

УДК 519.8

Создание агентной имитационной модели естественного движения населения в среде AnyLogic

К.М. Кулаков

РИ (филиал) АлтГУ, г. Рубцовск

В современной демографии прогнозирование занимает значимое положение и с развитием вычислительной техники получило широкое распространение. Одним из современных направлений моделирования и прогнозирования демографических процессов является построение имитационных моделей. Разработка этого метода началась еще в середине 20-го века и нашла свое отражение, например, в работах [1, 2].

В докладе рассматривается опыт использования для имитационного моделирования AnyLogic – эффективный инструмент, который поддерживает существующие подходы к созданию имитационных моделей.

Для построения модели необходимы следующие входные данные:

- вероятности рождения ребёнка женщиной разных возрастов;
- вероятности рождения мальчика или девочки;
- вероятности смерти индивида в зависимости от пола и возраста;
- срез половозрастной структуры населения на некоторый момент времени.

В докладе подробно рассматриваются способы сбора исходных данных и их ведение в составе информационной системы. В качестве СУБД была использована СУБД Microsoft SQL Server Express. Выбор обоснован тем, что, во-первых, среда AnyLogic поддерживает интеграцию модели с этой СУБД, а во-вторых Microsoft SQL Server Express является свободно распространяемым программным продуктом.

В состав модели входит программный модуль, написанный на языке Java. При запуске модели в среде AnyLogic средствами этого программного модуля выполняется несколько SQL запросов к базе данных модели, на основе результатов которых создаётся начальная популяция агентов и начинается имитация её «жизни». За один шаг принимается период равный одному году, при этом индивид в моделируемой популяции может либо умереть, либо родить ребенка (если это женщина), либо не произойдет ни одно из указанных событий и возраст индивида увеличится на 1 год. Выходными данными модели являются характеристики популяции (пол, возраст, количество новорожденных, количество детей, количество умерших и т.п.). В связи с тем, что ана-

лиз таких данных является сложным, после каждого шага моделирования производится расчет основных демографических показателей (численность населения, общие коэффициенты смертности и рождаемости, суммарный коэффициент рождаемости и других). В целом в рамках модели можно рассчитывать и анализировать практически любые демографические показатели, для которых достаточно данных о половозрастной структуре населения и количестве новорожденных и умерших.

Для проверки адекватности модели она была проверена на данных из статистического ежегодника Алтайский край 2008-2013 [3]. Входными параметрами для вычислительных экспериментов послужили половозрастная структура и вероятности рождения ребенка и смерти, рассчитанные на основе данных 2008 года. Моделирование проводилось по совокупности 23 тыс. человек. Всего было сделано 10 серий имитации. Результаты имитации показали работоспособность созданной модели.

Библиографический список

1. Имитационное моделирование в демографии / под. ред. А.Г. Волкова. – М.: Статистика, 1980.
2. Баркалов Н.Б. Микроимитационная модель рождаемости поколения: Городская и сельская семья / под. ред. Медкова В.М. – М., 1987.
3. Статистический ежегодник. Алтайский край. 2008-2013: стат. сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Алтайскому краю. – Барнаул, 2014.

УДК 519.8

Применение критерия Грэнджера для анализа статистических показателей

А.С. Маничева, А.В. Савиных
АлтГУ, г. Барнаул

При статистическом анализе временных рядов часто возникает задача определения наличия и направления связи между рядами, т.е. какие данные на что влияют и от чего, в свою очередь, зависят. Один из способов решения данной задачи – использование теста Грэнджера на причинность.