

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
( Н И У « Б е л Г У » )

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК  
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ИНФОРМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ

**МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРИ МОНИТОРИНГЕ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПФР И ЕГО ПРОГРАММНАЯ  
РЕАЛИЗАЦИЯ**

Выпускная квалификационная работа  
обучающегося по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика  
очной формы обучения, группы 07001633  
Московченко Максима Николаевича

Научный руководитель  
к.т.н., доцент  
Зайцева Т.В.

Рецензент  
Заместитель начальника отдела ИТ  
ОПФР по Белгородской области  
Славков И.А.

БЕЛГОРОД 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 Исследование методов прогнозирования ИР .....	6
1.1 Существующие методы прогнозирования .....	6
1.2 Описание методов прогнозирования информационных ресурсов для ПФР.....	10
1.3 Алгоритмы расчета данных в ПФР .....	16
1.4 Программное обеспечение для прогнозирования данных и его оценка методом анализа иерархий.....	23
2 Моделирование процессов прогнозирования ИР .....	28
2.1 Модель мониторинга ИР «КАК ЕСТЬ» и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ» .....	28
2.2 Формализованное описание метода.....	32
2.3 Предлагаемый метод.....	36
2.4 Предлагаемый алгоритм.....	42
3. Программная реализация.....	47
3.1 Описание разработанного программного обеспечения .....	47
3.2 Контрольный пример.....	50
3.3 Расчет эффективности прогнозирования данных с разработанным методом .....	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	60
СПИСОК БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ .....	61

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время прогнозирование информационных ресурсов организации играет важную роль в формировании доходов и расходов, бюджета организации. За последние несколько лет намечаются тенденции роста числа пенсионеров, в связи, с чем увеличится нагрузка на пенсионную систему, на сотрудников ПФР. При увеличении нагрузки на систему необходимы более точные данные по численности населения, рынку труда, числу пенсионеров для формирования бюджетных данных. Выпускная работа является актуальной, в работе представлена разработка алгоритма прогнозирования информационных ресурсов.

В работе рассматриваются существующие алгоритмы и методы прогнозирования информационных ресурсов. В ходе выполнения работы предлагается новый алгоритм прогнозирования.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы (ВКР) является деятельность Отделения Пенсионного фонда Российской Федерации по Белгородской области (ОПФР по Белгородской области).

Предмет исследования: методика прогнозирования данных в ОПФР по Белгородской области.

Целью ВКР является повышение точности прогнозирования информационных ресурсов (ИР) в ОПФР по Белгородской области.

Для достижения поставленной цели будут решены следующие задачи:

- исследование предметной области;
- сбор необходимой информации о деятельности ОПФР по Белгородской области;
- моделирование бизнес – процессов прогнозирования ИР;
- проектирование и разработка метода прогнозирования информационных ресурсов;

- тестирование разработанного метода;
- оценка эффективности внедрения разработанного метода прогнозирования.

Научная новизна выпускной квалификационной работы:

- используются новые методы прогнозирования данных в ОПФР.
- применяется доработанный алгоритм расчета миграционных потоков населения.

Положения, выносимые на защиту:

- Усовершенствованный алгоритм расчета численности населения и пенсионеров используемый сотрудниками ОПФР;
- Техническое задание на реализацию системы алгоритмов расчета данных в ОПФР.

Проектирование и разработка метода прогнозирования информационных ресурсов ОПФР по Белгородской области является основным этапом на пути достижения поставленной цели ВКР. Это повысит эффективность выполнения основных функций по администрированию информационных ресурсов ОПФР по Белгородской области.

ВКР состоит из введения, 3 разделов, заключения, списка используемых библиографических источников и приложений. Во введении рассматривается актуальность работы, объект и предмет ВКР. Ставится цель, и определяются задачи для ее достижения, выдвигаются положения, выносимые на защиту.

В первом разделе ВКР исследуются существующие методы прогнозирования информационных ресурсов. Описываются используемые методы прогнозирования алгоритмы расчета данных в ОПФР по Белгородской области. Составляется список программного обеспечения используемого в ОПФР по Белгородской области.

Во втором разделе работы моделируется процесс прогнозирования данных ОПФР по Белгородской области. Строится модель «КАК ЕСТЬ» и модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ», выделяются и обосновываются неточности в

прогнозе. Выделяется формализованное описание модели, и дорабатывается существующий метод прогнозирования и алгоритм расчета.

В третьем разделе ВКР разрабатывается программное обеспечение для реализации разработанного метода. Описывается информационная модель, используемые классификаторы и системы кодирования. Описываются структурная схема пакета и основные модули программы. Проводится тестирование разработанного программного продукта. Обосновывается эффективность разработанного метода прогнозирования.

Заключение посвящено основным выводам по выполнению выпускной квалификационной работы.

Пояснительная записка написана на 64 страницах, содержит 12 рисунков, 2 таблицы.

# 1 Исследование методов прогнозирования ИР

## 1.1 Существующие методы прогнозирования

В реальное время есть ориентировочно 150 способов прогнозирования, но на практике применяются в пределах 20–30 ведущих способов. Методика прогнозирования данных - способ рассмотрения объекта исследования, направленный на разработку методов прогноза. Методика прогнозирования – совокупность специальных приемов и правил разработки конкретных прогнозов. Методика прогнозирования – это математическая или логическая операция, направленная на получение конкретных результатов в процессе прогнозирования.

Прогнозирование заключается в предугадывании будущих событий на основе данных и текущего предположения относительно него.

Прогнозирование—это сложный процесс, требующий решения большого числа различных вопросов. Для его производства следует применять в сочетании различные методы прогнозирования, которых на сегодняшний день существует огромное множество, но на практике только 15 – 20. На более известных из них мы остановимся [24].

Метод экспертных оценок. Сущность предоставленного способа заключается в том, что в базе мониторинга лежит соображение 1–го знатока или же группы знатоков, которое основано на профессиональном, практическом и научном эксперименте. Различают корпоративные и личные экспертные оценки, нередко применяется при оценке персонала.

Метод экстраполяции. Главная мысль экстраполяции – исследование сформировавшихся как в минувшем, например и подлинном устойчивых веяний становления фирмы и перенесение их на будущее. Различают

прогнозную и формальную экстраполяцию. Формальная – базируется на предположении о том, собственно, что в будущем сохранятся минувшие и истинные веяния становления предприятия; при прогнозной – реальное становление увязывают с догадками о динамике фирмы с учетом такого, собственно, что в будущем поменяется воздействие на него всевозможных моментов. Идет по стопам аристократия, собственно, что способы экстраполяции, чем какого–либо другого использовать на исходной стадии прогнозирования, дабы обнаружить веяния конфигурации характеристик [25].

Метод моделирования. Моделирование – это конструирование модели на основании подготовительного исследования объекта и процессов, выделение его значительных симптомов и данных. Прогнозирование с внедрением моделей подключает в себя ее разработку, экспериментальный тест, сравнение итогов подготовительных прогнозных расчетов с фактическими данными состояния процесса или же объекта, уточнение и корректировку модели.

Способ финансового прогнозирования (экономический анализ) заключается в том, собственно, что какой или финансовый процесс или же появление, имеющие пространство на предприятии, расчлняются на части, впоследствии чего выявляется воздействие и связь данных частей на ход, и становление процесса, а еще приятель на приятеля. При поддержке анализа, возможно, раскрыть суть такового процесса, а еще квалифицировать закономерности его конфигурации в будущем, со всех сторон расценить пути заслуги установленных целей [23].

Потому что финансовый тест – это необъемлемая доля и раз из составляющих логики прогнозирования, он обязан реализоваться на макро–, мезо– и микроуровнях. Применяется при планировании изготовления на предприятии.

Процесс финансового анализа можно подразделить на некоторое количество стадий:

- постановка трудности, определение критериев оценки и целей;

- подготовка важной для анализа информации;
- аналитическая обработка информации впоследствии ее изучения;
- разработка назначений о вероятных путях заслуги целей;
- оформление итогов.

Балансовый способ. Этот способ реализован на разработке балансов, которые предполагают собой систему характеристик, где первая доля, характеризующая ресурсы по источникам их поступления, равна 2, отображающей рассредотачивание их по всем направленностям затраты.

При поддержке балансового способа реализуется в жизнь принцип пропорциональности и сбалансированности, который используется при разработке мониторингов. Его сущность заключается в увязке потребностей фирмы в всевозможных обликах сырьевых, вещественных, денежных и трудовых ресурсах с вероятностями изготовления продукта и источниками ресурсов. Этим образом, система балансов, которую пользуют в прогнозировании, подключает: денежные, вещественные и трудовые балансы. В любую из данных групп заходит ещё ряд балансов.

Нормативный способ – раз из ведущих способов прогнозирования. В реальное время ему стало придаваться большее смысл. Его суть заключается в технико–экономических обоснованиях мониторингов с внедрением нормативов и общепризнанных мерок. Последние используются при расчете потребности в ресурсах, а еще характеристик их применения [21].

Программно–целевой способ (ПЦМ). В сопоставлении с другими способами этот способ считается относительно свежим и мало разработанным. Он начал обширно использоваться лишь только в последние годы. ПЦМ плотно связан с уже рассмотренными способами и подразумевает разработку мониторинга начиная с оценки итоговых потребностей на основании целей становления фирмы при последующем определении и розыске действенных средств и стезей их заслуги, а еще ресурсного обеспечения.



Сущность ПМЦ заключается в определении ведущих целей становления фирмы, разработки взаимосвязанных событий по их достижению в заблаговременно конкретные сроки при равновесном обеспечивании ресурсами, а еще с учетом действенного их применения [21].

Не считая прогнозирования, ПМЦ используется при разработке всеохватывающих мотивированных программ, которые предполагают собой документ, где отражены задача и ансамбль производственных, организационно–хозяйственных, общественных и иных событий и заданий, увязанных по исполнителям, срокам воплощения и ресурсам.

Наиболее распространенным считается индексный способ прогнозирования, который подразумевает обширное внедрение системы всевозможных макроэкономических индексов–дефляторов динамики финансовых процессов. Его внедрение обосновано развитием рыночных отношений, наличием инфляционных процессов. Но использование сего способа считается правомерным лишь только при наличии убежденности в объективности базисных характеристик. В наших критериях по отношению к прибылям его использование считается принужденным (у нас просо нет другого подхода), но в что или же другой степени оправданным. Собственно что же касается затрат, то индексация затрат предшествующего денежного года несомненно переносит недостатки в рассредотачивание экономных ассигнований и в свежий экономический этап.

Способ математического моделирования, базирующийся на использовании экономико–математической модели, разрешает принимать во внимание большое количество обоюдных связывающих моментов, влияющих на экономные характеристики, и избрать из нескольких разновидностей плана бюджета более благоприятный, сообразный принятой концепции социально–экономического становления государства и проводимой экономной политические деятели. При индексном способе применяются различные

индексы, отражающие динамику цен, степень жизни, настоящие прибыли населения и т.д. [21].

Обширно используется дефлятор (индекс цен), коэффициент пересчета тарифов в постоянные, предназначенные для расчета экономных прибылей и затрат, т.к. в них, до этого всего, отображается инфляция. Инструментами нормативного способа считаются прогрессивные общепризнанных мерок и финансово–бюджетные нормативы, нужные для расчета экономных прибылей на базе поставленных налоговых ставок и учета кое–каких макроэкономических ориентиров: значения налогового бремени; максимального объема экономного недостатка (в% к ВВП и размеру затрат бюджета); максимальной величины муниципального долга и т.п.

К способу экспертных оценок прибегают, когда закономерности становления тех или же других финансовых процессов ещё не обнаружены, аналоги отсутствуют, и приходится применить нарочно произведенные расчеты специалистов–экспертов. Балансовый способ, при котором исполняются сравнения (активов с пассивами, цельного с его частями и т.д.), разрешает увязать затраты всякого бюджета с его доходами, обнаружить соотношения в рассредотачивании средств меж бюджетами.

## **1.2 Описание методов прогнозирования информационных ресурсов для ПФР**

Прогнозирование является одним из основных этапов процесса управления. Прогнозирование позволяет предвидеть возможные последствия принимаемых решений, а также тенденции развития проблемных ситуаций. По словам г. Тейлу, прогноз – "это суждение о неизвестном, особенно о будущих событиях".

Наиболее развитый вид прогнозирования – технологический. Технологическое прогнозирование можно разделить на обзорное (поисковое) и нормативное. Опросное прогнозирование ориентировано на установление основных тенденций развития сложившейся ситуации. Пример прогнозирования исследования в области электроники, когда прогнозируемый процесс представляется в виде последовательного перемещения технологий, начиная от квантовой электроники к мгновенной глобальной коммуникации.

Нормативное прогнозирование ориентировано на миссию организации, на потребности и цели, к которым она стремится. Примером нормативного прогнозирования может служить прогнозирование в области космоса, когда прогнозируемый процесс представляется в виде последовательного перемещения технологий от понимания проблемы космоса как среды, которая служит на благо человеку, до конкретных средств ее решения [17].

Для оценочного прогнозирования характерно использование таких методов, как экстраполяция, моделирование, метод исторической аналогии, описания сценариев и т. д. среди основных методов, используемых для нормативного прогнозирования, следует в первую очередь отнести методы паттерна, "Дельфы", метод прогнозного графа и др.

Почти все мониторинги исполняются группами профессионалов. Процесс экспертного прогнозирования возможно поделить на надлежащие этапы: подготовка к разработке прогноза; тест ретроспективной информации об объектах прогнозирования; определение более возможных разновидностей становления внутренних и наружных критериев объектов прогнозирования; разработка мониторинга и оценка главных мероприятий, пришествие коих предполагается в предсказуемом отрезке времени; конкретная разработка мониторинга на базе информации, приобретенной на прошлых этапах; априорная и апостериорная оценка свойства прогноза; слепопрогнозная работа с подготовленными материалами.

При прогнозировании становления проблемных участков и оценки проблемных участков обширное использование находит способ сценариев. Сценарий выделяет вероятность расценивания более возможного хода мероприятий. Сценарии, разрабатываемые специалистами, дают возможность на том или ином уровне достоверности предопределять вероятные веяния становления связи между существующими причинами, создавать картину вероятных состояний, к которой имеет возможность прийти обстановка под воздействием тех или же других результатов.

