
Научная статья
УДК 331.5
DOI 10.18101/2304-4446-2022-2-3-10

АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

© **Аксенюшкина Елена Владимировна**
кандидат физико-математических наук, доцент
aks.ev@mail.ru

© **Мамонова Наталья Вячеславовна**
кандидат физико-математических наук, доцент
naamm@mail.ru

© **Аксенюшкин Александр Владимирович**
аспирант
aksalekshd@gmail.com

Байкальский государственный университет
Россия, 664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11

Аннотация. Уровень занятости трудоспособного населения каждого региона страны формируется под влиянием большой совокупности социально-экономических факторов. Каждый из них вносит тот или иной вклад в изменение целевых показателей уровня как безработицы, так занятости населения страны. Анализ таких взаимосвязей является достаточно актуальной задачей в настоящее время, когда страна находится в очень нестабильной политической и экономической ситуации.

Подобного рода исследования позволяют не только спрогнозировать уровень жизни населения страны, но выработать рычаги давления в виде государственных программ на те показатели, которые будут оказывать положительное влияние на ключевой показатель исследования, а именно уровень занятости населения. В статье выявлены различные взаимосвязи между ключевыми факторами, характеризующими уровень жизни населения и уровень развития общества, что позволило выделить достаточно актуальный вопрос дальнейшего исследования, направленный на улучшение качества жизни населения региона.

Ключевые слова: уровень занятости, цифровизация экономики, инновационная деятельность, эконометрическая модель, регрессионный анализ, факторы влияния.

Для цитирования

Аксенюшкина Е. В., Мамонова Н. В., Аксенюшкин А. В. Анализ и моделирование уровня занятости населения Иркутской области // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2022. № 2. С. 3–10.

В последнее время экономика не только России, но и всего мира переживает достаточно напряженные времена, что находит свое отражение в большом количестве самых разнообразных социально-экономических проблем и трудностей, таких как зависимость от уровня цен на энергоносители, которые мы поставляем зарубежным партнерам, санкционные ограничения со стороны стран Европы и Соединенных Штатов Америки, необходимость вести деятельность в условиях

пандемии, что порождает дисбаланс на рынке труда и как следствие снижает покупательную способность населения.

Рынок труда является как раз тем показателем, который может оценить уровень некоторых социально-экономических сложностей в стране, поскольку именно он характеризует взаимосвязь между спросом и предложением на рабочую силу и отражает их оптимальное взаимодействие. Ученые с целью разработки грамотной и жизнеспособной политики развития государства на протяжении многих лет проводят анализ факторов, которые оказывают влияние на уровень занятости и безработицы среди трудоспособного населения в стране. Поиск возможных направлений для уравнивания рынка труда, а именно тесного сближения спроса и предложения на трудоспособное население страны, на сегодня является достаточно актуальной задачей как для ученых-теоретиков, так и менеджеров-практиков, что отражается в ряде научных трудов [1, 2, 3].

Оптимальное функционирование современного рынка труда обеспечивает предприятия и организации необходимым количеством работников, которые обладают необходимыми навыками и компетенциями для выполнения работы, тем самым добиваются эффективной занятости трудоспособного населения и т. д. Английский экономист Джон Мейнард Кейнс в своих исследованиях выделил основной недостаток рыночной экономики — невозможность обеспечить полную занятость населения страны [4, 5]. Экономика переходит на новый уровень, общество развивается, а проблемы, связанные с рынком труда и занятостью населения, остаются актуальными и в настоящее время. Исходя из этого стратегия развития государства, связанная с трудоустройством населения, обязательно должна быть направлена на поддержку эффективного использования рабочей силы, что непосредственно связано с требованиями и функциями рынка труда.

Характеристики регионального рынка труда обусловлены прежде всего спецификой экономических факторов, оказывающих влияние на уровень занятости населения: плотность населения региона, в том числе численность трудоспособного населения, оплата труда населения, природно-климатические показатели, особенности занятости населения, специфика разделения труда и специализации, уровень цифровизации в регионе. В связи с этим уровень безработицы в регионах страны естественно различный, и разница является достаточно ощутимой, поскольку она изменяется в диапазоне от 1,2% в Москве до 26,3% в Ингушетии [6, 7].

