БИБЛИОТЕКА ЦЕНТРА ИССЛЕДОВАНИЙ ПЛАТЕЖНЫХ СИСТЕМ И РАСЧЕТОВ

Технологии обработки денежной наличности

Бизнес-энциклопедия

DIEBOLD

2000

ГАММА ЦЕНТР

Виктор Ионов

Технологии обработки денежной наличности. Бизнес-энциклопедия

«Центр Исследований Платежных Систем и Расчетов»

2012

Ионов В. М.

Технологии обработки денежной наличности. Бизнес-энциклопедия / В. М. Ионов — «Центр Исследований Платежных Систем и Расчетов», 2012

Обработка денежной наличности является неотъемлемой частью присущего в современной экономике всем странам единого процесса циркуляции наличных денег. На протяжении всего жизненного цикла, начиная с изготовления новых и до утилизации непригодных для дальнейшего обращения изношенных, ветхих, поврежденных банкнот и монеты, денежные знаки проходят такие этапы обработки, как пересчет, проверка подлинности, сортировка, упаковка и выдача.В книге изложены основные принципы организации обработки наличности на основе зарубежного и передового российского опыта. Автором наглядно и компетентно рассмотрены техника и технологии, применяемые на различных этапах обработки наличных денег, приведены технические характеристики счетно-сортировальных машин, детекторов подлинности, вакуумных упаковщиков, бандерольных машин и другого банковского оборудования. Особо подчеркнута важная роль внедрения современных банковских технологий для обработки наличности на всех стадиях как основного средства снижения стоимости обращения денег, повышения производительности труда работников, занятых обработкой денежной наличности.Книга представляет интерес не только для работников банковской системы, непосредственно занимающихся вопросами наличного денежного обращения, но также и для студентов, изучающих вопросы организации наличного денежного обращения. Разделы, касающиеся определения признаков подлинности банкнот и монеты, выбора техники, будут полезны также специалистам торговых и коммерческих предприятий, транспортных организаций, сотрудникам правоохранительных органов.

© Ионов В. М., 2012
© Центр Исследований Платежных
Систем и Расчетов, 2012

Содержание

Об издании 6
От автора 8
Введение 10
Глава 1 13
1.1. Основы производства денежных знаков 14
1.2. Защитные признаки и проверка подлинности банкнот и монеты 82
Конец ознакомительного фрагмента. 111

Виктор Михайлович Ионов Технологии обработки денежной наличности Бизнес-энциклопедия

Об издании

Обработка денежной наличности – одно из важных направлений работы любой банковской организации – как учреждений Банка России, так и кассовых подразделений кредитных организаций. Эта отрасль банковской деятельности имеет весьма специфический и относительно закрытый для неспециалистов характер, что обусловливает некоторый информационный голод в этой ответственной и весьма затратной сфере деятельности банков.

Несмотря на бурное развитие безналичной формы расчетов наличные деньги как средство платежей, расчетов и накоплений по-прежнему охватывают очень большой сегмент денежного рынка. При этом объем операций с наличностью в мире не сокращается. Это стало предпосылкой настоящей технической революции в обработке денежной наличности в банках, произошедшей в последние 25 лет.

На смену ручному пересчету банкнот и монеты буквально на наших глазах пришли высокопроизводительные и безошибочные комплексы, осуществляющие пересчет, проверку подлинности, сортировку денежных знаков на годные для дальнейшего обращения и ветхие, упаковку годных банкнот и уничтожение негодных. Разумеется, внедрение современной техники неизбежно ведет и к внедрению новых технологий обработки наличности. Не остаются без изменений и сами современные деньги, реагируя на возрастающие угрозы со стороны фальшивомонетчиков и приспосабливаясь к требованиям машинной обработки.

К сожалению, зачастую информация о новинках доходит до потребителей с большим опозданием. Недостаточная доступность информации приводит к несвоевременному внедрению новой техники и технологий, неэффективному использованию людских и материальных ресурсов, повторяемости ошибок при внедрении новых технологических решений.

Новая книга В. М. Ионова «Технологии обработки денежной наличности» во многом ликвидирует этот пробел. В книге подробно раскрыты возможности современного банковского оборудования, обобщен актуальный опыт зарубежных и российских банков по автоматизированной и механизированной обработке денежной наличности, описаны оправдавшие себя на практике пути повышения производительности труда работников, занятых в сфере обработки наличности. Содержание книги достаточно полно и всесторонне охватывает все операции обработки денежной наличности в современном коммерческом банке.

Особое внимание уделено вопросам автоматизации, внедрению систем банковского самообслуживания, автоматизированных банковских систем управления и прогнозирования денежных потоков, применению в коммерческих банках аутсорсинга и инсорсинга с целью снижения затрат на обработку наличности.

В книге изложены основы производства денежных знаков, рассмотрены современные и перспективные защитные признаки банкнот и монеты, приведены практические рекомендации по организации проверки их подлинности в различных условиях.

Эта книга особенно актуальна в условиях проводимых Банком России преобразований, направленных на оптимизацию наличного денежного обращения, в том числе – за счет модер-

низации технологических процессов работы с денежной наличностью и повышения ответственности кредитных организаций за поддержание чистоты наличного денежного обращения.

Книга В. М. Ионова «Технологии обработки денежной наличности» содержательна, хорошо иллюстрирована и может быть использована как в качестве методического пособия для банковских работников, отвечающих за организацию обработки наличных денег, так и в качестве учебного материала для студентов вузов экономических специальностей.

Начальник управления
Департамента наличного
денежного обращения Банка России

В. В. Финогенов

От автора

Предлагаемая Вашему вниманию книга, уважаемый читатель, является частью нового проекта компании «Центр Исследований Платежных Систем и Расчетов», предусматривающего выпуск серии изданий, посвященных актуальным вопросам наличного денежного обращения, под рабочим названием: «Библиотека наличного денежного обращения».

Вместе с тем она является закономерным продолжением предыдущих моих работ – журнальных статей и выступлений на конференциях и форумах, книг и брошюр, посвященных тематике наличного денежного обращения, выполненных за прошедшие 18 лет. Как и предыдущие, книга «Технологии обработки денежной наличности» рассчитана в основном на профессионалов, специалистов коммерческих банков по кассовой работе – от рядового кассира до директора департамента кассовых операций. Надеюсь, что новое издание вызовет интерес у профессионалов, поскольку в нем рассмотрены последние события в мире наличного денежного обращения, новейшие технологии защиты денежных знаков, новые образцы банковской техники и оборудования.

Книга будет полезна сотрудникам коммерческих банков и кассирам, бухгалтерам и директорам многочисленных государственных и коммерческих предприятий, фирм и компаний, небольших магазинов и супермаркетов. Она пригодится студентам экономических факультетов вузов, слушателям бизнес-школ и курсов финансовых специальностей, поскольку литературы по этой тематике не так много.

В конце концов, она пригодится и каждому из нас, поскольку ежедневно мы совершаем платежи и получаем сдачу – в общественном транспорте и в магазине, на рынке и общаясь между собой. Многие, особенно в крупных городах, пользуются терминалами банковского самообслуживания, банкоматами, автоматами обмена валюты и т. д. Все больше российских граждан выезжают за границу. Для них приведены основные характеристики и защитные признаки основных мировых валют: евро и долларов США.

Избегая детального освещения глобальных тенденций и проблем мирового наличного обращения, а также вопросов создания мощных кассовых центров для централизованной обработки наличности, я постарался ответить на вопросы: «Что такое денежные знаки?», «Как проверить их подлинность?», «Какая имеется достаточно эффективная техника для работы с ними?», «Как лучше ее использовать?». Тем более что технологии производства и защиты денежных знаков, обработки денежной наличности развиваются не менее быстрыми темпами, чем компьютерные технологии.

Большинство из тех, кто знаком с предыдущими книгами, отмечают, что, несмотря на большой объем фактического материала – справочных таблиц с техническими характеристиками банковского оборудования, графиков, диаграмм, материалов расчетов – они читаются достаточно легко даже неспециалистами. Постараюсь продолжить эту тенденцию.

Монография построена по принципу «от простого к сложному». После обзора вопросов, связанных с производством и основными характеристиками денежных знаков, проверкой их подлинности и приборов, необходимых для этого, и обработкой наличных денег в кассовых узлах (глава 1), мы рассмотрим банковскую технику для обработки банкнот и монеты (глава 2), переходя от достаточно простых (и соответственно недорогих) машин к более мощным и производительным. Далее (в главе 3), мы ознакомимся с технологиями, объединяющими технику в банковские системы и позволяющими автоматизировать целый ряд наиболее трудоемких (или рутинных) операций, что дает возможность не только экономить силы и время, но и получить полный комплекс учетных данных о наличии, поступлении и расходе наличности в банке и его подразделениях. Это позволяет осуществлять разнообразные аналитические и распределительные функции в рамках автоматизированных банковских систем. Кроме того, мы

рассмотрим основные устройства банковского самообслуживания, с которыми сталкиваемся (или столкнемся в будущем) в повседневной жизни.

В работе над книгой, как и раньше, пришлось опираться в первую очередь на передовой зарубежный опыт. Вместе с тем я постарался отметить все лучшее, что появилось за последние годы в сфере банковских технологий в России. В первую очередь это касается технологий защиты денежных знаков и ценных бумаг, производства оборудования для проверки их подлинности.

В книге использованы материалы крупных международных конференций по наличному денежному обращению и конференций по высокозащищенной печати, международных выставок банковского оборудования и технологий. Большую помощь в предоставлении материалов оказали представители корпораций Currency Systems International, Diebold и Productivity Systems International (США), группы компаний De La Rue (Великобритания), Giesecke & Devrient и KURZ Group (Германия), Hologram Industries (Франция), BEB, KBA-GIORI, OVD Kinegram и SICPA (Швейцария), а также российские компании «Банковские Системы», «Вилдис», «Гамма-Центр», «ДИИП-2000», «ИнтерКрим-Пресс», «Кисинг Информационные Системы», «Консалтбанкир», «Лаура – Специальные Автомобили», «Система», «Регула» (Белоруссия) и др. Очень полезными информационными источниками являются бюллетень Currency News, журнал «Водяной знак» и банковский интернет-портал Банкир. Ру (www.bankir.ru).

Наиболее ценным источником является живое общение с профессионалами, постоянно работающими в сфере производства и обработки наличности – как в нашей стране, так и за рубежом: в ходе конференций, семинаров, переговоров. Много полезного можно узнать при общении с кассирами и начальниками касс при посещении кассовых узлов российских и зарубежных банков.

Автор выражает глубокую благодарность за помощь в работе и ценные советы ведущим специалистам Банка России, Европейского центрального банка, ФРС США, ряда национальных банков разных стран, ведущим специалистам Экспертно-криминалистического центра МВД РФ, ФГУП «Гознак», российских и зарубежных коммерческих банков.

Надеюсь, что книга будет полезной для всех, кто работает в сфере наличного денежного обращения или интересуется этими вопросами.

Введение

Наличные деньги всегда были, есть и остаются одним из самых надежных платежных инструментов. Это полностью подтверждают как достаточно давние события (проблемы владельцев банковских карт во время российского дефолта 1998 г., землетрясение и цунами в Индийском океане 26 декабря 2004 г., ураган «Катрина» в конце августа 2005 г.), так и сравнительно недавние – продолжающийся мировой экономический и финансовый кризис. Эти события показывают, что даже самые современные системы электронных платежей не всегда справляются с последствиями природных или техногенных катастроф, боевых действий или непродуманных политических решений. Тогда как наличные деньги могут пригодиться в любой обстановке, и человечество пользуется ими уже на протяжении тысячелетий.

И в настоящее время, по данным Европейского Фонда за финансовое вовлечение (European Foundation for Financial Inclusion), 79 млн человек в странах Евросоюза живут за чертой бедности (определенной как 60 % среднего дохода по стране). А это – 16 % населения Европы. Двое из 10 взрослых в 15 «старых» странах ЕС не имеют доступа к банковским продуктам, в «новых» странах-членах ЕС – трое из 10. Более чем 20 млн граждан ЕС перегружены долгами, а 17 % граждан ЕС имеют столь ограниченные ресурсы, что их не хватает на самое необходимое. Каждый десятый европеец живет в семье, где никто не работает, да и иметь работу – для 8 % европейцев не означает выбраться из нищеты.

Оплата наличными составляет 79 % всех платежей в ЕС.

В период кризиса Европейский центральный банк отметил и замедление роста безналичных платежей. Так, согласно статистике ЕЦБ за 2009 г. число безналичных платежей в 27 странах ЕС возросло на 3,3 млрд – почти до 83 трлн транзакций. Этот рост составил 4,2 %, так же как и в 2008 г., но в целом меньше, чем среднегодовой прирост в 6,1 % за 2000–2007 гг.

Соответствующая общая сумма безналичных платежей в ЕС уменьшилась почти на 16 % до 227 трлн евро, что выразилось в дальнейшем уменьшении (почти на 20 %) среднего размера транзакции – до 2771 евро. При этом 93 % безналичных платежей были выполнены в 15 западноевропейских странах. В среднем же в 27 странах ЕС каждый из граждан совершил в 2009 г. 166 безналичных платежей – от 9 платежей в Болгарии (новый член ЕС с 2007 г.) до 332 платежей в Финляндии.

Впрочем, европейские эксперты надеются, что по мере улучшения экономических условий можно ожидать возвращения более высоких темпов роста последующие годы.

Доля наличных денег в обороте разных стран, несмотря на внедрение на протяжении длительного времени все новых технологий безналичных расчетов, составляет от 40 до 90 %. По прогнозам экспертов в любом случае наличный денежный оборот на протяжении ближайших десятилетий будет в среднем составлять более 50 %. Таким образом, проблемы наличного денежного обращения будут находиться *в центре* внимания постоянно.

Основными тенденциями в мировом наличном денежном обращении являются:

• глобализация процессов обращения в Европе и в мире в целом;

• увеличение объемов и оборота наличности в целом и в отдельно взятых государствах;

• внедрение стратегий снижения издержек (аутсорсинг в производстве, выпуске в обращение, обработке и уничтожении наличных денег; их рециркуляция);

• автоматизация обработки наличности;

• централизация ее обработки;

• оптимизация денежных потоков;

• повышение качества и защитных свойств банкнот и монеты.

Что касается российской банковской системы, ее отставание в оснащении современной банковской техникой и внедрении передовых технологий является очевидным в силу целого

ряда негативных процессов, происходивших в нашей стране за последние десятилетия. Таким образом, необходимость изучения современной и перспективной техники и технологий обработки наличности становится и для нас насущной задачей на фоне процессов, происходящих в мире.

Именно поэтому Банк России постоянно внедряет прогрессивные подходы к кассовой работе. Соответственно, появление ряда новых руководящих документов открывает широкие перспективы для внедрения новейших технологий, применения аутсорсинга и инсорсинга в банковской системе России.

Только с начала 2007 г. в Банке России проведен целый ряд важнейших мероприятий:

• Департамент эмиссионно-кассовых операций (ДЭКО) реорганизован в Департамент наличного денежного обращения (ДНДО) с передачей ему дополнительных задач и функций, создано управление перспективного развития НДО;

• проводится оптимизация сети учреждений Банка России, осуществляющих кассовое обслуживание, и системы перевозок ценностей резервных фондов;

• начаты пилотные проекты по внедрению аутсорсинга (хранение части резервных фондов ЦБ в кредитных организациях, инкассация);

• проводится модернизация технологических процессов работы с денежной наличностью в учреждениях Банка России и организована сертификация банковского оборудования;

• в стране начали регулярно проводиться конференции и форумы по проблемам НДО;

• проводятся мероприятия по повышению чистоты наличного денежного обращения;

• совершенствуется методология НДО в целом и кассовой работы в частности (документы 318-П, 136-И, 2054-У, 1778-У, 131-И и ряд др.);

• стимулируются оснащение кассовых узлов современной техникой в кредитных организациях и улучшение подготовки кассовых работников;

• проводятся мероприятия по улучшению информирования населения о новых защитных признаках денег;

• оптимизируется структура наличных денег;

• снижаются затраты на производство денежных знаков с одновременным повышением качества и защищенности банкнот и монеты.

