезонных разностей (см. рис. 4). Исключив из временного ряда сезонную составляющую, систематический компонент стал более выражен: наблюдаются значимые коэффициенты автокорреляции на первых шести лагах и с одиннадцатого по девятнадцатый лаги.

При изучении такого социально значимого явления как преступность важно оценить сезонную составляющую и найти причины, приводящие к росту преступности в одни месяцы и снижению – в другие [12, 13]. Существует несколько основных подходов к выявлению и оценке сезонного компонента во временном ряду. В частности, к ним относятся построение и анализ авто-

<sup>5</sup> См.: Паршинцева Л. С., Долгих Е. А. Анализ временных рядов и прогнозирование: Учеб. пособие. М.: КДУ, 2019. – 127 с. DOI: 10.31453/kdu.ru.91304.0069 – ISBN 978-5-7913-1110-8

## Информационные и электронные технологии в правовой сфере



Рис. 2. Динамика числа зарегистрированных преступлений за период 2010 – 2018 гг. в России

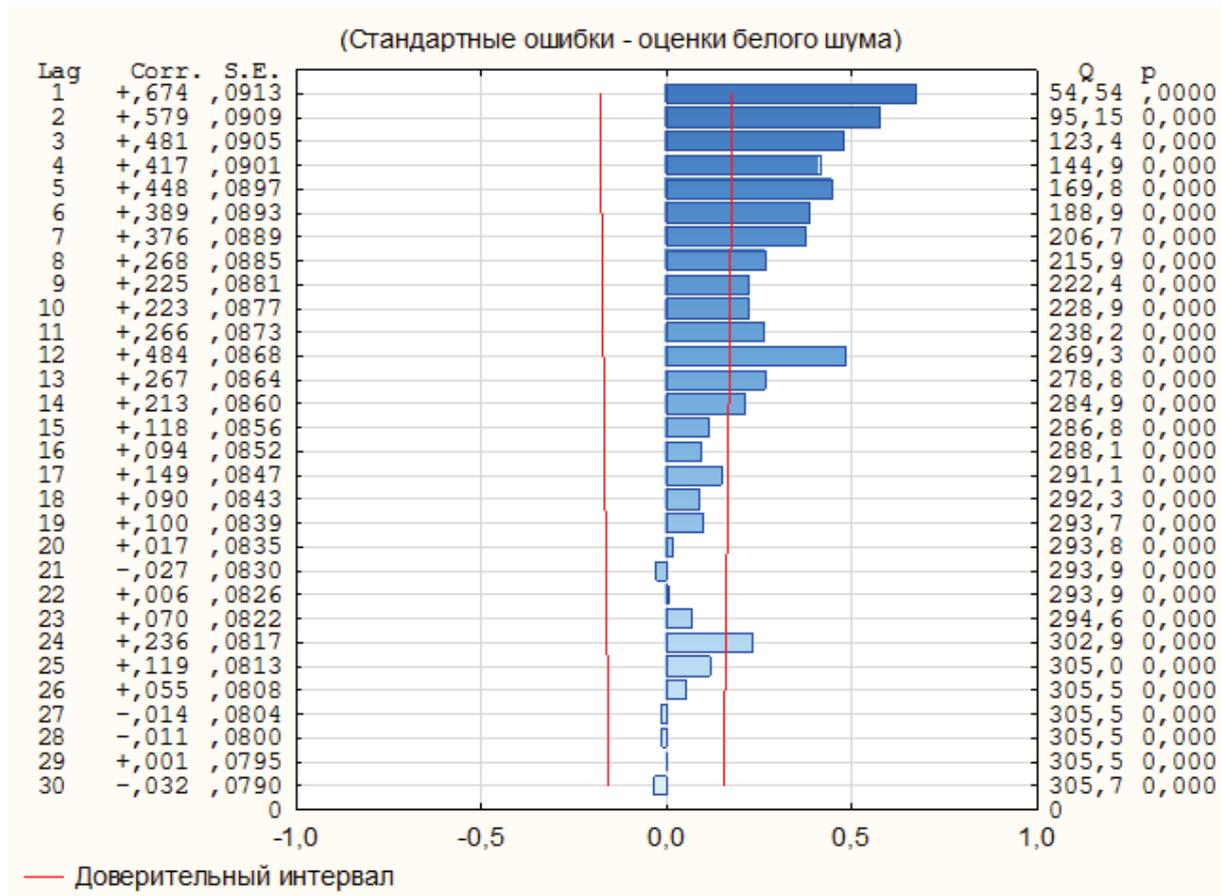


Рис. 3. Автокорреляционная функция временного ряда, содержащего данные о числе зарегистрированных преступлений