Проведем исследование влияния на уровень занятости населения Иркутской области различных экономических факторов с целью построения их взаимосвязей и выработки стратегии действий для увеличения занятости населения региона. Такое исследование позволит построить прогноз уровня занятости трудоспособного населения региона, что даст возможность определить стратегию развития Иркутской области в направлении увеличения уровня и качества жизни населения.

Для более полного исследования изменений уровня занятости населения Иркутской области были проанализированы данные за 15 лет, что позволило избежать погрешностей, вызванных случайными изменениями, которые порождают несущественные факторы. Только анализ данных, собранных за длительный временной период, раскрывает все возможности построения точного прогноза изменения динамики уровня населения с учетом влияния на него социально-

экономических факторов. Эконометрические методы исследования открывают широкие возможности прогнозирования и проведения анализа экономических показателей с учетом изменения различных факторов, оказывающих существенное влияние на основной показатель [8, 9].

В качестве объекта исследования рассматривались уровень занятости населения Иркутской области (в %), и некоторые факторы, которые могли бы оказывать какое-либо влияние на результирующий показатель за период с 2006 по 2020 г. Авторами изучались различные объясняющие переменные, которые в той или иной степени участвуют в формировании уровня занятости и как следствие оказывают существенное влияние на этот показатель в Иркутской области.

График уровня занятости показал, что он достаточно неоднозначен во времени и зависит от разных факторов, которые необходимо изучить (рис. 1).



Рис. 1. Уровень занятости населения Иркутской области за 2006–2020 гг.

Используя элементы теории корреляции и учитывая корреляционные матрицы, мы выявили наиболее информативные показатели. Рассмотрим общее исследование и введем следующие обозначения для возможных моделей:

УЗ — уровень занятости, в %;

ЧТН — численность трудоспособного населения;

СЗП — среднемесячная номинальная заработная плата работников в организациях по Иркутской области;

ОПН — общий прирост населения;

ДГН — доля городского населения в общей численности;

МПН — миграционный прирост населения по г. Иркутску;

ЧДмин — численность населения, имеющего низкий денежный доход;

ВПмин — величина прожиточного минимума;

ОКТ — удельный вес организаций, использующих информационные и коммуникационные технологии;

ИДП — количество предприятий, занимающихся инновационной деятельностью;

ОБД — организации, использующие специальные программные средства для доступа к базам данных;

ППС — предприятия, использующие специальные программные средства для решения организационных, управленческих и экономических задач;

ИФ — источники финансирования инновационной деятельности;

ОИР — число организаций, выполняющих исследовательские разработки.

В проведенном исследовании интересен тот факт, что одна и та же переменная могла быть как объясняющей, независимой переменной — регрессором, так и объясняемой, зависимой переменной, т. е. в предложенном исследовании по факту применялась теория систем одновременных регрессионных уравнений, что приводило к неожиданным результатам.

Например, уровень занятости населения Иркутской области (*УЗ*) напрямую зависит от численности трудоспособного населения (*ЧТН*) и среднемесячной заработной платы работников в организациях по Иркутской области (*СЗП*):

$$УЗ = 0,00004 ЧТН + 0,00022 СЗП$$

$$p\text{-значимость: } (0,000) \quad (0,0011), \quad R^2 = 0,998.$$

Высокий коэффициент детерминации $R^2 = 0,998$ свидетельствует о высокой значимости рассматриваемой модели. Критерий Фишера позволяет доказать, что на уровне значимости 5% модель статистически значима, существенна и ее можно использовать для дальнейших прогнозов: наблюдаемая точка критерия Фишера $F_0 = 3681,89$ достаточно высокая (p — значимость используемого критерия $2,06 \cdot 10^{-17}$, что явно меньше, чем уровень значимости 0,05).