Первые сценарии для прогнозирования становления трудных систем воспользовался Г.Канн. Первые из созданных сценариев содержали описательный нрав. В последующем способ сценариев был развит за счет применения больше четких высококачественных и количественных моделей.

Между формальных способов прогнозирования возможно отметить детерминированно–экстраполяционные, вероятностно–экстраполяционные и способы системной динамики. Детерминированно–экстраполяционные способы основаны на аналитическом продолжении кривой конфигурации какого–нибудь показателя или же свойства на кое–какой перерыв времени грядущего. Между способов данной группы возможно обозначить обширно применяемый способ временных линий, заключающийся в том, собственно что смысл показателя или же свойства в предсказуемый момент времени ориентируется по знакомым значениям сего показателя или же свойства в прошедший момент времени. Нередко в такового семейства способах применяются весовые коэффициенты при популярных значениях характеристик или же данных, зависящие от интервала времени мониторинга. Внедрение временных линий (особенно при длительном прогнозировании) разрешает принимать во внимание лепта сезонных и повторяющихся моментов в закономерности конфигурации количественных данных [18].

Актuarные расчеты это свод финансово–экономических изучений и мониторингов, моделирующих более возможные сценарии становления

экономики в целом или же какого–нибудь определенного раздела. Более полное понятие актуарных расчетов в прогрессивной экономике связано с количественным обоснованием обоюдных критерий и притязаний членов системы долговременных денежных обещаний, в частности, страховых, кредитных и др., которые обязаны быть ориентированы на минимизацию рисков.

Под актуарными расчетами в страховании обычно понимаются расчеты, отражающие в облике математических формул устройство образования и расходования скопленного страхового фонда в долговременных страховых операциях, где предусматривается момент длительности жизни населения [18].

Свое название актуарные расчеты получили от определения «актуарий». Актуарий – профессионал занимающийся разработкой научно обоснованных способов долговременного актуарного оценивания работы фондов с учетом индивидуальностей страхования. Особенную роль актуарные расчеты играют в системе пенсионного страхования, т.к. прочность функционирования пенсионных систем в передовых критериях находится в зависимости от большого количества моментов, охватывая положение демографии, экономики и др., собственно что подразумевает высшую уровень координации трудного ансамбля составляющих пенсионных систем, демографических и финансовых устройств.

Во всех государствах, имеющих старые системы общественного страхования, политическая деятельность в области пенсионного страхования основывается на основании анализа сложившихся моментов и точной оценки многообещающих веяний в части конфигурации количества пожилых людей, политические деятели на рынке труда, макроэкономических характеристик и др., что подразумевает формирование аналитических докладов и систематическое обновление мониторингов всевозможных компонент пенсионной системы. В пенсионном страховании ведущей задачей актуариев считается, для начала, расплата длительности жизни получателя пенсии

определение схемы внесения страховых взносов и создание пенсионных резервов, необходимых для выполнения обещаний Фонда, т.к. актуарное оценивание охватывает экономический процесс от поступления прибылей до определения размеров средств, важных для финансирования выплаты пенсии.

Актуарная оценка обязана держать характеристику выполнения пенсионной системой всех функций, поставленных законодательством, соотношения данным условиям и притязаниям для обеспечения страховщиком принятых на себя пенсионных обещаний перед страхователями и застрахованными лицами в течение всего периода, и мониторинг стойкости к страховым рискам. Актуарное оценивание в области пенсионного обеспечения основывается на основании анализа сложившихся статистических и финансовых моментов и точной оценке многообещающих веяний в части конфигурации количества и структуры застрахованных лиц и пожилых людей, политические деятели на рынке труда, макроэкономических характеристик и т.п. Ключевой целью актуарного оценивания считается нынешняя оценка и прогнозирование прибылей пенсионной системы, размеров пенсионных прав застрахованных лиц и пенсионных обещаний страховщика, сбалансированности бюджета, а еще присутствия актуарного недостатка [4].

На базе проделанного актуарного анализа ожидается формирование аналитических докладов за минувший этап и систематическое обновление (корректировка) мониторингов становления всевозможных компонент пенсионной системы. В реальное время моделирование становления пенсионной системы РФ считается одним из наиглавнейших рубежей ее верификации и изучения процессов формирования в длительном периоде, т.к. управление пенсионной системой связано с принятием трудных социально-экономических заключений в критериях высочайшей неопределенности и большущего размера неоднозначной информации [18].

Для обоснования принимаемых управленческих заключений нужно внедрение передовых методологических раскладов, охватывая разработку и

возведение автоматического актуарного ансамбля, базирующегося на способах экономико–математического моделирования, системного анализа, прогнозирования, доктрине возможностей, экономической арифметики, статистического и финансового анализа и др.

Способы актуарного оценивания страховых пенсионных накоплений разработаны давно и обширно используются в практической работе всего пенсионного фонда, впрочем, российская пенсионная система исторически складывалась не как страховая, а как система муниципального обеспечения пожилых людей, т.е. до создания ПФР пенсионные накопления страны давали не страховой случай. В следствие, этого для оценки возможностей становления пенсионной системы РФ появилась надобность разработки в системе ПФР личной актуарной технологии.

Актуарная разработка ПФР включает в себя некоторое количество компонент: методологию актуарного анализа и прогнозирования, основание данных актуарных расчетов ПФР, актуарную модель ПФР. В реальное время используемая актуарная модель ПФР подключает в себя надлежащие блоки (модули): демографический, макроэкономический, прибыльный, расходный, накопительный и баланс. В общем облике конструкция всякого блока стандартна: входящая информация, раз или же некоторое количество расчетных модулей, исходящая информация. При этом как входящая, например и исходящая информация первого блока имеет возможность считаться входными параметрами для иного [5].

Ключевой целью актуарного моделирования считается воплощение оценки состоятельности муниципальных денежных обещаний перед застрахованными лицами и сбалансированности бюджета ПФР в длительной возможности с целью актуального выявления и принятия мер по нейтрализации неблагоприятного воздействия всевозможных социально–экономических, демографических и других моментов. Впрочем пенсионная система развивается в довольно неопределенных макроэкономических критериях и нестабильной

демографической истории, собственно что тянет за собой разбалансировку ее характеристик, в связи, с чем актуарная модель настоятельно просит корректировки исходя из надобности данных перемен в случае расхождений меж целями и тенденциями ее становления [5].

### **1.3 Алгоритмы расчета данных в ПФР**

Анализ финансового положения системы обязательного пенсионного страхования (ОПС) на постоянную перспективу выполняется в блоке расчетов последовательно.

Расчет доходов ОПС выполняется на основании необходимых начальных данных:

- прогнозируемые данные о постоянном состоянии рынка труда, которые являются итогами расчетов демографическом модуле;
- информация о состоянии количества наемных сотрудников по уровню заработной платы, применяемые для определения размеров поступлений в пенсионную систему с фонда оплаты труда наемных сотрудников. В расчетах учтено дифференцированное рассредотачивание по уровню заработной платы порознь для наемных сотрудников, занятых в сельскохозяйственном производстве и для других наемных сотрудников.
- показатели о состоянии количества индивидуальных предпринимателей по уровню дохода, используемые для расчета поступлений единственного общественного налога (ЕСН) в федеральный бюджет;
- показатели о состоянии числа адвокатов в разбивке по доходам, необходимые для расчета поступлений ЕСН;



- оценка ожидаемого коэффициента сбора единственного общественного налога и страховых взносов;
- оценка ожидаемого коэффициента льготности (или облагаемости), применяемая при расчете поступлений страховых взносов и ЕСН [7].

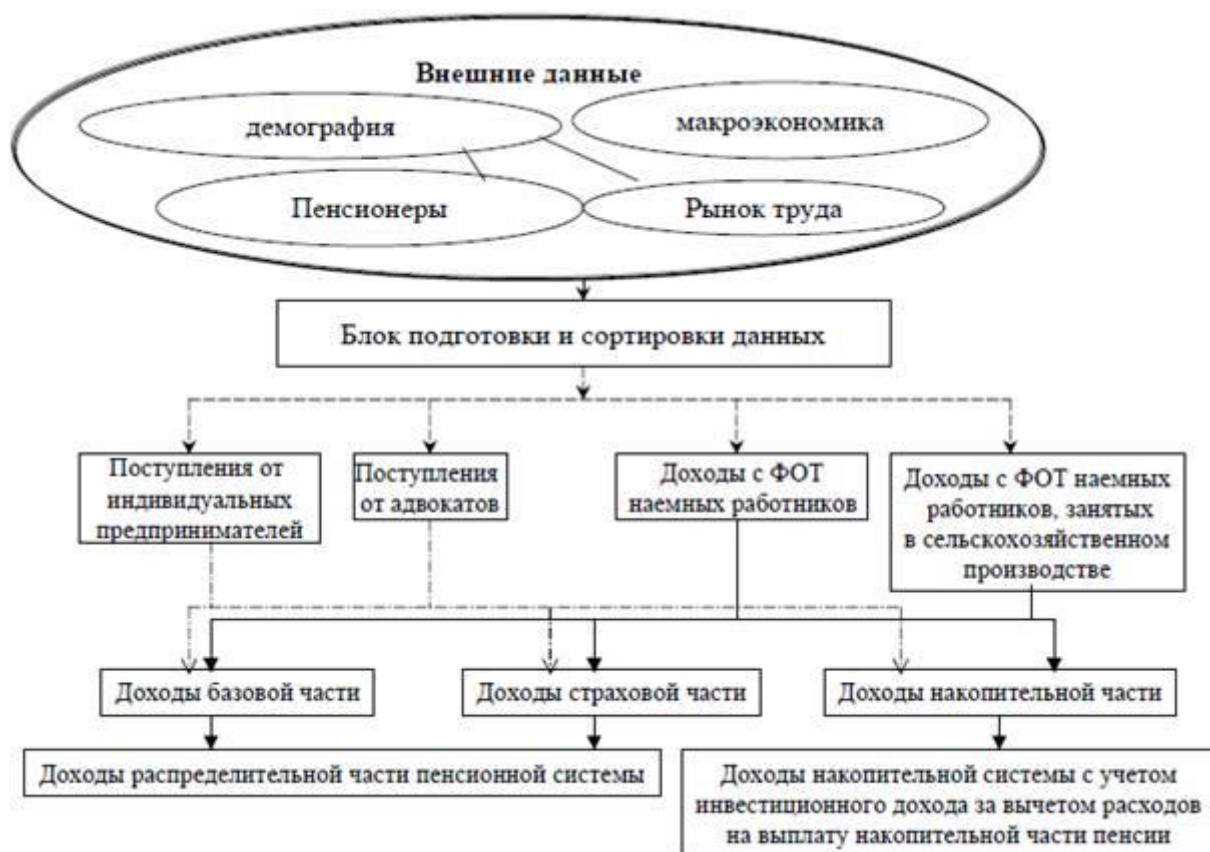


Рисунок 1.1 – Структура блока доходов модели системы обязательного пенсионного страхования

Расчет доходной части баланса осуществляется в соответствии с положениями Федеральных законов от 5 августа 2000 года № 117–ФЗ "Налоговый кодекс Российской Федерации. Часть вторая", № 167–ФЗ от 15 декабря 2001 "Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации", № 198–ФЗ от 31 декабря 2001 г. "о внесении изменений и дополнений в Налоговый кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации О налогах и сборах", № 57–ФЗ от 29 мая 2002 года "О внесении изменений и дополнений в часть вторую

Налогового кодекса Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации" [3].

Доходы Пенсионного фонда России формируются за счет доходов работников и самозанятых лиц.

$$\begin{aligned} I_N &= I_N H_w + FP_{NL} + FP_{NIE} + I_N A_o, \\ IDS &= I_B + I_S, \\ I_B &= I_B H_w + I_B A_o + I_B L + I_B IE, \\ I_S &= I_S H_w + I_S A_o + FP_{SL} + FP_{SIE}, \end{aligned} \tag{1.1}$$

где  $I$  – доход,

$I_N$  – доходы накопительной составляющей пенсионной системы;

$IDS$  – доходы распределительной составляющей пенсионной системы;

$I_B$  – прибыль на формирование базовой части пенсии;

$I_S$  – доходы на формирование страховой части пенсии;

$FP_{SL}$  – совокупный доход в виде фиксированного платежа от адвокатов на формирование страховой части трудовой пенсии;

$FP_{SIE}$  – совокупный доход в виде фиксированного платежа от индивидуальных предпринимателей на формирование страховой части трудовой пенсии;

$FP_{NL}$  – суммарные поступления фиксированного платежа от адвокатов для формирования накопительной части трудовой пенсии;

$FP_{NIE}$  – суммарные поступления фиксированного платежа от индивидуальных предпринимателей для формирования накопительной части трудовой пенсии;

$H_w$  – сокращенные обозначения термин "меньше работников в организациях, занимающихся производством сельскохозяйственной продукции";

$A_0$  – сокращенные обозначения понятия "работающие в организациях, занимающиеся производством сельскохозяйственной продукции";

$L$  – сокращенные обозначения термина "адвокаты";

$IE$  – является сокращенным термином "индивидуальные предприниматели".

Модель предусматривает реализацию следующих видов отчислений для работников (в том числе работающих в организациях, занимающихся сельскохозяйственным производством):

- единый социальный налог на финансирование базовой части трудовой пенсии;
- страховые взносы для формирования страховой части трудовой пенсии;
- страховые взносы для формирования накопительной части трудовой пенсии.

Доход от работников рассчитывается с использованием дифференцированных ставок взносов для различных возрастных групп. В соответствии с Федеральным законом "Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации" расчеты проводятся по трем возрастным группам:

- мужчины, женщины моложе 1967 года рождения;
- мужчины 1953–1966 г. р., женщины 1957–1966 г.р.;
- мужчины 1952 года рождения и старше, женщины 1956 года рождения и старше.