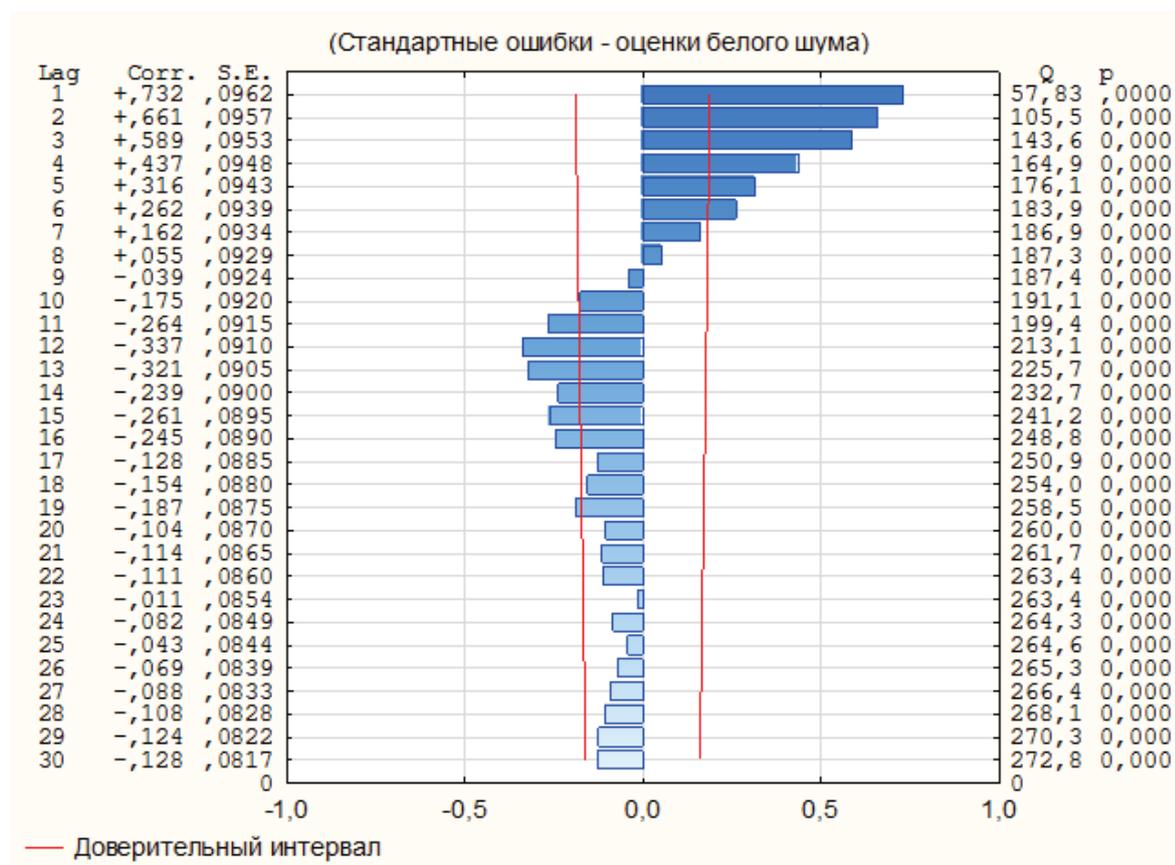


Рис. 4. Автокорреляционная функция ряда сезонных разностей

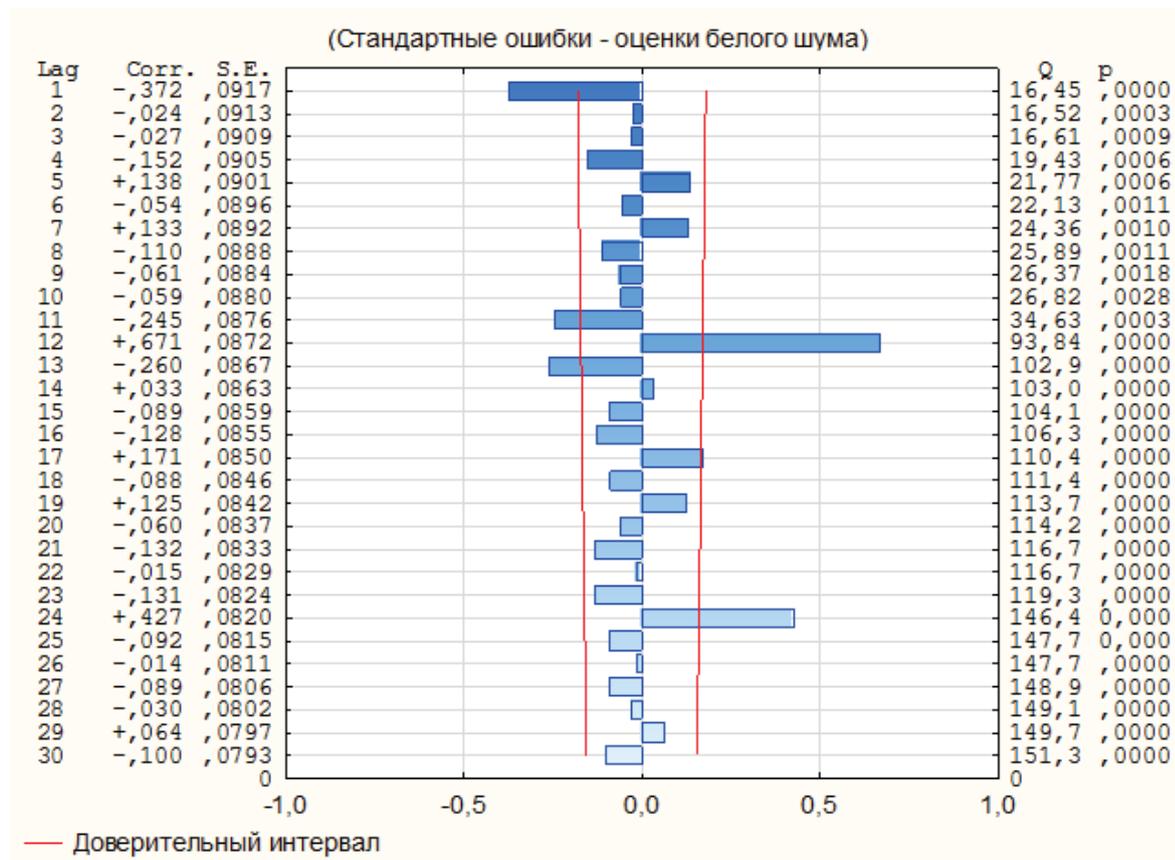


Рис. 5. Автокорреляционная функция ряда первых разностей

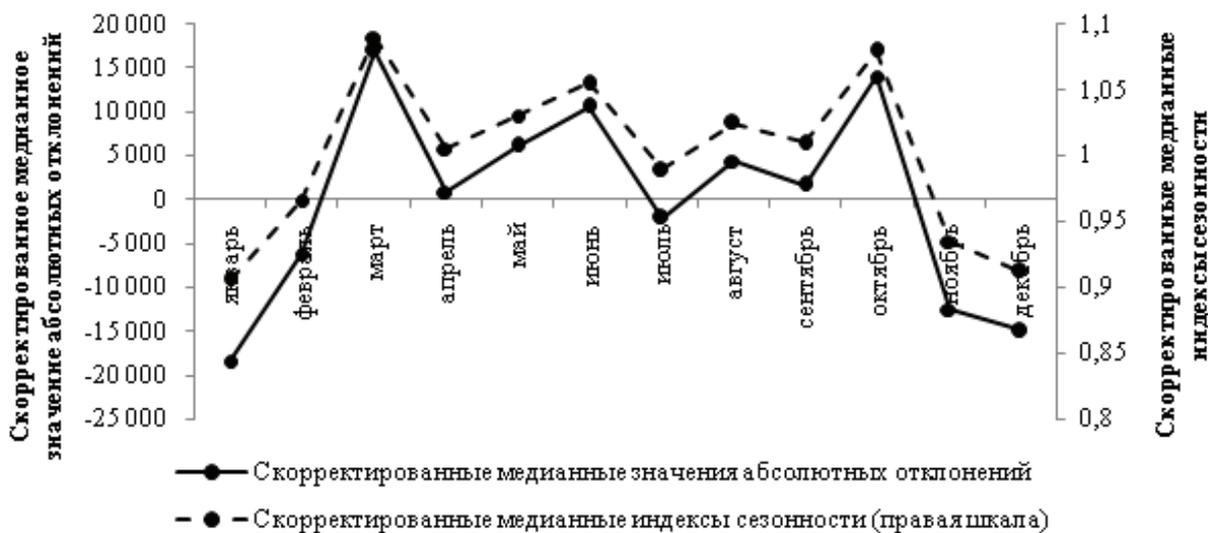


Рис. 6. Сезонная волна ряда данных о числе зарегистрированных преступлений при аддитивной и мультипликативной формах сезонности

корреляционной функции ряда без учета систематического компонента и сезонной волны на основе абсолютных отклонений и индексов сезонности в зависимости от формы сезонности.

Для исключения систематической составляющей из данных о числе зарегистрированных преступлений был построен ряд первых разностей, автокорреляционная функция которого подтверждает наличие сезонности во временном ряду (см. рис. 5): имеются «выбросы» на первом, двенадцатом и двадцать четвертом лагах.

Для наглядного представления оценки сезонного компонента был построен график *сезонной волны* с аддитивной и мультипликативной формами сезонности (см. рис. 6). На графике сезонной волны видно, что «всплески» значений количества зарегистрированных преступлений наблюдаются в марте, июне, августе и октябре.

Исходя из логического обоснования социально-экономических причин преступности и возможностей ЕМИСС, в целях сравнительного анализа была смодели-



Рис. 7. Сезонная волна рядов данных о численности безработных по методологии МОТ и соотношении среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума

Таблица 1  
Сравнение ошибок различных моделей

Форма тренда	Форма сезонности	<i>Alpha</i>	<i>Delta</i>	<i>Gamma</i>	<i>Phi</i>	Средняя абсолютная ошибка, ед.	Средняя абсолютная ошибка, ед. <i>MAD</i>	Сумма квадратов отклонений фактических уровней от теоретических $\sum (y_t - \hat{y}_t)^2$	Средняя квадратическая ошибка <i>MSE</i>	Средняя процентная ошибка, % <i>MPE</i>	Средняя абсолютная процентная ошибка, % <i>MAPE</i>
<b>Адаптивные модели</b>											
линейная	аддитивная	0,5	0,1	0,1	-	79,4	6542,7	9,59E+09	9051,3	-0,096	3,58
линейная	мультипликативная	0,5	0,1	0,1	-	79,0	6372,7	9,47E+09	8997,4	-0,092	3,48
экспоненциальная	аддитивная	0,5	0,1	0,1	-	60,2	6398,8	9,36E+09	8942,0	-1,119	3,51
экспоненциальная	мультипликативная	0,5	0,1	0,1	-	60,0	6221,7	8,29E+09	8862,6	-0,079	3,40
демпфированная	аддитивная	0,2	0,1	-	0,5	-966,1	6236,8	9,04E+09	8930,1	-0,677	3,43
демпфированная	мультипликативная	0,2	0,1	-	0,6	-871,6	6230,4	8,92E+09	8911,2	-0,621	3,41
<b>Модели авторегрессии – скользящего среднего (ошибки по прологарифмованному ряду)</b>											
<i>ARIMA(0,1,0)(0,1,2)</i>											
							-0,0001	0,0825	0,012	1,156	0,726

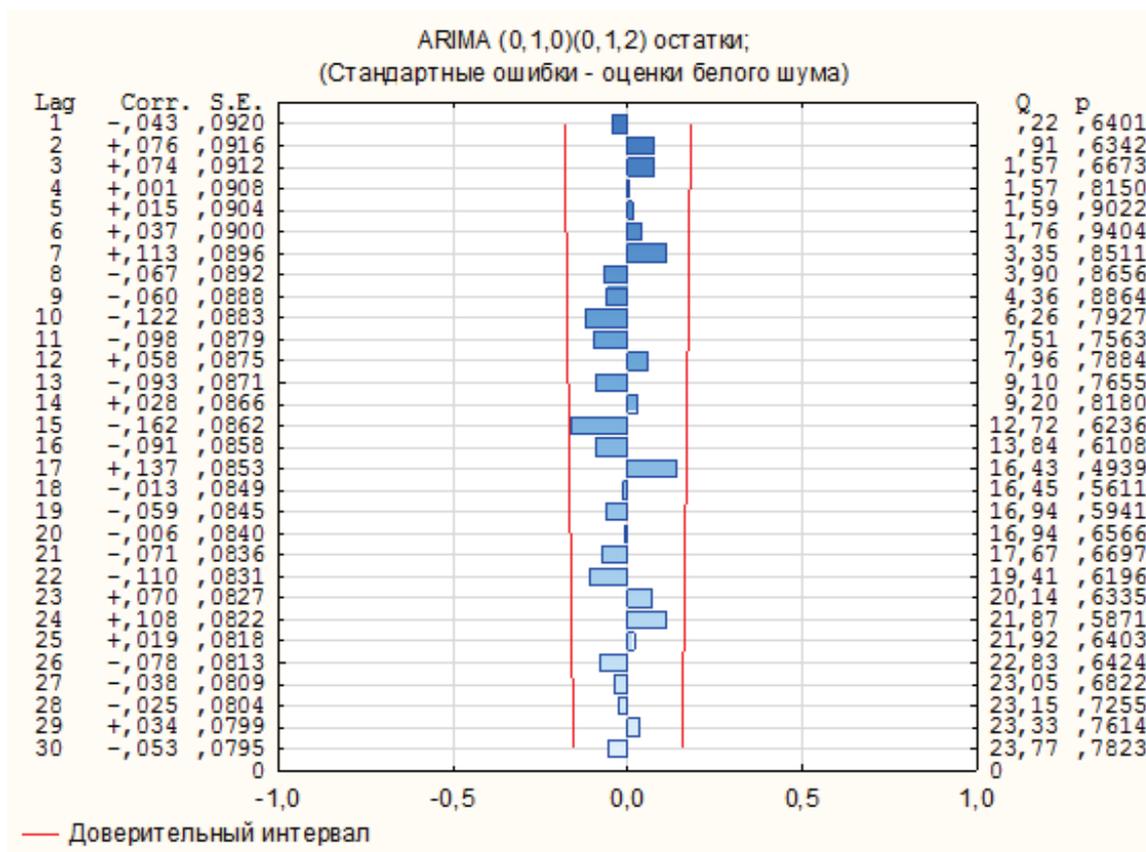


Рис. 8. Автокорреляционная функция остатков сезонной модели скользящего среднего ряда числа зарегистрированных преступлений

лирована сезонная волна численности безработных по методологии Международной организации труда (МОТ)<sup>6</sup> и сезонная волна соотношения среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума (см. рис. 7). С учетом того, что в официальных источниках представлены только квартальные данные по соотношению среднедушевых денежных доходов населения, сезонная волна соответственно построена по кварталам.

«Пик» сезонной волны по данным о безработице имеет место в феврале, что может служить причиной роста преступности в марте, после февраля сезонный «всплеск» безработицы наблюдается в июне, что согласуется с ростом преступности в этом месяце. Наибольший же внутригодовой «всплеск» безработицы отмечается в октябре, что находит отражение и в динамике преступности. На основе анализа сезонной волны соотношения среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума можно объяснить «всплеск» преступности лишь в первом и втором кварталах, так как в третьем и четвертом кварталах наблюдается положительная динамика соотношения среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума.

