

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ  
ЧИСЛЕННОСТИ И ПОЛОВОЗРАСТНОГО  
СОСТАВА РАБОЧЕЙ СИЛЫ И ЗАНЯТЫХ ЛИЦ  
ПРЕДПЕНСИОННОГО ВОЗРАСТА**

[https://doi.org/10.29003/m825.sp\\_ief\\_ras2019/360-382](https://doi.org/10.29003/m825.sp_ief_ras2019/360-382)

Границы предпенсионного возраста в условиях действия нового пенсионного законодательства в ближайшие пять лет смещаются в сторону старших возрастов. В 2019 и 2020 г. это смещение составляет полгода, а с 2021 по 2023 г. – один год. Это означает, что осуществлять прогнозные расчеты по пятилетним возрастным группам, как это принято в действующей статистической методологии, недостаточно.

Прогнозные оценки численности рабочей силы, занятых и безработных лиц предпенсионного возраста предлагается осуществлять на базе модельных расчетов уровня экономической активности населения. Применение такого методического подхода обусловлено рядом причин. Во-первых, к лицам предпенсионного возраста относятся мужчины и женщины разных возрастных групп. Следовательно, при прогнозировании численности занятых и безработных лиц предпенсионного возраста необходимо учитывать гендерный<sup>1</sup> аспект, существенно влияющий на экономическое поведение индивидуумов и не ограниченный лишь их различиями по полу. Влияние гендера на процессы в занятости представляет собой крайне сложную и недостаточно исследованную даже в методологическом плане проблему на стыке экономики труда, социологии и психологии экономического поведения, что не позволяет непосредственно учесть данный фактор в моделях прогнозирования занятости.

---

<sup>1</sup> *Гендер – совокупность социальных и культурных норм, которые в обществе выполняют люди в зависимости от их биологического пола. Не биологический пол, а социокультурные нормы определяют, в конечном счете, психологические качества, модели поведения, виды деятельности, профессии женщин и мужчин, их положение и роль в обществе и его институтах.*

Во-вторых, для решения поставленной задачи необходим подход, позволяющий получать прогнозные оценки занятости для каждого возраста лиц, относящихся к категории предпенсионного возраста. Поскольку занятость представляет собой удовлетворенный спрос на рабочую силу, прогнозирование численности занятых в возрастном разрезе предполагает учет фактора, объясняющего предпочтение работодателя в приеме на работу лиц именно данного возраста, а не лиц старше или младше на один год, что на макроуровне не представляется возможным.

В-третьих, безработица является результатом дисбаланса между предложением рабочей силы и спросом на нее. Статистическая методология в рамках проводимых обследований рабочей силы предполагает оценку численности рабочей силы (предложения рабочей силы на рынке труда) как сумму численности занятых и численности безработных. В данном случае величина предложения рабочей силы рассматривается как следствие изменения численности занятых и численности безработных, что методологически неверно, поскольку имеет место подмена причины следствием. Для статистического учета это не имеет принципиального значения, однако в прогнозно-аналитических расчетах нарушение причинно-следственных связей недопустимо. Поэтому прогнозную оценку численности и половозрастного состава безработных лиц предпенсионного возраста необходимо осуществлять на основе прогнозных оценок численности и половозрастного состава рабочей силы (предложения рабочей силы) и занятости (удовлетворенного спроса на рабочую силу), а безработицу оценивать, как величину дисбаланса между спросом и предложением на рынке труда для соответствующих половозрастных групп.

Величина предложения рабочей силы в значительной мере обусловлена демографической ситуацией, а именно численностью населения в возрасте 15 лет и старше. Отметим, что в соответствии с методологией Росстата до января 2017 г. к категории рабочей силы относилось занятое или безработное население в возрасте 15-72 года. Данные обследования рабочей силы, проводимого Росстатом, позволяют получить информацию об уровне участия населе-

ния в рабочей силе<sup>2</sup>. Этот показатель представляет собой отношение численности рабочей силы (занятых и безработных) определенной возрастной группы к общей численности населения соответствующей возрастной группы, выраженное в процентах. Таким образом, зная численность населения определенной возрастной группы и уровень участия населения в рабочей силе, можно рассчитать величину собственно рабочей силы, т.е. величину предложения рабочей силы на рынке труда.

Поскольку численность населения и его половозрастная структура оценивается разрабатываемым Росстатом демографическим прогнозом, расчет величины рабочей силы в прогнозном периоде сводится к необходимости оценки прогнозной динамики показателя уровня участия в рабочей силе.

**Методические подходы к прогнозированию численности рабочей силы по пятилетним возрастным группам.** Прогноз уровня участия в рабочей силе предлагается осуществлять на основе комплекса многофакторных регрессионных моделей, построенных на ретроспективных данных за период 2006-2017 годы. Выбор временного интервала ретроспективы обусловлен особенностями методологии статистического наблюдения в рамках обследования рабочей силы. Здесь имеют место два момента. Во-первых, в прогнозных расчетах, как правило, оперируют со среднегодовыми значениями показателей. Это означает, что ретроспективный ряд показателя уровня участия в рабочей силе должен быть сформирован на данных в среднем за год, иначе он не будет сопоставим с основными макроэкономическими показателями. Однако, обследование населения по проблемам занятости проводилось в 1992-1994 гг., 1997 г., 1998 г. 1 раз в год по состоянию на последнюю неделю октября, в 1995 г. было проведено 2 обследования – по состоянию на последнюю неделю марта и октября, в 1996 г. – по состоянию на последнюю неделю марта; с 1999 г. по август 2009 г. обследование проводилось с квартальной периодичностью, а с сентября 2009 г. обследование переведено на месячную периодичность. Таким образом, построить надежный динамический ряд изменения среднегодового значения данного показателя за весь период наблюдения не пред-

---

<sup>2</sup> Ранее этот показатель назывался – уровень экономической активности.

ставляется возможным. Полностью сопоставимые данные можно получить лишь за период 2009-2017 гг.

Во-вторых, качество регрессионных моделей, а значит и их прогностические возможности в значительной мере определяются глубиной ретроспективы, используемой для их построения. С одной стороны, чем глубже период ретроспективы, тем, с точки зрения формальных статистических критериев значимости регрессионного уравнения и его параметров (коэффициентов регрессии), надежнее получаемые оценки. Но с другой – для экономических процессов значительное увеличение глубины ретроспективы может привести к ошибкам оценки влияния факторов, связанным с конъюнктурными изменениями в экономической системе, когда на различных временных интервалах факторные признаки по-разному влияют на результирующий фактор.