Для этих категорий застрахованных лиц устанавливаются различные ставки взносов в страховую и накопительную часть пенсии (они идентичны базовой части). В процессе расчетов пропорции между ставками вычетов могут быть сохранены или изменены по желанию пользователя в любом порядке.

$$\begin{aligned}
 IP_B &= IG \times TR_B \times G \times T, \\
 IP_S &= IG \times TIP_{Sj} \times G \times T, \\
 IP_N &= IG \times A \times G \times T,
 \end{aligned}
 \tag{1.2}$$

где  $IP_B$  – единый социальный налог на финансирование базовой части пенсии;

$IP_S$  – страховые взносы на финансирование страховой части пенсии;

$IP_N$  – страховые взносы на финансирование накопительной части пенсии;

$IG$  – группировка доходов,

$TR$  – ставка единого социального налога;

$TIP$  – страховые взносы ставка;

$TIP_{Sj}$  – страховые взносы ставка на страховую часть пенсии в зависимости от пола и года рождения застрахованного лица;

$A$  – взносы на накопление,

$G$  – сбор страховых взносов;

$T$  – процент облагаемого фонда оплаты труда [4].

Модель предусматривает возможность индексации шкалы регрессии ECS и страховых премий в любой год прогнозного периода по следующим вариантам:

- индексация шкалы регрессии с поддержанием эффективного тарифа на уровне данного года;
- индексация шкалы регрессии с постепенным увеличением границ на заданное значение;
- индексация шкалы регрессии с изменением границ шкалы в случайном порядке;
- отмена шкалы регрессии и введение ее в случайно выбранный год.

В согласовании с Федеральным законодательством «Об обязательном пенсионном страховании в Российской Федерации» личные коммерсанты и

юристы уплачивают в пенсионную систему страховые взносы в облике фиксированного платежа на составление страховой и накопительной частей пенсии. Модель учитывает вероятность воплощения расчетов с учетом уплаты фиксированного платежа 3-х обликов: в наименьшем, среднем и наивысшем объемах. Индексация величины фиксированного платежа имеет возможность выполняться по темпам подъема средней заработной платы, инфляции или же всякому другому произвольно избранному показателю (как с учетом индексации шкалы регрессии ЕСН и страховых взносов, например и без учета), при этом любой величине фиксированного платежа имеет возможность индексироваться личными темпами.

$$FP = FP_{\min} + FP_{\text{average}} + FP_{\max}, \quad (1.3)$$

где  $FP$  – суммарные поступления фиксированного платежа;

$FP_{\min}$  – поступления от индивидуальных предпринимателей, уплачивающих фиксированный платеж в минимальном размере;

$FP_{\text{average}}$  – поступления от индивидуальных предпринимателей, уплачивающих фиксированный платеж в среднем размере;

$FP_{\max}$  – поступления от индивидуальных предпринимателей, уплачивающих фиксированный платеж в максимальном размере.

Отчисления категорий самозанятого населения в облике фиксированного платежа направляются на составление страховой и накопительной частей трудящейся пенсии в соотношения, поставленной для малого фиксированного платежа в базисном году.

Впрочем, модель учитывает вероятность конфигурации тойкой, направляемых на финансирование всевозможных элементах пенсии, а еще учет при данном возраста застрахованного лица.

Действенными показателями прибыльного блока считаются:

- доходы с фонда оплаты труда наемных сотрудников (за минусом сельхозработников) на финансирование всякой из элементах частей трудящийся пенсии;
- доходы с фонда оплаты труда наемных сотрудников, занятых в производстве сельхозпродукции, на финансирование всякой из элементах частей трудящийся пенсии;
- эффективный цена с оплаты труда наемных работников;
- поступления от персональных коммерсантов и защитников на финансирование всякой из элементах частей трудящийся пенсии.

Эффективный тариф определяется в соответствии с приводимыми формулами.

$$\begin{aligned}
 ETF_B &= \frac{I_B H_w + I_B A_0}{WB_f \times G \times T}, \\
 ETF_S &= \frac{I_S H_w + I_S A_0}{WB_f \times G \times T}, \\
 ETF_N &= \frac{I_N H_w + I_N A_0}{WB_f \times G \times T}, \\
 SETF &= ETF_B + ETF_S + ETF_N,
 \end{aligned}
 \tag{1.4}$$

где  $ETF_B$  – эффективный тариф базовой части пенсионной системы;

$ETF_S$  – эффективный тариф страховой части пенсионной системы;

$ETF_N$  – эффективный тариф накопительной части пенсионной системы;

$SETF$  – суммарный эффективный тариф;

$WB_f$  – фонд оплаты труда в фактических ценах.

На основе этих данных формируется обобщающая таблица доходов, которая впоследствии используется при расчете баланса пенсионной системы.

Далее будет описан алгоритм расчета пенсионеров, и численности населения как есть, рисунок 1.2 [14]. Алгоритм делится на три основных блока:

- Прогнозирование численности населения;

- Прогнозирование рынка труда;
- Прогнозирование численности пенсионеров.

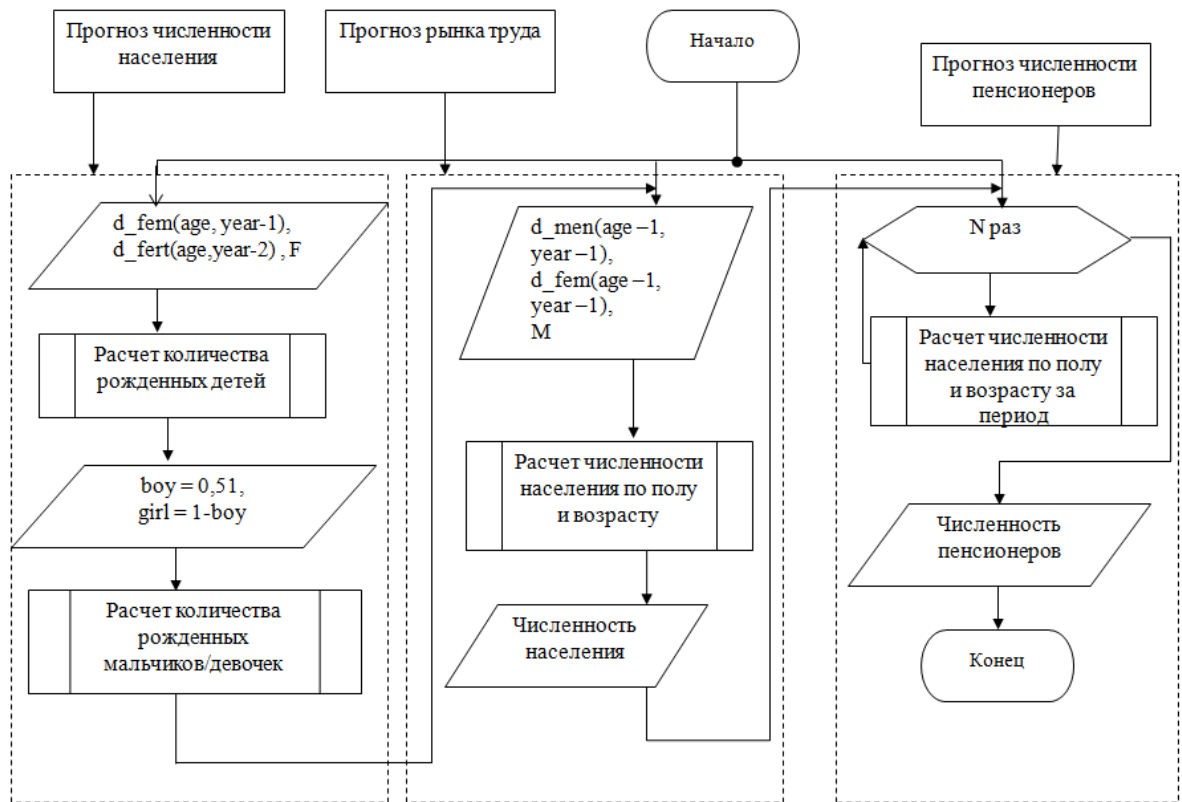


Рисунок 1.2 – Алгоритм расчета пенсионеров и численности населения

В разделе 1.3 описан действующий алгоритм расчета данных в ОПФР. Представлен алгоритм в виде блок–схемы.

#### 1.4 Программное обеспечение для прогнозирования данных и его оценка методом анализа иерархий

Autobox – самый простой способ прогнозирования. Разработан с учётом потребностей и возможностей как новичков, так и экспертов, продукт

позволяет загружать данные и сразу же получать профессиональные прогнозы. Вне зависимости от того, какой метод прогнозирования вы используете на данный момент, Autobox повысит точность ваших прогнозов.

#### Основные функции Autobox

- 4 типа выпадающих значений
  - 1) Level Shifts/смещение уровней;
  - 2) выпадающие значения;
  - 3) Local Time Trends/анализ тенденций;
  - 4) единичные и сезонные колебания.
- Диагностика прогнозирования
  - 1) будущие значения;
  - 2) сохраненные в памяти данные.

Forecast Expert – программа для прогнозирования рядов данных.

Программа выделяет вероятность пользователям, в том числе и не вкисившим вкус в области математической статистики, получать надежные мониторинги в области, изготовления, маркетинга и денег. Система разрешает с высочайшей степенью надежности предвещать спрос на предложения или же продукцию фирмы, грядущие размеры их реализации или же прибылей фирмы, остатки валютных средств на счетах, а еще курсы денежных единиц, промоакций или же фьючерсов и иные важные характеристики.

Forecast Expert обеспечен очень массивным математическим установкой, который разрешает программке буквально всецело убрать пользователя от опции модели, выбора характеристик и т.п. Не все, это не значит, собственно что работа с Forecast Expert абсолютно не настоятельно просит навыка и особых познаний. Довольно почти все в итогах прогнозирования находится в зависимости от верной подготовки данных, выбора интервалов анализа и иным мелочам, а при неверном раскладе мониторинг просто утрачивает стабильность и делается абсолютно неправдоподобным.



## Logility Distribution Resource Planning.

Фирма Logility — основной поставщик заключений для встроенных цепочек поставок. Logility несомненно помогла больше 1100 разным фирмам по всему миру добиться настоящих итогов за рекордно краткое время. 35 лет фирма ведет разработки в области оптимизации цепочек поставок. Фирма каждый день улучшает линейку собственных товаров в согласовании с передовыми тенденциями логистики: SCM, VMI, ECR. Фирма содержит кабинеты во всех развитых государствах и ручается покупателям помощь собственных заключений. CEO Consulting — неповторимый уполномоченный Logility на земли СНГ и государств Балтии.

## Серия продуктов Logility Voyager Solutions

Logility Voyager Solutions — закоренелое заключение по управлению цепями поставок, которое сводит способности по прогнозу операционной деятельности; визуализации цепей поставок; планированию продаж, остатков и запасов; оптимизация массовых поставок и закупок; планирование и производства; планирование и управление перевозками и управление складенщины.

Logility Voyager Solutions поддерживают новейшие методики управления:

- Vendor Managed Inventory (VMI)
- Sales and Operations Planning (S&OP)
- Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR)
- Demand-driven Supply Networks (DDSN)

SPSS – это универсальный пакет для обработки статистической информации. Это одна из первых систем статистического анализа и управления данными.

Разработано SPSS Inc. (Статистические продукты и услуги решение–статистические продукты и услуги решения) – международная компания со штаб–квартирой в Соединенных Штатах.

Компания SPSS Inc. была основана в конце 1960–х–1984 году, занималась вопросом программного обеспечения для больших компьютеров. В 1992 году она первой разработала статистическое программное обеспечение для среды Microsoft. В 1998 году компания была реорганизована, после чего стала ориентироваться на развитие технологий извлечения знаний (интеллектуального анализа данных), Бизнес–анализа, маркетинга и исследований, анализа контроля качества [11].

На сегодняшний день SPSS является одним из лидеров среди универсальных статистических пакетов, она во многом ориентирована на решение маркетинговых задач.

Пакет SPSS представляет собой модульный, полностью интегрированный программный продукт со всеми необходимыми возможностями, предназначенный для всех этапов аналитического процесса: планирования, сбора данных, доступа к данным и управления данными, анализа, отчетности и распространения результатов.

В пакет SPSS построен и действует как классическая база данных: накопление массива информации, его формализация и представление результатов статистической обработки массива в виде отчета.

Любое наблюдение в таблице соответствует определенной строке, а любая переменная – определенному столбцу. Массив данных для обработки имеет возможность экспортировать из текстового файла, из файла MS Excel, и т. д.

Отличий внешнего интерфейса от классических баз данных или электрических таблиц недостаточно, ведь важно упростить работу глобального пользователя с пакетом. Для их сверток включены справочник и Глоссарий статистических определений.

Условно все составляющие пакета SPSS можно сгруппировать по следующим функциональным направлениям:

- сбор данных (SPSS Data Entry)

- статистический анализ данных (SPSS Base и др.)
- добыча знаний – Data Mining (Clementine, Answer Tree, Decision Time)
- отображение и распространение результатов анализа (SPSS Maps, Decision Time/What If)

SPSS Data Entry – программка для планирования, проведения и предоставления итогов выборочных опросов. Она разрешает разрабатывать формы опросных листов, как для печати, например и для ввода данных, делать критерии, проверяющие закономерную согласованность вступления данных. Данные вводятся методом проставления отметок в деталях управления формой или же методом ввода значений в текстовые окошка. Конфигурация запоминает данные и предохраняет их в файле данных.

Программа SPSS Base (v.14 for Windows) – ядро пакета SPSS, важное для работы всех добавочных модулей. В SPSS Base заложены все функции работы с данными, все главные статистические процедуры от описательных статистик и таблиц сопряженности до факторного и кластерного анализа, охватывая многофакторный дисперсионный тест, дискриминантный тест и т.д.

Clementine – программа, позволяющая очень максимально визуализировать и заавтоматизировать процесс добычи познаний. Decision Time – программка для составления мониторингов. Она механически избирает лучший мониторинг из широкого комплекта статистических моделей, собственно что разрешает пользователю сконцентрироваться на принятии заключений.

Answer Tree – программа для сегментирования данных в облике древовидных диаграмм, графиков и таблиц.

В первом разделе ВКР исследованы существующие методы прогнозирования информационных ресурсов. Описаны используемые методы прогнозирования и алгоритмы расчета данных в ОПФР по Белгородской области.

## **2 Моделирование процессов прогнозирования ИР**

### **2.1 Модель мониторинга ИР «КАК ЕСТЬ» и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»**

Функциональные модели были разработаны с использованием методологий IDEF0, IDEF3 и DFD. Методология функционального моделирования IDEF0 основана на методологии описания системы в целом как совокупности взаимозависимых действий или функций. Методология IDEF3 обычно используется для детализации функциональных блоков IDEF0, которые не имеют диаграммы декомпозиции IDEF0. Таким образом, методика IDEF3 предназначена для описания процессов в виде упорядоченной последовательности событий с одновременным описанием объектов, непосредственно связанных с процессом.