<sup>6</sup> См., например: Globalizing Social Rights: The International Labour Organization and Beyond, 1-346. (2013). DOI: 10.1057/9781137291967

Научный интерес к обоснованию сезонности преступности представляет также построение сезонной волны по данным об обострении заболеваемости населения с диагнозом психического расстройства и расстройствами поведения, наркологическими расстройствами и алкогольными психозами. Однако ввиду отсутствия внутригодовых данных такой анализ выполнить не представляется возможным.

Таким образом, в результате декомпозиции ряда данных о числе зарегистрированных преступлений были выявлены систематический и сезонный компоненты. Дальнейшее моделирование ряда данных о числе зарегистрированных преступлений выполнялось с использованием адаптивных методов и моделей авторегрессии – скользящего среднего. Выбор адаптивных методов для моделирования данных о преступности среди других методов основан на специфике изучаемого временного ряда и учитывает такие «сильные» стороны метода как возможность учета временной ценности информации и самокорректируемость модели. Преимуществом моделей авторегрессии – скользящего среднего является их четкое математико-статистическое обоснование, наличие формализованной методики их построения и возможность достаточно точно смоделировать уровни временного ряда.

Выбор наилучшей модели осуществлялся с помощью сравнительного анализа ошибок рассчитанных моделей и автокорреляционных функций остатков мо-

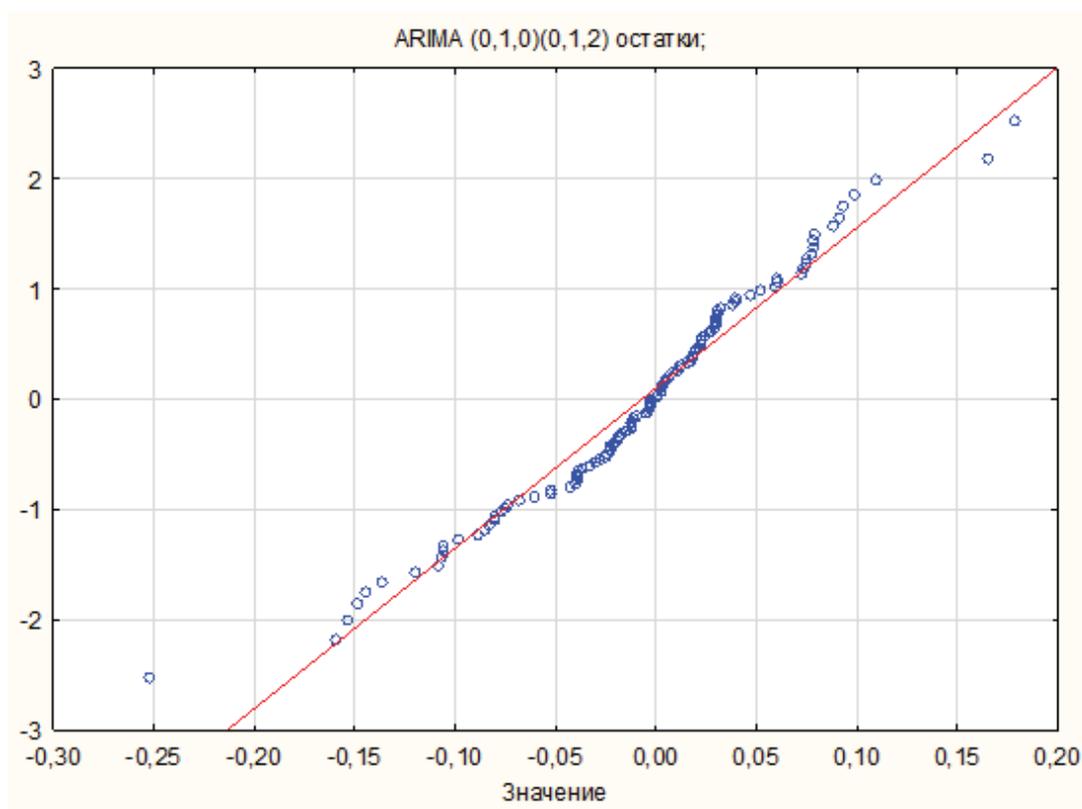


Рис. 9. Нормальный вероятностный график остатков сезонной модели скользящего среднего ряда числа зарегистрированных преступлений

делей. В результате сравнения ошибок различных моделей (табл. 1) и автокорреляционных функций остатков моделей можно сделать вывод, что наилучшим образом описывает поведение уровней временного ряда числа зарегистрированных преступлений модель скользящего среднего  $ARIMA(0,1,0)(0,1,2)$ <sup>7</sup>.

В среднем уровне построенной модели, а следовательно, и прогнозы, полученные на основе этой модели, будут завышены на 0,726%. Средняя квадратическая ошибка модели составила 0,012, при этом, если сравнить ее величину со средним уровнем временного ряда или со стандартным отклонением ряда, очевидна целесообразность использования построенной модели на практике. В целом разработанная модель описывает поведение уровней ряда на 72,59%. На основе анализа автокорреляционной функции остатков модели (рис. 8) и нормального вероятностного графика остатков модели (рис. 9) был сделан вывод об адекватности построенной модели.