Кроме того, источником погрешности оценки параметров регрессионной модели может являться изменение методологии статистического учета. В период с 1999-2009 гг. в рамках квартальных обследований населения по проблемам занятости среднегодовое значение показателей оценивалось как среднее за период с февраля по ноябрь соответствующего года. Исключение двух месяцев и квартальная периодичность наблюдений хотя и вносит определенную погрешность, но в целом получаем достаточно близкое к среднегодовому значению показателя. Однако за несколько лет наблюдений подобная ошибка может накапливаться, снижая адекватность взаимовлияния факторных и результирующих признаков в построенной на такой ретроспективе регрессионной модели, а значит, снижая ее прогностические возможности. Тем не менее, в случае необходимости увеличения глубины ретроспективы, использование ограниченного числа таких данных для формирования исходного динамического ряда следует считать оправданным, поскольку с высокой вероятностью это не должно оказать существенного влияния на общую динамику исследуемого процесса.

Необходимо отметить, что до 2017 г. обследование проводилось в отношении лиц 15-72 лет, с января 2017 г. – в возрасте 15 лет и старше. Иными словами, в действующей с января 2017 г. методологии статистического наблюдения верхняя воз-

растная граница для лиц, относимых к категории рабочая сила, отсутствует. Тем не менее, с учетом того, что доля лиц в возрасте 70 лет и старше по данным за 2017 г. составляет менее 0,35% общей численности рабочей силы, а по мужчинам и женщинам около 0,3% и менее 0,4% соответственно, существенного влияния на прогнозную динамику уровня участия в рабочей силе лиц предпенсионного возраста это изменение методологии статистического обследования не окажет.

Разработка эконометрической модели прогнозирования уровня участия населения в рабочей силе предполагает формирование комплекса факторов, влияющих на экономическую активность населения, сбор и первичную обработку необходимого объема статистических данных, выявление функциональных связей как с содержательной точки зрения, так и с точки зрения формальных статистических критериев. Среди этих функциональных связей необходимо выбрать те, которые в наибольшей степени поддаются экономическому обоснованию, могут быть хотя бы вариативно спрогнозированы, а главное, давали бы хорошие результаты при верификации моделей на базе фактических данных.

Учитывая специфику поведения на рынке труда мужчин и женщин различных возрастов, для оценки численности и половозрастного состава занятых и безработных лиц предпенсионного возраста необходимо построить модели прогнозирования уровня участия в рабочей силе для мужчин возрастных групп 55-59 лет и 60-72 года, а также женщин возрастных групп 50-54 года, 55-59 лет и 60-72 года. Это позволяет осуществлять непосредственный переход от демографического прогноза к прогнозу численности и половозрастного состава рабочей силы предпенсионного возраста.

Исследования уровня экономической активности населения, проводимые ранее [1; 2], позволяют сделать вывод, что искомые модели прогнозирования представляют собой комплекс регрессионных двухфакторных зависимостей, содержащих одну положительную и одну отрицательную составляющую, с тем, чтобы значения результирующего параметра не превосходили обоснованных границ уровня экономической активности. Уровень участия в рабочей силе, по сути, отражает экономическую активность населения и обуславливается принятием решения о выходе на рынок труда, т.е. с принятием

решения «работать – не работать». В свою очередь это решение определяется многими факторами как экономического, так и иного порядка. Наиболее весомыми в данном случае, как правило, являются экономические факторы – уровень дохода и уровень заработной платы, предлагаемой на рынке труда, а также уровень пенсионного обеспечения. Очевидно, что при прочих равных условиях, чем выше уровень заработной платы, тем выше экономическая активность и, чем выше уровень дохода, в том числе и пенсионного обеспечения, тем ниже потребность в оплачиваемом труде. Данные факторы характеризуются измеряемыми и статистически наблюдаемыми показателями, что позволяет использовать их при построении эконометрических моделей динамики уровня участия населения в рабочей силе.

Показатели, характеризующие уровень доходов населения:

- номинальные среднедушевые денежные доходы населения (в рублях);
- цепные и базовые индексы номинальных и реальных среднедушевых денежных доходов населения (в процентах);
- цепные и базовые индексы номинальных и реальных располагаемых денежных доходов населения (в процентах).

Показатели, характеризующие уровень зарплаты и пенсий:

- среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций (в рублях);
- цепные и базовые индексы среднемесячной номинальной и реальной начисленной заработной платы работников организаций (в процентах);
- цепные и базовые индексы номинального размера назначенных пенсий (в процентах).

Все перечисленные показатели имеют высокие частные и парные коэффициенты корреляции с результирующим признаком – уровне участия в рабочей силе, и по формальным статистическим критериям могут рассматриваться как независимые признаки при построении регрессионных уравнений искомой зависимости. Однако принципиально важным является требование к знакам коэффициентов, с которыми эти показатели входят в уравнение регрессии, иначе содержательная интерпретация полученных взаимосвязей будет невозможна.

Из всей совокупности показателей, характеризующих динамику доходов, заработной платы и пенсий этому требованию удовлетворяют: «реальные располагаемые денежные доходы населения (в процентах к 2005 г.)» для характеристики фактора, связанного с доходами населения, и «реальная начисленная заработная плата работников организаций (в процентах к 2005 г.)» для характеристики фактора заработной платы. Использование данных показателей позволяет построить статистически значимые уравнения регрессии для оценки влияния уровня доходов и заработной платы на динамику экономической активности населения, т.е. уровня участия в рабочей силе, для всех исследуемых половозрастных групп населения, за исключением мужчин в возрасте 60-72 года. Для этой категории населения статистически значимым оказалось уравнение регрессии, построенное на показателях: «среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций (в процентах к 2005 г.)» и «номинальный размер назначенных пенсий (в процентах к 2005 г.)».