Аналогичные подходы начинают реализовывать и национальные банки стран СНГ.

Наличные деньги являются и будут оставаться одним из основных средств финансовых расчетов. Таким образом, вполне понятно стремление преступных элементов и сообществ получать деньги путем подделывания или фальсификации денежных знаков и ценных бумаг. В свою очередь, государственные и коммерческие организации, производители защищенной продукции, правоохранительные органы принимают меры для защиты денежных знаков и ценных бумаг, борьбы с фальшивомонетничеством.

Благодаря техническому прогрессу совершенствуются не только сами деньги, но и средства их обработки: детекторы подлинности денежных знаков, счетчики и сортировщики банкнот и монеты, бандерольные машины и вакуумные упаковщики, другая банковская техника. Одним из основных направлений развития банковских технологий является автоматизация кассовых операций, расширение сети банкоматов и автоматов обмена валюты, других устройств банковского самообслуживания.

Предлагаемая книга предназначена не только для оказания помощи кассовым работникам в практической работе по обработке денежной наличности, выявлению и анализу поддельных банкнот. Она напомнит читателям некоторые сведения из экономической теории, может использоваться в качестве пособия для изучения современных защитных технологий и образцов банковской техники, применяемых для пересчета и проверки на подлинность, приема и выдачи денежных знаков. Использование предложенного материала позволит читателям лучше ориентироваться в сфере современных банковских технологий, более успешно выби-

рать и внедрять разнообразную технику для проверки подлинности денежных знаков, их пересчета и сортировки. Для более глубокого изучения всех перечисленных проблем в конце книги приведен список рекомендуемой литературы.

Выбор и внедрение той или иной технологии обработки наличности, базирующейся на соответствующем оборудовании, должны определяться по критерию «эффективность – стоимость» на основе учета затрат, объема и купюрного строения обрабатываемых денег, с учетом исключения возможных потерь при ошибочном пересчете или приеме поддельных банкнот, а также с учетом необходимости снижения нагрузки на кассиров и улучшения условий их работы.

Теперь, после этих предварительных замечаний, можно перейти к рассмотрению основного материала книги – триумвирата «наличные деньги – техника – автоматизация».

Глава 1
Организация обработки наличных денег

Эффективная организация обработки денежной наличности требует достаточно четкого представления о процессах производства денежных знаков – как банкнот, так и монеты. Это необходимо для того, чтобы глубже вникнуть в сущность технологий проверки их подлинности с помощью приборов и без них, при этом оценивания платежеспособности банкнот и монеты, понимая принципы детектирования и сортировки денежных знаков, а также обеспечивая качественную организацию и высокую эффективность кассовой работы на разных этапах обработки наличности.

1.1. Основы производства денежных знаков

При рассмотрении основ производства банкнот и монеты важно понимать, что денежные знаки любого государства – не только важнейшее средство торговли и экономических отношений в обществе, они вместе с тем и показатель культуры, технического и экономического развития страны, общественного и политического устройства и истории государства. Процессы производства банкнот и монеты (как и организация наличного денежного обращения в целом) тесно связаны с состоянием экономики, уровнем развития науки и техники, политической ситуацией в стране.

Согласно новой (от 7 февраля 2011 г.) редакции ст. 34 Федерального закона «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» в целях организации на территории Российской Федерации наличного денежного обращения на Банк России возлагаются следующие функции:

• прогнозирование и организация производства, в том числе размещение заказа на изготовление банкнот и монеты Банка России у организации, изготавливающей банкноты и монету Банка России, перевозка и хранение банкнот и монеты Банка России, создание их резервных фондов;

• установление правил хранения, перевозки и инкассации наличных денег для кредитных организаций;

• установление признаков платежеспособности банкнот и монеты Банка России, порядка уничтожения банкнот и монеты Банка России, а также замены поврежденных банкнот и монеты Банка России;

• определение порядка ведения кассовых операций.

Таким образом, главным и единственным заказчиком денежных знаков, как и организатором денежного обращения в Российской Федерации выступает Банк России.

Главным и единственным производителем российских денежных знаков является Федеральное государственное унитарное предприятие «Гознак». Основателем Гознака стал один из выдающихся мировых специалистов, классик мировой науки о машинах, инженер-механик, инженер-технолог, строитель и педагог, член-корреспондент Французской академии наук генерал-лейтенант Августин Августинович Бетанкур. Он был вынужден покинуть Испанию, а затем и Францию в связи со сложившейся политической обстановкой и с 1808 г. и до самой смерти в 1824 г. жил в России. Именно ему императором Александром I и министром финансов Д. Гурьевым в 1815 г. было поручено организовать специальное предприятие для изготовления бумажных денег, которое было позже названо Экспедицией Заготовления Государственных Бумаг (ЭЗГБ).

Благодаря творчеству и огромному труду А. А. Бетанкура его можно считать одним из основателей Экспедиции, а соответственно и современного Гознака. Строительство ЭЗГБ было в основном закончено в начале 1818 г. Был построен целый городок, в котором находились здание бумажной фабрики, типография, механическая, граверная, нумерационная и формная мастерские, правление, квартиры для чиновников и служащих, казармы для рабочих, магазин, караул. 21 августа (по старому стилю) 1818 г. Государственный совет утвердил проект учреждения и штата ЭЗГБ, на котором Александром I была поставлена окончательная резолюция: «Быть по сему». С созданием ЭЗГБ в России началось изготовление полноценных бумажных денег.

Старейшее предприятие Гознака – Санкт-Петербургский монетный двор – было создано в казематах Трубецкого бастиона Петропавловской крепости в 1724 г., через 21 год после того, как Петр Великий основал город. Вскоре Монетный двор был переведен в специально постро-

енное здание на территории крепости, где находится и поныне. Императрица Екатерина II не раз посещала его и собственноручно чеканила монеты.

С тех пор прошло немало времени. 6 июля 1919 г. Народным Комиссариатом Финансов РСФСР было утверждено Положение об управлении фабриками Заготовления Государственных Бумаг (ГОЗНАК). На протяжении самых сложных десятилетий российской истории объединение «Гознак» выполняло самые сложные и ответственные заказы государства по выпуску высокозащищенной продукции.

Современное Федеральное государственное унитарное предприятие (ФГУП) «Гознак» включает целый ряд современных производств: Санкт-Петербургскую и Краснокамскую бумажные фабрики, Московскую и Пермскую печатные фабрики, Московскую типографию Гознака, Московский и Санкт-Петербургский монетные дворы, а также Научноисследовательский институт Гознака (НИИГ) и Дирекцию ФГУП «Гознак» во главе с генеральным директором. На них работают более 10 тысяч высококлассных профессионалов, специалистов уникальных профессий. Предприятия Гознака чеканят монету, производят защищенную банкнотную бумагу, банкноты, акцизные марки, пластиковые карты, государственные награды, значки и жетоны, почтовые марки, конверты, паспорта, ценные бумаги, удостоверения, страховые полисы, трудовые книжки, свидетельства о рождении и многое другое.

Гознак успешно выполняет правительственные задания по обеспечению государства бумажными и металлическими деньгами, ценными бумагами, правительственными наградами, бланками паспортов и других государственных документов. За достигнутые успехи награждены орденами Трудового Красного Знамени Московская и Пермская печатные фабрики, Краснокамская бумажная фабрика, Санкт-Петербургский монетный двор. Важную роль в совершенствовании технологических процессов, автоматизации и механизации ручных работ на предприятиях играет НИИ Гознака, созданный в 1948 г. В нем были разработаны новые технологии производства бумаг, позволившие существенно улучшить механические показатели денежной бумаги, рецептуры красок для новых металлографских печатных машин, различные типы счетных машин и многое другое. Институт разрабатывает новые системы защиты банкнот и ценных бумаг от подделки, новые инструментальные методы измерения параметров качества бумаги и красок, производит специальные приборы для контроля качества продукции Гознака, активно участвует в совершенствовании технологий бумагоделательного, печатного и монетноорденского производства.

Помимо производства банкнот и монеты для Банка России, Гознак осуществляет поставки банкнотной бумаги для более чем 20 стран мира, чеканку монеты и печать банкнот для ряда зарубежных государств.

Основы производства и характеристики банкнот

Изготовление денег (особенно бумажных) является сложным, длительным и дорогостоящим процессом, основанным на возможностях как бумажного, так и печатного производства. Важнейшую роль играют также специальные полиграфические краски, защитные волокна и нити, голографические средства защиты.

Бумажное производство. Для изготовления банкнот чаще всего применяется специальная высокосортная бумага (подложка), в значительной мере определяющая их качество и износоустойчивость. Лист бумаги состоит из обработанных особым образом мелких растительных волокон, которые прочно соединяются между собой за счет механического переплетения и химических связей.

Бумага формируется (отливается) из жидкой бумажной массы на сетке бумагоделательной машины (БДМ). В современном банкнотном производстве, как правило, применяются круглосеточные БДМ (рис. 1.1.1). В ходе отлива в бумагу вводится защитная нить, на сеточном

цилиндре машины одновременно формируется водяной знак. После этого из бумажной массы удаляется избыточная вода – сначала прессованием, а потом высушиванием, и в результате получается бумажное полотно.

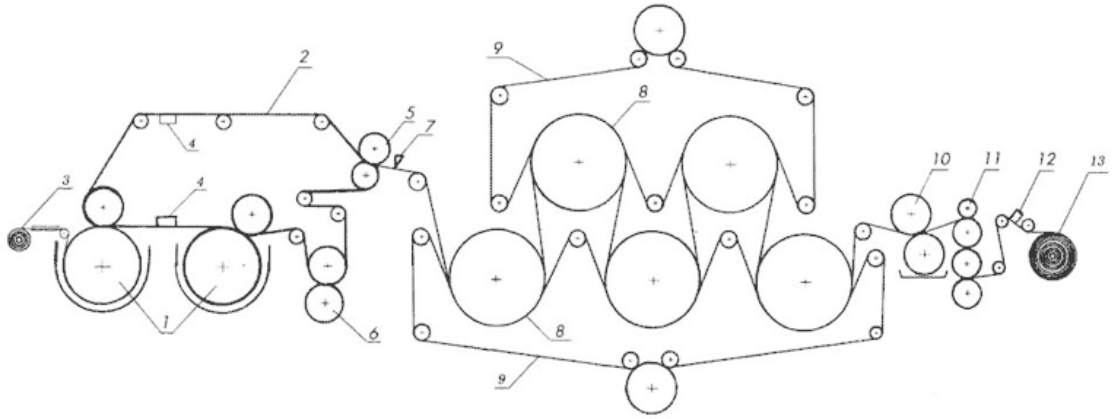

Схема круглосеточной бумагоделательной машины
1 – сеточный целиндр; 2 – съемное сукно; 3 – катушка с защитной нитью; 4 – отсасывающий ящик; 5 – гауч-вал; 6 – сукномойка; 7 – отсечка; 8 – сукно; 9 – сушильный цилиндр; 10 – клеильный пресс; 11 – машинный каландр; 12 – датчик контроля качества; 13 - накат

Рис. 1.1.1. Схема круглосуточной бумагоделательной машины

Поверхность бумаги, сформированная на сетке, имеет характерную ячеистую структуру. Эту особенность некоторые эксперты рекомендуют использовать как дополнительный защитный признак при проверке подлинности банкнот.

Скорость движения бумажной ленты в бумагоделательной машине составляет более 50 м в минуту. Производительность современных бумагоделательных машин достигает 250–500 т бумаги в сутки, масса машины – примерно 3500 т, длина – 115 м, ширина – 20 м и высота – до 15 м.

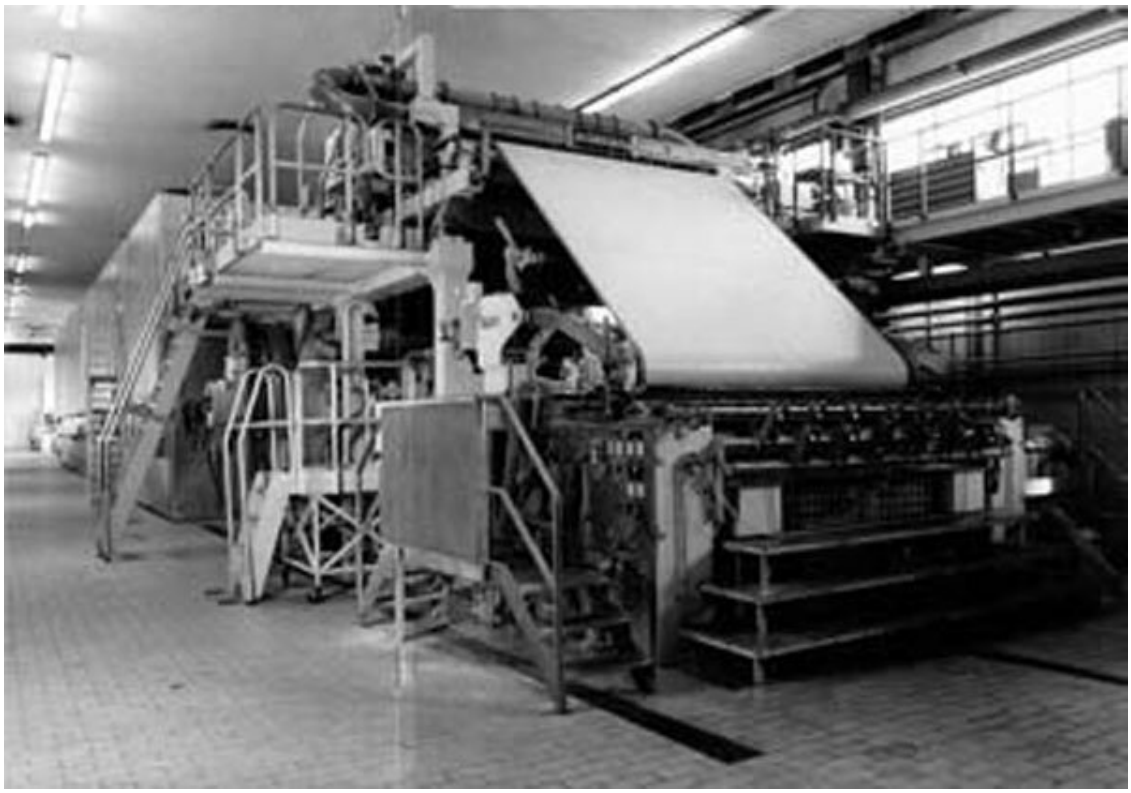

Рис. 1.1.2. Внешний вид бумагоделательной машины

После прохождения всех этапов обработки в бумагоделательной машине полотно разрезается на листы заданного формата, которые пересчитываются, упаковываются и поступают на печатные фабрики.

Для обеспечения высокого качества и прочности печатного рисунка денежная бумага должна обладать необходимой степенью белизны, гладкости, непрозрачности и светопрочности. Красочный слой на ней должен хорошо закрепляться и быть устойчивым к истиранию. Бумага и краски не должны изменять своего цвета под воздействием света и солнечных лучей и снижать механическую прочность. Она должна быть достаточно устойчива и к воздействию других физико-химических факторов (воды, детергентов и др.). Денежная бумага обеспечивает высокие показатели при внедрении в нее цветных волокон, защитных нитей различной формы и конструкции, создании водяных знаков, а также при использовании разнообразных способов печати, применяемых при изготовлении банкнот, поскольку давление на бумагу при печатании может достигать нескольких сотен килограммов на квадратный сантиметр.

Основным показателем износоустойчивости банкнот является сопротивление излому и разрыву, а также надрыву кромки. В процессе обращения банкноты постоянно складываются и разгибаются. Поэтому при испытаниях на специальном приборе (фальцере) образцы банкнот должны выдерживать без разрыва несколько тысяч двойных перегибов, тогда как обычные печатные бумаги выдерживают около 20. Сопротивление разрыву измеряется с помощью специальных динамометров и выражается расчетной длиной полосы бумаги в метрах, которая разрывается под действием собственного веса. Разрывная длина банкнотной бумаги значительно больше, чем у обычной, и исчисляется тысячами метров.