Построенная сезонная модель скользящего среднего числа зарегистрированных преступлений с точечными прогнозами до конца 2019 года представлена на рис. 10.

Анализ графика, позволяет сделать вывод, что временной ряд достаточно хорошо описан с помощью се-

зонной модели скользящего среднего, а остатки имеют случайный характер колебаний около нуля.

При прогнозировании целесообразно оперировать интервальной оценкой. Значения интервальных прогнозов числа зарегистрированных преступлений до конца 2019 г. представлены в табл. 2. Так, например, в октябре с вероятностью 95% прогнозируемое число зарегистрированных преступлений будет находиться в интервале от 151566,8 ед. до 234666,9 ед., в ноябре – в интервале от 101419,3 ед. до 269546,4 ед., а в декабре – в интервале от 72477,0 ед. до 372002,3 ед.

Исходя из полученных прогнозов, можно ожидать общее снижение числа зарегистрированных преступлений в 2019 г. по сравнению с предшествующим годом. Тем не менее, преступность как одно из наиболее значимых социальных явлений зависит от множества внешних факторов, что создает необходимость в проведении систематического комплексного анализа в целях своевременного решения сложившихся угроз и проблем.

### Заключение

В результате анализа компонентов временного ряда были сделаны выводы о наличии систематической составляющей и ярко выраженной сезонности в ряду числа зарегистрированных преступлений в Российской Федерации. При этом на основании сравнительного анализа сезонной волны численности безработных по

<sup>7</sup> См.: Winters, P. R. (1960). Forecasting Sales By Exponentially Weighted Moving Averages. Management Science, 6(3), 324-342. DOI: 10.1287/mnsc.6.3.32

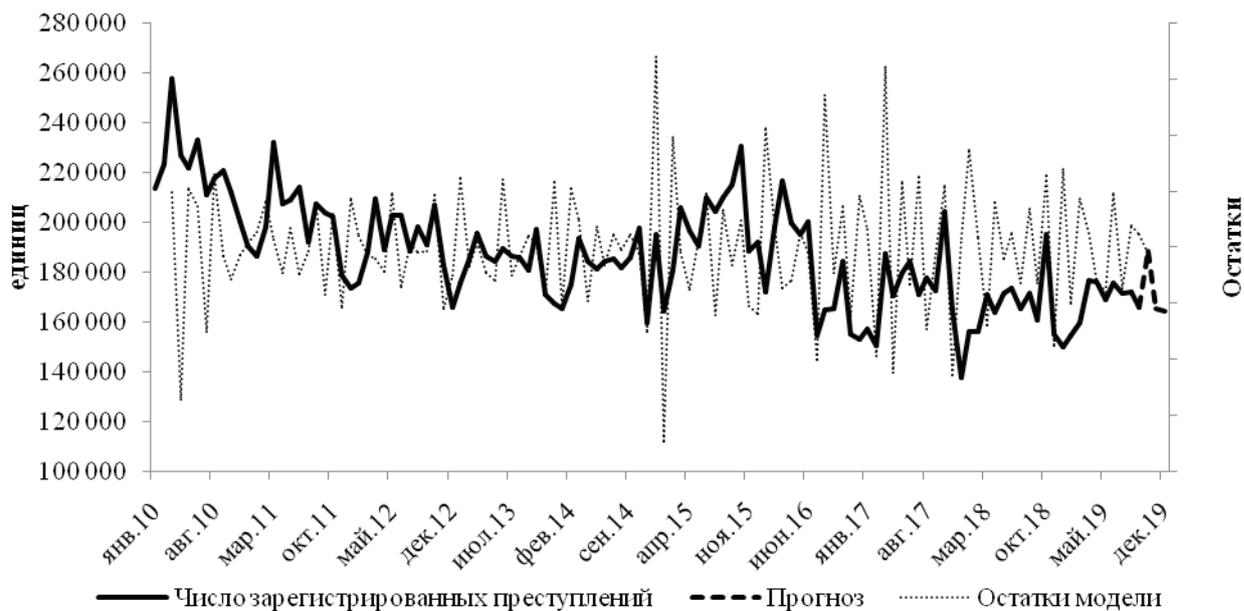


Рис. 10. Сезонная модель скользящего среднего ряда числа зарегистрированных преступлений

Таблица 2

Интервальный прогноз числа зарегистрированных преступлений по сезонной модели скользящего среднего до конца 2019 г.

Месяц	Точечный прогноз	Интервальный прогноз (95%)	
		Нижняя граница	Верхняя граница
октябрь	188594,0	151566,8	234666,9
ноябрь	165339,7	101419,3	269546,4
декабрь	164199,9	72477,0	372002,3

методологии MOT и соотношения среднедушевых денежных доходов населения с величиной прожиточного минимума с сезонностью числа зарегистрированных безработных было предположено наличие взаимосвязи между ними [10].

Моделирование временного ряда числа зарегистрированных преступлений выполнялось с использованием адаптивных методов и моделей авторегрессии – скользящего среднего с учетом специфики изучаемого временного ряда. Были построены семь моделей, включающих различные формы тренда и сезонности. Сравнительный анализ ошибок построенных моделей и автокорреляционных функций остатков определил целесообразность использования сезонной модели скользящего среднего.