В свою очередь, численность трудоспособного населения (*ЧТН*) формируется из таких статистически значимых показателей, как общий прирост населения Иркутской области (*ОПН*), доля городского населения в общей численности (*ДГН*), миграционный прирост населения по г. Иркутску (*МПН*). Качество модели, определяемое коэффициентом детерминации $R^2 = 0,99$, свидетельствует о высокой приемлемости полученных результатов для дальнейших прогнозов:

$$ЧТН = -7,33 ОПН + 17328,9 ДГН + 16,05 МПН$$

$$p\text{-значимость: } (0,014) \quad (0,000) \quad (0,0039), \quad R^2 = 0,99.$$

Средняя месячная заработная плата (*СЗП*) также зависит от следующих значимых факторов: численность населения, имеющего низкий денежный доход (*ЧДмин*), и величина прожиточного минимума (*ВПмин*).

$$СЗП = 35530 - 2110 ЧДмин + 4,03 ВПмин$$

$$p\text{-значимость: } (0,000017) \quad (0,000009) \quad (0,0000), \quad R^2 = 0,99.$$

Таким образом, очевидно, что если миграция в Иркутске вырастет на 1 единицу своего показателя, то это увеличит численность трудоспособного населения на 16 единиц, что, в свою очередь, приведет к увеличению уровня занятости. Если же людей с пониженным доходом станет больше, то это снизит среднемесячную номинальную заработную плату работников на 2 110 рублей, что, конечно же, скажется на уровне занятости населения региона.

Авторам показалось интересным, что если к влиянию на уровень занятости (*УЗ*) добавить удельный вес организаций, которые используют информационные и коммуникационные технологии (*ОКТ*), а также учесть предприятия, которые

занимаются инновационной деятельностью (*ИДП*), то уровень занятости только улучшит свои показатели как наиболее качественная, верифицированная модель.

$$УЗ = 0,000014 ЧТН + 0,00032 СЗП + 0,427 ОКТ - 0,152 ИДП$$

$$p \text{ — значимость: } (0,0014) (0,000) (0,0022) (0,005), \quad R^2 = 0,9997.$$

Из корреляционного анализа было выявлено, что на наличие в организациях информационных и коммуникационных технологий (*ОКТ*), а также исследовательских инновационных разработок (*ИДП*) оказывают влияние существенные источники финансирования (*ИФ*) и качественная исследовательская работа (*ОИР*). Поэтому модели линейной зависимости показали хорошие результаты.

$$ОКТ = 11673,65 - 167,66 ППС + 33,02 ОБД$$

$$p \text{ — значимость: } (0,025) (0,0005) (0,000077), \quad R^2 = 0,93.$$

$$ИДП = 0,002ИФ + 0,32 ОИР$$

$$p \text{ — значимость: } (0,0027) (0,00038), \quad R^2 = 0,97.$$

Качество везде достаточно высокое и показатели все значимые.

Очевидным результатом проведенного исследования является прямая зависимость между уровнем занятости населения и численностью трудоспособного населения в регионе, но в современном мире этот фактор уже не является основным элементом, который оказывает существенную роль на численность населения Иркутской области, которая занимается какой-либо трудовой деятельностью. Исследования в этом разрезе проводятся уже достаточно давно и было получено много интересных результатов [10].

Построенная модель дает право утверждать, что увеличение доли городского населения в общей численности населения Иркутской области, а также увеличение миграционного прироста населения по городу Иркутску, будет оказывать положительное влияние на общий уровень занятости в регионе.

К таким же результатам можно отнести положительное влияние на уровень занятости населения Иркутской области увеличение среднемесячной заработной платы работникам организаций, что, согласно проведенным исследованиям, можно достичь за счет увеличения прожиточного минимума населения, а также за счет снижения численности населения, имеющего среднедушевой денежный доход ниже минимальной границы прожиточного минимума. Анализ взаимодействия этих факторов уже проводился и показал тесные взаимосвязи показателей, что дает возможность выбирать рычаги воздействия на эти показатели [11, 12, 13].