Большинство производителей банкнот и другой защищенной продукции считают, что именно бумажная подложка, изготовленная с применением высококачественных материалов и специальных технологий (например, композитов для повышения прочности бумаги; таких натуральных волокон, как льняное и пеньковое; технологий, обеспечивающих большую изотропность расположения волокон; специальных покрытий и др.), является наиболее эффективным путем решения проблем защиты банкнот от подделки, увеличения срока их службы и сохранения защитных признаков при использовании современных технологий печати.

Впрочем, достаточно распространены и другие мнения. На протяжении уже более двух десятков лет продолжается спор о наилучших материалах, которые необходимо применять при производстве подложки банкнот. До этого, начиная с XI в., основным материалом считалась специальная банкнотная бумага. В качестве альтернативы была предложена полимерная подложка.

Первые банкноты из полимера появились в Австралии в 1988 г. и показали целый ряд преимуществ по сравнению с обычными. В результате совместной работы Печатного двора Австралии (Note Printing Australia) и казначейства были разработаны основные характеристики и требования к полимерным банкнотам. При этом были учтены и пожелания кассовых центров с точки зрения обработки банкнот. Одновременно во взаимодействии с производителями оборудования по сортировке наличности были разработаны новая концепция детектирования и новые детекторы. Аналогичная работа была проведена с производителями банкоматов, счетчиков и другого оборудования. Совместная работа всех заинтересованных сторон обеспечила серьезные успехи в достижении поставленной цели.

В настоящее время Австралия – основная страна, использующая наличные деньги, изготовленные из полимера. Однако число государств, следующих примеру австралийцев, постепенно растет и превысило два с половиной десятка. Как отмечается практически на всех международных конференциях, опыт применения как бумажных, так и полимерных основ (подложек) банкнот обеспечивает уникальную возможность их сравнения по платежеспособности, признакам защищенности, износоустойчивости и стоимости производства.

Интересные исследования были проведены в этой связи на Печатном дворе компании OeBS (Oesterreichsche Banknoten und Sicherheitsdruck) – до 1998 г. – Печатном дворе Банка Австрии в Вене. Особенностью предприятия является то, что оно производит как бумажные банкноты (включая евро), так и банкноты из полимера (начиная с 2001 г.). Работая с различными поставщиками бумаги (Landqart, Papierfabrik Louisenthal, Arjo Wiggins и др.), специалисты получили хорошие возможности сравнения различных типов подложек (бумага, бумага с покрытием, полимер). В результате ими была получена следующая таблица различных характеристик и свойств банкнот по рангам (табл. 1.1.1).

Таблица 1.1.1. Свойства и характеристики банкнот по рангам

Свойства	Бумага	Бумага с покрытием	Полимер
Сопротивляемость разрыву	*	*	****
Распространяемость разрыва	***	***	*
Сминаемость	***	***	*
Гладкость поверхности	*	**	****
Термостабильность	****	***	*
Сопротивляемость намоканию	**	**	****
Непрозрачность	***	***	**
Эмбоссирование	***	***	*
Точность приводки	***	***	****
Стоимость материала	***	**	*
Сопротивляемость загрязнению	**	***	****
Удобство обработки	***	***	*
Экологические аспекты	****	***	*

Эта таблица очень полезна тем, что всесторонне характеризует основные требования к различным подложкам. Единственное, что не удалось исследовать специалистам, это продолжительность жизненного цикла банкнот. Подобные исследования являются достаточно сложными и могут быть выполнены только центральными банками (например, их проводили Банк Нидерландов и Банк Израиля).

Исходя из того, что в большинстве стран мира, включая Россию, в обращении находятся бумажные банкноты, рассмотрим наиболее прогрессивные технологии повышения прочности и износостойкости таких банкнот.

Совершенствование состава бумаги. Одним из лидеров в этой области является американская корпорация Crane & Co. Inc., история которой насчитывает уже более 200 лет, произ-

водящая не только всю бумагу для долларов США, но и банкнотную бумагу, защитные нити для целого ряда других стран. Непосредственно в банкнотное производство вовлечено подразделение Crane Currency.

Согласно официальным данным средний срок службы 1-долларовой банкноты составляет 22 месяца, более старших номиналов – может достигать нескольких лет. Корпорация разработала банкнотную бумагу «Марафон», отличающуюся оптимальным соотношением хлопковых и льняных волокон, их длиной и ориентацией, а также специальными связующими добавками. Анализ целесообразности внедрения банкнот на полимерной подложке в условиях повышения качества бумаги, производимой Crane & Co., проводился специалистами Федеральной резервной системы США. В итоге они пришли к выводу о нецелесообразности внедрения банкнот на полимерной основе, поскольку обеспечивается достаточно высокое качество бумажных банкнот, тогда как инвестиционные затраты на переоснащение производства будут излишне высокими.

Французской компанией Arjo Wiggins в качестве альтернативы полимерной основе для банкнот предлагается банкнотная бумага улучшенного качества Diamone, обладающая высокой надежностью, стойкостью к различным внешним воздействиям, высоким уровнем защитных признаков. Имеется два типа бумаги: Diamone (банкнотная бумага с покрытием) и Diamone R (бумага, усиленная внедрением синтетических и других волокон).

Специфика бумаги заключается в создании особой микропористой структуры поверхности, а также ее усиления за счет особой структуры волокон. Результаты различных испытаний (на загрязнение, износ металлографской печати, стирку) подтвердили ее высокие качества. На рис. 1.1.3 показана структура поверхности бумаги Diamone R с тремя внедренными иридесцентными планшетками.

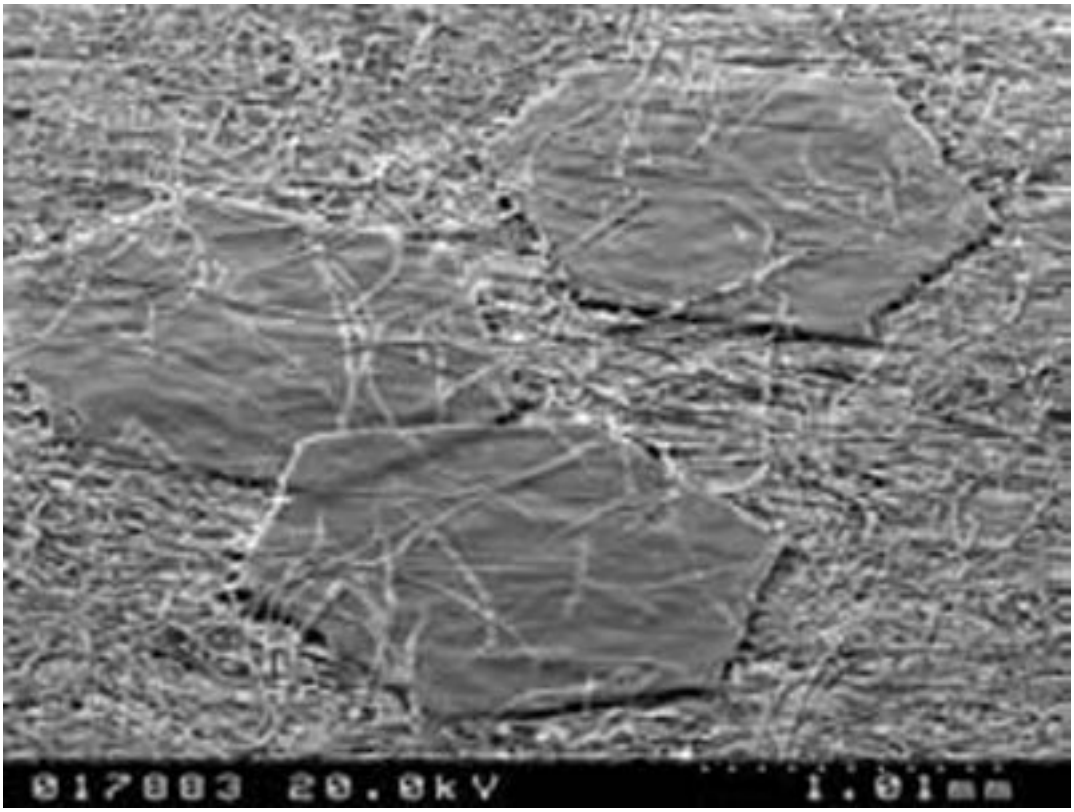

Рис. 1.1.3. Поверхность бумаги Diamone R под электронным микроскопом

Своеобразный подход предложили специалисты Центрального банка Филиппин. Они внедрили в банкнотную бумагу волокна манильской пеньки *(abaca),* являющиеся одними из

наиболее прочных натуральных волокон и достигающие в длину трех метров. По мнению специалистов банка, применение подложек из такой бумаги существенно улучшает практически все основные свойства банкнот: устойчивость к загрязнению, воздействию воды и химических веществ, повышает прочность и улучшает качество печати. В итоге повышается и общий коэффициент надежности. Применение бумаги с добавлением волокон манильской пеньки повышает издержки производства на 5-20 %, однако продлевает срок службы банкнот на 28 %.

Применение лакирующих и других покрытий. Одними из первых исследовать возможности различных покрытий начали в Нидерландах. Специалистами De Nederlandsche Bank NV было разработано и испытывалось в ходе реального денежного обращения в стране покрытие DAR. В 1996 г. в ходе разработки банкноты достоинством 10 гульденов (самый низкий номинал) были предприняты основные усилия для повышения устойчивости ее бумажной подложки к загрязнению, износу, изгибам и разрыву. Исследовались такие методы, как увеличение толщины и окрашивание бумаги, внедрение пластиковых волокон и специального дизайна. Специалисты стремились также повысить и качество лакового покрытия. Поскольку опыты показали, что с увеличением толщины покрытия возрастает устойчивость к загрязнению, для новой серии банкнот было решено использовать двухслойное покрытие. Наиболее важным в полученных результатах является то, что процесс загрязнения банкнот с покрытием замедляется приблизительно на 55 %, другими словами, средняя продолжительность жизни банкноты 10 гульденов увеличивалась на 80–90 %.

Среди покрытий, созданных в Германии, наиболее известными являются LongLife и TOPnote бумажной фабрики Papierfabrik Louisenthal концерна Giesecke & Devrient. Покрытие LongLife, по утверждению специалистов, при обеспечении высоких эксплуатационных характеристик требует затрат на производство банкнот лишь немногим выше обычных. Это обеспечивает окупаемость производства по сравнению с обычными затратами за два года, тогда как полимерные подложки окупаются за восемь лет. Нет необходимости изменять дизайн или типовые защитные признаки, применяются стандартные процессы и технологии печати. При этом экономия красок достигает 15 %.

Покрытие TOPnote (Transparent Overlay Protection of Note – защита банкноты прозрачным покрытием) представляет собой капсулирующее покрытие специального типа, наносимое в ходе финальных процессов. Стоимость производства банкноты примерно на 20 % выше обычной, однако продолжительность нахождения в обращении увеличивается на 200 %. На рис. 1.1.4 показаны результаты испытаний на поглощение жидкости банкнотой с покрытием и без него *(справа).*

Рис. 1.1.4. Тест на поглощение жидкости

Защитное покрытие SICPAPROTECT™ разработано швейцарской компанией SICPA и позволяет осуществлять различные виды печати, включая печать серийных номеров, уже после нанесения покрытия. Как утверждают специалисты компании, покрытие имеет высокие свя-

зующие свойства, абсолютно прозрачно в видимом, ультрафиолетовом и инфракрасном спектрах излучения, подчеркивая вместе с тем яркость применяемых красок. К тому же оно очень устойчиво к воздействию химических веществ, включая щелочи.

Комплексное применение технологий. Одним из примеров комплексного применения различных технологий повышения долговечности банкнот являются разработки уже упомянутой нами германской компании Papierfabrik Louisenthal. Ее специалистами созданы системы повышения прочности банкнот LongLife (см. выше), StrongLife и разработана концепция снижения стоимости банкноты Econote. Система StrongLife представляет собой специальное покрытие, наносимое вдоль края банкноты для повышения устойчивости к разрыву.

Банкноты, изготовленные с применением данных систем, обладают настолько высокой прочностью, что оборудование, установленное на фабрике, не способно определить коэффициент разрыва (обычно 600–900), а 3 банкноты, сложенные вместе, не может порвать человек. На выставке, проходившей в ходе XIX конференции Интерграфа в Монтре, желающие могли проверить прочность банкнот StrongLife на тренажере, где на двух банкнотах был подвешен груз в 25 кг (рис. 1.1.5, *слева).*

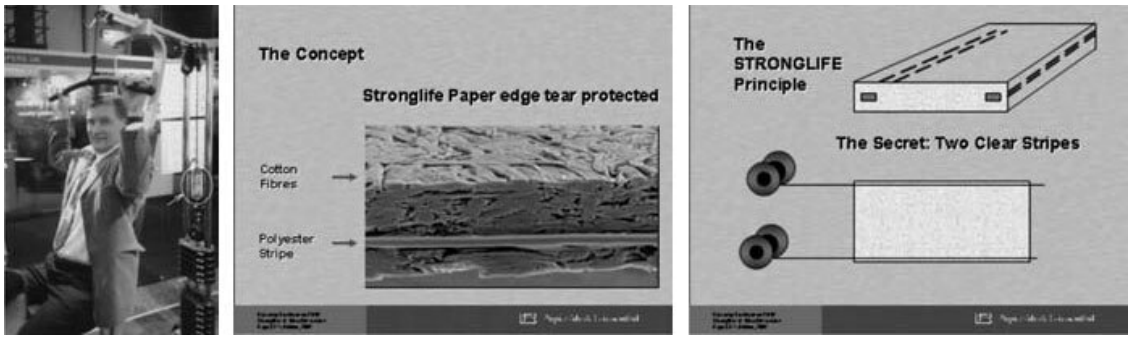

Рис. 1.1.5. Концепция системы StrongLife

Общая идея StrongLife заключается во внедрении в бумагу прозрачной защитной полосы из полиэстера по краю банкноты (рис. 1.1.5, *справа),* подобно тому, как это делается с защитной нитью. В связи с этим не требуется существенных изменений производственного процесса.

Концепция Econote предусматривает применение подложки Strong-Life с покрытием и защитой края, а также нанесением покрытия TOP-note. Это дает возможность широкого применения улучшенной металлографской печати (технология FIT), создающей специальные оптические эффекты, тактильные ощущения, муаровые переходы и т. д. По мнению немецких специалистов, применение концепции Econote позволяет добиться стоимости производства, соизмеримой со стоимостью производства монет.

В 2007 г. компания предложила новую технологию Synthec®, обеспечивающую высокую механическую прочность благодаря внедрению в бумагу достаточно большого количества синтетических волокон (примерно 20 %). В дополнение к этому банкнота покрывается лаком LongLife, что повышает ее устойчивость к загрязнению и намоканию. В итоге, по мнению германских специалистов, срок службы таких банкнот может увеличиться до четырех раз. Технология требует небольших дополнительных затрат, поэтому является удобным решением для производства банкнот низких номиналов. Технология Synthec® уже успешно применена для производства фунтов Центрального банка Судана.

Новую концепцию повышения износостойкости банкнот ENDURANCE™ предложила и уже упомянутая компания Crane & Co. (США). Эта концепция базируется на четырех основных положениях. Высокая механическая прочность бумаги обеспечивается, во-первых, введением в нее специальных волокон, во-вторых, пропиткой специальным составом Marathon AST™ (Anti Soil Treatment), связывающим волокна, в-третьих, применением металлограф-

ской печати, которая также закрепляется на волокнах, проникая вглубь поверхности бумаги, и наконец – применением специального лака для покрытия банкноты уже после завершения печатных процессов, связывающего пропитанную поверхность банкноты и краску (рис. 1.1.6).