На основе разработанной модели были построены прогнозы числа зарегистрированных преступлений в Российской Федерации до конца 2019 г., которые мож-

но использовать при разработке мер по снижению уровня преступности. Прогноз числа зарегистрированных преступлений в Российской Федерации на октябрь 2019 г. подтвержден эмпирическими данными. Таким образом, при разработке мероприятий по обеспечению правопорядка в стране необходимо учитывать эти факторы и оперировать качественными прогнозами.

Для получения криминогенного портрета Российской Федерации и ее регионов [2] на ближайшую перспективу предложенную методику моделирования и прогнозирования преступности в Российской Федерации целесообразно применять к комплексу статистических показателей преступности в региональном разрезе, а также на уровне федеральных округов и страны в целом. При этом важно выполнять мониторинг соответствия полученных прогнозов и эмпирических данных с целью своевременного пересчета параметров модели и получения более точных прогнозов на следующем шаге.

Рецензент: **Омельченко Виктор Валентинович**, доктор технических наук, профессор, советник АО «Военно-промышленной корпорации «Научно-производственное объединение машиностроения», г. Москва, Россия. E-mail: [omvv@yandex.ru](mailto:omvv@yandex.ru)

## Литература

1. Богданова М. В., Паршинцева Л. С. Методика информационно-статистического анализа преступности в Российской Федерации // Правовая информатика. – 2018. – № 3. – С. 47 – 59. DOI: 10.21681/1994-1404-2018-3-47-59
2. Бокова Н. А. Статистический анализ преступности в регионах Российской Федерации // Труды VI Междунар. науч.-практ. Интернет-конф. «Анализ, моделирование и прогнозирование экономических процессов». М., 2014. С. 23 – 27.
3. Бражников Д. А., Афанасьева О. Р., Коваленко В. И., Маликов С. В. Криминальная ситуация в Российской Федерации: состояние и тенденции // Юридическая наука и правоохранительная практика. – 2017. – № 3(41). – С. 67 – 78.
4. Ловцов Д. А. Системология правового регулирования информационных отношений в инфосфере: Монография. – М.: РГУП, 2016. – 316 с.
5. Ловцов Д. А. Концепция комплексного «ИКС»-подхода к исследованию сложных правозначимых явлений как систем // Философия права. – 2009. – № 5. – С. 40 – 45.
6. Ловцов Д. А., Богданова М. В., Паршинцева Л. С. Правовая статистика преступности в современных условиях // Правовая информатика. 2017. № 4. С. 40–48. DOI: 10.21681/1994-1404-2017-4-40-4
7. Ловцов Д. А., Богданова М. В., Паршинцева Л. С. Пакеты прикладных программ для многоаспектного анализа судебной статистической информации // Правовая информатика. 2017. № 1. С. 28 – 36. DOI: 10.21681/1994-1404-2017-1-28-36
8. Ловцов Д. А., Богданова М. В., Паршинцева Л. С. Основы статистики / Под ред. Д. А. Ловцова. – М.: РГУП, 2017. – 160 с.
9. Ловцов Д. А., Ниесов В. А. Обеспечение единства судебной системы России в инфосфере: концептуальные аспекты // Российское правосудие. – 2006. – № 4. – С. 35 – 40.
10. Красицова Е. М. Статистическое изучение уровня преступности в Российской Федерации // Молодой ученый. – 2017. – №16. – С. 269 – 272.
11. Ольков С. Г. Корреляционный анализ структуры преступности в ее объяснении и прогнозировании // Библиотека уголовного права и криминологии. – 2015. – № 3 (11). – С. 131 – 139.
12. Омигов В. И. Прогноз преступности как эффективное средство противодействия преступности // Юридические записки. – 2014. – № 1. – С. 9 – 14.
13. Репецкая А. Л. Современное состояние, структура и тенденции российской преступности // Вестник Омского университета. Сер. Право. – 2018. – №1 (54). – С. 151 – 156.
14. Сальников А. В. Прогнозирование преступлений как форма профилактики преступности // Исторические, философские, политологические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2017. – № 10-2 (84). – С. 137 – 140.
15. Ханк Д. Э., Уичери Д. У., Райтс А. Дж. Бизнес-прогнозирование. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2003. – 656 с.

## METHODIC THE MODELING AND FORECAST OF CRIME IN THE RUSSIAN FEDERATION

*Marina Bogdanova, Dr.Sc. (in Economy), Professor of the Chair of Information Law, Informatics and Mathematics of the Russian State University of Justice, Russian Federation, Moscow*

**E-mail:** [bogdanovamv2009@yandex.ru](mailto:bogdanovamv2009@yandex.ru)

*Lidiya Parshintseva, Ph.D. (in Economy), Associate Professor of the Chair of Information Law, Informatics and Mathematics of the Russian State University of Justice, Russian Federation, Moscow*

**E-mail:** [lsantelina@yandex.ru](mailto:lsantelina@yandex.ru)

*Vyacheslav Kvachko, Ph.D. (in Mathematics), Associate Professor of the Chair of Information Law, Informatics and Mathematics of the Russian State University of Justice, Russian Federation, Moscow*

