

Рисунок 2 – Размеры вихря в различных сечениях при $T = 180^{\circ}\text{C}$

Таким образом, показана возможность применения модифицированной реологической модели Виноградова-Покровского для описания течений полимерных расплавов в областях со сложной геометрией. Также полученные в работе результаты служат доказательством эффективности применения технологии параллельных вычислений CUDA при нестационарных расчетах трехмерных течений нелинейных вязкоупругих сред с реологическим законом поведения в дифференциальной форме.

Библиографический список

1. Hertel D., Valette R., Munstedt H. Three-dimensional entrance flow of a low-density polyethylene (LDPE) and a linear low-density polyethylene (LLDPE) into a slit die // *J. Non-Newtonian Fluid Mech.* – 2008. – V. 153. – P. 82–94.
2. Hertel D., Munstedt H. Dependence of the secondary flow of a low-density polyethylene on processing parameters as investigated by laser-Doppler velocimetry // *J. Non-Newtonian Fluid Mech.* – 2008. – V. 153. – P. 73–81.
3. Munstedt, H., Schmidt, M., Wassner, E. Stick and slip phenomena during extrusion of polyethylene melts as investigated by laser-Doppler velocimetry // *Journal of Rheology.* – March 2000. – Vol. 44, No. 2. – P. 413–427.
4. Papanastasiou A.C., Scriven L.E., Macosko C.W. An Integral Constitutive Equation for Mixed Flows: Viscoelastic Characterization // *J. Rheol.* – 1983. – V. 27. – P. 387.
5. Olley P. An adaptation of the separable KBKZ equation for comparable response in planar and axisymmetric flow // *J. Non-Newtonian Fluid Mech.* – 2000. – V. 95. – P. 35–53.
6. Pyshnograi G.V., Gusev A.S., Pokrovskii V.N. Constitutive Equations for Weakly Entangled Linear Polymers // *J. Non-Newtonian Fluid Mech.* – 2009. – V. 163, № 1–3. – P. 17–28.
7. Pokrovskii V.N. *The Mesoscopic Theory of Polymer Dynamics*. 2nd Edition // Berlin: Springer, 2010. – P. 184.
8. Пышнограй Г.В., Покровский В.Н., Яновский Ю.Г., Образцов И.Ф., Карнет Ю.А. Определяющее уравнение нелинейных вязкоупругих (полимерных) сред в нулевом приближении по параметрам молекулярной теории и следствия для сдвига и растяжения // *Доклады АН.* – 1994. – Т. 335, № 9. – С. 612–615.
9. Кошелев К.Б., Пышнограй Г.В., Толстых М.Ю. Моделирование трехмерного течения полимерного расплава в сходящемся канале с прямоугольным сечением // *Известия РАН. МЖГ.* – 2015. – №3. – С. 16–24.

УДК 519.8

Исследование факторов миграции сельской молодежи на основе байесовских сетей доверия

А.А. Кузнецова¹, Е.В. Понькина¹, З. Беднарикова², М. Боварова³

¹АлтГУ, г. Барнаул, Россия;

²Институт сельскохозяйственной экономики и информации, г. Прага, Чехия; ³Галле-Виттенбергский университет им. Мартина-Лютера, г. Халле, Германия

Процессы урбанизации и миграции сельского населения наблюдаются в большинстве стран мира. Эти процессы активно проявляются как в странах Европы, Азии, так и большей части регионов РФ. Сохранение сельского сообщества во многом связано с решением проблемы укоренения молодежи на селе [1]. Наблюдаемое старение сельского населения затрудняет проведение политики социально-экономического развития села. Эта проблема актуальна и для Алтайского края, в котором по данным РОССТАТ доля сельского населения составляет 44% от общей численности (что в 1,7 раза выше, чем в среднем по РФ). От развития сельских территорий существенно зависит развитие экономики края в целом. Процессы миграции негативно отражаются на заселенности территории. Так, при

общей численности 1,6 тысяч населенных пунктов в крае, 965 из них имеют общую численность населения менее 500 человек. Наблюдается тенденция сокращения численности жилых населенных пунктов. Так, за последние 15 лет количество сельских населенных пунктов сократилось на 2,5% [2]. В крае средний размер сельского поселения колеблется в зависимости от природных условий и удобства транспортного положения, развитости социальной инфраструктуры. Плотность населения в муниципальных районах края колеблется от 1,8 до 18,3 чел./кв. км [3]. Различия в людности сельских поселений влияют на доступность базовых услуг, развитие экономики и предпринимательства, объемах бюджетного финансирования и возможностях участия в программах развития сельских территорий.