В данной работе на основе нотации IDEF0 была разработана контекстная диаграмма, которая показывает входные и выходные ресурсы, правила управления и механизм управления. На рисунке 2.1 показана модель прогнозирования информационных ресурсов «КАК ЕСТЬ».

Входными ресурсами модели прогнозирования информационных ресурсов являются данные о населении из Госкомстата РФ и Минтруда РФ. Входящая стрелка «Нормативные документы ПФР» представлена на модели правилом управления. Выходными ресурсами модели показаны стрелки «Прогноз численности населения», «Прогноз рынка труда» и «Прогноз численности населения». Выходные данные модели в дальнейшем необходимы для расчетов размера пенсий и социальных выплат. Механизмом управления модели является входная стрелка «Прогнозист», специалист который будет вести анализ и прогноз данных.

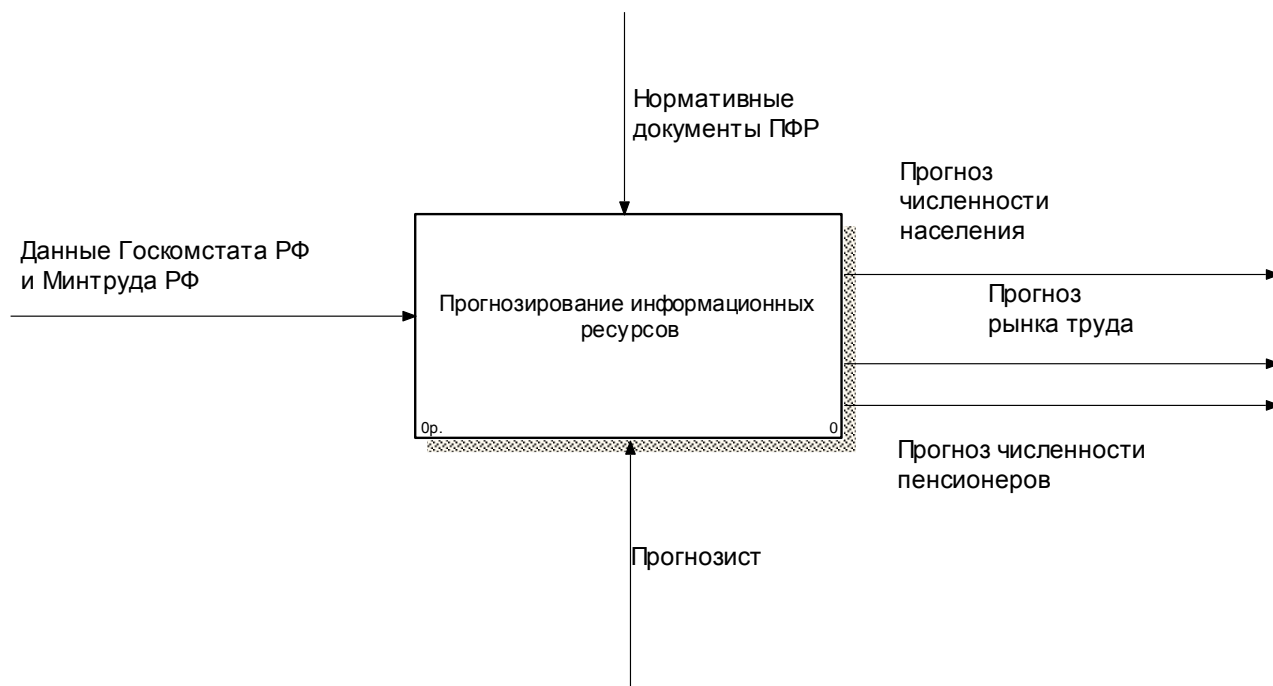


Рисунок 2.1 – модель прогнозирования информационных ресурсов «КАК ЕСТЬ»

Модель прогнозирования информационных ресурсов декомпозируется на 4 блока: «Запрос данных в Госкомстат и Минтруд», «Обработка и анализ полученных данных», «Расчет численности» и «Расчет численности пенсионеров». На декомпозированной модели показан процесс прогнозирования данных (рисунок 2.2).

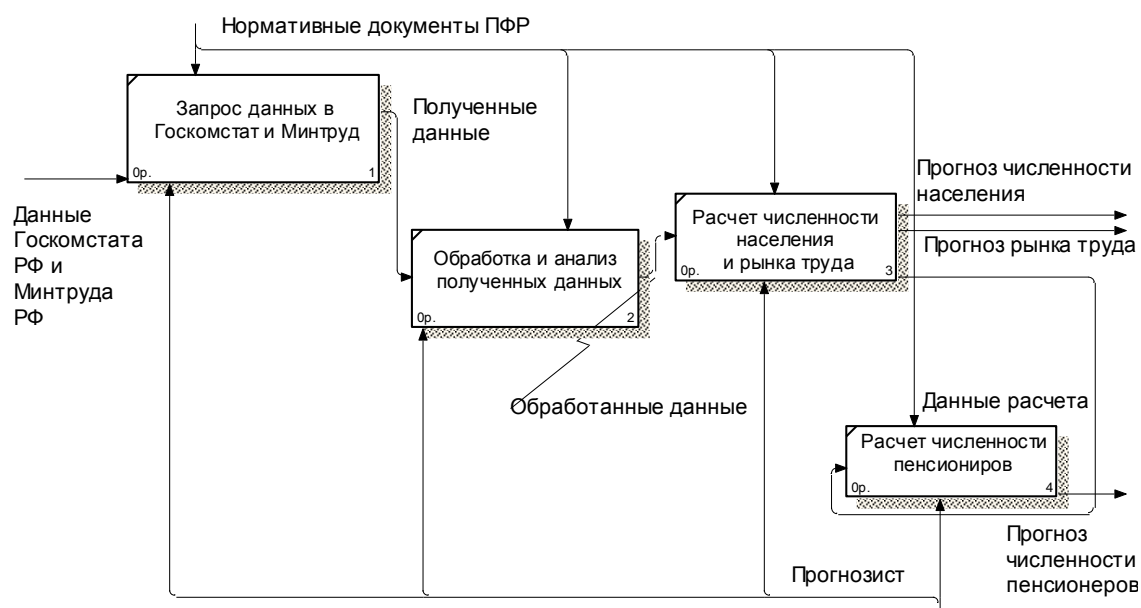


Рисунок 2.2 – Декомпозиция модели прогнозирования информационных ресурсов «КАК ЕСТЬ»

В блок «Запрос данных в Госкомстат и Минтруд» входят стрелка управления «Данные из Госкомстата и Минтруда РФ». Правилем управления для блока являются нормативные документы ПФР, необходимые для запроса информации. Выходными данными блока являются полученные данные, которые передаются в блок «Обработка и анализ данных». Далее обработанные данные входят в блок «Расчет численности населения и рынка труда», выходные данные из блока «Прогноз численности населения» и «Прогноз рынка труда».

В последнем блоке диаграммы «Расчет численности пенсионеров», входными данными являются расчеты численности населения и рынка труда. Выходной информацией служит стрелка «Прогноз численности населения».

В модели «КАК ЕСТЬ» существуют недостатки, в модели не учитывается расчет миграционных данных. Для более точного и правильного расчета рынка труда и численности пенсионеров необходимо учитывать миграционные потоки населения. В модели «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

добавляется блок «Расчет миграционных потоков», в котором производится прогнозирование миграционных потоков (рисунок 2.3).



Рисунок 2.3 – Модель «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ»

В блок «Расчет миграционных потоков» входящими данными являются проанализированные данные из Госкомстата и Минтруда. Полученные данные используются для расчета миграционных потоков населения в регионе. Выходящей информацией в блок «Расчет численности населения и рынка труда» является стрелка «Данные о миграции».

На рисунке 2.3 выделен добавленный блок «Расчет миграционных потоков», который был добавлен перед блоком «Расчет численности населения и рынка труда». Обосновывается это тем, что в расчетах численности населения и рынка труда необходимы данные о миграции [14].

## 2.2 Формализованное описание метода

Длительный мониторинг демографии населения региона проектируется с разработкой исключительной демографической модели и содержит мониторинг трех прогнозов, каждый из которых содержит соответствующие возрастные группы, как отдельно для мужчин, так и отдельно для женщин:

- прогнозирование численности населения;
- прогнозирование рынка труда;
- прогнозирование численности пенсионеров.

Исходными данными для расчета являются данные, представленные Государственным комитетом Российской Федерации по статистике и Министерством труда Российской Федерации.

- демографическая дисперсия населения Российской Федерации по полу и возрасту в базисном году;
- смертности по полу и возрасту в базовом году;
- коэффициенты фертильности по возрасту (от 15 до 49 лет) в базовом году;
- число пожилых людей в базовом году в соответствии с основными формами пенсий;
- число новых целей базового года для пожилых людей: общий объем и основные формы пенсий.

Прогнозирование демографической истории осуществляется на основе предположений об изменении характеристик рождаемости и смертности. Основным показателем воспроизводства населения является рождаемость, которая определяет число родившихся детей у женщин репродуктивного возраста (от 15 до 49 лет) в год.

Число детей, рожденных в данном году, будет равняться сумме продуктов числа женщин того же возраста в предыдущем году по



коэффициенту рождаемости для женщин этого возраста в предыдущем году, т. е. количеству детей, рожденных в том же возрасте:

$$child(year) = \sum_{age=15}^{49} (d\_fem(age, year-1) * F * d\_fert(age, year-2)), \quad (2.1)$$

где  $child(year)$  – численность рожденных детей в расчетном году;

$d\_fem(age, year-1)$  – численность женщин репродуктивного возраста в предшествующем расчетному году;

$d\_fert(age, year-2)$  – коэффициент рождаемости для женщин определенного возраста в году, предшествующем рождению детей;

$F$  – коэффициент изменения рождаемости [ $<1>$ ] по сравнению с предыдущим годом.

Если коэффициент рождаемости установлен как число рождений на  $n$  женщин, то число детей, рожденных в данном году, примет вид:

$$child(year) = \sum_{age=15}^{49} (d\_fem(age, year-1) * F * d\_fert(age, year-2) / n). \quad (2.3)$$

Для определения числа рождений мальчиков и девочек предполагается, что соотношение рождений мальчиков и девочек составляет 0,51 и (1–0.51) всех рождений в год соответственно, потому что согласно статистическим наблюдениям, мальчики рождаются чуть больше, чем девочки. Для мальчиков коэффициент  $boy = 0.51$ , для девочек  $girl = 1 - boy$ .

Тогда количество рождений мальчиков и девочек примет форму соответственно:

- $d\_men(age0, year) = boy * child( year) ,$
- $d\_fem(age0, year) = girl * child( year) .$

Указав в этом выражении расчеты числа детей рожденных в расчетном году, получим формулу рождаемости отдельно для девочек и отдельно для мальчиков:

$$d\_men(age_0, year) = boy * \left( \sum_{age=15}^{49} (d\_fem(age, year-1) * F * d\_fert(age, year-2)) \right), \quad (2.4)$$

$$d\_fem(age_0, year) = girl * \left( \sum_{age=15}^{49} (d\_fem(age, year-1) * F * d\_fert(age, year-2)) \right). \quad (2.5)$$

Таким образом, определяется численность и состав населения в возрасте до 1 года в данном году [19].

После вычисления числа населения (в разбивке по полу и возрасту), живущих до следующего года за расчетным применяются коэффициенты смертности населения для определенных категорий населения. Формула дожития населения определенного пола и возраста получит вид: для мужчин —  $1 - mort\_men(age-1, year-1)$ , а для женщин —  $1 - mort\_fem(age-1, year-1)$ , где  $mort\_xxx(age-1, year-1)$  – коэффициент смертности на одного человека населения (коэффициент смертности / 1000).

Количество мужчин/женщин, доживающих до следующего года определяется как:

$$d\_men(age, year) = d\_men(age-1, year-1) * (1 - M * mort\_men(age-1, year-2)), \quad (2.6)$$

$$d\_fem(age, year) = d\_fem(age-1, year-1) * (1 - M * mort\_fem(age-1, year-2)), \quad (2.7)$$

где  $d\_men(age-1, year-1)$  – количество мужчин возраста  $age-1$  в предыдущем году;  $d\_fem(age-1, year-1)$  – количество женщин возраста  $age-1$  в

предыдущем году;  $M$ –коэффициент изменения смертности  $[0<1>]$  по сравнению с предыдущим годом.

Применяя формулы рождаемости и дожития населения, получаем разбивку по полу и возрасту в следующем году за расчетным. Используя этот метод  $n$  раз, можно рассчитать разбивку численности населения по возрасту и полу в любом году прогнозируемого периода.

Таблица 2.1 – Показатели системы пенсионного и социального обеспечения Российской Федерации по состоянию на 31 декабря 2017 года [10]

Количество индивидуальных лицевых счетов в системе обязательного пенсионного страхования	152,2 млн
Пенсионеры:	42,9 млн чел.
– получатели страховых пенсий	39,5 млн чел.
– получатели выплат из средств пенсионных накоплений	1,3 млн чел.
– получатели пенсий по государственному обеспечению	3,6 млн чел.
Страхователи в системе обязательного пенсионного страхования:	9,4 млн
– работодатели	5,6 млн
– <u>самозанятые</u> страхователи	3,8 млн
Средний размер страховой пенсии	12 725 руб.
Средний размер страховой пенсии по старости	13 172 руб.
Средний размер накопительной пенсии	802 руб.
Средний размер срочной выплаты пенсионных накоплений	1 052 руб.
Средний размер единовременной выплаты пенсионных накоплений	10 184 руб.
Средний размер социальной пенсии	8 645 руб.

Продолжение таблицы №2.1	
Средний размер социальной пенсии детям–инвалидам и инвалидам с детства	11 101 руб.
Прожиточный минимум пенсионера в РФ	8 540 руб.
Фиксированная выплата (общий размер)	4 558,93 руб.
Средний размер федеральной социальной доплаты к пенсии	1 950 руб.

В этом разделе представлено формализованное описание метода и алгоритма прогнозирования информационных ресурсов.