**E-mail:** [kvyu@freemail.ru](mailto:kvyu@freemail.ru)

**Keywords:** *methodic, modeling, crime, seasonality, trend, forecasting, autocorrelation function, application packages, adaptive methods, autoregressive models, decomposition.*

### **Abstract.**

**Purpose of the article:** *crime modeling and forecasting in the Russian Federation based on the developed methodology.*

**Method used:** *time series analysis and forecasting, variance analysis method, graphical and tabular analysis methods.*

*Results: the article presents the author's technique of modeling and forecasting of crime, as well as in the proposed method, a simulation of the number of registered crimes in the Russian Federation for the period from 2010 to 2019., consists of identifying the component of the time series, the comparative characteristics of errors of the built models and select the best of them, an assessment of the adequacy of the selected model and forecasting the number of reported crimes to the end of 2019. Modeling and forecasting of the time series of the number of registered crimes was performed by means of adaptive methods – exponential smoothing. The choice of adaptive methods for modeling crime data among other methods is based on the specifics of the time series and takes into account such "strengths" as the ability to take into account the time value of information and self-correctability of the model.*

### References

1. Bogdanova M. V., Parshintceva L. S. Metodika informatcionno-statisticheskogo analiza prestupnosti v Rossii`skoi` Federacii // Pravovaia informatika. – 2018. – № 3. – S. 47 – 59. DOI: 10.21681/1994-1404-2018-3-47-59
2. Bokova N. A. Statisticheskii` analiz prestupnosti v regionakh Rossii`skoi` Federacii // Trudy` VI Mezhdunar. nauch.-prakt. Internet-konf. «Analiz, modelirovanie i prognozirovanie e`konomicheskikh protces-sov». M., 2014. S. 23 – 27.
3. Brazhnikov D. A., Afanas`eva O. R., Kovalenko V. I., Malikov S. V. Kriminal`naia situatciia v Rossii`skoi` Federacii: sostoianie i ten-dentcii // Iuridicheskaiia nauka i pravookhranitel`naia praktika. – 2017. – № 3(41). – S. 67 – 78.
4. Lovtcov D. A. Sistemologiiia pravovogo regulirovaniia informa-tcionny`kh otnoshenii` v infosfere: Monografiia. – M.: RGUP, 2016. – 316 s.
5. Lovtcov D. A. Kontseptciia kompleksnogo «IKS»-podhoda k is-sledovaniuu slozhny`kh pravoznachimy`kh iavlenii` kak sistem // Filosofiiia prava. – 2009. – № 5. – S. 40 – 45.
6. Lovtcov D. A., Bogdanova M. V., Parshintceva L. S. Pravovaia sta-tistika prestupnosti v sovremenny`kh usloviiax // Pravovaia informatika. – 2017. – № 4. – S. 40 – 48. DOI: 10.21681/1994-1404-2017-4-40-4
7. Lovtcov D. A., Bogdanova M. V., Parshintceva L. S. Pakety` pri-cladny`kh programm dlia mnogoaspektnogo analiza sudebnoi` statisticheskoi` informatcii // Pravovaia informatika. 2017. №1. S. 28 – 36. DOI: 10.21681/1994-1404-2017-1-28-36
8. Lovtcov D. A., Bogdanova M. V., Parshintceva L. S. Osnovy` sta-tistiki / Pod red. D. A. Lovtcova. – M.: RGUP, 2017. – 160 s.
9. Lovtcov D. A., Niesov V. A. Obespechenie edinstva sudebnoi` si-stemy` Rossii v infosfere: kontseptual`ny`e aspekty` // Rossii`skoe pravo-sudie. – 2006. – № 4. – S. 35 – 40.
10. Krasikova E. M. Statisticheskoe izuchenie urovnia prestupnosti v Rossii`skoi` Federacii // Molodoi` ucheny`i`. – 2017. – №16. – S. 269 – 272.
11. Ol`kov S. G. Korreliatcionny`i` analiz struktury` prestupnosti v ee ob`iasnenii i prognozirovanii // Biblioteka ugolovnogo prava i kriminologii. – 2015. – № 3 (11). – S. 131 – 139.
12. Omigov V. I. Prognoz prestupnosti kak e`ffektivnoe sredstvo protivodei`stviia prestupnosti // Iuridicheskie zapiski. – 2014. – № 1. – S. 9 – 14.
13. Repetckaia A. L. Sovremennoe sostoianie, struktura i tendentcii rossii`skoi` prestupnosti // Vestneyk Omskogo universiteta. Ser. Pravo. – 2018. – №1 (54). – S. 151 – 156.
14. Sal`nikov A. V. Prognozirovanie prestuplenii` kak forma pro-filaktiki prestupnosti // Istoricheskie, filosofskie, politologicheskie i iuridicheskie nauki, kul`turologiiia i iskusstvovedenie. Voprosy` teorii i praktiki. – 2017. – № 10-2 (84). – S. 137 – 140.
15. Hank D. E`., Uicheri D. U., Wrights A. Dzh. Biznes-prognozirovanie. – M.: Izd. dom «Vil`iams», 2003. – 656 s.