Миграционное поведение молодежи находится во взаимосвязи с учебной и трудовой мотивацией [4]. Учитывая то, что основным видом занятости в селе является сельскохозяйственное производство важно исследование миграционного поведения сельской молодежи во взаимосвязи с оценками перспектив профессиональной реализации в сфере АПК. Кроме того, важная составляющей миграционного оттока сельской молодежи является будущие специалисты АПК. Остро стоит вопрос в крае обеспечения специалистами сельскохозяйственного производства. В связи с этим, в работе делается акцент на исследование миграционных настроений студентов, обучающихся по аграрной специальности, представляющих будущий кадровый потенциал АПК Алтайского края и выявлении характера влияния различных социально-экономических факторов на ожидаемое решение о миграции.

В качестве методологии исследования характера влияния разнородных факторов на выбор решения о миграции рассматриваются байесовские сети доверия (БСД).

Исследование базируется на результатах анкетирования студентов АГАУ, очной формы обучения, выполненного в мае-октябре 2014 г. Анкета содержит 36 вопросов, сгруппированных по разделам: персональные данные, бытовые факторы, факторы субъективного удовлетворения и благополучия, условия и качество жизни, ожидания в области профессионального развития, факторы мотивации в получении аграрного образования. В результате стратифицированного отбора было опрошено 473 студента, 26 из которых приехали на обучение из других регионов, 108 студентов из Барнаула, 20 – Рубцовска, 9 – Новоалтайска, 2 – Бийска, 1 – Заринска. Общее число студентов, приехавших на обучение из сельских населенных пунктов, составило 308 чел. В целом опрос охватил студентов 48 районных центров и 178 населенных пунктов Алтайского края. Средний возраст студентов 20 лет. Распределение респондентов по факультетам следующее (рисунок 1): 18,3% – агрономический факультет; 17,7% – факультет биотехнологий; 22,2% – экономический факультет; инженерный факультет – 16,1%, ветеринарной медицины – 15,4%, факультет природообустройства – 10,3%.



Рисунок 1 – Распределение респондентов по факультетам ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный аграрный университет»

Предварительный анализ результатов анкетирования позволил сделать следующие выводы:

1. Утвердительно ответили на вопрос о возможном возвращении в родное село 16,8% студентов, приехавших из сельской местности. При этом 23,3% общего числа респондентов желали бы трудоустроиться по аграрной специальности. Этот факт, с одной стороны, характеризует то, что желающих работать в АПК (но необязательно в родном селе) больше, с другой стороны, очевидно, есть некоторые факторы, обуславливающие решение 6,5% респондентов выехать из родного села, но работать по аграрной специальности.

2. При ответе на вопрос «Привлекает ли Вас вообще сельский образ жизни?» позицию «нет» выбрало лишь 21,8% респондентов, остальные – в принципе готовы жить и работать в селе при удовлетворительном уровне развития социальной инфраструктуры и экономики. Таким образом, основная масса респондентов приняли решение о миграции не связанное в непривлекательностью сельского образа жизни как такового.

3. 90 студентов (29,2% от общей численности респондентов) хотели бы организовать собственное сельскохозяйственное предприятие, из них только 19 человек планируют вернуться в родное село (21,1%). Соответственно, можно сделать вывод о том, что желание заниматься аграрным бизнесом существенно повышает вероятность решения респондента о возвращении в родное село и его профессиональную реализацию на этой территории.