Выбор данных показателей для построения регрессионной модели, описывающей динамику экономической активности мужчин в возрасте 60-72 года, объясняется тем, что ни какое другое сочетание показателей, характеризующих факторные признаки доходов и заработной платы, не удовлетворяют требованию соответствия знаков коэффициентов регрессионного уравнения направлению влияния факторных признаков на результирующий признак для этой возрастной группы мужчин, а выбор базовых индексов в качестве показателей факторных признаков позволяет сгладить исходные временные ряды показателей и учесть пролонгированное влияние предыдущих периодов. Таким образом, для прогнозирования уровня участия в рабочей силе можно построить следующий комплекс эконометрических моделей:

$$U_{ж,45-49}^t = 88,43 - 0,85 \times I_{д}^t + 0,09 \times I_{зп}^t \quad (1)$$

$$U_{ж,50-54}^t = 79,38 - 0,93 \times I_{д}^t + 0,113 \times I_{зп}^t \quad (2)$$

$$U_{ж,55-59}^t = 47,55 - 0,055 \times I_{д}^t + 0,082 \times I_{зп}^t \quad (3)$$

$$U_{ж,60-72}^t = 3,05 - 0,007 \times I_{д}^t + 0,094 \times I_{зп}^t \quad (4)$$

$$U_{м,50-54}^t = 83,68 - 0,098 \times I_{д}^t + 0,118 \times I_{зп}^t \quad (5)$$

$$U_{м,55-59}^t = 74,09 - 0,107 \times I_{д}^t + 0,117 \times I_{зп}^t \quad (6)$$

$$U_{м,60-72}^t = 23,0 - 0,004 \times I_{п}^t + 0,014 \times I_{нзп}^t, \quad (7)$$

где  $U_{ж,i}^t$  – уровень участия женщин возрастной группы  $i$  в рабочей силе в году  $t$  ( $i = 45-49, 50-54, 55-59, 60-72$ );  $U_{м,i}^t$  – уровень участия мужчин возрастной группы  $i$  в рабочей силе в году  $t$  ( $i = 50-54, 55-59, 60-72$ );  $I_{д}^t$  – базовый индекс реальных располагаемых денежных доходов населения в году  $t$  (% к 2005 г.);  $I_{зп}^t$  – базовый индекс реальной заработной платы работников организаций в году  $t$  (% к 2005 г.);  $I_{п}^t$  – базовый индекс номинального размера назначенных пенсий в году  $t$  (% к 2005 г.);  $I_{нзп}^t$  – базовый индекс среднемесячной номинальной начисленной заработной платы работников организаций в году  $t$  (% к 2005 г.).

Уравнения (1)-(7) статистически значимы по критерию Фишера, а коэффициенты регрессии по критерию Стьюдента, и хорошо аппроксимируют ретроспективную динамику показателя уровня участия в рабочей силе, что подтверждается верификацией построенных моделей на фактических данных.

Ошибка аппроксимации уровня участия в рабочей силе мужчин возрастной группы 50-54 года не превышает 1,2%, возрастной группы 55-59 лет – 1,7%, а возрастной группы 60-72 года – 7,4%. Максимальная ошибка аппроксимации уровня участия в рабочей силе женщин возрастной группы 45-49 лет составляет 0,8%, возрастной группы 50-54 года – 2,1%, возрастной группы 55-59 лет – 3%, а возрастной группы 60-72 года – 9,8%.

Дополнительное подтверждение адекватности полученного комплекса моделей прогнозирования позволяет получить оценка абсолютной ошибки аппроксимации, вычисляемой по формуле:

$$O_i = \frac{1}{N} \sum_i \frac{|U_i^t - \bar{U}_i^t|}{U_i^t} \times 100\%, \quad (8)$$

где  $U_i^t$  – расчетный уровень участия населения возрастной группы  $i$  в рабочей силе в году  $t$  ( $i = 45-49, 50-54, 55-59, 60-72$ );  $\bar{U}_i^t$  – фактический уровень участия населения возрастной группы  $i$  в рабочей силе в году  $t$  ( $i = 45-49, 50-54, 55-59, 60-72$ );  $N$  – число лет ретроспективного периода.

Расчетное значение абсолютной ошибки аппроксимации для мужчин возрастной группы 50-54 года составляет 0,6%, возрастной



группы 55-59 лет – 0,69%, возрастной группы 60-72 года – 4,18%. Для женщин возрастной группы 45-49 лет абсолютная ошибка аппроксимации равна 0,31%, для возрастной группы 50-54 года – 0,77%, для возрастной группы 55-59 лет – 1,24%, а для возрастной группы 60-72 года – 4,59%. Учитывая, что при построении эконометрических моделей считается допустимой абсолютная ошибка аппроксимации в пределах 10%, можно сделать вывод о пригодности данного комплекса моделей для прогнозирования динамики уровня участия мужчин и женщин в рабочей силе.

Для оценки влияния факторных признаков на результирующий показатель используются  $\alpha$  и  $\beta$  коэффициенты. Частные коэффициенты эластичности  $\alpha$  позволяют судить о том, насколько процентов в среднем изменится анализируемый показатель с изменением на 1% каждого фактора при фиксированном значении другого, а  $\beta$  коэффициенты определить факторы, в развитии которых заложены наиболее крупные резервы изменения исследуемого показателя.

Анализ  $\alpha$  и  $\beta$  коэффициентов позволяет сделать вывод, что для всех половозрастных групп населения доминирующим фактором принятия решения об участии в рабочей силе является заработная плата. Этот же фактор обеспечивает наибольшие резервы вариабельности уровня участия в рабочей силе. Другими словами, наиболее эффективный путь повышения экономической активности населения старших возрастов, при прочих равных условиях, состоит в повышении заработной платы.

Прогнозные расчеты по комплексу моделей (1)-(7) осуществлялись на основе данных базового варианта долгосрочного прогноза социально-экономического развития, разработанного Минэкономразвития. Однако эти данные не содержат сведений по урону пенсионного обеспечения, которые были получены расчетным путем из соотношения среднего размера назначенных пенсий и среднего размера начисленной заработной платы работников организаций.

Соотношение среднего размера назначенных пенсий со средним размером начисленной заработной платы работников организаций удовлетворительно аппроксимируется временным трендом на основе логарифмической кривой, что позволяет оценить динамику этого соотношения по годам прогнозного периода.

Динамика этого соотношения в базовом периоде иллюстрирует рисунок.