### 2.3 Предлагаемый метод

Исходными данными для актуарной модели системы обязательного пенсионного страхования Российской Федерации являются данные долгосрочного демографического и макроэкономического мониторинга, которые в силу своей способности представляться в различных формах нуждаются в подготовительной подготовке для последующего применения в расчетах.

Актуарное моделирование формирования системы пенсионного страхования позволяет оценить ее "стоимость".

Актуарная модель, как правило, требуется для соединения 4 основных элементов:

- сбор статистических данных, касающихся функционирования системы;
- оценка достоверности полученных данных;
- анализ предыдущего опыта;

- точное выполнение прогнозных расчетов.

Данные, касающиеся функционирования пенсионной системы, должны включать подробную информацию о выплаченных пенсиях и взносах, выплаченных работодателями застрахованным работникам.

В качестве актуарных матчей есть все шансы рассмотреть моменты досрочного и позднего выхода на пенсию, моменты переключения и моменты переноса цены. Кроме того, следует учитывать информацию, содержащуюся в предыдущем докладе об оценке, которая необходима для того, чтобы такая оценка могла быть проведена на основе того же набора актуарных предположений и с внедрением аналогичных технологий планирования и механизмов финансирования. Далее есть возможность выполнить тест на избыток или дефект, который появился на стадии между оценками. Годовые бухгалтерские отчеты для этапа между оценками отражают выгоды и затраты, полученные на последнем этапе оценки, и включают годовой балансовый отчет.

Реальная выплата пенсий имеет все шансы сравниться с разрешенными. Последние оцениваются с введением данных о лицах пенсионного возраста из предыдущих и текущих оценок. Как и фактические поступления от взносов, он может быть сверен с ожидаемыми поступлениями на основе данных об активных членах системы в реальном и предшествующем времени.

В процессе создания актуарных моделей в пенсионной системе требуются следующие данные:

- Фамилия, имя, отчество застрахованного лица;
- дата рождения;
- мужской/женский пол;
- время начала трудовой деятельности;
- дата регистрации в пенсионной системе;
- дата начала трудовой деятельности в текущей организации;
- размер заработной платы;

- размер заработка, дающий право на пенсионные выплаты;
- уплачиваемые страховые взносы;
- порядок и обстоятельства перечисления страховых взносов;
- подробные данные об иждивенцах;
- подробная информация об особенных критериях выплаты пенсии

для сего члена системы.

В процессе создания актуарной модели в разбивке по получателям страхового возмещения или по получающим пенсию иждивенцам нужны:

- Фамилия, имя, отчество застрахованного лица;
- дата рождения;
- мужской/женский пол;
- вид и величина назначенной пенсии, пенсии по предыдущей оценке;
- дата пришествия страхового варианта в согласовании с пенсионным законодательством;
- дата начала выплаты пенсии;
- дата выхода на пенсию;
- пенсии, ограниченные критериями;
- дата выхода из пенсионной системы.

Для идеального анализа потребуются те же данные, которые были фактически собраны на дату предыдущей оценки и которые касаются, например, как активных членов системы, так и пожилых людей.

Если информация не доступна для любого участника пенсионной системы, использовались те же данные, но по специальностям, направлениям и т.д. Эти данные подлежат корректировке в зависимости от пенсионной системы, в результате чего невозможно предоставить перечень требований к информации, который предусматривал бы все конфигурации.

Эти данные считаются обычными для большинства пенсионных систем. Эта информация должна согласовываться между оценками этапа 2 и быть достоверной. Одним из методов контроля работ является проверка членов на дату последней и текущей смет. Аналогичная процедура проводится как по отношению к интенсивным участникам системы, например, так и к активным людям пенсионного возраста. Кроме того, процедура актуарной проверки может быть разделена по полу (среди мужчин и женщин), по областям, по различным категориям членов системы.

Выверка данных является долгосрочным процессом. Для его сокращения, скорее всего, будет использоваться определенное количество регулярных проверок: согласование данных с последней оценкой, среднего заработка и средней пенсии с предыдущей оценкой, взносов с заработка, взносов работников и работодателей, и даже проверка связи плановых сумм пенсий с отчетностью (фактической).

Отправной точкой актуарной базы является обсуждение предыдущих данных на основе любых предположений. Любой момент или подозрение содержит вероятностную дисперсию. Принятие заключения о значении любого предположения дает, по сути, исследование среднего значения дисперсии вероятных результатов.

Он считает, что, как правило, актуарные догадки не влияют на цену пособия. Изменение догадки тянет изменение претензий к взносам. Методы определения цены активов варьируются в договоре для целей актуарного исследования. Текущая цена накопленных пенсионных обещаний и будущих взносов ориентируется на поддержку методов дисконтирования валютных потоков.

В действующих пенсионных программах актуарные исследования обычно включают оценку:

– покрытие активов обещаниями на дату оценки и увеличение (уменьшение) ставки взноса на погашение того или иного дефицита (профицита);

– охватить будущие взносы обещаниями, которые накапливаются впоследствии дату оценки.

В процессе актуарного моделирования активов и обязательств можно отметить 2 важные модели:

– стохастическая инвестиционная модель (не в режиме реального времени в ПФР);

– модель прогнозирования валютных потоков. Эти модели приложены более далее для:

1) Определение целей;

2) установление периода времени для моделирования;

3) выбирать хорошее значение;

4) тестирование стратегии с использованием многомодельного метода;

5) определение средств для целей оценки заслуг;

6) любой один метод повторения процесса моделирования и измерения оптимизированного значения вариации;

7) принятие заключения о пригодности соответствующих стратегий;

8) больше выбора этих типов развития;

9) более кропотливое тестирование выбранных опций;

10) выбор более эффективного варианта.

Результатом актуарного исследования считаются 3 варианта пенсионной системы, которые значимы из применимого большого числа. Эти варианты служат основой для оценки рассматриваемой пенсионной системы.

Определив необходимые условия для оценки перспектив развития пенсионной системы актуарными методами, остановимся на текущем состоянии этих расчетов в системе обязательного пенсионного страхования России.



Начальные характеристики будущего мониторинга ориентированы в первую очередь, а именно: основные макроэкономические и демографические характеристики ситуации в стране; ограничения и требования к уровню жизни, который пенсионная система обязана гарантировать его собственным участникам.

На втором этапе рассчитываются основные характеристики расходной части бюджета пенсионной системы, то есть важный объем денежных средств для обеспечения выплаты пенсий в соответствии с действующим законодательством. При этом Расчеты производятся отдельно для любой категории получателей пенсий и в разрезе выплат: финансируются ли эти пенсии страховыми взносами или федеральным бюджетом. В ходе этапа 2 определены резервы по снижению стоимости ПФР.

На 3-й строчке ориентируются степень ресурсосбережения ПФР и цена страховых премий, важных для финансирования пенсий в полном объеме.

Четвертый период предусматривает корректировку основных характеристик бюджета ПФР, с тем, чтобы обеспечить экономическую сбалансированность. В классических системах пенсионного страхования ожидаемая численность пожилых людей и застрахованных лиц выплачивалась на основе результатов долгосрочного макроэкономического мониторинга и мониторинга численности населения, проводимого Министерством экономического развития и Государственным комитетом Российской Федерации по статистике для годовых возрастных групп отдельно для мужчин и женщин. С помощью перспективных расчетов были представлены ожидаемые конфигурации показателей рождаемости и смертности (по возрасту), а также ожидаемая миграция в Российской Федерации и между мегаполисом и селом в любом субъекте Федерации.

Прогноз численности пожилых людей основан на анализе текущих учетных данных о перемещении пожилых людей, которые зарегистрированы в региональных органах ПФР.

Выделяемые на мониторинг категории населения – застрахованные лица пенсионного возраста и работающие лица пенсионного возраста – объединяют значительную часть населения старше 15 лет. Данные о категориях населения у мужчин и женщин меняются относительно плавно с возрастом, а в некоторых возрастных интервалах остаются буквально постоянными. Недостаточно изменяющимися с возрастом и незначительными остаются еще несколько лиц, получающих пенсию по инвалидности и расходы кормильца.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что отправной точкой актуарной основы является обсуждение предыдущих данных по любому предположению. В связи с этим данные в расчетах возрастных групп этих категорий населения были приняты постоянными до этапа 2020 года.

## **2.4 Предлагаемый алгоритм**

Для более точного расчета рынка труда, необходимо также учитывать данные миграции населения за каждый период.

Миграция населения является важным фактором изменения численности населения, который выражается как разница между прибывшим (Иммиграция) и выбывшим (эмиграция) населением. Отрицательная миграция отражает отток населения из страны, положительное – приток населения в страну.

На основании данных о численности и половозрастной структуре эмигрантов и иммигрантов в базисном году можно сделать предположение о характере изменений миграционных потоков в прогнозируемом периоде.

Процесс миграции можно описать следующим образом:

$$\begin{aligned}
migr\_men(age, year) &= K_i * immigr\_men(age, year - 1) - K_e * emigr\_men(age, year - 1), \\
migr\_fem(age, year) &= K_i * immigr\_fem(age, year - 1) - K_e * emigr\_fem(age, year - 1), \\
migr\_all(year) &= \sum_{age=0}^{100} (migr\_fem(age, year) + migr\_men(age, year)),
\end{aligned} \tag{2.7}$$

где  $immigr\_men(age, year)$  — иммиграция мужчин в разбивке по возрасту и годам;

$immigr\_fem(age, year)$  — иммиграция женщин в разбивке по возрасту и году;

$emigr\_men(age, year)$  — эмиграция мужчин в разбивке по возрасту и году;

$emigr\_fem(age, year)$  — эмиграция женщин в разбивке по возрасту и году;

$migr\_men(age, year)$  — миграция мужчин в разбивке по возрасту и году;

$migr\_fem(age, year)$  — миграция женщин по возрасту и году;

$migr\_all(age, year)$  — миграция мужчин и женщин по возрасту;

$K$  — коэффициент миграции относительно предыдущего года.

При учете миграции года  $year - 1$  в составе населения года  $year$  численность населения, в возрасте от 1 года до 100 лет, в году  $year$  составит:

$$\begin{aligned}
d\_men(age, year) &= \\
&= (d\_men(age - 1, year - 1) + migr\_men(age - 1, year - 1)) * (1 - M * mort\_men(age - 1, year - 2)), \\
d\_fem(age, year) &= \\
&= (d\_fem(age - 1, year - 1) + migr\_fem(age - 1, year - 1)) * (1 - M * mort\_fem(age - 1, year - 2)), \\
d\_all(1+100, year) &= \sum_{age=1}^{100} (d\_fem(age, year) + d\_men(age, year)).
\end{aligned} \tag{2.8}$$

С учетом детей, рожденных в данном году, численность населения в году  $year$  будет выражаться:

$$d\_all(0 - 100, year) = d\_all(1 - 100, year) + d\_men(age0, year) + d\_fem(age0, year). \tag{2.9}$$

На рисунке 2.4 представлен предлагаемый алгоритм прогнозирования, к существующим видам прогнозирования добавляется прогноз миграции населения в регионе [15].

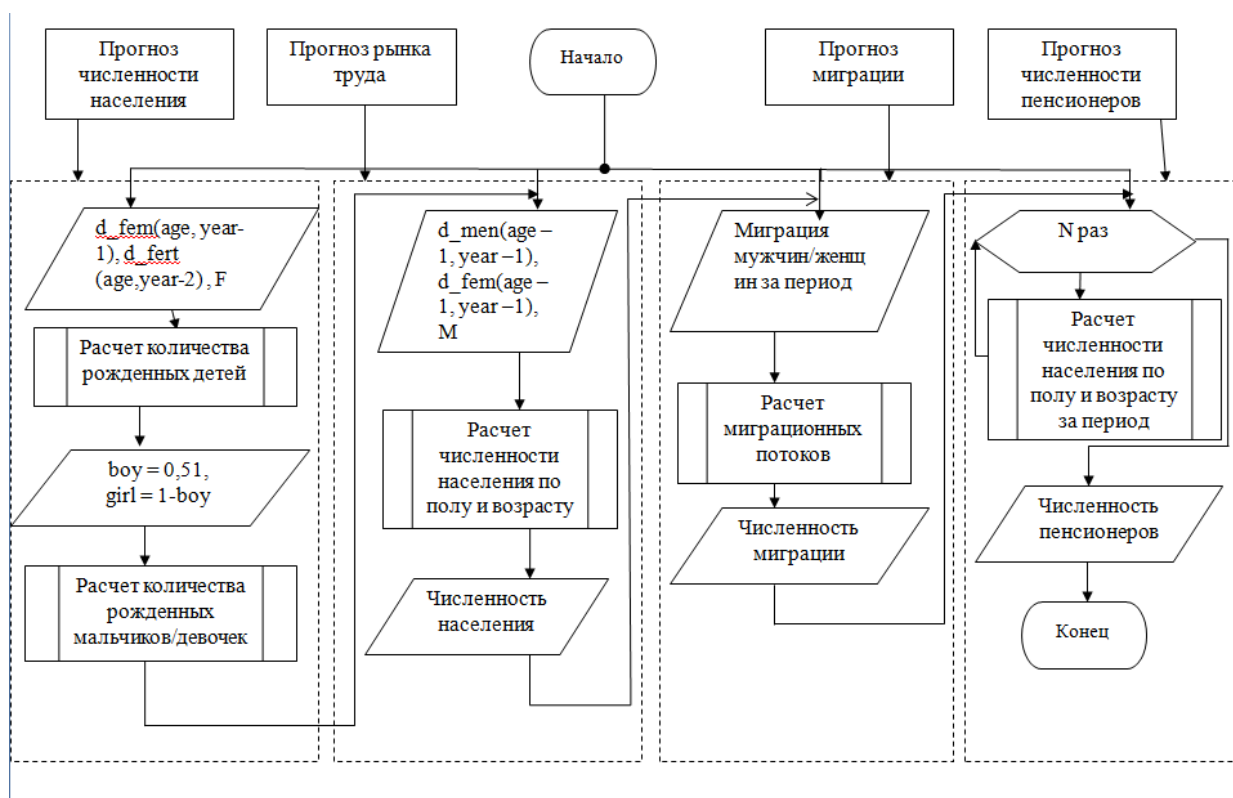


Рисунок 2.4 – Предлагаемый алгоритм

Обстановка на рынке труда характеризуется длительным мониторингом количества экономически интенсивного населения, состоящим из мониторингов количества занятого населения и безработных. Количество занятого населения дает собой совокупность мониторингов количества наемных сотрудников (с разбивкой на занятых в сельскохозяйственном производстве и занятых в иных секторах экономики экономики), количества персональных коммерсантов (включающего мониторинги количества лиц, занятых персональной предпринимательской работой и адвокатов), количество других категорий самозанятого населения.