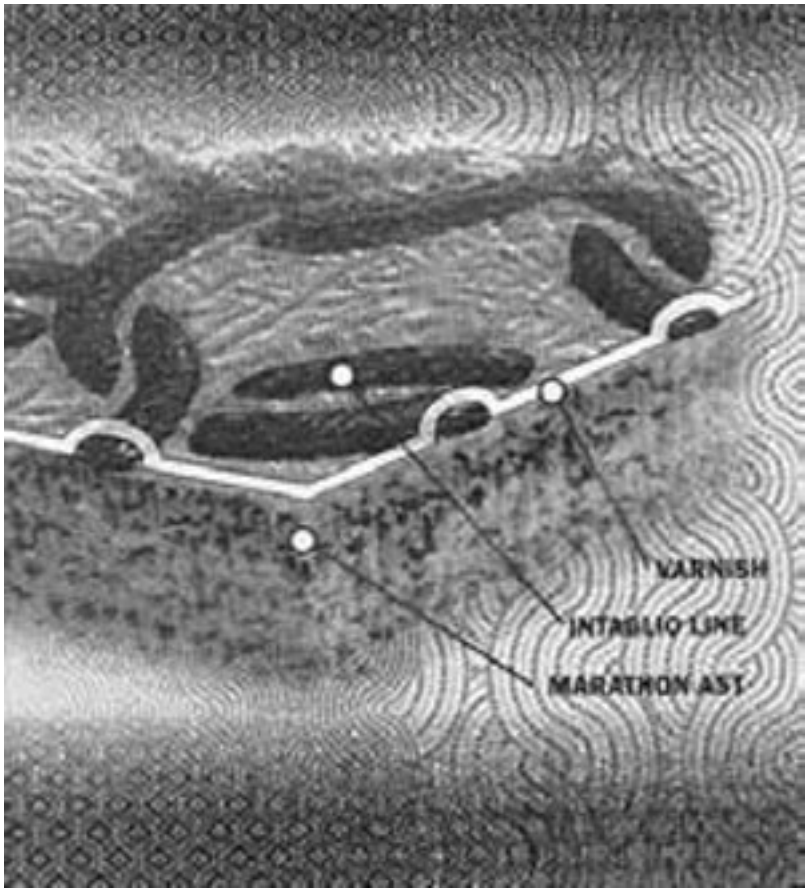

Рис. 1.1.6. Фрагмент образца износостойкой банкноты ENDURANCE™

По данным испытаний, такие банкноты обладают более выразительными общедоступными и машиночитаемыми признаками, имеют высокую устойчивость к загрязнению и намоканию, к механическим повреждениям, что в итоге увеличивает срок их службы почти в два раза.

Помимо перечисленных прочностных, основными характеристиками банкноты являются ее размеры (длина и ширина), а также доминирующий цвет.

Бумажные деньги представляют собой не только весьма ценный вид продукции, но и свидетельствуют о престиже государства, именно поэтому не только их качество, но и внешний вид должны быть безупречными. Благодаря специально принимаемым мерам продолжительность циркуляции банкнот в обращении может составлять от 5 до 10 месяцев для мелких купюр, а для крупных – до 5 лет.

В частности, по данным Банка России, средняя продолжительность жизненного цикла российских банкнот разных номиналов составляет: для 10 руб. – 13,5 месяца, 50 руб. – 8,3 месяца, 100 руб. – 10,8 месяца, 500 руб. – 17,1 месяца и 1000 руб. – 39,3 месяца.

Печатное производство. Процесс печатного производства включает четыре этапа: фотографический (фотопроцессы, сканирование, цветоделение); фотомеханический (изготовление печатной формы); получение оттисков с печатных форм (печать как таковая) и, наконец, отделочный этап (разрезка на экземпляры, контроль, пересчет и упаковка).

Как правило, для печатания денег применяются несколько способов: типографская офсетная, трафаретная, нумерационная, металлографская и орловская печать, главными из

которых, с точки зрения защищенности банкнот, являются последние два. Рассмотрим некоторые основные определения, такие как «вид печати» и «способ печати». Вид печати определяется печатной формой, а способ печати – совокупностью материала печатной формы, способа ее изготовления и способа переноса красящего вещества на запечатываемый материал.

Печатная форма – это носитель изображения, представляющий собой обычно монолитную или составную пластину плоской или цилиндрической формы, на поверхности которой находятся печатающие и пробельные элементы.

Печатающие элементы – участки формы, воспроизводящие изображение, на которые в процессе печатания наносится печатная краска, передающаяся с них на воспринимающую поверхность.

Пробельные элементы – это участки, не принимающие на себя печатную краску, в результате чего воспринимающая поверхность, соответствующая этим участкам, не будет покрыта красочным слоем.

Перенос краски с печатной формы на бумагу происходит при определенном для каждого вида и способа печати давлении. По способу переноса краски с печатной формы на бумагу способы печати разделяют на *прямые* и *косвенные.* При прямом способе печати краска с печатной формы переносится непосредственно на бумагу. При косвенном способе печати краска с печатной формы сначала переносится на промежуточную поверхность (как правило, резинотканевое полотно), а уже с нее на бумагу – офсетный способ печати. Основными принято считать четыре вида печати – высокую, глубокую, плоскую и трафаретную. Рассмотрим основные способы печати, применяемые в производстве банкнот и ценных бумаг.

Орловская печать. Этот способ многоцветного печатания был разработан российским изобретателем И. И. Орловым в 1890 г. и назван орловским в его честь. Уже в 1893 г. была построена и заработала первая орловская машина. Впервые орловская печать была применена при изготовлении кредитных билетов номиналом 25 руб. образца 1894 г. Воспроизвести эффект орловской печати обычными классическими способами печати невозможно. Для этого используется сложнейшее высокоточное оборудование, которое могут иметь только организации с государственной лицензией на его использование.

Этот способ позволяет с помощью специальных печатных прессов (рис. 1.1.7) получать за один прогон листа многокрасочный оттиск без разрывов или смещений. Суть процесса состоит в том, что многокрасочное изображение формируется путем переноса печатных красок с цветоделенных печатных форм высокой печати на сборную форму – клише (где и получается цветное изображение) с последующей передачей его на запечатываемый материал за один прогон. При этом граница перехода является четкой, отсутствуют перекосы и разрывы штрихов, наложение одного цвета на другой. В качестве примера орловской печати можно привести российские купюры.

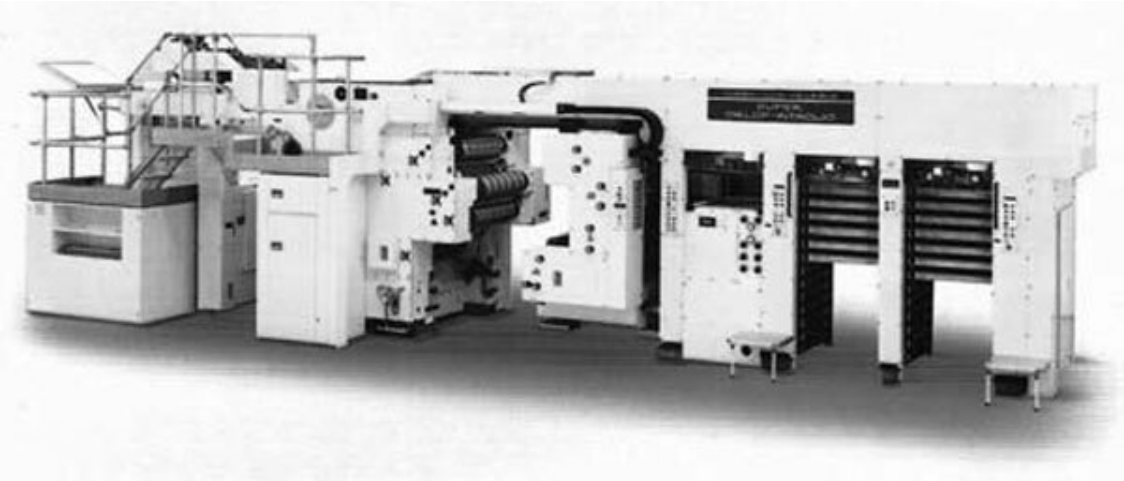

Рис. 1.1.7. Современная печатная машина Super Orlof Intaglio

Таким образом, появляется возможность не только создавать красивые многокрасочные изображения, но и защищать банкноты от подделки. Впечатляют технические характеристики машины, показанной на рисунке: ее вес – 48 тонн, а производительность – 10 тыс. листов в час.

Металлографская печать («интаглио» или «инталия» – печать с гравюры) осуществляется с металлических печатных форм с выгравированными на них узорами или рисунками, также на специальных печатных прессах и под очень большим давлением (около тонны на кв. см). Этот способ позволяет создавать изящные гильоширные (по имени французского изобретателя Гильоша) узоры из тонких линий (розетки, сетки, ассюре, бордюры и др.), рисунок становится рельефным, и можно даже получать многотоновые изображения при однокрасочной печати – оттенок меняется за счет изменения толщины красочного слоя. Процесс также является очень сложным и дорогостоящим, что затрудняет его подделку.

В целом металлографская печать относится к виду *глубокой* печати (в отличие от *плоской* и *высокой),* при которой элементы изображений в печатной форме углублены. При печати краска из форм переходит на бумагу и при высыхании образует красочный слой, выступающий над поверхностью бумаги. Он имеет достаточно большую толщину, которая легко ощутима на ощупь. С помощью металлографской печати достигается высокая точность и четкость воспроизведения рисунка. Мельчайшие элементы изображений на купюрах выполняются именно этим способом.

На всех российских банкнотах образца 1997 г. присутствуют изображения, выполненные металлографской печатью с повышенной рельефностью. Это надпись на лицевой стороне – «БИЛЕТ БАНКА РОССИИ» (в верхней части *справа)* и метка для людей с ослабленным зрением в виде кружков и прямоугольников. У свежеотпечатанных купюр указанные реквизиты легко воспринимаются на ощупь. Металлографской печатью выполнены и основные изображения. Хотя, пожалуй, наиболее четко определимым этот признак является у евробанкнот (аббревиатура Европейского центрального банка, изображения окон и ворот, цифры номинала).

Офсетная печать. Офсетным называют способ печати, при котором изображение переносится с печатной платы на резиновое полотно, а с него на бумагу. Это, по-видимому, наиболее распространенный способ печати, который применяется, в том числе, в производстве банкнот в сочетании с глубокой печатью. В настоящее время процесс офсетной печати банкнот осуществляется на машинах, способных печатать по 4 шаблона на обеих сторонах банкноты в диапазоне до 10 цветов. В прессах с высокой степенью защиты печати используется обычное полотно; каждое изображение переносится с платы перед печатью. Таким образом, можно печатать и все 8 шаблонов высокого качества, что позволяет дизайнеру банкнот создавать фрагменты совмещающихся изображений, видимых как целое только на просвет. В машине для офсетной печати банкнот предусмотрена возможность подачи краски по сдвоенному каналу и системы разделителей канала – это позволяет оператору создавать самые сложные образцы радужной или ирисовой печати.

Ирисовая печать (раскат). Разновидностью офсетной печати является ирисовая печать, при которой в элементах получаемых изображений присутствует плавный переход одного цвета в другой, причем четкая граница перехода отсутствует. Принцип получения изображения заключается в следующем: красочный ящик разделяется перегородкой на части, в которые закладывается разная краска. При прохождении через систему валиков краски взаимно проникают друг в друга и образуют участки с плавным переходом цветов. Для иллюстрации этого метода печати опять обратимся к российским деньгам. На купонных полях оборотной стороны купюр виден микроузор, изображенный с помощью тонких линий, образующих шестиуголь-

ники. Микроузор на большом купонном поле выполнен методом ирисовой печати и визуально наблюдается как плавный переход одного цвета в другой.

Трафаретная печать. Формально трафаретную печать можно рассматривать как один из способов *плоской* печати (печатающие элементы находятся на одном уровне с пробельными), что зачастую и делается в специальной литературе. Однако с точки зрения многих экспертов, криминалистическая значимость этого способа позволяет выделить трафаретную печать в самостоятельный вид печати.

Форма трафаретной печати представляет собой сетку, натянутую на раму. Пробельные элементы заблокированы слоем, не пропускающим печатную краску. Печатающие элементы открыты и через них в процессе печати резиновым или полимерным ракелем (устройством распределения) краска равномерным слоем свободно продавливается сквозь сетку на запечатываемый материал.

В банкнотном производстве трафаретная печать применяется для нанесения изображений, выполненных оптически переменными красками. В евробанкнотах низких номиналов это иридисцентная полоса, высоких номиналов – цифры номинала, отпечатанные краской OVI. На банкнотах Банка России высоких номиналов способом трафаретной печати (оптически переменной краской OVI или OVMI, см. далее) выполнены печать Банка России (500 и 1000 руб.), герб г. Ярославля (1000 руб. модификации 2004 и 2010 г.), герб г. Хабаровска (5000 руб.).

Высокая или типографская печать (от греч. *tipos* – отпечатать + *grapho* – пишу) является, вероятно, наиболее древним видом печати. Впрочем, и в наше время она широко распространена в виде разнообразных печатей и канцелярских штампов.

Формы высокой печати имеют пространственное разделение печатающих и пробельных элементов, причем рельефные печатающие элементы находятся в одной плоскости, а пробельные углублены. Так как все печатающие элементы расположены в одной плоскости, то в процессе печатания они покрываются равномерным по толщине слоем краски, в результате чего на всех участках оттиска толщина красочного слоя практически одинакова.

Прямая высокая печать с металлических печатных форм в настоящее время практически не применяется. Исключение составляют лишь нумерация готовой продукции и отделочные процессы – тиснение. Поэтому высокую печать зачастую называют *нумерационной.* Для современной нумерационной печати характерно применение нестандартных шрифтов с переменным кеглем (типографским размером), например, в банкнотах Банка России 5000 руб. и 1000 руб. (модификации 2010 г.). Причем один из номеров может располагаться и вертикально (например, казахские тенге серии 2006 г. или киргизские сомы серии 2010 г.).

Изготовление банкнот осуществляется путем последовательного наложения на лист нескольких видов печати. Фоновый подкладной рисунок (фоновая сетка, различные красочные розетки и узоры) обычно печатается типоофсетным способом с орловским эффектом и ирисовым раскатом, основной рисунок – металлографией или (на мелких купюрах) офсетом. Банкноты почти всех стран (за исключением США, пожалуй, однако и они уже ввели дополнительные цвета в новые «поколения» (*generation*) банкнот NexGen и FuGen) являются многокрасочными. Для их изготовления применяется в среднем около 10 красок, а с увеличением номинала красочность возрастает.

При изготовлении банкнот используются особо стойкие печатные краски, причем для каждого вида печати – свои (для высокой печати, офсетные, для глубокой печати, для трафаретной печати и др.).

Достаточно отметить, что перечень типов красок с различными защитными свойствами (и для разных видов печати), предлагаемых одной только французской компанией Petrel, насчитывает более 20 типов, в том числе такие, довольно экзотические, как термохромные, хромотропные, фотохромные и пр.

Английская компания Luminiscence предлагает уже свыше 30 типов (включая монеточувствительные, необратимые термохромные, имитирующие водяной знак и др.) специальных красок. Краткий перечень таких красок для различных видов и способов печати приведен в табл. 1.1.2.

Таблица 1.1.2. Тип красок для различных видов и способов печати

Тип красок	Способ печати					
	Литография	Типоофсет	Высокая печать	Флексо-графия	Глубокая печать	Трафаретная печать
Флуоресцентные	X	X	X	X	X	X
Термохромные	X	X	X	X	X	X
Фотохромные	X	X		X	X	X
Инфракрасные	X	X	X	X	X	X
Чувствительные к растворителям	X	X	X	X	X	X
Монеточувствительные	X	X	X	X	X	X
Нумерационные			X			
Магнитные	X	X	X	X	X	
Оптико-переменные				X	X	X

Для защиты банкнот обычно применяются специальные краски, обеспечивающие создание как открытых (оптически-переменные краски: OVI и OVMI, иридисцентные и металлизированные краски), так и скрытых защитных признаков (ферромагнитные краски; флуоресцентные краски; фосфоресцентные краски; краски, поглощающие или отражающие инфракрасное излучение и др.).