Анализируя полученные результаты, приходим к выводу, что наиболее сильное влияние среди рассмотренных факторов на уровень занятости населения Иркутской области оказывает удельный вес организаций, использующих информационные и коммуникационные технологии [14]. В современных реалиях, когда условия пандемии накладывают свои отпечатки на развитие экономики страны, тем самым значительно видоизменяя трудовую деятельность большей части населения, уровень цифровизации всех производственных процессов выходит на первый план. Опираясь на дальнейшие исследования, приходим к достаточно очевидным результатам, которые показывают, что увеличение количества организаций, использующих специальные программные средства для решения организационных, управленческих и экономических задач, а также организаций, использующих в своей деятельности программные средства для предоставления до-

ступа и работы с большими базами данных, положительно влияют на уровень занятости населения Иркутской области. Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что глобальное развитие цифровой экономики вызывает положительные изменения в сфере занятости населения региона.

Цифровые технологии, интернет-платформы начинают развивать новые, наиболее гибкие формы занятости населения, такие как внештатная занятость, неполная занятость и самозанятость, что приводит к возможности людей заниматься различными видами деятельности, не выходя на традиционные предприятия. В связи с этим фриланс становится одной из наиболее популярных среди молодежи формой занятости, что подтверждает статистика, количество удаленных рабочих мест только увеличивается из года в год в среднем на 30% в зависимости от региона страны.

Проведенное исследование показало достаточно интересную и в то же время, казалось бы, неочевидную закономерность между уровнем занятости и количеством предприятий, занимающихся инновационной деятельностью. Поскольку инновационная деятельность на предприятии в целом приводит к сокращению рабочих мест, то при более глубоком изучении этого процесса становится очевидным, что сокращению подлежат только работники с низкой квалификацией. С другой стороны, поскольку процессы цифровизации и компьютеризации производства и услуг, а также внедрение новейших технологических разработок, позволяющих делать производственные процессы более экономичными и современными, в наше время является неотъемлемой частью экономического развития страны, то возникает необходимость в понимании возможности повышения квалификации трудоспособного населения, чтобы соответствовать новым требованиям рынка труда. Регулятором подобных тенденций может стать только государство, которое за счет проведения государственных программ, направленных на снижение уровня безработицы в стране и как следствие в регионах, в силах провести финансирование учебных заведений, направленных на переподготовку кадров, а также привлечь и организовать тесное сотрудничество в подобных учреждениях с опытными специалистами-практиками.

В заключение необходимо отметить, что в настоящее время в России работает ряд государственных проектов, направленных на увеличение уровня занятости населения в регионах страны. К ним относится государственная программа «Содействие занятости населения», которая реализуется с 2013 по 2024 г. Целью этой программы является создание правовых, экономических и институциональных условий, способствующих эффективному развитию рынка труда. Реализация этой программы в регионах открывает возможности для анализа эффективности различных мероприятий, направленных на увеличение уровня занятости населения.

Литература

1. Былков В. Г. Закономерные трансформации спроса на рынке труда // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2015. Т. 25, №3. С. 416–425. Текст: непосредственный.
2. Мортинсен Д. Т., Писсаридес К. А. Создание и ликвидация рабочих мест в теории безработицы // Экономическая политика. 2011. № 1. С. 62–82. Текст: непосредственный.

3. Маслова Е. В. Рынок труда и регулирование занятости: развитие профессиональных компетенций и способности трудоустройства молодых специалистов: монография // Вестник Воронежского государственного университета. Воронеж: Издательский дом ВГУ. 2017. 122 с. Текст: непосредственный.

4. Былков В. Г. Повышение эффективности использования трудового потенциала в процессе актуализации системы оценки квалификаций // GLOBAL AND REGIONAL RESEARCH. 2019. Т. 1, № 3. С. 76–81. Текст: непосредственный.

5. Коровкин А. Г. Проблемы согласования спроса на рабочую силу и ее предложения на российском рынке труда // Проблемы прогнозирования. 2011. № 2. С. 103–123. Текст: непосредственный.

6. Лохтина Т. Н., Метелица В. И. Рынок труда и социально-экономические проблемы населения России // Вестник евразийской науки. 2019. № 1. URL: <https://esj.today/PDF/29ECVN119.pdf>. (дата обращения: 10.03.2022). Текст: электронный.