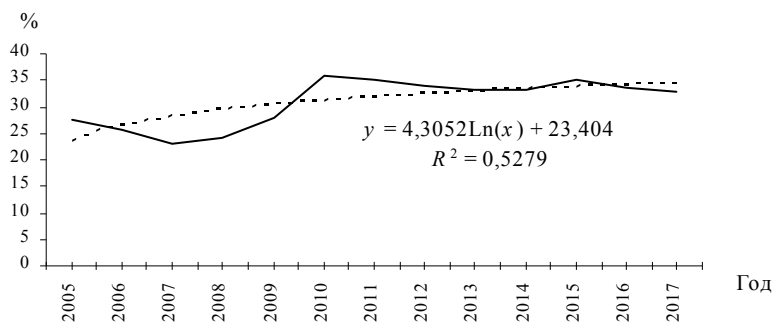


Рисунок. Соотношение среднего размера назначенных пенсий со средним размером начисленной заработной платы работников организаций (—) ----- логарифмический

Результаты расчетов уровня участия в рабочей силе населения старших возрастных групп в прогнозном периоде представлены в табл. 1.

Таблица 1

Прогноз уровня участия в рабочей силе мужчин и женщин старших возрастных групп населения, %

Год	Возрастные группы мужчин			Возрастные группы женщин			
	50-54	55-59	60-72	45-49	50-54	55-59	60-72
2018	90,7	79,8	27,7	92,3	86,1	54,3	18,8
2019	90,8	79,9	27,9	92,4	86,3	54,4	19,1
2020	91,0	80,1	28,1	92,5	86,4	54,6	19,4
2021	91,2	80,3	28,4	92,7	86,6	54,8	19,8
2022	91,5	80,5	28,8	92,8	86,9	55,0	20,3
2023	91,8	80,8	29,1	93,0	87,2	55,3	20,7
2024	92,1	81,0	29,5	93,2	87,4	55,5	21,2
2025	92,4	81,3	30,0	93,4	87,7	55,8	21,7
2026	92,6	81,5	30,4	93,5	88,0	56,0	22,3
2027	92,9	81,8	30,9	93,7	88,3	56,3	22,8
2028	93,2	82,0	31,4	93,9	88,5	56,5	23,3
2029	93,4	82,2	31,9	94,0	88,8	56,7	23,8
2030	93,7	82,4	32,5	94,2	89,0	57,0	24,4
2031	94,0	82,6	33,1	94,3	89,3	57,2	24,9
2032	94,2	82,9	33,7	94,5	89,5	57,5	25,5
2033	94,5	83,1	34,4	94,6	89,8	57,7	26,1
2034	94,7	83,3	35,1	94,8	90,0	58,0	26,7
2035	95,0	83,5	35,9	94,9	90,3	58,2	27,3
2036	95,2	83,7	36,8	95,0	90,5	58,5	27,9

**Методические подходы к прогнозированию численности занятого населения старших возрастных групп.** Среди основных факторов, влияющих на динамику занятости, исследователи выделяют объемы производства и инвестиций [3-6]. Разработанные в рамках этих исследований модели и методики были неоднократно апробированы и показали неплохие прогностические возможности. Однако их использование для решения задачи прогнозирования численности занятых лиц предпенсионного возраста не представляется возможным по ряду причин.

В-первых, отсутствие необходимой информации. Показатели, характеризующие объем производства (ВВП, добавленная стоимость, объем выпуска и др.) на макроуровне не разрабатываются в разрезе половозрастных групп работников. Формирование массивов такой информации даже на уровне предприятия крайне затруднительно. То же в полной мере относится и к показателям, характеризующим фактор инвестиций.

В-вторых, даже если предположить, что удалось бы собрать необходимые ретроспективные данные по показателям объема производства и инвестиций, спрогнозировать их динамику на перспективу вряд ли представляется возможным, поскольку рабочие места, отдельные сферы или виды производства, как правило, не предназначаются для конкретных половозрастных групп работников.

Поэтому комплекс моделей прогнозирования численности занятых лиц предпенсионного возраста базируется на гипотезе о тесной корреляционной взаимосвязи динамик уровня экономической активности (уровня участия в рабочей силе) и уровня занятости для всех рассматриваемых половозрастных групп населения, что представляется вполне справедливым в условиях относительно слабой динамики безработицы<sup>3</sup>.

Комплекс моделей прогнозирования уровня занятости населения старших возрастных групп представляет собой следующую систему эконометрических уравнений:

$$Z'_{ж,50-54} = -20,73 + 0,083 \times U'_{ж,50-54} \quad (9)$$

<sup>3</sup> По данным Росстата за период 2005-2017 гг. изменение уровня безработицы составило менее 2 п.п. (исключая кризисный всплеск 2009 года).

$$Z'_{ж,55-59} = -1,97 + 1,15 \times U'_{ж,55-59} \quad (10)$$

$$Z'_{ж,60-72} = 0,002 + 0,97 \times U'_{ж,60-72} \quad (11)$$

$$Z'_{м,55-59} = -5,26 + 1,02 \times U'_{м,55-59} \quad (12)$$

$$Z'_{м,60-72} = -0,238 + 0,97 \times U'_{м,60-72} \quad (13)$$

где:  $Z'_{ж,i}$  – уровень занятости женщин возрастной группы  $i$  в году  $t$  ( $i = 50-54, 55-59, 60-72$ );  $Z'_{м,i}$  – уровень занятости мужчин возрастной группы  $i$  в году  $t$  ( $i = 55-59, 60-72$ );  $U'_{ж,i}$  – уровень участия женщин возрастной группы  $i$  в рабочей силе в году  $t$  ( $i = 50-54, 55-59, 60-72$ );  $U'_{м,i}$  – уровень участия мужчин возрастной группы  $i$  в рабочей силе в году  $t$  ( $i = 55-59, 60-72$ ).

Все полученные уравнения статистически значимы по критерию Фишера и имеют коэффициент детерминации не ниже 0,8. Это означает, что вариация (изменчивость) результирующего признака (уровень занятости) более чем на 80% определяется вариацией факторного признака.

Отметим, что, для снижения ошибки аппроксимации ретроспективного ряда данных уровня занятости женщин возрастной группы 55-59 лет, параметры уравнения, определяющие соотношение уровня занятости и уровня участия в рабочей силе для этой половозрастной группы, были экспертно скорректированы с целью получения удовлетворительных оценок при верификации моделей (9)-(13) на данных ретроспективного периода.