Контроль качества как исходных материалов (защитные нити и волокна, голограммы, компоненты бумаги, краски), так и продукции в целом осуществляется на всех этапах банкнотного производства.

После предварительной проверки качества печати на листах оттиски нумеруются с использованием способа высокой (нумерационной) печати, отпечатанные листы разрезаются на отдельные банкноты (экземпляры), обандероливаются в корешки по 100 штук и упаковываются в пачки по 10 или 5 корешков (1000, или реже, в некоторых зарубежных странах – 500 экземпляров в пачке) (рис. 1.1.8).

Рис. 1.1.8. Резательно-упаковочный комплекс CutPak

Одним из важнейших моментов, связанных с производством банкнот, является *заключительный контроль качества печати.* Для проверки отсутствия брака применяются два основных вида контроля: *полистовой* и *поэкземплярный.* При первом виде контроля проверяются (чаще всего вручную) неразрезанные листы с банкнотами еще до полного завершения печатного процесса. Естественно, качество этого вида контроля является невысоким (в том числе и потому, что контролируется в основном отсутствие брака различных видов печати и весьма ограниченное число защитных признаков).

В связи с этим в последние годы в мире все более широко внедряется поэкземплярный контроль, когда проверяется полностью готовая продукция. В этом случае с помощью мощных автоматических систем контроля качества печати, например, CPW 2400 производства Currency Systems International или BPS 2000 производства Giesecke & Devrient (рис. 1.1.9, *внизу),* детальнейшим образом и по всем параметрам (включая скрытые защитные признаки, рис. 1.1.9, *вверху)* проверяется каждая банкнота.

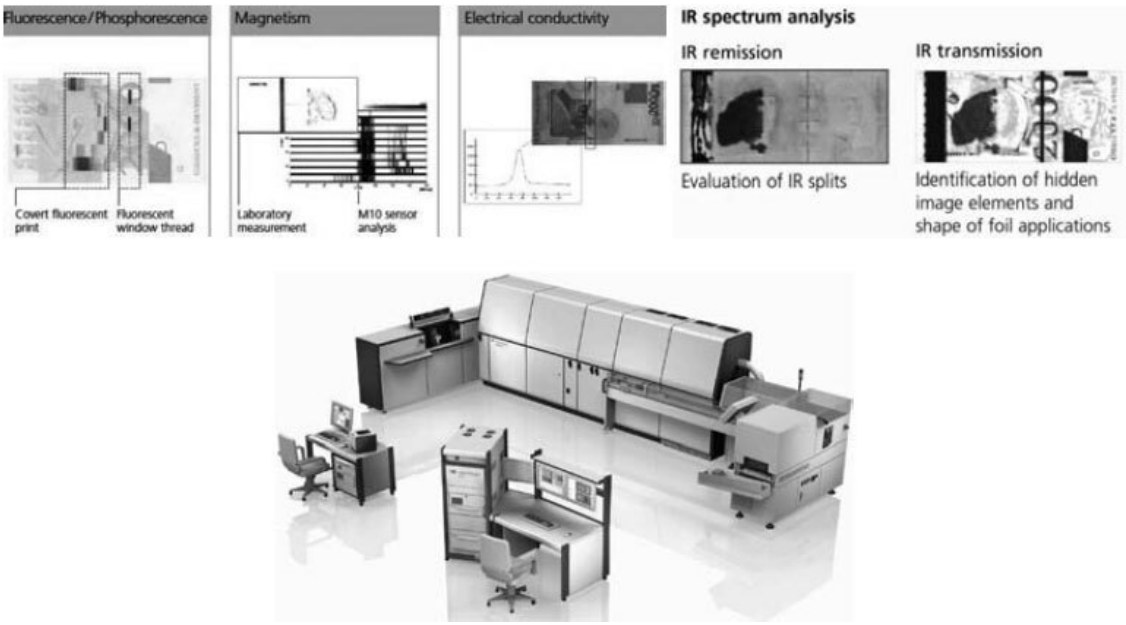

Рис. 1.1.9. Автоматическая система контроля качества печати BPS 2000 OBIS

При такой системе контроля выпуск бракованных банкнот в обращение полностью исключен, поскольку отбракованные банкноты автоматически уничтожаются. После этого готовую продукцию остается только упаковать соответствующим образом, принятым центральным банком страны (или Европейским центральным банком), и складировать или отправить потребителям.

Итак, процесс производства банкнот является очень сложным и высокотехнологичным. Практически на всех этапах процесса, начиная с изготовления бумаги, в банкноту вводятся разнообразные защитные признаки, существенно затрудняющие ее фальсификацию, о чем более подробно будет сказано ниже. Особенно сложным и наиболее насыщенным с точки зрения применения высоких технологий, разнообразных видов красок и способов печати является современное печатное производство (рис. 1.1.10).

Рис. 1.1.10. Главный зал компании OeBS (Oesterreichische Banknotenund Sicherheitsdruck GmbH). Вена, Австрия

Наряду с комплексом различных способов печати и их специальных разновидностей, как правило, не применяющихся в общей полиграфии, здесь осуществляются контроль качества печати, нумерация и микроперфорация, отделочные (финишные) процессы (рис. 1.1.11).

Рис. 1.1.11. Основные процессы в банкнотном производстве

Особо отметим, что при всей сложности банкнотное производство должно обеспечивать высокое качество и производительность. Например, евробанкноты, производимые в настоящее время на 14 печатных фабриках в различных странах Европы, должны быть идентичными по качеству для того, чтобы обеспечивалась их надежная циркуляция по всему миру.

Основы производства и характеристики монеты

Процесс изготовления монет включает в себя такие основные этапы, как переработка металлических руд, выделка монетных заготовок, гурчение (обжим краев монетной заготовки для нанесения рисунка на гурт) и чеканка монеты (рис. 1.1.12).

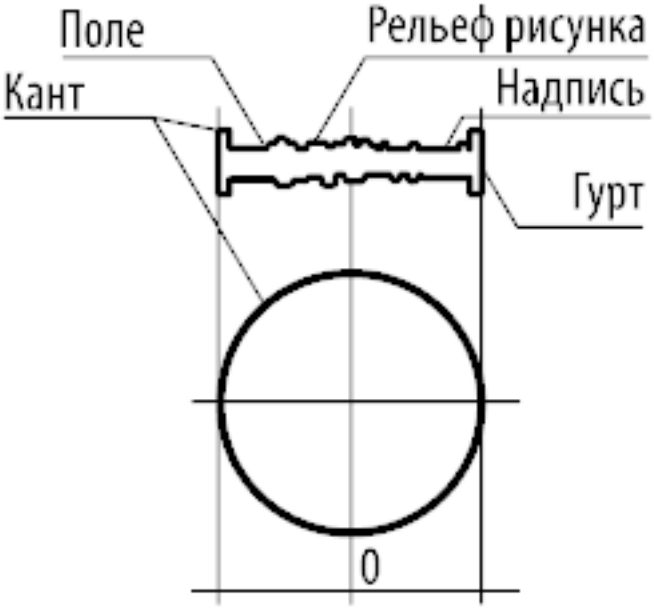

Рис. 1.1.12. Схематическое изображение монеты

Рассмотрим основные понятия, применяемые к описанию монеты и используемые нумизматами и экспертами.

Лицевая сторона монеты *(аверс)* обычно несет изображение официальной символики (государственного герба, эмблемы Банка России, художественных символов Москвы), номинал монеты, год выпуска и товарный знак монетного двора-изготовителя. Монетные дворы и их товарные знаки, используемые на монетах Банка России: Санкт-Петербургский монетный двор – товарный знак *С-П* или *СПМД;* Московский монетный двор – товарный знак *М* или *ММД.*

На оборотной стороне *(реверсе)* могут быть расположены портреты юбиляров, рисунки и мотивы, относящиеся к теме, которой посвящена монета, или иная символика. Бывают и исключения, когда номинал монеты расположен на реверсе.

Боковая поверхность монеты называется *гуртом.* Край диска монеты со стороны аверса и реверса обрамляет *кант,* который выступает над рельефным изображением обеих сторон монеты и в плане имеет форму сплошного узкого кольца.

Все рисунки и надписи, нанесенные на аверсы и реверсы монет, исполняются рельефно, т. е. выступающими над полем плоскими участками, лишенными каких-либо изображений и надписей. Совокупность всех встречающихся на монете (на аверсе, реверсе и гурте) буквенных и цифровых надписей называется *легендой.*

Лигатурной массой монеты называют *ее* общую массу в граммах.

По особенностям технологического процесса чеканки монеты делятся на две основные группы:

• исполненные в качестве «пруф» (от англ. *proof)* – высшего качества;

• исполненные в обычном или улучшенном качестве.

Монеты качества «пруф» изготавливаются специальным методом и с помощью оборудования, позволяющего получить на поверхности монеты чистое, зеркальное поле и матовое рельефное изображение и надписи. Это монеты, как правило, коллекционного назначения, их выпуск либо приурочивается к юбилеям и памятным датам, знаменательным событиям истории и современности, либо посвящается актуальным проблемам культуры, защиты окружающей среды, другим аналогичным темам. Рисунки их реверсов зачастую сложные по композиции, многоплановые; надписи указывают на тематику, которой посвящен выпуск монет.

Монеты обычного качества представляют собой продукцию традиционного высокоавтоматизированного чеканного производства: курсовые и разменные монеты (обращающиеся по номиналам в качестве реальных платежных средств), а также монеты из драгоценных металлов инвестиционного назначения, тиражи которых могут достигать нескольких миллионов штук. На монетах этого вида нет зеркальных поверхностей, поля, рисунки и надписи имеют одинаковую поверхностную фактуру, рельефы не контрастируют с полями. Рисунки на реверсах таких монет зачастую несложные, одноплановые.

Монеты улучшенного качества отличаются от монет обычного качества главным образом тем, что они не имеют мелких насечек, царапин и других повреждений, обусловленных особенностями автоматизированного производства, что достигается более тщательной подготовкой инструментов и заготовок, а также мерами по защите монет от механических воздействий при выбросе готовой продукции в накопители станков и на других технологических участках автоматической подачи.

Можно привести и более подробную классификацию монет по качеству, указанную в технических условиях Внешэкономбанка, на золотые, серебряные и платиновые монеты, предназначенные для реализации, которая используется в целях обоснованного построения цен.

1. «Пруф» *(proof)* – высшая категория качества монет. Монеты этого качества имеют зеркальную совершенно ровную поверхность поля и, как правило, матированный рисунок с высоким рельефом. Все детали изображения должны быть четкими; на поверхности монеты

не должно быть следов неаккуратного обращения при изготовлении, допускаются единичные дефекты поверхности, видимые в двухкратную лупу, не ухудшающие внешний вид изделий; кант должен быть целым, непрерывным, без повреждений, равномерный по ширине (по визуальному определению); допускаются незначительные скосы или заусенцы канта.

2. «Пруф-лайк» *(proof-like).* Монеты этого качества имеют полированное поле и матированный рисунок либо полированное поле и полированный рисунок. Все элементы рисунка должны быть четкими; на поверхности монеты не должно быть следов неаккуратного обращения при ее изготовлении; допускаются единичные дефекты поверхности, просматриваемые невооруженным глазом, но не ухудшающие внешний вид монеты (мелкие царапины, заусенцы); кант монеты должен быть целым (непрерывным, без повреждений), равномерным по ширине и не иметь грубых заусенцев (по визуальному определению).

3. «Бриллиэнт анциркулейтед» *(brilliant uncirculated* – BU). Монеты этого качества не были в обращении и сохраняют первоначальный блеск. По внешнему виду монеты и кант имеют чистую поверхность без плен, трещин, вмятин, грубых заусенцев и других дефектов, видимых невооруженным глазом; допускаются незначительные мелкие царапины, забоины, заусенцы и другие мелкие дефекты, не ухудшающие внешний вид монеты.

4. «Анциркулейтед» *(uncirculated – UC).* Монеты этого качества не были в обращении и сохраняют первоначальный блеск; по внешнему виду поверхность монет чистая, без плен, трещин и грубых заусенцев, видимых невооруженным глазом; допускаются небольшие царапины, заусенцы, забоины и другие дефекты, возникающие от соприкосновения с другими монетами при их пересчете, упаковке и хранении в мешках.

5. «Экстра файн» *(extra fine* – EF). Монеты этого качества были в обращении. Поверхность монет чистая, может сохранить первоначальный блеск; на наиболее рельефных частях изображения видны легкие следы износа; допускаются небольшие царапины, заусенцы, забоины, возникающие в процессе обращения монеты. Монеты «EF» близки по качеству монетам «UC».

6. «Вери файн» *(very fine – VF).* На монетах этого качества все детали рисунка видны ясно, но не очень резко. Отчетливые следы износа на самых рельефных частях изображения. На поверхности изображения и канте монеты мелкие царапины, выбоины. Например: на голове, изображенной на монете, видны все линии волос, листья венка отчетливо видны; детали короны, бороды, усов видны, но не резко. Брови также могут быть стерты.

7. «Файн» *(fine* – F). На монетах этого качества есть отчетливые следы износа. Видны царапины, мелкие выбоины. Например: отдельные линии волос на голове, изображенной на монете, не видны; листья венка видны, но совсем гладкие; изображения деталей короны, мантии видны, но отдельные мелкие детали стерты и не видны совсем.

8. «Вери гуд» *(very good* – VG). На монетах этого качества видны следы значительного износа. На поверхности монеты и канте царапины, выбоины и другие дефекты. Например: от изображения короны, мантии, венка или других наиболее выступающих частей изображения видны лишь отдельные детали. Основание короны гладкое, стертое, детали не видны. Листья венка на голове изображения совсем стерты и почти не различимы.

9. «Гуд» *(good* – G). Монеты этого качества очень сильно изношены. Видны лишь контуры изображения. Надпись и дату можно прочесть. На поверхности монеты и канте – царапины, выбоины и другие дефекты.

10. Дефектные (бракованные) монеты. К *дефектным* монетам относятся монеты, имеющие механические повреждения поверхности и канта, значительно ухудшающие внешний вид монеты (глубокие царапины, выбоины, глубокие заусенцы, отслоение металла, надпилы, соскобы, отверстия, следы припоя, следы травления, сильные погнутости и деформации).

В современном монетном производстве в основном применяются такие металлы, как медь, никель, алюминий, олово, цинк, железо. Комбинируя в сплавах их сочетания, получают

два основных цветовых ряда: белый (серебряный) и желтый (медный). Монеты первого ряда получают из никеля, алюминия, стали, цинка или медно-никелевого сплава, причем для монет низких номиналов используют недорогие материалы: сталь, алюминий, цинк. Для производства монет высоких номиналов используют чистый никель или сплавы меди (75–80 %) с никелем (20–25 %). Монеты второго ряда имеют более широкий спектр оттенков – от красного (свыше 95 % чистой меди) до светло-желтого (менее 80–90 % меди) в зависимости от состава сплава. В монетах европейских стран наиболее часто применяется сплав из 92 % меди, 6 % алюминия и 2 % никеля. Сплав меди и цинка называется латунью, сплав меди и олова – бронзой, а сплав светло-серого цвета из меди и никеля – мельхиором.