4. Анализ значимости факторов развития социальной инфраструктуры (таблица 1) в принятии решения о миграции показал следующие результаты: первым по значимости фактором в этой группе является уровень заработной платы (68% опрошенных считают это фактор очень важным), второй по значимости фактор – возможности трудоустройства (64%), третий – возможности карьерного роста (57%). Т.е. факторы профессиональной реализации и трудоустройства играют важнейшую роль в формировании миграционных потоков из сельской местности. Не значимыми факторами являются, по мнению респондентов: время проезда до работы, качество медицинской помощи оказываемой на селе; наличие в селе культурно-развлекательных мест, качество дорог, а так же наличие друзей или родственников в селе.

Очевидно, что факторы, обуславливающие выбор респондентом решения о миграции действуют во взаимосвязи, соответственно качественный анализ причинности бинарного выбора можно дополнить, используя инструментарий байесовских сетей доверия. При этом в качестве бинарной, целевой переменной (целевой узел) рассматривается результат ответа на вопрос «Планируете ли Вы в ближайшие пять лет мигрировать из родного села?» – ответ «Нет» можно считать положительным исходом ($y=1$), ответ «Да» – отрицательным ($y=0$).

Таблица 1 – Распределение ответов респондентов при ответе на вопрос «Оцените важность факторов развития социальной инфраструктуры села и экономики, влияющих на принятие решения о миграции» (в %)

	Не важно	Мало важно	Важно	Очень важно
Возможности трудоустройства	1	2	33	64
Уровень безработицы	6	15	53	26
Уровень заработной платы	1	2	29	68
Возможности карьерного роста	1	5	37	57
Время проезда до работы	8	34	39	19
Стоимость проживания	3	7	59	31
Стоимость содержания собственного жилья	2	8	55	35
Стоимость аренды жилья	4	12	53	31
Торговые сети / магазины	2	20	61	16
Уровень преступности (с применением насилия)	3	10	33	53
Загрязнение окружающей среды	2	18	51	30

Примечание: Жирным шрифтом в таблице выделены значения (более 50%) по столбцу, соответствующие наиболее важным факторам, по мнению большинства респондентов.

В результате статистического анализа причинно-следственных связей в пакете Nugin выявлены факторы, оказывающие влияние на распределение в целевом узле и наиболее значимые взаимосвязи между факторами (при уровне доверительной вероятности $p\text{-value} = 0.05$). Полученная в результате обучения структура сети представлена на рисунке 2 и включает 10 факторов. Обучение таблицы условных вероятностей (EM-алгоритм) и моделирование самой сети выполнено в свободно распространяемом пакете Netica. Средняя ошибка классификации на основе полученной сети 11,3%.

В результате анализа чувствительности целевого узла к изменению уровней причинных блоков были выявлены факторы, наиболее сильно влияющие на ожидаемое решение респондентов остаться в родном селе. Наиболее значимыми факторами миграции сельской молодежи являются: желаемая область профессиональной деятельности и половая принадлежность респондента.

