

ющая аппарат искусственных нейронных сетей. Для проектирования нейронной сети был использован пакет Matlab Data Analytics. Результаты обучения и проверки работоспособности спроектированной нейронной сети показывают её успешное применение для решения поставленной задачи и способность находить сложные закономерности и взаимосвязи между различными характеристиками объекта. После того как сеть обучена, она становится надежным и недорогим диагностическим инструментом.

### **Библиографический список**

1. Дедов И.И., Кураева Т.Л., Ремизов О.В., Петеркова В.А., Носиков В.В., Щербачёва Л.Н. Генетика сахарного диабета у детей и подростков: пособие для врачей. – М., 2003.
2. Концепция создания единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения: приказ Минздравсоцразвития России от 28.04.2011 № 364 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
3. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации. – М., 2017.

## **УДК 314.02**

### **Статистический анализ динамики численности населения**

*Р.С. Нурахунов*  
*АлтГУ, г. Барнаул*

Статистика населения играет важную роль в управлении государством. В последние годы статистическое изучение населения приобрело важное значение в связи с сокращением численности населения РФ. Высокие темпы снижения численности населения в Алтайском крае и Российской Федерации в целом вызвали потребность статистических исследований в данной области и явились целью исследования данной работы.

Существующая демографическая ситуация, сложившиеся типы воспроизводства населения и их эволюция за длительный период ставят задачу более подробного изучения их социально-экономической обусловленности с целью научнообоснованного управления демографическими процессами. Изучение социально-экономического и демографического развития РФ показывает, что демографические процессы в регионах, в частности рождаемость и смертность, миграция изменя-

ются под решающим воздействием экономического развития, и одновременно сами оказывают влияние на экономический рост.

Познание закономерностей воспроизводства населения является важным условием для разработки основополагающих направлений социально-экономической и демографической политики регионов и государства в целом.

Для проведения исследования были использованы официальные данные органов Федеральной службы государственной статистики России (Росстата), материалы территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю, а также материалы периодической печати, материалы официальных сайтов Федеральной службы государственной статистики, Президента РФ.

В каждом статистическом обследовании населения поставленные задачи сопряжены с использованием статистических показателей, характеризующих численность населения и ее динамику; распределение населения на городское и сельское; состав и структуру населения по полу, возрасту, национальной принадлежности, социальным характеристикам, заработной плате; естественное движение населения (рождаемость, смертность, естественный прирост населения, заключение и расторжение браков); продолжительность жизни и воспроизводство населения; миграцию населения.

На основе данных, полученных из различных информационных источников, проведен анализ основных показателей динамики численности населения [1, 2]. В процессе исследования рассмотрена динамика численности населения России, Алтайского края и Барнаула.

Из расчетов следует, что с 2009 года увеличивается базисный абсолютный прирост, показывающий увеличение показателя численности населения в каждом последующем периоде. Так же увеличивается базисный темп роста, характеризующий во сколько раз показатель численности населения в каждом последующем периоде больше его базисного уровня. Цепной темп роста показывает во сколько раз каждый последующий показатель численности населения больше или меньше своего предыдущего значения.

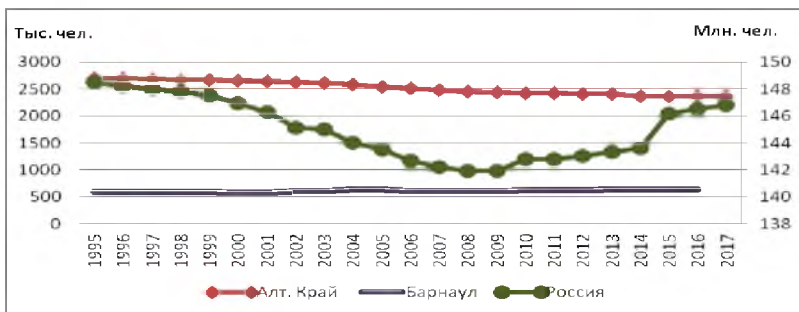


Рисунок 1 – Динамика численности населения

Проведенный анализ демографической ситуации в России и Алтайском крае (рисунок 1) показал, что численность населения в крае до 2017 года падает. Этому способствовали несколько факторов: низкая заработная плата; миграция сельского населения в крупные города. Численность населения Барнаула показывает положительную динамику. Одна из причин, это также миграция сельского населения.

Наблюдается повышение рождаемости, чему способствовало несколько программ: программа «Молодая семья»; губернаторская поддержка семьям, в которых более 2-х детей. В 2006 г. была принята программа «Материнский капитал».

Для решения задачи прогнозирования основных статистических показателей были построены регрессионные модели по данным численности населения и ожидаемой продолжительности жизни за период с 2009 по 2016 гг. Средние относительные погрешности говорят о качестве построенных регрессионных моделей ожидаемой продолжительности жизни, поэтому посчитали возможным использовать их в задачах прогноза.

Проведенные исследования по статистическому анализу динамики численности населения являются частью комплексного анализа демографических процессов в России и Алтайском крае, который предполагает исследование и анализ факторов, влияющих на структуру и численность населения РФ и Алтайского края и не вошедших в данную работу, а именно: распределение населения по национальной принадлежности, социальным характеристикам, заключение и расторжение браков, миграция населения; формирование информационной базы данных «Данные о населении Алтайского края и РФ»; разработку информационной системы «Показатели демографических процессов в Алтайском крае и РФ» [3].

### Библиографический список

1. Хворова Л.А., Гавриловская Н.В. и др. Применение математических методов и моделей для обработки и анализа многомерных данных // МАК-2005 : материалы восьмой региональной конференции по математике. – Барнаул, 2005.
2. Хворова Л.А., Гавриловская Н.В., Лопатин Н.Н. Применение информационных технологий, математических методов и моделей для обработки и анализа многомерных данных // Известия Алтайского гос. ун-та. – 2006. – №1.
3. Гавриловская Н.В., Хворова Л.А. Информационно-прогностическая система сбора, обработки, анализа и обобщения агрометеорологической информации // Известия Алтайского гос. ун-та. – 2010. – № 1-1.

**УДК 519.8, 631.432.4**

### Разработка регрессионной модели эвапотранспирации в условиях засушливых степей Западной Сибири Алтайского края

*А.С. Маничева<sup>1</sup>, Е.В. Понькина<sup>1</sup>, А.А. Бондарович<sup>1</sup>,  
А.С. Мацюра<sup>1</sup>, В.В. Щербинин<sup>1</sup>, Г. Шмидт<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>АлтГУ, г. Барнаул;

<sup>2</sup>Университет Мартина Лютера Галле-Виттенберг, Германия

Эвапотранспирация представляет собой суммарное испарение влаги из почвы и с поверхности растительности и позволяет оценить влагообеспеченность земель сельскохозяйственного назначения. В рамках проекта «Кулунда» было произведено исследование эвапотранспирации на территории засушливых степей. Полигон наблюдений расположен на Кулундинской равнине – в с. Полумяки Михайловского района Алтайского края. Для Кулундинской равнины характерен засушливый климат и недостаточное увлажнение в течение вегетационного периода. Распределение осадков, как по территории, так и по сезонам является достаточно неравномерным. Для исследуемой территории характерны темно-каштановые супесчаные почвы [1]. Метеорологические данные для исследования были получены в ходе эксперимента, описанного в [2].

Методы моделирования эвапотранспирации можно разделить на три группы: методы непосредственных полевых измерений; расчетные