Абсолютная ошибка аппроксимации для возрастной группы мужчин 55-59 лет составляет 0,64%, а возрастной группы 60-72 года – 0,44%. Для женщин возрастной группы 50-54 года абсолютная ошибка аппроксимации равна 0,45%, возрастной группы 55-59 лет – 4,72%, а возрастной группы 60-72 года – 0,54%. Таким образом, верификация построенного комплекса моделей прогнозирования уровня занятости старших возрастных групп населения подтверждает их адекватность и пригодность для оценок динамики уровня занятости по годам периода упреждения.

Результаты расчетов уровня занятости населения старших возрастных групп в прогнозном периоде представлены в табл. 2.

**Прогноз уровня занятости мужчин и женщин  
старших возрастных групп населения, %**

Год	Возрастные группы мужчин		Возрастные группы женщин		
	55-59	60-72	50-54	55-59	60-72
2018	76,1	26,7	83,0	50,5	18,3
2019	76,2	26,9	83,1	50,6	18,5
2020	76,3	27,1	83,3	50,8	18,8
2021	76,5	27,4	83,6	51,0	19,2
2022	76,8	27,8	83,9	51,3	19,6
2023	77,0	28,1	84,2	51,6	20,1
2024	77,3	28,5	84,6	51,9	20,6
2025	77,6	28,9	84,9	52,2	21,1
2026	77,8	29,4	85,2	52,4	21,6
2027	78,1	29,8	85,5	52,7	22,1
2028	78,3	30,3	85,9	53,0	22,6
2029	78,5	30,8	86,2	53,3	23,1
2030	78,7	31,4	86,5	53,6	23,6
2031	78,9	32,0	86,8	53,8	24,2
2032	79,2	32,6	87,1	54,1	24,7
2033	79,4	33,3	87,4	54,4	25,3
2034	79,6	34,0	87,7	54,7	25,8
2035	79,8	34,7	87,9	55,0	26,4
2036	80,0	35,5	88,2	55,3	27,0

**Прогнозирование численности занятых, рабочей силы и безработных предпенсионного возраста.** В рамках пенсионной реформы предполагается поэтапное, начиная с 2019 г., повышение пенсионного возраста. В соответствии с пунктом 1 статьи 7 Федерального закона от 03.10.2018 № 350-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам назначения и выплаты пенсий», право на страховую пенсию по старости имеют лица, достигшие возраста 65 и 60 лет (соответственно мужчины и женщины). Приложение 6 к настоящему Федеральному закону определяет возраст, по достижении которого возникает право на страховую пенсию по годам переходного периода.

На сайте Пенсионного фонда России представлена информация разъясняющая порядок повышения пенсионного возраста в переходный период<sup>4</sup> (табл. 3).

<sup>4</sup> <http://www.pfrf.ru/zakon/>

Таблица 3

## Возраст женщин и мужчин, по достижении которого возникает право на страховую пенсию по годам переходного периода

Год повышения	Год рождения	Возраст	Год назначения
Женщины			
2019	1964 (I полугодие)	55 лет 6 месяцев	2019 (II полугодие)
	1964 (II полугодие)	55 лет 6 месяцев	2020 (I полугодие)
2020	1965 (I полугодие)	56 лет 6 месяцев	2021 (II полугодие)
	1965 (II полугодие)	56 лет 6 месяцев	2022 (I полугодие)
2021	1966	58 лет	2024
2022	1967	59 лет	2026
2023	1968	60 лет	2028
Мужчины			
2019	1959 (I полугодие)	60 лет 6 месяцев	2019 (II полугодие)
	1959 (II полугодие)	60 лет 6 месяцев	2020 (I полугодие)
2020	1960 (I полугодие)	61 год 6 месяцев	2021 (II полугодие)
	1960 (II полугодие)	61 год 6 месяцев	2022 (I полугодие)
2021	1961	63 года	2024
2022	1962	64 года	2026
2023	1963	65 лет	2028

В соответствии с пунктом 3 статьи 1 Федерального закона от 03.10.2018 № 350-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты российской федерации по вопросам назначения и выплаты пенсий», в абзаце шестом пункта 2 статьи 5 Закона Российской Федерации от 19 апреля 1991 года № 1032-1 «О занятости населения в Российской Федерации», слова «лица предпенсионного возраста (за два года до наступления возраста, дающего право на страховую пенсию по старости, в том числе назначаемую досрочно)» заменить словами «граждане предпенсионного возраста (в течение пяти лет до наступления возраста, дающего право на страховую пенсию по старости, в том числе назначаемую досрочно)», что фактически определяет возрастную категорию лиц предпенсионного возраста. Таким образом, для прогнозной оценки численности занятых лиц предпенсионного возраста необходимо осуществлять расчеты не только в разрезе пятилетних возрастных групп населения, но и для каждого возраста женщин от 50 до 60 лет и мужчин от 55 до 65 лет в период 2019-2023 гг.

Основой методического подхода к прогнозным оценкам численности занятых, рабочей силы и безработных предпенсионного

возраста является прогнозирование в годовом разрезе показателей уровня участия населения в рабочей силе и уровня занятости для мужчин и женщин, попадающих в категорию лиц предпенсионного возраста для каждого года прогнозного периода.

Для решения этой задачи необходимо принять ряд гипотез. Во-первых, будем считать, что полученные ранее оценки уровня участия в рабочей силе соответствуют середине соответствующего пятилетнего возрастного интервала. Подобная практика используется в эконометрических расчетах, осуществляемых на интервальных показателях. Во-вторых, принимаем допущение о линейном изменении данного показателя по возрастам внутри каждого возрастного интервала. Собственно, методику расчетов рассмотрим на следующем примере.

Расчетное значение уровня участия в рабочей силе в 2019 г. женщин 45-49 лет составляет  $U_{ж,45-49}^{2019} = 92,4\%$ , а женщин 50-54 лет  $U_{ж,50-54}^{2019} = 86,3\%$  (см. табл. 2). Середины возрастных интервалов равны 47 лет и 52 года соответственно. Проводим через эти точки прямую, описываемую уравнением:

$$U_{ж}^t = a + b \times x \quad (14)$$

где  $U_{ж}^t$  – уровень участия женщин в рабочей силе в году  $t$ ;  $x$  – возраст, соответствующий середине возрастной группы;  $a$  и  $b$  – коэффициенты.