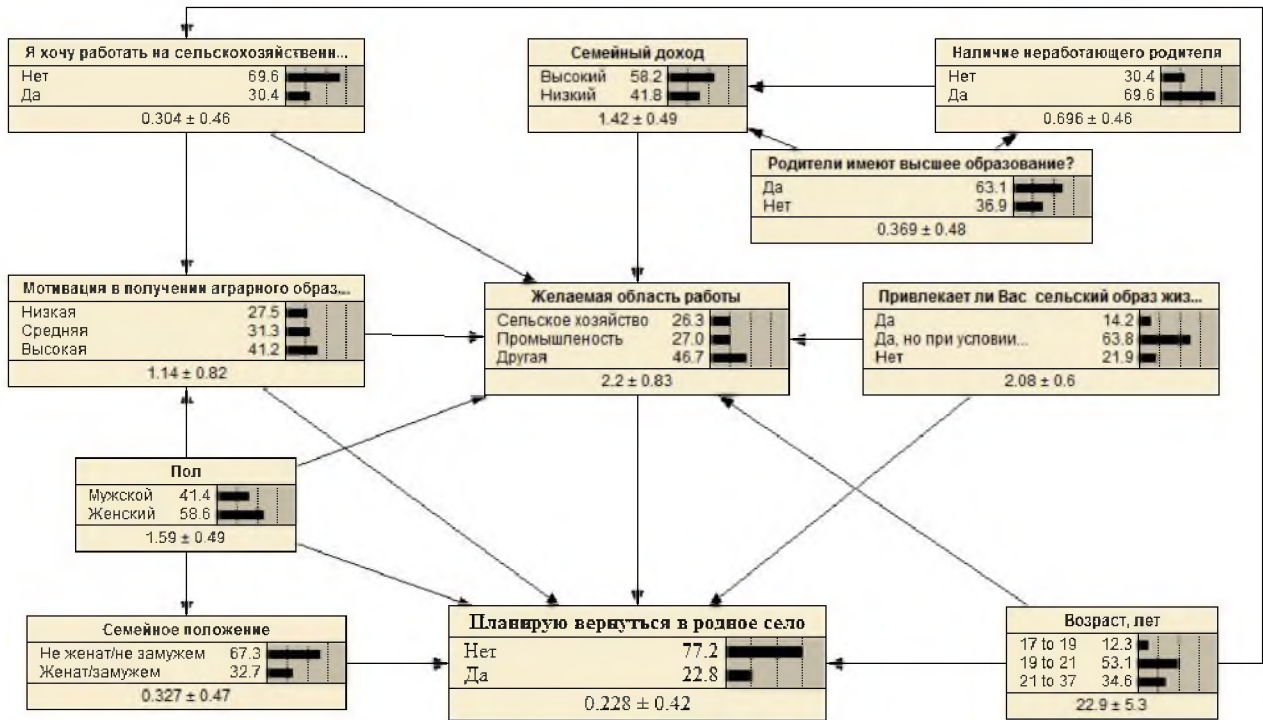


Рисунок 2 – Структура байесовской сети доверия

Обучающиеся, которые желают реализовать себя в сфере сельского хозяйства (рисунок 3), с вероятностью большей на 0,164 вернуться в родное село, чем те, которых привлекает другая сфера деятельности.

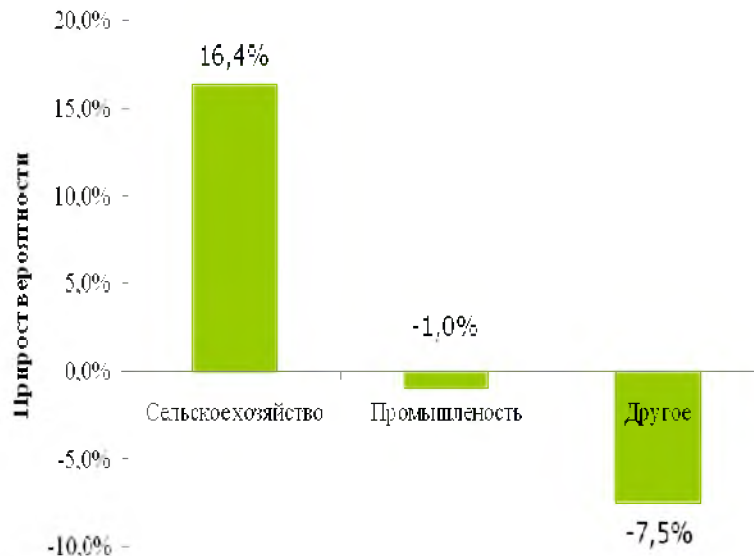


Рисунок 3 – Изменение вероятности выбора решения остаться в родном селе при изменении желаемой области профессиональной деятельности

Половой признак является вторым по значимости фактором в большей степени различающий шансы вернуться в родное село для случайно выбранного респондента (рисунок 4). Девушки в целом менее мотивированы в возвращении в сельскую местность. Положение женщины на селе, проблемы профессиональной реализации, требования к уровню жизни и возможности его обеспечения различаются среди респондентов разного пола. Исследование положения и возможностей к самореализации сельских женщин является важной составляющей мотивации их миграционного оттока, кроме того, порой инициатива миграции из села исходит именно от женщины. Этот вопрос требует отдельного исследования, значимость факторов мотивации к миграции сельских девушек высока, т.к. миграционный отток существенно влияет на рождаемость.