Длительный мониторинг количества пожилых людей разрабатывается в согласовании с положениями Федерального закона Российской Федерации «О трудовых пенсиях в Российской Федерации» и подключает в себя: совместную количество получателей трудящийся пенсии, количество получателей трудящийся пенсии по старости, количество получателей трудящийся пенсии по инвалидности, количество получателей трудящийся пенсии по случаю издержки кормильца.

Для каждого из видов пенсий определяется вероятность наличия пенсионеров в зависимости от пола и возраста.

Предположим, что эта зависимость имеет вид:

$$P(\text{вид пенсии, пол, возраст}) = a_1 * \text{age}^3 + a_2 * \text{age}^2 + a_3 * \text{age} + a_4,$$

где  $a_1, a_2, a_3, a_4$  – коэффициенты, которые зависят от вида пенсии и рассчитываются как регрессные коэффициенты;  $\text{age}$  – возраст человека.

Тогда численность пенсионеров данного вида (кроме получателей трудовой пенсии по старости на общих основаниях) вычисляется по формуле:

$$\begin{aligned} N(\text{вид пенсии}) &= \\ &= \sum_{\text{age}(m)}^{100} (d\_men(\text{age}, \text{year}) * P(\text{вид пенсии, men, age})) + \\ &+ \sum_{\text{age}(f)}^{100} (d\_fem(\text{age}, \text{year}) * P(\text{вид пенсии, fem, age})). \end{aligned} \quad (2.10)$$

Для пенсионеров по старости на общих основаниях:

$$\begin{aligned} N(\text{общ. старость}) &= \\ &= \left( \sum_{55}^{100} (d\_fem(\text{age}, \text{year}) - N(\text{age, fem, вид пенсии, year})) + \right. \\ &\left. + \sum_{60}^{100} (d\_men(\text{age}, \text{year}) - N(\text{age, men, вид пенсии, year})) \right), \end{aligned} \quad (2.11)$$

где  $d\_men(age, year)$  – количество мужчин данного возраста в данный год по демографическому распределению (или женщин);

$P(\text{вид пенсии, men, age})$  – вероятность наличия пенсионеров данной категории, данного пола, данного возраста).

Во втором разделе выпускной квалификационной работы были разработаны модели прогнозирования данных «КАК ЕСТЬ» и «КАК ДОЛЖНО БЫТЬ». Представлен существующий алгоритм и метод прогнозирования информационных ресурсов в формализованном виде. Предложен новый алгоритм прогнозирования численности пенсионеров.

### 3 Программная реализация

#### 3.1 Описание разработанного программного обеспечения

В качестве программной реализации метода прогнозирования данных выбран программный продукт C++ Builder и язык программирования C++.

C++ Builder—это программный продукт, инструмент быстрой разработки приложений (RAD), интегрированная среда программирования (IDE), система, используемая программистами для разработки программного обеспечения на языке C++.

Язык C++ является языком программирования общего назначения. Естественная Область применения для него системное программирование, понимаемое в самом широком смысле этого текста. Кроме того, C++ успешно используется во многих областях приложения, далеко за пределами назначенной платформы.

На первой вкладке «Прогноз численности населения» производится расчет числа новорожденных за расчетный период. При выборе коэффициента рождаемости мальчиков/девочек можно рассчитать рождаемость по половому признаку. Для расчета данных созданы следующие поля ввода данных [15]:

- Расчетный год;
- Число женщин репродуктивного возраста в год, предшествующий рождению детей;
- Коэффициент рождаемости женщин определенного возраста в год, предшествующий рождению детей;
- Коэффициент изменения рождаемости по сравнению с предыдущим годом.

После ввода данных и нажатия кнопки «Выполнить расчет», производится расчет численности населения и отображается в поле «Результаты расчета». Кнопка «Заполнить результат» записывает полученные данные в базу данных.

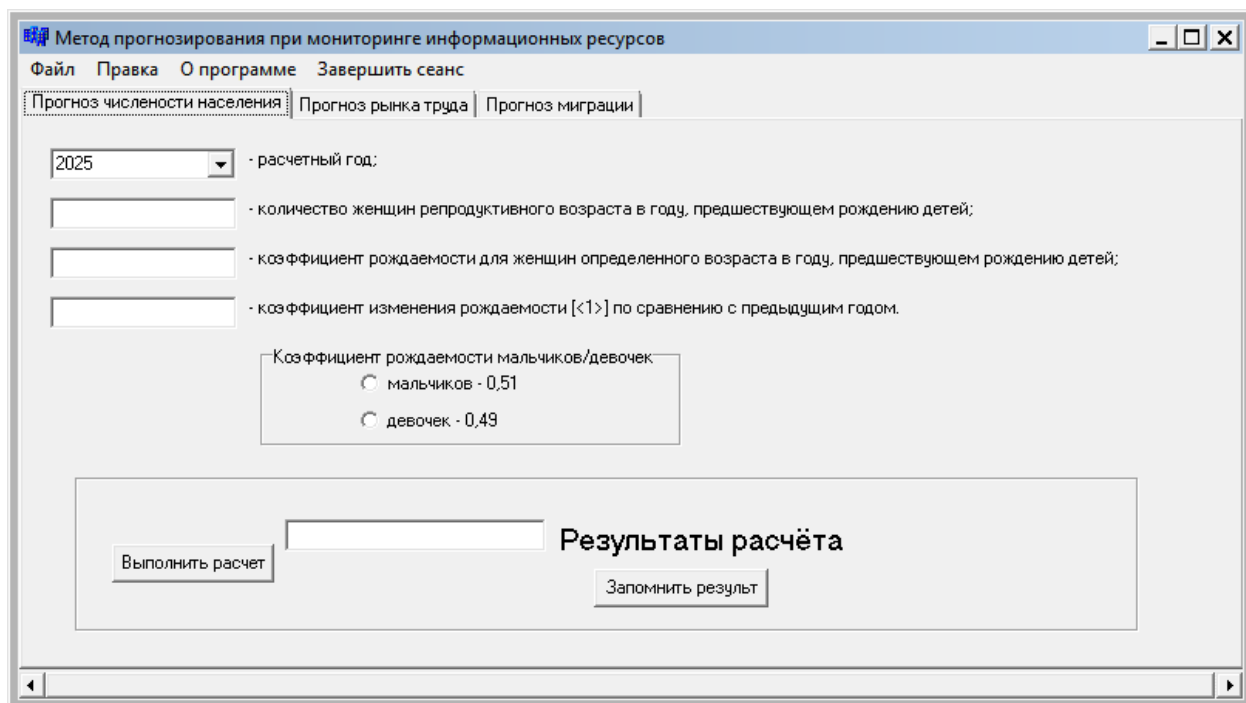


Рисунок 3.1 – Вкладка «Прогноз численности населения»

На вкладке «Прогноз рынка труда» расположены следующие поля:

- количество мужчин возраста  $age - 1$  в предыдущем году;
- количество женщин возраста  $age - 1$  в предыдущем году;
- $M$ -коэффициент изменения смертности [ $0 < 1 >$ ] по сравнению с предыдущим годом.

После ввода данных и нажатия кнопки «Выполнить расчет», производится расчет рынка труда и отображается в поле «Результаты расчета». Кнопка «Заполнить результат» записывает полученные данные в базу данных.



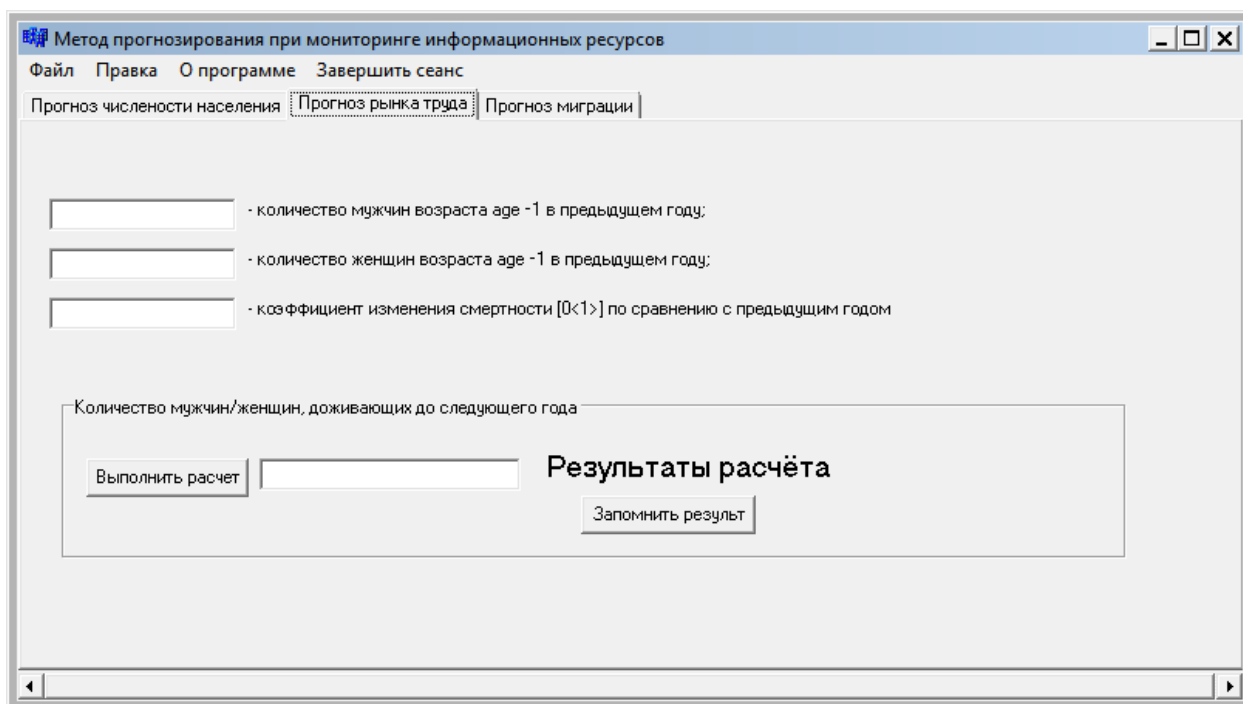


Рисунок 3.2 – Вкладка «Прогноз рынка труда»

На вкладке «Прогноз миграции» расположены следующие поля:

- иммиграция мужчин по возрасту и году;
- иммиграция женщин по возрасту и году;
- эмиграция мужчин по возрасту и году;
- эмиграция женщин по возрасту и году;
- миграция мужчин по возрасту и году;
- миграция женщин по возрасту и году;
- миграция мужчин и женщин по гоженщин;
- коэффициент миграции относительно предыдущего года.

После ввода данных и нажатия кнопки «Выполнить расчет», производится расчет миграционных потоков и отображается в поле «Результаты расчета». Кнопка «Заполнить результат» записывает полученные данные в базу данных.

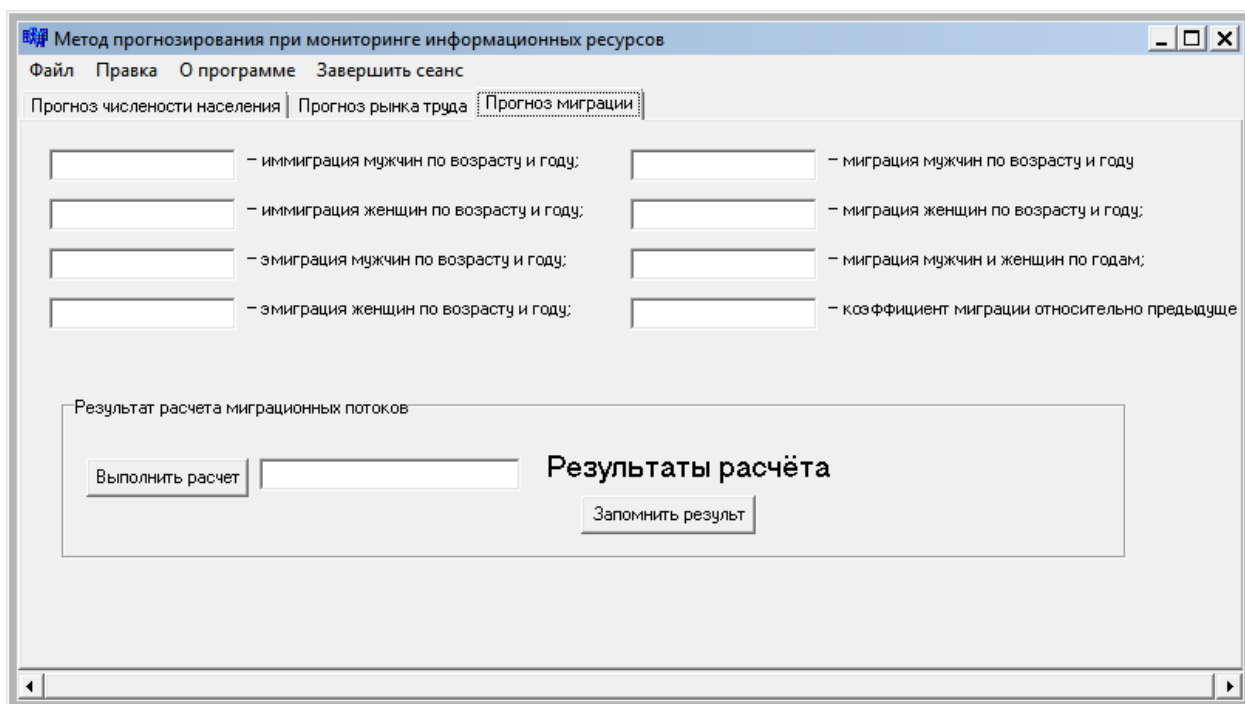


Рисунок 3.3 – Вкладка «Прогноз миграции»

В данном разделе произведена программная разработка и описание всего функционала программы.

### 3.2 Контрольный пример

В этом разделе будет произведен контрольный расчет численности рождаемости детей, рынка труда, миграционных данных и числа пенсионеров в Белгородской области. На первом этапе необходимо выполнить расчет числа рожденных детей за расчетный период, который будет равен 2016 году.