7. Федеральная служба государственной статистики: URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 10.03.2022). Текст: электронный.

8. Пахомов А. В., Пахомова Е. А., Рожкова О. В. Эконометрическое моделирование занятости на основе отраслевой специфики // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2017. Т. 13, № 11. С. 2018–2034. URL: <https://doi.org/10.24891/ni.13.11.2018>. (дата обращения: 10.03.2022). Текст: электронный.

9. Дарманян А. П., Качалкина А. В. Эконометрическое моделирование уровня занятости населения России // Фундаментальные исследования. 2013. № 6–3. С. 673–675; URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=31571> (дата обращения: 10.03.2022). Текст: электронный.

10. Хавинсон М. Ю., Кулаков М. П. Математическое моделирование динамики численности разновозрастных групп, занятых в экономике региона // Компьютерные исследования и моделирование. 2014. Т. 6, № 3. С. 441–454. Текст: непосредственный.

11. Балдынова Е. В., Малютина С. А. Сравнительный анализ среднемесячной реальной заработной платы работников организаций в разрезе видов экономической деятельности по Иркутской области // Известия Байкальского государственного университета. 2018. Т. 28, № 3. С. 409–418. Текст: непосредственный. DOI: 10.17150/2500-2759.2018.28(3).409-418.

12. Рогачева О. А. Динамика доходов населения Иркутской области в начале XXI века / О. А. Рогачева // Современное состояние и перспективы развития бухгалтерского учета, экономического анализа и аудита: материалы международной научно-практической конференции (Иркутск, 23 апреля 2016 г.) / под науч. ред. Е. М. Сорокиной. Иркутск: Изд-во Бурят. гос. ун-та, 2016. С. 303–309. Текст: непосредственный.

13. Колесникова О. А., Маслова Е. В. Занятость населения как фактор социальной стабильности // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер. Экономика и управление. 2015. № 4. С. 123–126. Текст: непосредственный.

14. Аксеньюшкина Е. В., Мамонова Н. В., Аксеньюшкин А. В. Влияние цифровизации экономики на рынок занятости населения в Иркутской области // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. 2021. № 2. С. 3–10. Текст: непосредственный. DOI: 10.18101/2304-4446-2021-2-3-10

Статья поступила в редакцию 30.03.2022; одобрена после рецензирования 29.04.2022; принята к публикации 04.05.2022.

ANALYSIS AND MODELING OF THE OCCUPATIONAL LEVEL
IN IRKUTSK OBLAST

Elena V. Aksenushkina

Cand. Sci. (Phys. and Math.), A/Prof.

aks.ev@mail.ru

Natalya V. Mamonova

Cand. Sci. (Phys. and Math.), A/Prof.

naamm@mail.ru

Aleksandr V. Aksenushkin

Research Assistant

aksalekshd@gmail.com

Baikal State University

11 Lenina St., Irkutsk 664003, Russia

Abstract. The level of employment of able-bodied population of Russian regions is influenced by a large set of socio-economic factors. Each of them makes one or another contribution to changing the target indicators of the level of both unemployment and employment in the country. An analysis of such relationships is a rather urgent task in the current politically and economically volatile environment.

Research in this field makes it possible not only to predict the living standard of the population, but also to develop leverage in a form of government programs over those indicators that will have a positive impact on the key indicator of the research, namely the occupational level. The article reveals various relations between the key factors that characterize the living standard of the population and the level of social development, this allowed us to define the priorities in further research aimed at improving the living standard of the population.

Keywords: occupational level, digitalization of the economy, innovation activity, econometric model, regression analysis, impact factors.

For citation

Aksenushkina E. V., Mamonova N. V., Aksenushkin A. V. Analysis and Modeling of the Occupational Level in Irkutsk Oblast. *Bulletin of Buryat State University. Economy and Management*. 2022; 2: 3–10 (In Russ.).

The article was submitted 30.03.2022; approved after reviewing 29.04.2022; accepted for publication 04.05.2022.