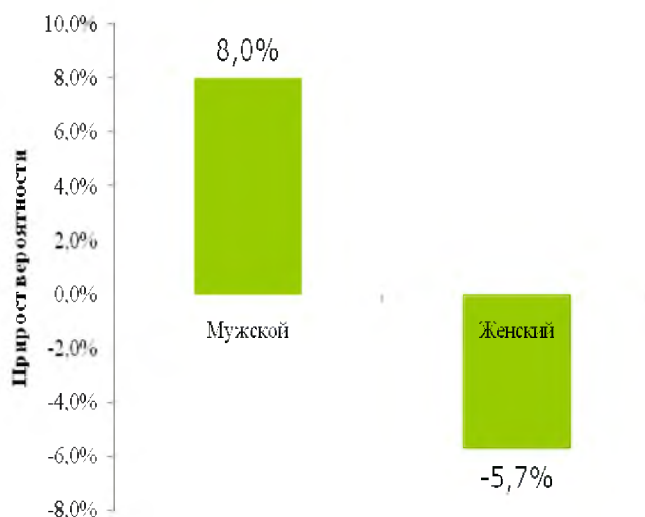


Рисунок 4 – Изменение вероятности выбора решения остаться в родном селе при изменении полового признака

Сценарный анализ на основе комплекса факторов показал, что наличие или отсутствие мотивации в получении аграрной специальности наиболее сильно влияет только в комплексе с наиболее значимыми факторами, увеличивая вероятность вернуться в родное село на 9,3%, при высокой мотивации (т.е. желании работать в сельском хозяйстве, заняться собственным бизнесом, наличии земельных паев у родителей и т.д.).

Вероятность остаться в родном селе увеличивается на 35,6% при следующем наборе факторов: респондент мужчина, у которого была высокая мотивация в получении аграрного образования и желаемой областью деятельности является сельское хозяйство.

Библиографический список

1. Иванова О.А. Будущее социального статуса сельской молодежи в регионе аграрной специализации (на примере Алтайского края) // Известия АлтГУ. – 2001. – № 2/2 (70). – С. 223–227.
2. Лукьянов А.Н. Основные направления развития сельских территорий Алтайского края: проблемы и перспективы // http://www.econ.asu.ru/inet_conf_kaf.Menedgmenta_2012/lukyanov.pdf.
3. Стратегия социально-экономического развития Алтайского края до 2015 года // http://www.econom22.ru/upload/iblock/f3c/Zakon86-zs_121121.pdf.
4. Худавердян В.Ц. Молодежная миграция в современном мире: причины и следствия // Знание, Понимание, Умение. – 2012. – № 2. – С. 142–148.

УДК 004.65

Создание интеллектуальной модели прогнозирования котировок акций на фондовом рынке

О.И. Левина
АлтГУ, г. Барнаул

В настоящее время интеллектуальные модели все активнее используются при решении сложных и не имеющих алгоритмического решения задач. В частности, применяются искусственные нейронные сети. Нейросетевые модели обладают возможностью обнаруживать скрытые закономерности. Таким образом, при помощи нейросетевого моделирования можно предсказывать развитие любого нелинейного процесса, что является идеальной основой для построения различных типов прогнозов [1].

По мнению экспертов-финансистов, фондовые рынки пережили за последние двадцать лет этап интенсивного развития [2]. Тем не менее, около 99% сделок на фондовых и финансовых рынках носят спекулятивный характер, для получения прибыли. Технологию таких сделок можно кратко охарактеризовать следующей фразой: «покупать дешевле, продавать больше». В то же время, экономико-математические методы гораздо реже используются для их эффективного анализа. Однако, с каждым годом все больше трейдеров работают в области разработки методов и моделей для прогнозирования поведения котировок акций на фондовом рынке. [3, 4].

В ходе проведенных исследований, были спроектированы интеллектуальные системы, основанные на искусственных нейронных сетях. Используемые слоистые нейронные сети способны ра-