Для экономии дорогостоящих цветных металлов с сохранением антикоррозионных свойств, а также для затруднения подделки в денежном обращении часто применяются не монометаллические, а биметаллические монеты, изготовленные из двух металлов или сплавов. Один из них используется как покрытие или как внешнее кольцо (для монет, состоящих из двух частей, например юбилейной монеты Банка России достоинством в 10 руб.). Для нанесения покрытия применяются два метода: *плакировка* (когда слой одного металла или сплава наносится на поверхность основы термомеханическим способом горячей или холодной прокатки листов заготовок) и *электрогальваника.* Второй способ более надежный, но более дорогостоящий и трудоемкий. Поэтому, например, в российских монетах достоинством 5 руб., а также 1 и 5 коп. ранее было применено плакирующее покрытие, а со второй половины 2006 г. плакировка стала применяться и в производстве 10 и 50 коп. В настоящее время в целях экономии все номиналы российских монет изготавливаются из стали с покрытием.

Самую сложную на текущий момент конструкцию имеют монеты достоинством в 1 и 2 евро. Монета в 1 евро состоит из внешнего кольца желтого цвета (75 % меди, 20 % цинка и 5 % никеля) и трехслойного внутреннего круга белого цвета (основа – никель, покрытие – мельхиор). Монета в 2 евро имеет внешнее кольцо белого цвета (мельхиор) и трехслойный внутренний круг желтого цвета (основа – никель, покрытие – сплав того же состава, как внешнее кольцо у монеты в 1 евро). Кроме того, обе монеты имеют сложный рисунок, переходящий с внутренней части на внешнее кольцо.

Основными характеристиками монеты считаются: диаметр, толщина, масса, цвет, тип (конструкция) монеты и сплав, магнитные свойства, количество рифов на гурте.

Основные характеристики и параметры монет Банка России показаны в табл. 1.1.3.

Таблица 1.1.3. Основные характеристики и параметры монет Банка России

Достоинство монеты	Цвет монеты	Тип монеты, сплав	Диаметр, мм	Толщина, мм	Масса, г	Количество рифов	Ферро-магнитные свойства
1 коп.	Белый	Биметалличе-ская, сталь с мельхиоровым покрытием	15,50	1,25	1,5	Не имеет	Имеет
5 коп.	Белый	Биметалличе-ская, сталь с мельхиоро-вым покрытием	18,50	1,45	2,60	Не имеет	Имеет
10 коп.	Желтый	Монометалли-ческая, латунь	17,50	1,25	1,95	98	Не имеет
50 коп.	Желтый	Монометалли-ческая, латунь	19,50	1,50	2,90	105	Не имеет
1 рубль	Белый	Монометалли-ческая, сплав: медь-никель-цинк	20,50	1,50	3,25	110	Не имеет
2 руб.	Белый	Монометалли-ческая, сплав: медь-никель-цинк	23,00	1,80	5,10	12 участ-ков по 7 рифов	Не имеет
5 руб.	Белый	Биметалличе-ская, медь с мельхиоровым покрытием	25,00	1,80	6,45	12 участ-ков по 5 рифов	Не имеет

Отметим, что в 2009 г. Банком России и Гознаком была завершена большая работа по переходу на выпуск практически всех номиналов монеты из менее дорогостоящих материалов на основе стали. В итоге Гознак перешел на выпуск монеты достоинством 1, 2 и 5 руб. из стали с никелевым гальванопокрытием, завершив переход к стальной основе, начатый во второй половине 2006 г. с монет номиналом 10 и 50 коп.

Внешний вид и характеристики этой новой разновидности монет Банка России номиналами 10 и 50 коп. образца 1997 г. показаны на рис. 1.1.13.

Рис. 1.1.13. Монеты 10 и 50 коп., выпускаемые со второй половины 2006 г.

Монеты этой разновидности изготавливаются из стали, плакированной с обеих сторон сплавом меди желтого цвета (томпак), поэтому стали немного легче и обладают ферромагнитными свойствами. Графическое оформление и размеры монет сохранены без изменений. Монеты номиналов 10 и 50 коп., изготавливавшиеся ранее из латуни, продолжают обращаться на территории Российской Федерации в качестве законного средства наличного платежа.

Начиная со второго квартала 2009 г. монеты Банка России номиналом 1, 2 и 5 руб. стали изготавливать из стали с никелевым гальванопокрытием. Они также несколько легче предыдущих и обладают ферромагнитными свойствами. Графическое оформление, цвет и геометрические характеристики новой разновидности монет соответствуют ранее выпущенным монетам из медно-никелевого сплава (для монет номиналом 1 и 2 руб.) и из меди с плакирующим покрытием (5 руб.) образца 1997 г. с разновидностью аверса 2002 г.

Характеристики новых монет номиналом 1, 2 и 5 руб. представлены в табл. 1.1.4.

Таблица 1.1.4. Характеристики новых монет номиналом 1, 2 и 5 руб.

Номинал монеты	Диаметр, мм	Толщина, мм	Масса, г	Боковая поверхность (гурт)	Материал
1 руб.	20,5	1,5	3,0	110 рифов	Сталь с никелевым гальванопокрытием
2 руб.	23,0	1,8	5,0	12 участков по 7 рифов	Сталь с никелевым гальванопокрытием
5 руб.	25,0	1,8	6,0	12 участков по 5 рифов	Сталь с никелевым гальванопокрытием

Кроме того, с 1 октября 2009 г. с целью постепенной замены десятирублевых банкнот выпускается новая 10-рублевая монета из стали с латунным гальванопокрытием (рис. 1.1.14).

Диаметр, мм	Толщина, мм	Масса, г	Боковая поверхность (гурт)	Материал
22,00	2,20	5,63	6 участков по 5 рифов и 6 участков по 7 рифов, чередующихся с 12 гладкими участками	Сталь с латунным гальванопокрытием

Рис. 1.1.14. Внешний вид и характеристики новой монеты номиналом 10 руб.

Монета имеет форму диска желтого цвета, с выступающим кантом по окружности на лицевой и оборотной сторонах. Материал монеты обладает ферромагнитными свойствами.

На аверсе монеты изображены:

• *в центре* – эмблема Банка России (двуглавый орел с опущенными крыльями), под ним надпись полукругом «БАНК РОССИИ»;

• *справа* под лапой орла – товарный знак монетного двора;

• в верхней части по окружности – обозначение номинала: «ДЕСЯТЬ РУБЛЕЙ»;

• в нижней части – две горизонтальные линии, разделенные точкой, под ними – год чеканки.

На реверсе монеты изображены: – в центре (со смещением к левому краю на фоне поля из вертикальных линий) – обозначение номинала монеты: число «10», под числом – слово «РУБЛЕЙ»;

• вдоль канта – слева, внизу и в правой части диска – растительный орнамент в виде ветви с переплетающимися стеблями;

• внутри цифры «0» имеются «скрытые» изображения, видимые поочередно при изменении угла зрения: число «10» и надпись «РУБ» (рис. 1.1.15).

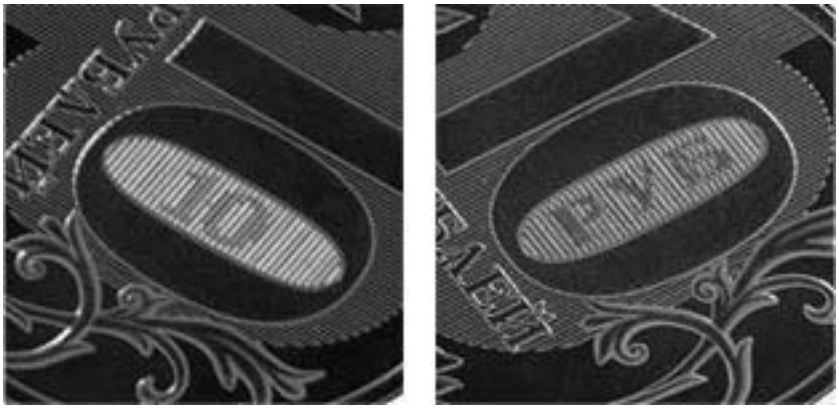

Рис. 1.1.15. «Скрытые» изображения на реверсе новых 10-рублевых монет Банка России

Производство монеты. Процесс выделки монетных заготовок начинается с производства листов проката монетных сплавов заданного состава и строго регламентированной толщины по всему листу. Листы могут быть монометаллическими и биметаллическими (причем по композиции слоев они могут быть как двухслойными, так и трехслойными симметричными). Полученные листы (или лента) поступают на специальные вырубные прессы, где производится вырубка заготовок. Современные машины выполняют одновременно две операции: и *вырубку* кружков, и *гурчение* (нанесение рисунка на гурт). Однако для получения наиболее сложных рисунков применяются специальные гуртильные станки.

Завершающим этапом производства монеты является *чеканка.* Это сложная технологическая операция, в результате которой после удара штемпеля чеканочной машины на заготовке появляется четкое выпуклое рельефное изображение с хорошо проработанными мелкими деталями. Современные чеканочные автоматы (рис. 1.1.16) совершают до 12 ударов в секунду, обеспечивая высокую производительность потока. Вместе с тем процесс разработки и гравировки рисунка на рабочих штемпелях машины, контроль их качества и состояния являются очень трудоемкими и сложными.

Рис. 1.1.16. Чеканочный автомат SCHULER и цех современного монетного производства

Далее монеты поступают на пересчет, контроль качества (выборочный или сплошной) и упаковку для доставки в хранилище готовой продукции и далее. Естественно, приведенная технология производства относится к обычной разменной монете и неприменима к монетам высшего качества, которые чеканятся из сплавов драгоценных металлов и по специальной технологии.

Итак, мы рассмотрели основы производства банкнот и монеты и можем перейти к изучению защитных признаков, создаваемых в ходе различных производственных процессов, а также к организации проверки подлинности денежных знаков Банка России и основных мировых валют, с которыми работают российские коммерческие банки: долларов США и евро.

Вместе с тем предварительно необходимо проанализировать еще один вопрос, непосредственно связанный с банкнотным производством. Причем не только с точки зрения защиты банкнот от подделывания, но и с точки зрения качества банкнот в целом.

Качество банкнот и проблемы его оценивания

Пожалуй, ни один из продуктов современной цивилизации не пользуется столь же большим спросом и не вызывает такого интереса, как бумажные деньги. В связи с этим вполне правомерным представляется вопрос о качестве этого продукта, тем более что процессы его производства и обращения достаточно сложны и трудоемки.

Под категорией «качество» обычно принято понимать *совокупность объективно существующих свойств и характеристик, уровень которых обусловлен показателями, определяющими потребительную стоимость продукции.* Банкнота как таковая, безусловно, является

массовым продуктом промышленного производства. Однако вместе с тем ее можно назвать и произведением искусства.

Действительно, сравним два объекта: банкноту и картину. Какой из них является более сложным и насыщенным разными свойствами и характеристиками?

Начнем с *подложки.* Для картины это холст, картон или бумага. Сравним с подложкой банкнот – помимо специальной бумаги с многотоновыми («картина в картине») и другими водяными знаками она включает и защитные волокна, плашки, конфетти, защитную нить и т. д.

Далее *внешний вид.* Банкнота – это практически гравюра портрета или другого изображения. То есть произведение, несравнимое по сложности воспроизведения с творениями (никого не хочу критиковать), например, кубистов (рис. 1.1.17), не говоря уже об известной картине Казимира Малевича «Черный квадрат». Добавим к нашему сравнению всевозможные орнаменты, виньетки, ассюре, присутствующие на банкнотах.

Рис. 1.1.17. Слева – Пикассо. Муза. Справа – Леонардо Да Винчи на образце банкноты производства De La Rue Giori, Швейцария

И наконец, если сравнить *разнообразие красок и способов печати,* применяемых в производстве банкнот, с теми красками и способами их нанесения, которые применяются в живописи, то преимущество, пожалуй, будет на стороне первых.

Кроме того, живописцу простительны некоторые ошибки и искажения пропорций, тогда как в банкнотном производстве никакие изменения в качестве красок или рисунка недопустимы. Добавим к этому, что картины (даже эскизы) не принято складывать пополам, скомкивать, брать грязными руками, ронять в лужи, а также стирать вместе с рубашкой или брюками. Их не пересчитывают многократно на счетчиках или сортировщиках или других устройствах, работающих с банкнотами. Эксперты, проверяющие подлинность картины, пользуются самыми современными приборами и работают не спеша.

Таким образом, можно считать, что банкнота – это сложное произведение искусства в промышленном исполнении с применением самых современных технологий. Впрочем, эти предварительные замечания сделаны для того, чтобы акцентировать внимание читателя на художественном аспекте качества банкнот.

Чаще всего понятие «качество» рассматривается в двух различных аспектах: как соответствие изделия некоторому эталону (например, все гайки должны иметь одинаковые размеры, резьбу, качество металла и т. д.), хотя эталон может быть и достаточно примитивным. Второй аспект – качество как совокупность полезных признаков, свойств и характеристик, определяющих способность объекта удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности.

В данном случае мы будем говорить о качестве банкнот как совокупности их характеристик, таких, как износостойкость, сминаемость, устойчивость к загрязнению, излому, разрыву и надрыву, художественные достоинства и цветовая гамма, удобство пересчета и распознавания, набор защитных элементов, количество применяемых видов печати, устойчивость к подделыванию и др. Разумеется, с учетом себестоимости производства.

Оцениванию уровня качества продукции должен предшествовать выбор показателей качества, по которым осуществляется оценивание. Некоторые из них поддаются измерению, однако значительную часть характеристик банкноты очень сложно определить количественно и соответственно сложно оценить их качество.

Как уже упоминалось, банкнота является сложным произведением искусства в промышленном исполнении. Из этого вытекает, что измерительные и расчетные методы для оценки качества применимы весьма ограниченно – для определения измеряемых показателей. Однако как определить, какая банкнота и насколько лучше?

Например, при демонстрации в российских банках образцов банкнот ведущих производителей («Банкноты 2000» HIGH-SEC производства Giesecke & Devrient, «Le Mont 2000» производства De La Rue Giori и др.) и банкнот, находящихся в обращении, кассиры говорили, что, конечно, эти банкноты лучше, чем 50-рублевая российская банкнота, но насколько качественнее и лучше?

Пожалуй, наиболее подходящим и, возможно, единственным способом получить количественную оценку качественных показателей является метод экспертных оценок. Такое его название обусловлено тем, что оценка качества проводится на основе сведений и мнений экспертов. Рассмотрим методику проведения испытаний методом экспертных оценок.

Общие принципы применения метода экспертных оценок. Метод экспертных оценок обычно применяется как самостоятельно, так и совместно с методами, основанными на измерениях или расчетах, для решения следующих задач:

- определения перечня показателей качества;
- определения коэффициентов весомости показателей;
- оценивания показателей с помощью органов чувств (органолептически);
- выбора базовых образцов для оценки уровня качества.

Рассмотрим некоторые общие понятия и определения.

Как уже отмечалось, в основу метода положено изучение мнений экспертов – квалифицированных специалистов, отвечающих таким требованиям, как профессиональная компетентность, заинтересованность в участии в работе экспертной комиссии, деловитость и объективность. В ходе работы они высказывают свои суждения (экспертные оценки) по указанным выше вопросам, выражая их в количественной или качественной форме.

Экспертное оценивание в целом осуществляют экспертные комиссии, включающие в себя рабочие группы. Экспертная комиссия по оцениванию качества продукции представляет собой совокупность специалистов, организованных для экспертного оценивания качества продукции. Рабочая группа – это часть экспертной комиссии, которая состоит из специалистов, организующих деятельность экспертной группы и обрабатывающих суждения экспертов о качестве продукции.

Экспертное оценивание качества продукции осуществляется в четыре этапа.

Этап I. Это подготовительный этап, в ходе которого осуществляется формулирование целей оценки и формирование рабочей и одной или нескольких экспертных групп.

Цель оценивания качества продукции формулируется лицом, принимающим решение (ЛПР), до начала формирования экспертной группы. ЛПР – это руководитель работ, эффективность которых зависит от результата оценивания качества. Таким лицом может быть, например, директор или главный инженер предприятия, директор по продажам, кредитор разработки или промышленного освоения продукции. Цель оценивания качества может быть как постоянной на весь период работы рабочей группы, так и корректируемой в ходе ее работы в зависимости от промежуточных результатов.