Число рождаемости детей за 2016 год будет рассчитываться по формуле:

$$child(year) = \sum_{age=15}^{49} (d\_fem(age, year - 1) * F * d\_fert(age, year - 2)), \quad (3.1)$$

где  $child(year)$  – количество детей, рожденных в данном году;

$d\_fem(age, year-1)$  – количество женщин репродуктивного возраста в году, предшествующем рождению детей;

$d\_fert(age, year-2)$  – коэффициент рождаемости для женщин определенного возраста в году, предшествующем рождению детей;

F – коэффициент изменения рождаемости [ $<1>$ ] по сравнению с предыдущим годом.

Коэффициент рождаемости для женщин вычисляется по формуле

$$K_N = K_{N\text{ спец}} * d_{\text{жен } 15-49},$$

где:

$K_N$  – коэффициент рождаемости,

$K_{N\text{ спец}}$  – специальный коэффициент рождаемости,

$d_{\text{жен } 15-49}$  – доля женщин репродуктивного возраста (от 15 – до 49 лет).

В регионе общий коэффициент рождаемости составил 11,6%, а доля женщин. Отсюда специальный коэффициент рождаемости будет равен:

$$K_{N\text{ спец}} = \frac{K_N}{d_{\text{жен } 15-49}} = \frac{0,116}{0,439} = 0,264 \quad (3.2)$$

или 26,4%.

Подставим численные значения в переменные формулы:

$d\_fem(age, year-1)$  будет равно 367675 женщин;

$d\_fert(age, year-2) = 26,4\%$ ;

F = 17,8%.

Подставим полученные значения в формулу расчета числа рожденных детей:

$$child(year) = \sum_{age=15}^{40} (367675 * 0,178 * 0,264) = 17277 \quad (3.4)$$

Число новорожденных в 2016 году составило 17277 детей. Для расчета рождения числа мальчиков и девочек необходимо применить коэффициент 0,51 для мальчиков и 0,49 для девочек.

$$d_{\text{men}(\text{age0},\text{year})} = 0,51 * 17277 = 8811 , \quad (3.5)$$

$$d_{\text{fen}(\text{age0},\text{year})} = 0,49 * 17277 = 8466. \quad (3.6)$$

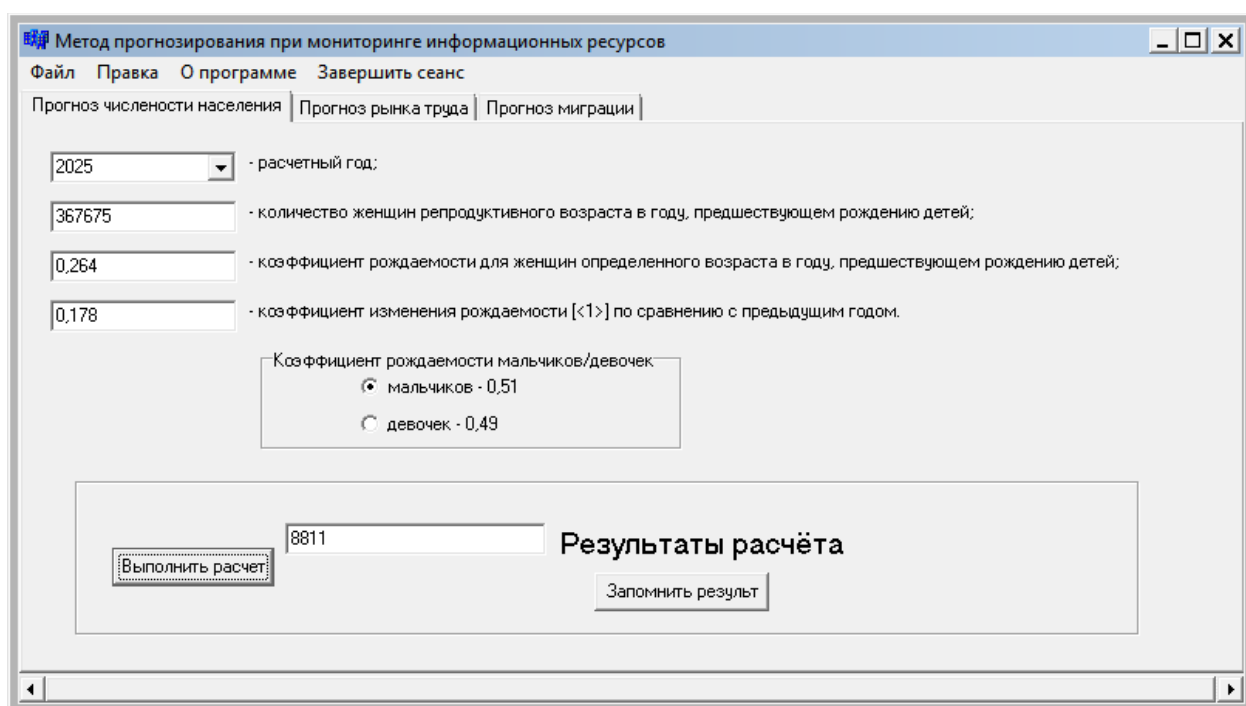


Рисунок 3.4 – Программный расчет числа новорожденных мальчиков

Число рожденных мальчиков в 2016 году составило 8811 человек, а девочек – 8466. Таким образом, определяется численность и состав населения в возрасте до 1 года в данном году.

При определении численности населения (по полу и возрасту), доживающего до следующего года, используются коэффициенты смертности для соответствующих категорий (пол/возраст). Функция дожития населения данного возраста и пола принимает вид:

для мужчин —  $1 - \text{mort\_men}(\text{age} - 1, \text{year} - 1)$ ,

для женщин —  $1 - \text{mort\_fem}(\text{age} - 1, \text{year} - 1)$ ,

где  $\text{mort\_xxx}(\text{age} - 1, \text{year} - 1)$  – коэффициент смертности на одного человека населения (коэффициент смертности / 1000).

Количество мужчин/женщин, доживающих до следующего года определяется как:

$$d\_men(\text{age}, \text{year}) = d\_men(\text{age} - 1, \text{year} - 1) * (1 - M * \text{mort\_men}(\text{age} - 1, \text{year} - 2)), \quad (3.7)$$

$$d\_fem(\text{age}, \text{year}) = d\_fem(\text{age} - 1, \text{year} - 1) * (1 - M * \text{mort\_fem}(\text{age} - 1, \text{year} - 2)), \quad (3.8)$$

где

$d\_men(\text{age} - 1, \text{year} - 1)$  – количество мужчин возраста  $\text{age} - 1$  в предыдущем году;

$d\_fem(\text{age} - 1, \text{year} - 1)$  – количество женщин возраста  $\text{age} - 1$  в предыдущем году;

$M$  – коэффициент изменения смертности  $[0 < 1 >]$  по сравнению с предыдущим годом.

$$d_{men(\text{age}, \text{year})} = 714132 * (1 - 0,9845) = 11069 \quad (3.9)$$

$$d_{fem(\text{age}, \text{year})} = 836005 * (1 - 0,9845) = 12958 \quad (3.10)$$

На рисунке 3.5 представлен программный расчет численности рынка труда в разработанной программе.

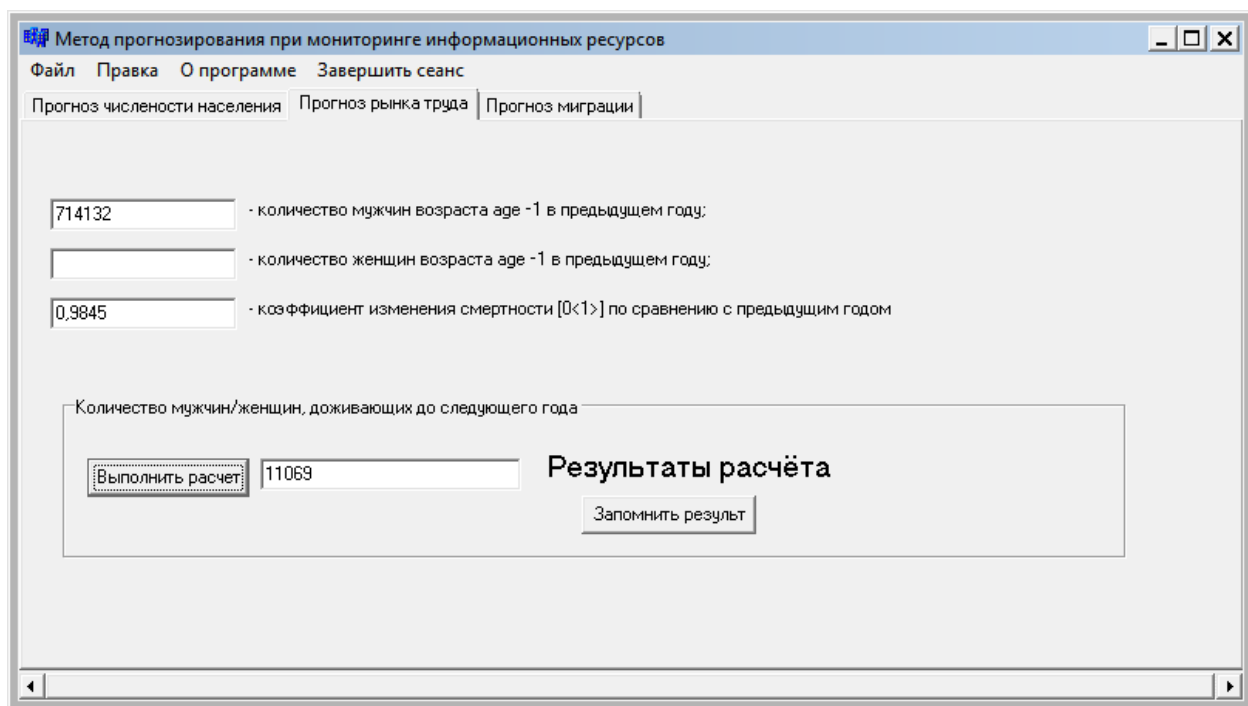


Рисунок 3.5 – Программный расчет рынка труда

При использовании формулы рождаемости и дожития населения до расчетного периода, получаем распределение по возрасту и полу в следующие года после расчетного. Используя данный метод расчета  $n$  раз, можно получить число населения в разбивке по возрасту и полу за любой прогнозируемый период.

Расчет миграционных потоков представлен формулой (3.11):

$$\begin{aligned}
 migr\_men(age, year) &= K_i * immigr\_men(age, year - 1) - K_e * emigr\_men(age, year - 1), \\
 migr\_fem(age, year) &= K_i * immigr\_fem(age, year - 1) - K_e * emigr\_fem(age, year - 1), \\
 migr\_all(year) &= \sum_{age=0}^{100} (migr\_fem(age, year) + migr\_men(age, year)),
 \end{aligned} \tag{3.11}$$

где  $immigr\_men(age, year)$  — иммиграция мужского населения в разбивке по году и возрасту;

$immigr\_fem(age, year)$  — иммиграция женского населения в разбивке по году и возрасту;

$emigr\_men(age, year)$  — эмиграция мужского населения в разбивке по году и возрасту;

$emigr\_fem(age, year)$  — эмиграция женского населения в разбивке по году и возрасту;

$migr\_men(age, year)$  — миграция мужского населения в разбивке по году и возрасту;

$migr\_fem(age, year)$  — миграция женского населения в разбивке по году и возрасту;

$migr\_all(age, year)$  — миграция женского и мужского населения в разбивке по году и возрасту;

$K$  — коэффициент миграции относительно предыдущего года.

$$migr\_all(age, year) = 21560 + 28430 = 49990$$

Число миграционных потоков населения Белгородской области составило 49990 человека [13].

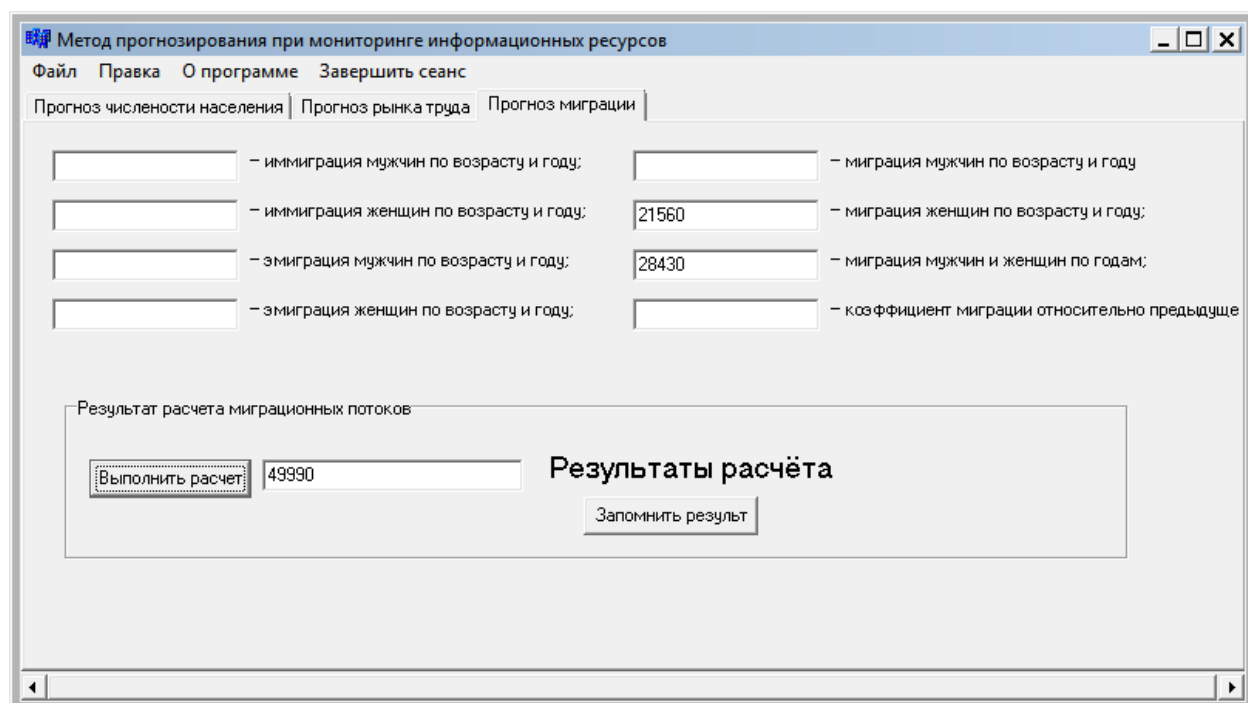


Рисунок 3.5 – Программный расчет миграционных потоков

В разделе произведен контрольный пример расчета численности населения, рынка труда, миграционных потоков, расчеты были произведены программно. Показатели необходимые для расчетов были взяты на сайте Федеральной службы государственной статистики по Белгородской области.