Коэффициенты уравнения (14) можно найти из решения следующей системы уравнений:

$$\begin{cases} U_{ж,45-49}^{2019} = a + b \times 47 \\ U_{ж,50-54}^{2019} = a + b \times 52 \end{cases} \quad (15)$$

Откуда получаем:  $a = 150,3$ ;  $b = -1,23$ , а уравнение (14) приобретает вид:

$$U_{ж}^t = 150,3 - 1,23 \times x. \quad (16)$$

Используя уравнение (16) можно оценить уровень участия в рабочей силе женщины в возрасте 47, 48, 49, 50, лет, 51 и 52 года (табл. 4). Для оценки уровня участия в рабочей силе женщин в возрасте от 53 до 57 лет применяется описанный алгоритм, но уже для возрастных групп 50-54 года и 55-60 лет.

Таблица 4

Параметры моделей оценки уровня участия  
в рабочей силе женщин

В возрасте 50-52 года						
$U_{Ж,47-52} = a + b \times x$	$a$	$b$	$U_{45-49}$	$U_{50-54}$	$x_1$	$x_2$
2019	150,30	-1,23	92,4	86,3	47	52
2020	149,86	-1,22	92,5	86,4	47	52
2021	149,28	-1,20	92,7	86,6	47	52
2022	148,61	-1,19	92,8	86,9	47	52
2023	147,93	-1,17	93,0	87,2	47	52
2024	147,20	-1,15	93,2	87,4	47	52
2025	146,48	-1,13	93,4	87,7	47	52
2026	145,75	-1,11	93,5	88,0	47	52
2027	145,00	-1,09	93,7	88,3	47	52
2028	144,24	-1,07	93,9	88,5	47	52
2029	143,48	-1,05	94,0	88,8	47	52
2030	142,69	-1,03	94,2	89,0	47	52
2031	141,88	-1,01	94,3	89,3	47	52
2032	141,06	-0,99	94,5	89,5	47	52
2033	140,23	-0,97	94,6	89,8	47	52
2034	139,37	-0,95	94,8	90,0	47	52
2035	138,50	-0,93	94,9	90,3	47	52
В возрасте 52-57 лет						
$U_{Ж,52-57} = a + b \times x$	$a$	$b$	$U_{50-54}$	$U_{55-59}$	$x_1$	$x_2$
2019	417,31	-6,37	86,3	54,4	52	57
2020	417,56	-6,37	86,4	54,6	52	57
2021	417,93	-6,37	86,6	54,8	52	57
2022	418,54	-6,38	86,9	55,0	52	57
2023	418,99	-6,38	87,2	55,3	52	57
2024	419,55	-6,39	87,4	55,5	52	57
2025	420,11	-6,39	87,7	55,8	52	57
2026	420,60	-6,40	88,0	56,0	52	57
2027	421,08	-6,40	88,3	56,3	52	57
2028	421,47	-6,40	88,5	56,5	52	57
2029	421,80	-6,40	88,8	56,7	52	57
2030	422,11	-6,41	89,0	57,0	52	57
2031	422,40	-6,41	89,3	57,2	52	57
2032	422,72	-6,41	89,5	57,5	52	57
2033	422,96	-6,41	89,8	57,7	52	57
2034	423,19	-6,41	90,0	58,0	52	57
2035	423,36	-6,41	90,3	58,2	52	57

Аналогичные расчеты проводятся для соответствующих возрастных групп мужчин (табл. 5). Параметры уравнений (14) для всех лет прогнозного периода представлены ниже. Отметим, что описанный выше алгоритм неприменим к возрастной группе 60-72 года как для мужчин, так и для женщин, поскольку для возрастов близких к 72 годам оценки уровня участия в рабочей силе становятся отрицательными величинами, чего в принципе быть не может.



Параметры моделей оценки уровня участия  
в рабочей силе мужчин в возрасте 52-57 лет

$U_{M,52-57} = a + b \times x$	$a$	$b$	$U_{50-54}$	$U_{55-59}$	$x_1$	$x_2$
2019	204,19	-2,18	90,8	79,9	52	57
2020	204,59	-2,18	91,0	80,1	52	57
2021	205,11	-2,19	91,2	80,3	52	57
2022	205,73	-2,20	91,5	80,5	52	57
2023	206,35	-2,20	91,8	80,8	52	57
2024	207,01	-2,21	92,1	81,0	52	57
2025	207,67	-2,22	92,4	81,3	52	57
2026	208,33	-2,22	92,6	81,5	52	57
2027	209,00	-2,23	92,9	81,8	52	57
2028	209,68	-2,24	93,2	82,0	52	57
2029	210,36	-2,25	93,4	82,2	52	57
2030	211,07	-2,26	93,7	82,4	52	57
2031	211,79	-2,27	94,0	82,6	52	57
2032	212,52	-2,27	94,2	82,9	52	57
2033	213,27	-2,28	94,5	83,1	52	57
2034	214,03	-2,29	94,7	83,3	52	57
2035	214,81	-2,30	95,0	83,5	52	57

Логично предположить, что с увеличением возраста экономическая активность населения сокращается и асимптотически приближается к нулю. Такую динамику можно описать различными математическими функциями, но наиболее простой и распространенной в эконометрических построениях является экспоненциальная зависимость. Экспонента позволяет плавно изменять динамический ряд, приближая значение исследуемого показателя к его предельному значению, но не достигая его. Кроме того, изменяя параметры экспоненциальной зависимости можно регулировать скорость изменения динамического ряда. Поэтому имеются все основания принять гипотезу о том, что для возрастной группы 60-72 года уровень участия в рабочей силе с увеличением возраста будет сокращаться по экспоненте.

Таким образом, до возраста 59 лет расчеты проводятся в соответствии с формулой (14), а для возрастов начиная с 60 лет используется экспоненциальная зависимость вида:

$$U_{m,ж}^t = a \times e^{b \times x}, \quad (17)$$

где  $U_{m,ж}^t$  – уровень участия мужчин или женщин в рабочей силе в году  $t$ ;  $x$  – возраст, соответствующий середине возрастной группы;  $a$  и  $b$  – коэффициенты.

При этом экспонента строится таким образом, чтобы она проходила через точку, соответствующую концу предыдущей возрастной группы (59 лет), а в интервале 60-72 года выбирается не его середина, которой соответствует 66 лет, а 64 года. Это обусловлено тем, что при экспоненциальной зависимости уровня участия в рабочей силе от возраста, его оценка для интервала должна быть смещена в сторону младших возрастов, т.е. в область более высокой экономической активности населения. Параметры моделей (17) по годам прогнозного периода представлены в табл. 6.

