

УДК 519.864.3

Д.В. Спиридонов (6 курс, каф. КИТвП), Л.В. Пеллинец, к.т.н., доц.

РАЗРАБОТКА И РЕАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ПЕРЕБАЛАНСИРОВКИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПОРТФЕЛЯ

В настоящее время популярны игры на бирже, крупные инвестиции в портфели ценных бумаг (ЦБ). В связи с этим развиваются и создаются новые консультационные кампании, которые помогают своим клиентам ориентироваться на рынке ЦБ, а также занимаются размещением средств клиента на рынке. Зачастую клиент обращается к компании, уже имея в своем распоряжении некий инвестиционный портфель, который мог либо устареть, либо просто имеет невыгодную структуру. Из-за огромного числа клиентов для банка становится сложным и экономически невыгодным содержать большой штат специалистов по инвестициям, чтобы иметь возможность справиться с таким количеством клиентов. Поэтому популярной тенденцией развития бизнеса в области инвестиций в ЦБ является автоматизация данного процесса, перенос нагрузки с советников по инвестициям на автоматизированные системы подбора портфелей.

Данная работа посвящена одной из основных проблем инвестиционного консультирования – работе с готовыми инвестиционными портфелями. Основываясь на выше сказанном, необходимо разработать и реализовать систему, позволяющую работать с существующими депозитами клиентов, в том числе, осуществлять перебалансировку депозитов. Под перебалансировкой депозита подразумевается удаление из депозита ЦБ с низкой доходностью (или же ЦБ, которые просто не подходят клиенту в связи с его предпочтениями) и добавление новых ЦБ, имеющих на данный момент, требуемый уровень доходности.

Алгоритм перебалансировки основан на уже созданном ранее алгоритме формирования инвестиционных предложений, который, в свою очередь, работает, опираясь на идеи теории наивной диверсификации. Главным требованием к проводимой перебалансировке является близость получившегося по структуре депозита к структуре распределения активов, предназначенной банком для группы клиентов, к которой принадлежит владелец депозита. В идеале, получившийся после перебалансировки депозит должен полностью совпадать по структуре с инвестиционным предложением, которое может быть сформировано для данного клиента в тот же момент времени. Данный критерий близости является основным при оценке качества проведенной актуализации.

Основным ограничением на перебалансировку является предельно допустимый объем продаж. Это величина, показывающая какую часть существующего депозита разрешается продать для проведения перебалансировки, при этом данную границу нельзя нарушать даже в том случае, если качество оставшихся ЦБ оставляет желать лучшего. Другой проблемой при перебалансировке является необходимость анализа и сравнения качества ЦБ, на которые можно заменить существующий набор, с ЦБ, присутствующими в депозите клиента на данный момент. Перебалансировка должна проводиться только в том случае, если внесение новых ЦБ в депозит действительно оправдано.

Существует несколько вариантов проведения перебалансировки портфеля: автоматическая, при которой общая стоимость депозита остается неизменной, перебалансировка с изменением общей стоимости депозита, плюс ручной режим, без подключения автоматической системы.

Исходными данными для поставленной задачи являются: депозит клиента, набор предпочтений клиента, таблица рекомендуемого распределения активов, список ЦБ, параметры перебалансировки.

В качестве выходных данных алгоритм, выдает новый депозит, который содержит как ЦБ уже приобретенные клиентом, так и новые ЦБ, подобранные для данного клиента, руко-

водствуясь его персональными предпочтениями и советами исследовательского отдела банка. К данному депозиту следует привести существующий набор ЦБ клиента. Список транзакций можно получить, сравнив старый и новый депозиты.

Цель алгоритма перебалансировки – проверить старый депозит клиента на соответствие рыночной ситуации и, в случае расхождений с «идеальным» результатом (который получается генерированием инвестиционного предложения на сумму равную стоимости депозита), организация как можно более точного приведения к «идеальному» инвестиционному предложению. Алгоритм может также использоваться для изъятия из портфеля средств, при этом будут проданы «наихудшие» ЦБ из депозита.

Работу созданного алгоритма можно разделить на несколько частей:

Предварительный этап. Производится проверка корректности исходных данных, а также анализ их достаточности, загрузка необходимых данных и расчет вычисляемых параметров.

Принудительная продажа. На данном этапе продаются все ЦБ, которые клиент предназначил к продаже. Все средства, полученные от продажи, будут в дальнейшем использованы при автоматической и принудительной покупке ЦБ.

Автоматическая продажа. Автоматическую продажу ЦБ можно разделить на две части: продажа для улучшения структуры депозита и продажа для улучшения качества депозита.

Для обеспечения максимального приближения создаваемого депозита к идеалу (сгенерированному заново инвестиционному предложению) необходимо продавать, те ЦБ, которые структурно не попадают в новый портфель. Для этого необходимо спроецировать существующий депозит клиента на некоторую таблицу распределения активов и далее производить анализ по каждому частичному рынку в отдельности. Этим мы обеспечим удаление ЦБ только с тех рынков, где наблюдается их избыток, а также мы сможем удалить ЦБ, которые вообще не подходят по структуре.

Задача второй части автоматической продажи – выявить и *обозначить*, как проданные, наиболее «некачественные» с точки зрения предпочтений клиента ЦБ. При этом фактической продажи не происходит, т.к. алгоритм должен будет в дальнейшем проверить, можно ли клиенту предложить что-либо лучшее, чем помеченные ЦБ. Если будет найдено что-либо более качественное, то только в этом случае помеченные ЦБ будут удалены.

Автоматическая покупка. Для выявления ЦБ рекомендуемых к покупке на каждом частичном рынке, проводится генерация нового инвестиционного предложения в соответствии с уже используемой нами таблицей распределения активов, а также профилем пользователя. Это обеспечит нам одинаковый набор частичных рынков в новом инвестиционном предложении и в старом (полученным из депозита).

Свободные средства распределяются между частичными рынками с недостатком средств в соответствии с процентом инвестиций, указанным в таблице распределения активов. При этом на автоматическую покупку тратятся свободные средства за вычетом необходимых для проведения принудительной покупки ЦБ на следующем этапе.

Главной частью автоматического добавления ЦБ является выбор между набором старых ЦБ и новыми ЦБ. Для этого проводится сортировка всех имеющихся ЦБ на частичном рынке (как старых ЦБ, помеченных как удаленные, так и новых). Среди них выбираются наиболее качественные и подходящие клиенту, и производится их покупка, если это новые ЦБ или они просто возвращаются в депозит в случае старых ЦБ.

Таким образом, по окончании данного этапа, в депозит будут внесены новые ЦБ, которые заполняют собой недостаток ЦБ на частичных рынках, тем самым достигается наиболее близкое соответствие между депозитом и структурой таблицы распределения активов.

Принудительная покупка. Приобретаются все ЦБ, которые клиент предназначил к покупке.

Формирование итогового результата. К данному этапу новый депозит уже фактически сформирован и остается только выяснить, сколько осталось свободных средств и отправить

их все на счет пользователя. В рамках этой части производится расчет статистики по новому портфелю ЦБ.

Описанный выше алгоритм был реализован на Java2, в соответствии с требованием заказчика.

В дополнении к алгоритму был создан интерфейс для работы с депозитами. Данный интерфейс позволяет создать новый депозит автоматически (на основе нового инвестиционного предложения) или вручную. Сохранить его, получить отчет по депозиту, пересчитать стоимость депозита на заданную дату и, самое главное, провести перебалансировку указанного депозита, с заданием всех необходимых параметров.