Рабочая группа организует подготовку, проведение экспертного оценивания и анализ получаемых результатов. В ее состав обычно входят руководитель, консультант по оцениваемой продукции, технические работники. Формирование экспертной группы заключается в

определении *ее* профессионального состава, структуры (например, может быть предусмотрено несколько подгрупп, специализирующихся на оценивании различных групп показателей), количества экспертов и подборе экспертов.

Профессиональный состав специалистов, входящих в экспертную группу, должен обеспечивать всесторонний анализ решаемой задачи. Они должны одинаково понимать цели и задачи оценивания качества продукции, удовлетворять требованиям по компетентности, заинтересованности в участии в работе экспертной комиссии, деловитости и объективности. Компетентность эксперта включает в себя как знания и опыт в области применения (исследования, производства) оцениваемой продукции (профессиональную компетентность), так и знание методологии оценивания качества (квалиметрическую компетентность). Заинтересованность эксперта в участии в работе экспертной комиссии зависит от его индивидуальных особенностей, возможностей использования результатов в своей практической деятельности и загруженности основной работой. Деловитость эксперта представляет собой его собранность, умение четко спланировать работу, оперативность и обоснованность суждений. Объективность эксперта предполагает вынесение им непредвзятых суждений (в свою очередь необъективность эксперта – завышение или занижение значений показателей свойств продукции по причинам, не имеющим отношения к ее качеству).

Помимо этих к эксперту могут предъявляться и специфические требования, определяемые целями оценивания качества и особенностями оцениваемой продукции, например в парфюмерной промышленности – определенный уровень психофизиологических возможностей и хорошее состояние здоровья.

Этап II. На этом этапе рабочей группой осуществляется выбор методов, способов и процедур оценивания. Она учитывает установленные сроки выполнения работы, ее трудоемкость, особенности оцениваемой продукции, области возможного использования полученных результатов. Исходя из целей оценивания, имеющейся информации, выбранных методов, способов и процедур, сроков и условий выполнения оценивания, рабочая группа определяет перечень операций, которые должны быть выполнены экспертами.

Для получения суждений экспертов используются методы опроса. Под опросом эксперта по качеству продукции понимается процесс получения экспертных суждений по качеству продукции. Методы опроса экспертов делятся на групповой и индивидуальный. При групповом методе совместно опрашивается вся группа или ее часть, при индивидуальном – опрос каждого эксперта выполняется отдельно. Процедуры опроса экспертов включают интервьюирование, анкетирование и смешанное анкетирование. При интервьюировании суждение эксперта выявляется в процессе беседы согласно определенному плану. Интервьюирование обычно применяется при опросах, когда порядок вопросов и их содержание зависят от характера ответов на предыдущие вопросы. При анкетировании эксперт заполняет карту опроса, отвечая на вопросы, содержащиеся в ней. Анкетирование применяется, как правило, при заочном способе индивидуального опроса. При смешанном анкетировании эксперт заполняет карту опроса, получая все необходимые разъяснения от лица, проводящего опрос.

В случае проведения опроса методом анкетирования или смешанного анкетирования рабочая группа составляет анкету. Анкета состоит из пояснительной записки и карты опроса. В пояснительной записке излагаются цель и процедура анкетирования, на конкретном примере показывается, как следует заполнять графы карты опроса, при необходимости описываются требования потребителей и классификационные группы продукции, приводится другая необходимая информация. Карта опроса содержит определенным образом организованный набор вопросов, для каждого из которых предусматривается определенный характер ответа.

Этап III. На этом этапе члены экспертной группы (групп) выражают свои суждения в соответствии с установленными на втором этапе методами, способами и процедурами. Как правило, оценка осуществляется на основании заданной шкалы порядка: ранжированной (рей-

тинговой), в которой определяется место данного свойства (или оцениваемого образца среди других), или балльной.

Основными характеристиками балльной шкалы являются ее диапазон и количество градаций, которое включает шкала. Градации задаются исходя из требуемой точности результата, характера решаемой задачи, возможностей качественного описания количественных градаций с учетом опыта по оценке качества аналогичной продукции.

Для экспертного оценивания качества продукции, как правило, используются шкалы с нечетным числом градаций, в которых имеется средний уровень. Шкала может быть центрированной или смещенной. Наиболее предпочтительными являются шкалы с пятью и семью градациями качества по оцениваемому свойству, причем количество градаций может совпадать или не совпадать с количеством баллов (например, одной градации будут соответствовать 20 баллов).

Этап IV. На этом заключительном этапе работы экспертной комиссии осуществляется обработка экспертных суждений и оформляется экспертное заключение. Это наименее трудоемкий этап, но очень важный. В ходе обработки экспертных суждений обычно применяется аппарат математической статистики. Одним из наиболее часто применяемых способов обработки является вычисление среднего балла или средневзвешенного показателя. Средний балл определяется по формуле:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^{n} b_i}{n},$$

где n – количество экспертов;

b_i – балл, выставленный *i-м* экспертом.

Определение средневзвешенного показателя предполагает дополнительное определение и учет коэффициентов весомости данного свойства. В этом случае эксперты должны определить важность («вес») этого признака, степень желательности его учета при оценке качества продукции. Это может быть выполнено как через ранжирование (при небольшом числе признаков), так и в виде балльной оценки. В обоих случаях результаты приводятся к весовым коэффициентам, сумма которых по всем показателям должна быть равна I.

В целом для обработки результатов и оценки уровня качества продукции могут использоваться различные методы, однако в основном применяют дифференциальный и комплексный методы.

Дифференциальный метод оценки заключается в том, что значения показателей оцениваемой продукции сравниваются с базовыми. Для общего сопоставления вычисляются относительные показатели качества продукции как результат деления оцениваемого показателя на базовый (или наоборот).

Комплексный метод имеет несколько разновидностей: метод главного показателя (при обработке определяется главный показатель, который в дальнейшем и считается определяющим качество продукции в целом), метод средневзвешенного показателя (см. выше) и метод интегрального показателя. В последнем случае используется интегральный (чаще всего – технико-экономический) показатель качества, базирующийся на сравнении суммарного полезного эффекта от применения продукции с суммарными затратами на разработку и эксплуатацию (или обеспечение потребления) продукции.

В итоге работы экспертная комиссия формирует экспертное заключение – оценку уровня качества продукции в целом или в отдельных аспектах. Она представляется в количественной или качественной форме. В количественной форме оценка выражается одним числом, которое рассматривается как значение комплексного показателя качества продукции. В качественной форме она излагается в виде утверждения о том, соответствует ли в целом продукция по рассматриваемой совокупности свойств уровню требований определенного рынка, превосходит или уступает им. Кроме того, формулируются рекомендации по основным направлениям повышения качества данного вида продукции.

Результаты оценки уровня качества, а также конкурентоспособности объектов оценивания (технологических систем, продукции, услуг, интеллектуальных продуктов) используются для решения задач управления качеством *(quality management)* в целях, например:

• маркетинга, изучения рынков сбыта продукции;

• формирования предложений по экспорту и импорту продукции;

• выбора поставщиков сырья, материалов и комплектующих изделий;

• обоснования требований, закладываемых в техническое задание (ТЗ) на разработку продукции и нормативную документацию;

• выбора варианта при разработке новой или модернизируемой продукции;

• принятия решения о постановке продукции на производство;

• обоснования целесообразности замены или снятия продукции с производства;

• обоснования целесообразности добровольной сертификации продукции и др.

Вернемся, однако, к методу экспертных оценок с точки зрения оценивания качества банкнот и рассмотрим, как он применяется на практике.

Практический подход к оцениванию качества банкнот. Экспертное оценивание качества банкнотной продукции осуществляется согласно методике в четыре этапа.

Этап I. Заказчик (международная конференция, государственный орган, банк или печатный двор) формулирует цели оценки (например, создание международной системы стандартизированных показателей, оценка уже существующих банкнот или разработка новой серии, выход на новые рынки и т. д.) и создает экспертную комиссию.

Представляется, что в состав экспертной комиссии должны войти различные экспертные группы: банковские эксперты/кассиры, печатники и эксперты-криминалисты. Возможно также привлечение и других целевых групп (кассиры магазинов, розничные торговцы, пожилые люди и т. д.).

Этап II. Рабочая группа осуществляет выбор методов, способов и процедур оценивания. Учитываются особенности оцениваемой продукции (бумага, краски, OVD, защитная нить, способы печати и т. д.), установленные сроки выполнения работы, ее трудоемкость, области возможного использования полученных результатов, а также определяется перечень операций, которые должны быть выполнены экспертами. Для проведения опроса экспертов рабочая группа составляет анкету, состоящую из пояснительной записки и карты опроса.

Этап III. Члены экспертной группы выражают свои суждения в соответствии с установленными на втором этапе методами, способами и процедурами, исходя из основной задачи опроса.

Этап IV. Осуществляется обработка экспертных суждений и оформляется экспертное заключение.

В результате работы на этапе II комиссия получает набор показателей, характеризующих сложно формализуемые свойства банкнот (например, применяемые при изготовлении виды водяных знаков, тип защитной нити, краски и др.). Каждый показатель может, в свою очередь, разбиваться на составляющие.

Оценка каждой составляющей выполняется экспертами на этапе III, например по пятибалльной шкале с точностью до десятых долей (высшая оценка – 5,0). Кроме того, эксперты

определяют условный коэффициент (важность или «вес») каждой составляющей в сотых долях (сумма должна равняться 1), поскольку наиболее часто применяемым при экспертных оценках является метод средневзвешенного показателя.

По итогам третьего этапа рабочая группа получает заполненные анкеты, в которых выставлены баллы по каждому показателю и определены коэффициенты важности («веса») этого показателя.

На этапе IV рабочая группа обрабатывает результаты опроса экспертов, определяя средневзвешенный показатель качества банкнот Q j для каждого j-го эксперта:

$$Q_j = \sum_{n=1}^{N} m_{n_j} q_{n_j},$$

где m_{nj} – коэффициент веса n-го показателя, причем $\sum_{n=1}^{N} m_{n_j} = 1;$

q_{nj} – балл j-го эксперта по данному n-му показателю;

N – количество оцениваемых показателей.

Далее определяется общий средневзвешенный показатель качества Q как среднее арифметическое оценок экспертов:

$$Q = \frac{\sum_{j=1}^{J} Q_j}{J},$$

где J – количество экспертов.

В случае не одной, а нескольких (L) экспертных групп формула незначительно усложняется. Впрочем, в этом случае целесообразно использовать коэффициенты веса с учетом мнения каждой группы. Тогда:

$$Q = \sum_{l=1}^{L} m_l Q_l;$$

с учетом предыдущей формулы:

$$Q = \sum_{l=1}^{L} m_l \frac{\sum_{j=1}^{J} Q_j}{J}.$$

Этот показатель и будет характеризовать качество банкноты с учетом мнений экспертов и экспертных групп.

Для получения финансово-экономической оценки качества данной серии банкнот можно применять различные комплексные стоимостные показатели, простейшими из которых являются приведенная стоимость производства банкноты $C_{\Pi p}$ (отношение стоимости производства к средневзвешенному показателю качества) и удельный коэффициент качества банкноты Q_{yffl} (отношение средневзвешенного показателя качества к номиналу банкноты в долларах США).

Подобный подход уже применялся автором в банковской практике – при проведении испытаний счетчиков банкнот в Тверском банке Сберегательного банка России летом 1997 г. 10 кассиров Сберегательного банка давали экспертную оценку качеству работы 7 различных счетчиков банкнот. По итогам испытаний и экспертной оценки были определены не только рейтинговые показатели счетчиков банкнот, но и характеристики, наиболее существенные с точки зрения большинства кассиров.

Кроме того, метод экспертных оценок в упрощенном виде применялся и в середине 1998 г. в ходе проведения анкетирования 240 кассиров из 25 различных организаций и целевых групп по результатам деноминации российского рубля в интересах НИИ Гознака.

Подход к оцениванию качественных показателей банкнот автору удалось апробировать на практике благодаря всесторонней поддержке и помощи ведущих специалистов ряда российских коммерческих банков (Автобанк, Тверьуниверсалбанк, Торжокуниверсалбанк, Промсвязьбанк, тверские филиалы банков «МЕНАТЕП СПб» и Традо-банк), а также ГУ ЦБ РФ по Тверской области, ЭКЦ МВД, других экспертов-криминалистов.

Так, в январе – феврале и в июле 2003 г. была проведена экспертная оценка качества трех образцов банкнот («2000 HIGH-SEC» производства Giesecke & Devrient, «Le Mont 2000» производства De La Rue Giori и «Тургенев 2000» производства Гознака, рис. 1.1.18, *слева)* и четырех банкнот, реально находящихся в денежном обращении (5 долларов США, 5 евро, 100 российских рублей и 100 словацких крон, рис. 1.1.18, *справа).*

Рис. 1.1.18. Оценивавшиеся образцы и банкноты

Номиналы банкнот были выбраны исходя из соображений хотя бы приблизительного соответствия нарицательной стоимости в российских рублях по курсу.

В работе приняли участие 15 ведущих экспертов-специалистов (ГУ ЭКЦ МВД – 3 человека, ГУ ЦБ РФ по Тверской области – 4 человека, Авто-банк, Тверьуниверсалбанк, Торжокуниверсалбанк – по 2 человека, тверские филиалы банков «МЕНАТЕП СПб» и Традо-банк – по одному). Таким образом, эксперты представляли 3 различные целевые группы, отличающиеся как подходами к оценке и служебному опыту и задачам, так и уровнем технической оснащенности: эксперты-криминалисты, эксперты ЦБ РФ и кассовые работники коммерческих банков. Для проведения испытаний в основном использовалось оборудование производства НПП «Вилдис» (рис. 1.1.19).

Рис. 1.1.19. Комплект применяемых приборов

В роли председателя экспертной комиссии и одновременно всей рабочей группы выступал автор этой книги, которым и была разработана методика оценки качества банкнот. За основу был принят индивидуальный метод опроса путем смешанного анкетирования.

В ходе работы и заполнения карты опроса эксперты оценивали банкноты и образцы по 30 выбранным показателям, характеризующим качество бумаги, примененные краски и виды печати, различные защитные элементы. Кроме того, определялись и две интегральные оценки – удобство обработки и трудность подделки. Для выставления оценок была применена 5-балльная шкала оценки важности показателей и качества банкнот со следующими градациями:

Оценка важности	Оценка качества
Не важен — от 0 до 1 балла	Очень плохое — от 0 до 1 балла
Можно не учитывать — от 1,1 до 2 баллов	Плохое — от 1,1 до 2 баллов
Желательно учитывать — от 2,1 до 3 баллов	Среднее — от 2,1 до 3 баллов
Важен — от 3,1 до 4 баллов	Хорошее — от 3,1 до 4 баллов
Очень важен — от 4,1 до 5 баллов	Отличное — от 4,1 до 5 баллов

Результаты экспертных оценок обрабатывались автором. В соответствии с комплексным методом оценки рассчитывался средневзвешенный показатель качества банкнот Qj для каждого j-го эксперта, на основании которого определялся рейтинг (место) для каждой исследуе-

мой категории (образцы/банкноты). Затем был определен общий средний балл оценок и рейтингов по данным всех двенадцати экспертов в целом (табл. 1.1.5) и для каждой экспертной группы.