Таблица 6

Параметры моделей оценки уровня участия в рабочей силе женщин и мужчин в возрасте 60-72 года

Женщины				
$U_{ж,60-72} = a \times \exp(b \times x)$	$U_{ж,59}$	$U_{ж,64}$	$a$	$b$
2019	41,7	19,1	427735,3	-0,157
2020	41,8	19,4	369955,4	-0,154
2021	42,0	19,8	307243,4	-0,151
2022	42,3	20,3	249228,1	-0,147
2023	42,5	20,7	202842,2	-0,144
2024	42,7	21,2	163908,3	-0,140
2025	43,0	21,7	133363,9	-0,136
2026	43,2	22,3	108956,3	-0,133
2027	43,5	22,8	89120,5	-0,129
2028	43,7	23,3	73064,3	-0,126
2029	43,9	23,8	60064,2	-0,122
2030	44,2	24,4	49290,1	-0,119
2031	44,4	24,9	40522,0	-0,116
2032	44,7	25,5	33423,6	-0,112
2033	44,9	26,1	27569,1	-0,109
2034	45,2	26,7	22764,8	-0,105
2035	45,4	27,3	18786,0	-0,102
Мужчины				
$U_{м,60-72} = a \times \exp(b \times x)$	$U_{м,59}$	$U_{м,64}$	$a$	$b$
2019	75,6	27,9	9873908,4	-0,200
2020	75,7	28,1	9121801,4	-0,198
2021	75,9	28,4	8252375,5	-0,197
2022	76,1	28,8	7440955,0	-0,195
2023	76,4	29,1	6632058,5	-0,193
2024	76,6	29,5	5874736,7	-0,191
2025	76,8	30,0	5168434,2	-0,188
2026	77,1	30,4	4505787,5	-0,186
2027	77,3	30,9	3894774,0	-0,184
2028	77,5	31,4	3331405,3	-0,181
2029	77,7	31,9	2821261,1	-0,178
2030	77,9	32,5	2365906,7	-0,175
2031	78,1	33,1	1964842,8	-0,172
2032	78,3	33,7	1619003,2	-0,168
2033	78,5	34,4	1317813,5	-0,165
2034	78,7	35,1	1061738,3	-0,161
2035	78,9	35,9	844382,1	-0,157

Расчет уровня занятости населения по возрастам осуществляется на основе комплекса моделей (9)-(13), а абсолютных значений численности рабочей силы и занятых в прогнозном периоде сводится к элементарной арифметической операции умножения предполагаемой численности населения соответствующего возраста, которую можно получить из демографического прогноза, на соответствующий прогнозный показатель уровня занятости или участия в рабочей силе.

Однако необходимо учитывать, что демографический прогноз формируется на начало года, т.е. на дату, а уровни занятости и уровни участия в рабочей силе рассчитываются по среднегодовым показателям. Следовательно, для корректности прогнозных оценок необходимо данные демографического прогноза пересчитать в среднегодовое измерение. Для этого принимается гипотеза о равномерном распределении рождаемости в течение года, что позволяет рассчитать среднегодовую численность населения для каждого года прогнозного периода как среднюю арифметическую численности населения на начало текущего года и на начало следующего года, поскольку она совпадает с численностью населения на конец текущего года.

Полученные на основе проведенных расчетов прогнозные значения численности рабочей силы и занятых мужчин и женщин в возрасте от 50 до 72 лет дают возможность оценить численность этих категорий населения, а также численность безработных лиц предпенсионного возраста. Для этого необходимо для каждого года прогнозного периода просуммировать численность занятых тех возрастов, которые в данном году попадают в категорию лиц предпенсионного возраста.

В соответствии с порядком повышения пенсионного возраста (см. табл. 3) изменяются и границы предпенсионного возраста. В 2019 и 2020 гг. сдвиг составляет 6 месяцев, поэтому, как и в случае оценки среднегодовой численности населения по демографическому прогнозу, полагаем, что занятые по дате рождения в течение года распределены равномерно, а значит в численности занятых лиц предпенсионного возраста в 2019 г. необходимо учитывать только половину численности занятых женщин в возрасте 55 лет и половину занятых мужчин в возрасте 60 лет. В 2020 г. в численности занятых жен-

щин предпенсионного возраста учитывается половина занятых женщин, которым в 2019 г. будет 55 лет и половина занятых женщин, которым в 2020 г. будет 55 лет. Аналогичный расчет осуществляется и по мужчинам 60 лет.

В 2021 и 2022 гг. пенсионный возраст увеличивается на 1 год, а с 2023 г. устанавливается для женщин – 60 лет, а для мужчин – 65 лет. Соответственно к категории предпенсионеров в 2021 г. будут относиться женщины в возрасте 53-57 лет и мужчины в возрасте 58-62 года, в 2022 г. – женщины в возрасте 54-58 лет и мужчины в возрасте 59-63 года, а с 2023 г. и далее – женщины в возрасте 55-59 лет и мужчины в возрасте 60-64 года.

Прогнозная оценка численности рабочей силы и занятых лиц предпенсионного возраста, с учетом поэтапного повышения пенсионного возраста, приведена в табл. 7.

Для оценки адекватности модельных построений и корректности полученных оценок можно сопоставить прогнозные значения численности рабочей силы и численности занятых, рассчитанные по уровню участия в рабочей силе и уровню занятости для пятилетних половозрастных групп населения и для отдельных возрастов. Очевидно, что, например, численность занятых, рассчитанная для пятилетней возрастной группы должна совпадать с численностью, полученной суммированием занятых тех возрастов, которые составляют данную группу. Понятно, что абсолютное совпадение этих значений невозможно, но и существенного расхождения быть не должно.

Сравнение численности рабочей силы женщин в 2019 г., рассчитанной для возрастной группы 50-54 года в целом через показатель уровня участия в рабочей силе (табл. 1) и как сумму численностей по возрастам, показало, что расхождение между этими величинами составило менее 4%. Аналогичные расчеты для возрастной группы 55-59 лет показали ошибку менее 1% для женщин и менее 0,1% для мужчин. В возрастной группе 60-72 года соответствующие ошибки составили чуть более 7% для женщин и менее 1,5% для мужчин. Максимальное расхождение за все годы прогнозного периода оказалось в возрастной группе женщин 60-72 лет в 2035 г. – 9,1%, что на таком горизонте прогнозирования вполне допустимо.