### **3.3 Расчет эффективности прогнозирования данных с разработанным методом**

Для измерения эффективности производства используются производительность труда, капитальная производительность, рентабельность, срок окупаемости и др. С их помощью сопоставляются различные варианты развития производства, решения его структурных проблем.

Измерение эффективности социальной сферы требует использования особых качественных показателей развития каждой из отраслей этой сферы.

В таблице №3.1 представлены основные показатели доходов и расходов бюджета ПФР по Белгородской области за 2016 год.

Таблице №3.1 – Основные показатели доходов и расходов бюджета ПФР по Белгородской области за 2016 год [10]

<b>Наименование показателя</b>	<b>Значение показателя</b>	<b>Период</b>
Расходы бюджета, всего	7 670 269 632 (тыс.руб.)	2016 год
Расходы на пенсионное обеспечение	6 221 901 301,5 (тыс.руб.)	2016 год
Расходы на предоставление материнского (семейного) капитала	328 650 818,8 (тыс.руб.)	2016 год



Продолжение таблицы №3.1		
Расходы на ежемесячные денежные выплаты отдельным категориям граждан	358 755 219,3 (тыс.руб.)	2016 год
Расходы на осуществление федеральной социальной доплаты к пенсии	42 145 336,7 (тыс.руб.)	2016 год
Расходы на финансовое обеспечение выплат неработающим трудоспособным лицам из числа родителей (усыновителей) или опекунов (попечителей), осуществляющих уход за ребенком-инвалидом в возрасте до 18 лет или инвалидом с детства I группы	27 746 023,3 (тыс.руб.)	2016 год
Расходы по накопительной составляющей бюджета ПФР, в том числе:	546 342 399,1 (тыс.руб.)	2016 год
расходы на единовременную выплату средств пенсионных накоплений	15 728 467,9 (тыс.руб.)	2016 год

По состоянию на 2016 год численность пенсионеров в Белгородской области составила 510 415 человека. Расходы на пенсионное обеспечение в 2016 году – 6 221 901 301,5 (тыс.руб.)

В 2016 году общая сумма материального обеспечения неработающего белгородского пенсионера установлена не менее 8016 рублей. При этом учитываются все виды пенсий, ежемесячная денежная выплата (включая стоимость набора социальных услуг), дополнительное материальное обеспечение и меры социальной поддержки, установленные на региональном уровне в денежном выражении, за исключением материальной помощи,

предоставляемой единовременно. Если по совокупности всех выплат окажется, что у пенсионера материальное обеспечение ниже прожиточного минимума, то ему будет установлена федеральная социальная доплата до 8016 рублей.

При использовании разработанного алгоритма прогнозирования информационных ресурсов, было рассчитано число пенсионеров за 2016 год. Число пенсионеров с разработанным алгоритмом составило 510 399 человека. Разница в численности пенсионеров, при использовании предложенного и существующего алгоритма расчета, составила 16 человек. Минимальный размер пенсии в 2016 году составил 8016 рублей, умножим полученную разницу людей на минимальный размер пенсии  $16 \text{ человек} * 8016 \text{ рублей} = 128\,256 \text{ рублей}$ .

На сумму 128 256 рублей можно было бы сэкономить расходы на пенсионное обеспечение в 2016 году.

Начиная с 2013 года и по 2020 год, были произведены расчеты численности пенсионеров с существующим и предложенным алгоритмом. За расчетный период численность пенсионеров с предложенным алгоритмом всегда получалось меньше. Что позволит снизить расходы на пенсионное обеспечение в каждом расчетном году.

На графике «Анализ расчетов числа пенсионеров» показаны итоговые показатели расчетов двух алгоритмов. По вертикальной оси отображается расчетный год, а по горизонтальной оси численность человек.

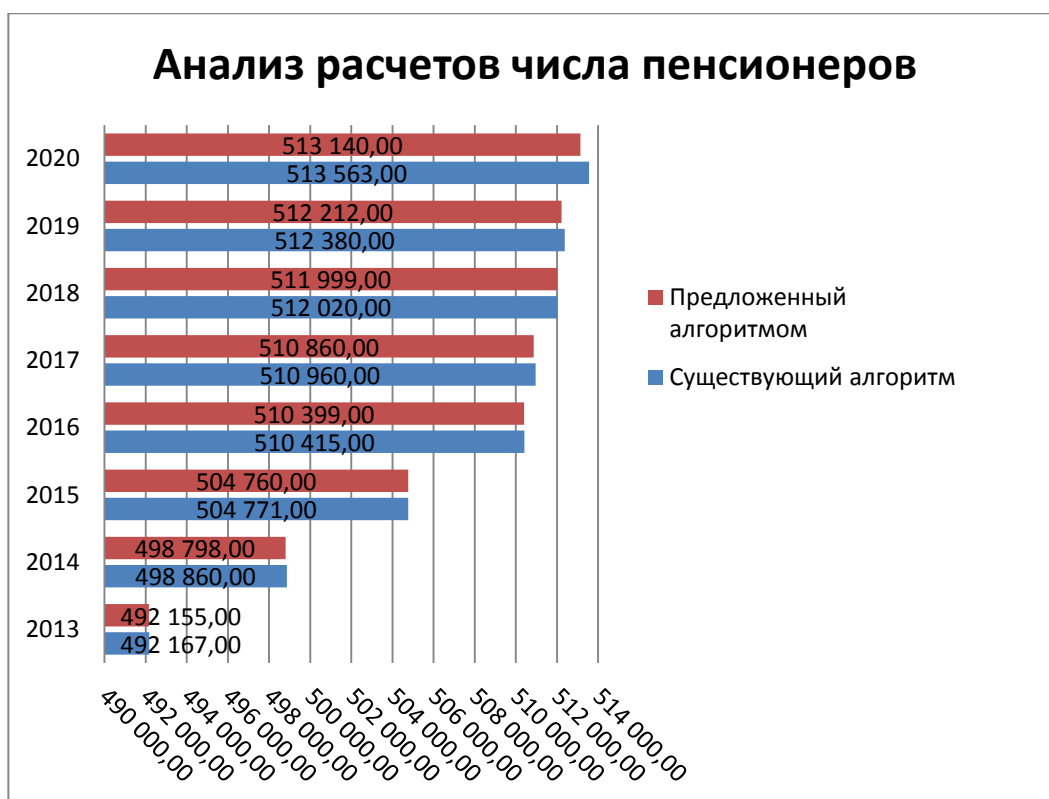


Рисунок 3.6 – График «Анализ расчетов числа пенсионеров»

В третьем разделе была выполнена программная реализация метода прогнозирования при мониторинге информационных ресурсов. Приведен контрольный пример расчета разработанного алгоритма. Предлагаемый алгоритм является эффективным, при его использовании расходы на пенсионное обеспечение в 2016 году можно сократить на 128 256 рублей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прогнозирование расходов бюджета предприятия считается важной и актуальной задачей в настоящее время. Ответ на эту задачу рассматривался в процессе выполнения ВКР. Осваивание состоит из сбора, обработки и анализа информации, как о предметной области, так и о методах решения таких задач.

Разработка алгоритма прогнозирования информационных ресурсов на предприятии является основным этапом на пути достижения цели ВКР. Созданная система прогнозирования с алгоритмом расчета миграционных данных позволило более точно рассчитывать расходы бюджета ПФР.

В результате были решены следующие задачи:

- исследована предметная область;
- собрана информация о деятельности ОПФР по Белгородской области;
- смоделированы бизнес – процессы прогнозирования ИР;
- спроектирован и разработан алгоритм прогнозирования информационных ресурсов;
- выполнено тестирование разработанного алгоритма;
- проведена оценка эффективности внедрения разработанного алгоритма прогнозирования.

В третьей части ВКР были произведены расчеты эффективности показателей разработанного алгоритма. Выполнена программная реализация предлагаемого алгоритма прогнозирования информационных ресурсов, произведен контрольный расчет показателей. С предложенным алгоритмом была повышена точность расчета показателей в ОПФР.

Таким образом, цель ВКР была достигнута. Благодаря разработанному алгоритму прогнозирования информационных ресурсов, были уточнены суммы расходов и доходов бюджета.

## СПИСОК БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (НК РФ) Часть 1. от 31.07.1998 № 146–ФЗ (принят ГД ФС РФ 16.07.1998)
2. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившим силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) РФ в связи с принятием Федерального закона «О страховых взносах в пенсионный фонд РФ, ФСС РФ, Федеральный фонд ОМС и территориальные фонды ОМС» от 17.07.2009 № 213–ФЗ (ред. от 27.07.2010 № 227–ФЗ)
3. О государственном пособии гражданам, имеющим детей: Федеральный закон от 19.05.1995 № 81–ФЗ (ред. от 24.07.2009 № 213–ФЗ)
4. О страховых взносах в пенсионный фонд Российской Федерации, фонд социального страхования РФ, Федеральный фонд обязательного медицинского страхования и территориальные фонды: Федеральный закон от 24.07.2009 № 212–ФЗ)
5. Об индивидуальном (персонифицированном) учете в системе обязательного пенсионного страхования: Федеральный закон от 01.04.1996 № 27–ФЗ (ред. от 27.12.2009 № 378–ФЗ)
6. Об обязательном социальном страховании на случай временной нетрудоспособности и в связи с материнством: Федеральный закон от 29.12.2006 № 255–ФЗ (ред. от 24.07.2009 № 213–ФЗ)
7. Об электронной цифровой подписи от 10.01.2002 № 1–ФЗ (принят ГД 13.12.2001)
8. Письмо Минфин России от 14 сентября 2009 г. № 03–03–06/2/169
9. Аникин П.В. Информационные системы в экономике: Практикум / П.В.Аникин. – М.: КноРус, 2008. – 256 с.
10. Официальный сайт ПФР [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pfrf.ru/>, свободный.

11. Балдин К.В. Информационные системы в экономике / К.В.Балдин, В.Б.Уткин. – М.: Дашков и К, 2010. – 395 с.
12. Горбенко А.О. Информационные системы в экономике Учебное пособие / А.О.Горбенко. – СПб.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 292 с.
13. Московченко М. Н. «Программная реализация и пример алгоритма расчета численности пенсионеров», Белгород, 2018 г.
14. Московченко М. Н. «Описание функционального процесса расчета численности населения», Белгород, 2018 г.
15. Московченко М. Н. «Разработка алгоритма миграционных потоков населения и его программная реализация», Белгород, 2018 г.
16. Емельянова Н.З. Информационные системы в экономике / Н.З.Емельянова, Т.Л.Партыка, И.И.Попов. – М.: Форум, 2010. – 464 с.
17. Исаев Г.Н., Информационные системы в экономике / Г.Н.Исаев. – СПб.: Омега–Л, 2009. – 462 с.
18. Роик В.Д. Пенсионная система России. История, проблемы и пути совершенствования / В.Д.Роик. – М.: МИК, 2007. – 480 с.
19. Романов А.Н. Информационные системы в экономике / А.Н.Романов, Б.Е.Одинцов. – М.: Вузовский учебник, 2009. – 411 с.
20. Саввин А. Круги без границ. Человек, бизнес и информационные технологии как единая система / А.Саввин. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2010. – 160 с.
21. Трофимов В.В. Информационные системы и технологии в экономике и управлении / В.В.Трофимова. – М.: Юрайт, 2010. – 521 с.
22. Фалин Г.И. Математические основы теории страхования жизни и пенсионных систем / Г.И.Фелин. – М.: Анкил, 2007. – 304 с.
23. Хлебников, А. Информационные системы в экономике. Системы экономического анализа / А.Хлебников. – Р.–н–Д.: Феникс, 2009. – 427 с.
24. Чертовский, В.Д. Информационные системы и технологии в экономике / В.Д.Чертоваский, И.А.Брусакова. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 352 с.

25. Чистов, Д.В. Информационные системы в экономике: Учебное пособие / Д.В.Чистов. – М.: Инфра–М, 2010. – 234 с.
26. Юхвид, Е.Н. Информационно–коммуникативная система общества и социальное управление / Е.Н.Юхвид. – М.: РАГС, 2009. – 76 с.
27. Яковлева, А.В. Информационные технологии в экономике / А.В.Яковлева. – М.: Юрайт, 2008. – 224 с.
28. Архангельский, А. Я. С++Builder. Работа с документами Excel / А.Я. Архангельский. – М.: Бином–Пресс, 2016. – 480 с.
29. Боровский, А. С++ и Pascal в Kylix 3. Разработка интернет–приложений и СУБД / А. Боровский. – М.: БХВ–Петербург, 2014. – 544 с.
30. Вальпа, Олег Borland С++ Builder. Экспресс–курс (+ CD) / Олег Вальпа. – М.: БХВ–Петербург, 2012. – 224 с.
31. Макки, Алекс Введение в .NET 4.0 и Visual Studio 2010 для профессионалов / Алекс Макки. – М.: Вильямс,2014. – 416 с.
32. Несвижский, Всеволод Программирование аппаратных средств в Windows / Всеволод Несвижский. – М.: "БХВ–Петербург", 2014. – 528 с.
33. Пахомов, Борис Interbase и С++Builder на примерах ( +CD–ROM ) / Борис Пахомов. – М.: БХВ–Петербург, 2016. – 288 с.
34. Пахомов, Борис Самоучитель С/С++ и С++ Builder 2007 (+ DVD–ROM) / Борис Пахомов. – М.: БХВ–Петербург,2013. – 672 с.
35. Перри, Грег Программирование на С для начинающих / Грег Перри , Дин Миллер. – М.: Эксмо, 2015. – 368 с.
36. Прата, Стивен Язык программирования С++. Лекции и упражнения / Стивен Прата. – М.: Вильямс, 2015. – 445с.