Таблица 7

**Численность рабочей силы и занятых  
предпенсионного возраста (в среднем за год, чел.)**

Год	Низкий вариант прогноза		Средний вариант прогноза		Высокий вариант прогноза				
	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Рабочая сила предпенсионного возраста									
2019	8391493	4070346	4321147	8396367	4073092	4323275	8402872	4078231	4324641
2020	8851000	4211893	4639107	8861533	4218492	4643041	8875164	4228660	4646504
2021	6105395	2839606	3265789	6118665	2847308	3271356	6137455	2861237	3276217
2022	5354100	2400431	2933669	5372149	2410966	2961183	5398899	2430014	2968884
2023	4588188	1946629	2641559	4609903	1959093	2650809	4643836	1982113	2661723
2024	4481283	1899893	2581390	4510409	1917126	2593283	4555649	1947692	2607957
2025	4415972	1832268	2583705	4452646	1854788	2597858	4509782	1892595	2617187
2026	4384545	1761485	2623060	4428730	1789692	2639039	4497729	1834009	2663720
2027	4377617	1699502	2678115	4429357	1733660	2695697	4510631	1784349	2726282
2028	4401395	1657259	2744135	4460755	1697568	2763187	4555422	1755284	2800138
2029	4450461	1642527	2807934	4517585	1689174	2828411	4627396	1755383	2827012
2030	4543899	1672300	2871599	4618858	1725385	2893472	4747090	1803198	2943892
2031	4652327	1723181	2929146	4735185	1782607	2952578	4884207	1874428	3009779
2032	4746465	1773266	2973198	4838041	1839324	2998717	5008472	1946229	3062243
2033	4839816	1826546	3013270	4940982	1899683	3041299	5133111	2022487	3110625
2034	4934257	1878496	3055761	5045558	1959046	3086513	5259519	2098154	3161365
2035	5043040	1931157	3111882	5164445	2019373	3145073	5400929	2175066	3225863

Продолжение табл. 7

1	Занятые предпенсионного возраста									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
2019	8013805	3884161	4129644	8018456	3886782	4131674	8024667	3891686	4132981	
2020	8467299	4024306	4442993	8477355	4030608	4446748	8490386	4040319	4450067	
2021	5813987	2726006	3087982	5826642	2733395	3093247	5844617	2746774	3097843	
2022	5085653	2312561	2773092	5102866	2322706	2780160	5128440	2341063	2787376	
2023	4345277	1884675	2460602	4365992	1896743	2469249	4398395	1919029	2479366	
2024	4248534	1839428	2409106	4276328	1856114	2420214	4319566	1885705	2433860	
2025	4191115	1774015	2417100	4226122	1795822	2430300	4280774	1832425	2448349	
2026	4164884	1705589	2459295	4207082	1732903	2474179	4273114	1775812	2497302	
2027	4159686	1645663	2514022	4209146	1678742	2530404	4286921	1727823	2559098	
2028	4182802	1604875	2577927	4239617	1643911	2595705	4330186	1699801	2630385	
2029	4229801	1590740	2639062	4294129	1635916	2658213	4399168	1700037	2699131	
2030	4321501	1619739	2701762	4393403	1671154	2722249	4516130	1746521	2769609	
2031	4428246	1669171	2759075	4507771	1726730	2781041	4650510	1815673	2834837	
2032	4520280	1717777	2802503	4608234	1781763	2826471	4771573	1885323	2886250	
2033	4611688	1769466	2842222	4708924	1840315	2868609	4893153	1959279	2933874	
2034	4704262	1819870	2884392	4811302	1897904	2913398	5016576	2032667	2983909	
2035	4812198	1871009	2941189	4928983	1956475	2972508	5156041	2107314	3048727	

Отметить, что в соответствии с действующим законодательством необходимо учитывать категории лиц, на которых изменения в пенсионном законодательстве не распространяются, поэтому полученные прогнозные оценки следует рассматривать как верхнюю границу возможной численности лиц предпенсионного возраста.

### *Литература и информационные источники*

1. Семенов А.С., Кузнецов С.Г. *Методология прогнозирования экономической активности населения* // Человек и труд. № 9. 2001.
2. Кузнецов С.Г. *Рынок рабочей силы: проблемы регулирования. Монография. М.: Современная экономика и право, 2004.*
3. Коровкин А. Г. *Динамика занятости и рынка труда: вопросы макроэкономического анализа и прогнозирования. М.: МАКС Пресс, 2001. 320 с.*
4. Коровкин А.Г., Подорванова Ю.А., Полежаев А.В. *Проблемы построения функций спроса на труд в отраслях экономики России с учетом реальных затрат рабочего времени* // Проблемы прогнозирования. 2005. № 3. С. 78-93.
5. Васильев В.Н., Гуртов В.А., Питухин Е.А., Серова Л.М., Сигова С.В., Рудаков М.Н., Суровов М.В. *Рынок труда и рынок образовательных услуг в субъектах Российской Федерации. 2-е изд. М., 2007. 680 с.*
6. Коровкин А.Г. *Динамика занятости и рынка труда в РФ в перспективе до 2030 г. // Проблемы прогнозирования. 2013. № 4. с. 79-95.*
7. *Механизмы российского рынка труда. М.: Изд. дом «Дело» РАНХиГС, 2016. 560 с.*
8. *Российский рынок труда: тенденции, институты, структурные изменения. (2017) Доклад Центра трудовых исследований (ЦеТИ) и Лаборатории исследований рынка труда (ЛИРТ) / Под ред. Гимпельсона В.Е., Капелюшниковой Р.И., Роцина С.Ю. М.: ЦСР. 145 с. Режим доступа: [https://www.hse.ru/data/2017/03/22/1170077643/Doklad\\_trud.pdf](https://www.hse.ru/data/2017/03/22/1170077643/Doklad_trud.pdf)*
9. Кузнецов С.Г. *Прогнозирование спроса на рабочую силу* // Вопросы статистики. 2000. № 7.
10. Кузнецов С.Г., Кузьмин В.В., Кулагина Н.М., Попов А.Д. *Проблемы прогнозирования параметров занятости и рынка труда. Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. М.: МАКС Пресс, 2010. С. 703-726.*