Таблица 1.1.5. Результаты оценивания

Показатель	Оценка важности	G&D High-Sec	DLRG LeMont	Goznak Turgenev	USD 5	EUR 5	RUR 100	SKK 100
Качество бумаги	4,65	4,42	4,57	4,27	4,05	4,16	4,16	4,11
Размер банкноты	3,14	2,67	3,02	2,61	3,83	3,31	3,96	3,89
Цветовая гамма	3,80	3,92	4,20	4,07	2,50	3,85	3,73	3,77
Водяные знаки	4,52	4,59	3,77	4,07	2,80	4,43	3,89	4,19
Защитная нить	4,26	4,43	4,29	3,89	3,46	3,66	3,71	4,46
Защитные волокна и др.	3,97	4,27	1,03	3,87	3,08	4,22	4,25	3,61
Дизайн и сюжет	2,91	3,64	4,11	3,84	3,05	4,11	3,88	3,75
Металлографская печать	4,74	4,45	4,41	4,44	3,96	3,99	4,17	4,03
Орловская печать	4,31	2,40	2,68	3,55	0,00	0,43	4,06	0,57
Нумерация	3,68	3,67	3,64	3,49	4,05	3,84	4,22	4,15
Подпись	2,14	0,47	1,20	0,20	3,36	3,13	0,00	3,22
Обозначение банка-эмитента	3,23	2,64	3,03	2,55	3,67	3,70	3,22	3,39
Метки для слабовидящих	3,60	1,20	1,00	0,87	1,17	2,30	3,01	2,81
Микропечать	4,43	4,06	4,31	4,41	3,65	4,21	4,26	3,69
Микроузоры и графические ловушки	3,83	3,50	3,72	3,49	2,97	3,77	3,18	2,93
Фоновая сетка	4,04	3,82	4,52	3,82	0,60	3,87	3,66	3,70
Графические элементы декора	3,66	3,52	4,19	3,93	3,33	3,57	3,91	3,53

Показатель	Оценка важности	G&D High-Sec	DLRG LeMont	Goznak Turgenev	USD 5	EUR 5	RUR 100	SKK 100
Совмещение изображения	4,04	3,94	3,91	3,87	0,00	3,83	3,57	4,05
Кипп-эффект	4,45	2,34	3,31	2,35	0,00	0,00	3,50	2,59
Оптикопеременная краска (OVI)	4,42	3,35	3,93	3,23	0,60	0,33	0,33	0,00
Иридисцентная краска	3,51	1,30	2,59	1,19	0,00	3,55	0,00	0,40
Металлизированная краска	3,73	0,60	0,73	2,29	0,33	0,30	2,60	0,83
Кине- и голограммы (OVD)	4,26	4,02	4,07	1,82	0,00	4,21	0,00	0,00
Тиснение фольгой	3,17	1,26	0,96	0,20	0,00	1,20	0,00	0,00
Бескрасочное тиснение	3,15	3,44	0,20	1,70	0,00	0,53	0,00	0,60
Микроперфорация	3,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
УФ-изображение	4,60	4,27	3,31	4,03	2,20	4,71	3,94	4,40
ИК-изображение	4,27	3,83	3,50	3,95	3,68	4,44	3,85	4,19
Магнитная защита	4,15	1,61	1,71	1,12	4,33	3,67	1,97	2,41
Другие показатели	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Средний балл		3,02	2,96	2,87	2,09	3,01	2,79	2,73
Средневзвешенный балл		3,21	3,13	3,03	2,15	3,11	2,95	2,82
Среднее место		1,60	1,93	2,47	4,00	1,60	1,80	2,60

Примечание. Описание показателей качества, связанных с защитными признаками, будет приведено в следующем параграфе книги.

Полученные результаты представляют интерес прежде всего с той точки зрения, что в ходе опроса предлагаемая методика была проверена и отработана на практике, выяснен целый ряд нюансов, возникавших в ходе исследования.

Благодаря большой помощи специалистов (исследование банкнот и заполнение карты опроса занимает более 2 часов) появилась возможность не только сравнить различные банкноты (что, собственно говоря, и не являлось основной задачей), но, самое главное, оценить важность и качество реализации различных защитных признаков с точки зрения каждой из

экспертных групп и в целом. Эти данные представляют интерес как для производителей банкнот, так и для центральных и национальных банков.

В книге не ставится задача подробного анализа полученных результатов, отметим только некоторые из них. По оценкам экспертов в среднем, наиболее качественными были признаны образцы банкнот «2000 Hi Sec» производства Giesecke и Devrient (Германия) и банкнота 5 евро (5 долл. США – наименее качественная).

Рассмотрим и некоторые экономические показатели. Например, оценим, хотя бы приблизительно, удельный коэффициент качества банкнот, взяв для удобства нарицательную стоимость каждой банкноты в рублях с умножением результата на 100. В этом случае приоритеты изменятся (рис. 1.1.20).

Рис. 1.1.20. Соотношение удельных коэффициентов качества банкнот

Причины перераспределения достаточно очевидны – низкая нарицательная стоимость банкнот при высоком качестве производства и защищенности. Отметим признаки качества банкноты, определенные как наиболее важные разными экспертными группами:

• эксперты-криминалисты – металлографская печать, OVI, микроперфорация, кипп-эффект, водяные знаки;

• эксперты ЦБ РФ – металлографская печать, качество бумаги, орловская печать, УФ-изображение, микропечать;

• кассиры коммерческих банков – УФ-изображение, качество бумаги, кине– и голограммы, водяные знаки, микропечать, защитная нить.

Как видим, отношение к определению наиболее важных признаков качества банкноты в экспертных группах различается.

Необходимо отметить, что изложенный подход предполагает различные варианты формирования как экспертной, так и рабочей группы, более или менее детальную и глубокую разработку системы показателей для оценки. Все это, разумеется, будет зависеть от заказчика – центрального или национального банка страны.

Безусловно, описанный экспертный опрос являлся в значительной степени экспериментальным, поскольку проводился на добровольных началах исключительно благодаря серьезному отношению специалистов к своей профессии и уважению к ней. Не всегда удавалось не отвлекаться на исполнение текущих обязанностей, не всегда хватало времени на разъяснение методики выполнения оценки и особенностей образцов. Вместе с тем по отзывам экспертов, принимавших участие в работе, она была и для них полезной.

Рассмотренная методика и полученные в ходе ее апробации результаты были одобрены ведущими специалистами ряда международных организаций (включая Европейский центральный банк, Международную конфедерацию «Интерграф» и др.). Это дало возможность применить методику и в новых условиях – для оценивания банкнот более высокого номинала и с другими защитными признаками, такими, например, как MVC (радужный изменяющийся эффект) и спецэлемент «М», применяемые в российских рублях. Разумеется, были учтены замечания и предложения экспертов по предыдущим испытаниям.

Поэтому в сентябре – октябре 2004 г. мы провели следующий раунд оценивания качества банкнот. Стиль и детали проведения оценки были модернизированы, исходя из предыдущего опыта и новых задач. В этом случае эксперты оценивали 3 образца («BN2005» Giesecke и Devrient, «Le Mont 2000» De La Rue Giori, «Лев Толстой» производства Гознака, рис. 1.1.21) и 5 банкнот, находящихся в реальном обращении (20 долларов США NexGen, 10 евро, 200 словацких крон, 500 и 1000 российских рублей модификации 2004 г., рис. 1.1.21). Таким образом, мы перешли к более высоким номиналам и соответственно уровню исполнения и защиты. Предварительно была запланирована оценка 4 банкнот приблизительно одной нарицательной стоимости. Банкнота более высокого номинала, 1000 российских рублей, была добавлена согласно пожеланиям Банка России, чтобы оценить эффективность некоторых изменений, и при расчете экономических показателей не учитывалась.

Рис. 1.1.21. Образцы банкнотного производства и оценивавшиеся банкноты

На этот раз в исследованиях участвовали 14 экспертов (Экспертнокриминалистический центр МВД РФ, Главное управление ЦБ РФ по Тверской области, Тверьуниверсалбанк и Торжокуниверсалбанк). Таким образом, эксперты представляли те же самые 3 целевых группы: 3 эксперта-криминалиста, 3 эксперта от Центрального банка России и 8 кассиров от коммерческих банков.

Большинство экспертов участвовали в предыдущем раунде оценки качества банкнот, поэтому они уже хорошо знали подход, оцениваемые характеристики и стиль испытания. Это сэкономило время и существенно улучшило процесс оценки. Кроме того, предварительные рекомендации экспертов были включены в выполняемые процедуры, и наконец, они имели больше времени для оценки благодаря поддержке исследования со стороны руководителей организаций.

Таким образом, сравнивались ранее оценивавшиеся банкноты с новыми: и по номиналу (20 долл. США, 10 евро, 500 и 1000 российских рублей и 200 словацких крон), и по качеству, и по концепции дизайна, и по уровню защиты.

Результаты оценивания (уже по доработанной методике и с учетом изменений – по 32 параметрам) приведены во фрагменте табл. 1.1.6.

Таблица 1.1.6. Результаты оценивания

Показатель	Оценка важности	G&D BN2005	DLRG LeMont	Goznak Tolstoy	USD 20	EUR 10	SKK 200	RUR 500	RUR 1000
Качество бумаги	4,69	4,62	4,20	4,41	4,21	4,01	4,59	4,37	4,38
Размер банкноты	3,43	3,29	3,71	2,39	4,44	3,94	4,44	4,49	3,94
Цветовая гамма	3,70	4,14	4,17	4,09	3,56	3,99	3,66	4,15	4,14
Водяные знаки	4,33	4,66	3,59	4,43	3,07	4,29	4,79	4,35	4,46
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
ИК спецэлемент «М»	4,11	0,89	1,19	0,36	1,44	0,00	3,68	0,00	0,00
Магнитная защита	4,19	3,63	0,91	2,21	3,96	3,41	2,67	2,21	2,25
Другие показатели	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Средний балл		3,22	2,64	3,30	2,54	2,82	3,39	3,25	3,16
Средневзвешенный балл		3,29	2,75	3,40	2,53	2,89	3,43	3,38	3,28
Среднее место		1,71	3,00	1,29	5,00	3,93	1,93	1,57	2,57

Полный перечень показателей качества образцов и банкнот показан на рис. 1.1.22.

Рис. 1.1.22. Оцениваемые показатели качества

Отметим некоторые из полученных результатов. По оценкам экспертов, в среднем наиболее качественными являются образец «Лев Толстой» производства Гознака, банкноты 200 словацких крон и 500 российских рублей, которые были признаны более качественными по отношению к банкноте 10 евро в отличие от предыдущего испытания (банкнота в 5 евро была тогда признана наилучшей, табл. 1.1.5). Банкнота «нового поколения» NexGen достоинством 20 долл. США так же, как и предыдущая (5 долл.), была оценена экспертами как наименее качественная, несмотря на серьезные нововведения как в ее дизайне, так и в защите.

Характерно, что в этом отношении специалисты всех экспертных групп были единодушны и средневзвешенный балл качества банкноты 20 долл. США самый низкий у всех экспертных групп (табл. 1.1.7).

Таблица 1.1.7. Результаты по экспертным группам

Экспертная группа	G&D	DLRG	Goznak	USD	EUR	SKK	RUR	RUR
	BN2005	LeMont	Tolstoy	20	10	200	500	1000
Коммерческие банки	3,348	2,843	3,427	2,537	2,893	3,423	3,353	3,250
Банк России	3,302	2,819	3,655	2,687	3,133	3,790	3,517	3,432
ГУ ЭКЦ МВД РФ	3,117	2,429	3,064	2,355	2,636	3,071	3,310	3,211

Некоторые зарубежные специалисты решили, что высокие показатели российских рублей (и относительно низкие долларов США) связаны с тем, что банкноты оценивали только российские эксперты. Безусловно, это влияет на результат. Вместе с тем возразим, что, во-первых, эксперты выставляли только конкретные отдельные оценки по каждому из 32 показателей, не зная общего итогового результата даже своего оценивания (он получался только после выполнения расчетов автором), не говоря о мнении других экспертов. Во-вторых, две из трех экспертных групп (в том числе эксперты ЦБ РФ, которых никак нельзя обвинить в отсутствии патриотизма) «поставили» на первое место банкноту 200 словацких крон и, в-третьих, особенности и защитные признаки словацкой банкноты были наименее известны экспертам по сравнению с другими, имеющими широкое обращение в России.

Выделим признаки, определенные в ходе второго раунда испытаний разными экспертными группами как наиболее важные для обеспечения высокого качества банкнот:

• для кассиров коммерческих банков – микропечать, УФ-образ, ИК-образ, OVD, ощущение бумаги;

• для экспертов ЦБ РФ – металлография, орловская печать, микропечать, ощущение бумаги, признак MVC;

• для экспертов-криминалистов – ощущение бумаги, водяные знаки, металлография, орловская печать, ИК-образ.

Наименее важными признаками качества банкноты были определены:

• для кассиров коммерческих банков – подпись, бесцветное тиснение, металлизированная краска;

• для экспертов ЦБ РФ – подпись, дизайн и сюжет, бесцветное тиснение;

• для экспертов-криминалистов – эмблема банка, подпись, тиснение фольгой.

Как видим, отношение к определению наиболее важных признаков качества банкноты у экспертных групп различается.

Удельный коэффициент качества банкнот $Q_{уд}$, как и в предыдущих испытаниях, оказался самым высоким у банкноты Национального банка Словакии – 200 словацких крон (рис. 1.1.23).

Рис. 1.1.23. Экономические показатели качества банкнот

Причина такого результата снова достаточно очевидна: при наиболее высоком коэффициенте качества банкнота достоинством 200 словацких крон имела на тот период (в настоящее время Словакия перешла на евро) и самую низкую нарицательную стоимость – менее 180 руб.

Степень влияния основных технологий, используемых в банкнотном производстве (бумагоделательного, полиграфического и красочного производства), на качество банкнот показана на диаграмме (рис. 1.1.24).

Рис. 1.1.24. Доля различных технологий в обеспечении качества банкнот

Как видно из диаграммы, наиболее важными аспектами в обеспечении качества являются банкнотная бумага с защитной нитью и волокнами, а также полиграфическое оформление и защита банкнот.

Безусловно, для того чтобы всесторонне и с высоким качеством провести оценку предлагаемых параметров, была необходима и соответствующая аппаратура. Приборы, применявшиеся большинством экспертов для оценивания (стереоскопический бинокулярный микроскоп МБС-2 и прибор «Ультрамаг-С6» в экспертной комплектации), показаны на рис. 1.1.25.

Рис. 1.1.25. Приборы, в основном применявшиеся экспертами

Результаты этого раунда оценки качества банкнот обеспечили возможность определения эффективности введения различных новых защитных признаков как с точки зрения отдельных экспертных групп, так и в целом. Этому способствовала большая проведенная работа: в течение первого цикла исследований было выполнено 3600 оценок различных показателей качества, во втором цикле – более 4000.

В дальнейшем эта методика продолжала расширяться и улучшаться по нескольким направлениям. Прежде всего был проведен анализ методов проверки подлинности банкнот исходя из оценки важности признаков экспертами и количества защитных признаков, проверяемых визуально, на ощупь и с приборами (с лупой, в УФ-диапазоне, с помощью ИК и магнитных просмотровых приборов). Была осуществлена градация методов проверки подлинности банкнот по важности признаков. Кроме того, был вычислен и «вес» перечисленных методов проверки банкнот исходя из их важности и количества проверяемых этими методами защитных признаков.

В связи с выпуском в денежное обращение банкнот с новейшими защитными признаками в январе – феврале 2011 г. был проведен 3-й раунд оценивания качества банкнот. Основными его отличиями было то, что впервые в испытаниях приняли участие эксперты Национального банка Кыргызской Республики (НБКР), а кроме того, автор решил отказаться от оценивания образцов. Поэтому оценивались только банкноты, находящиеся в обращении: 1000 руб. Банка России модификации 2010 г., 1000 киргизских сомов новой серии (в обращении с декабря 2010 г.) и хорошо известные банкноты 50 евро и 50 долл. США серии NexGen (исходя из их нарицательной стоимости) (рис. 1.1.26).

Рис. 1.1.26. Банкноты, оценивавшиеся в 3-м раунде

Таким образом, этот раунд оценивания стал уже международным (хотя эксперты ФРС США и ЕЦБ воздержались от участия в нем), а кроме того оценивались банкноты более высокого достоинства и обладающие целым рядом новых качественных показателей.

Для удобства работы экспертов им были предложены детальные описания всех банкнот (методические пособия издательства «Консалтбанкир» (рис. 1.1.27) и НБРК), а от оценивания образцов банкнотного производства решено было отказаться для экономии времени.

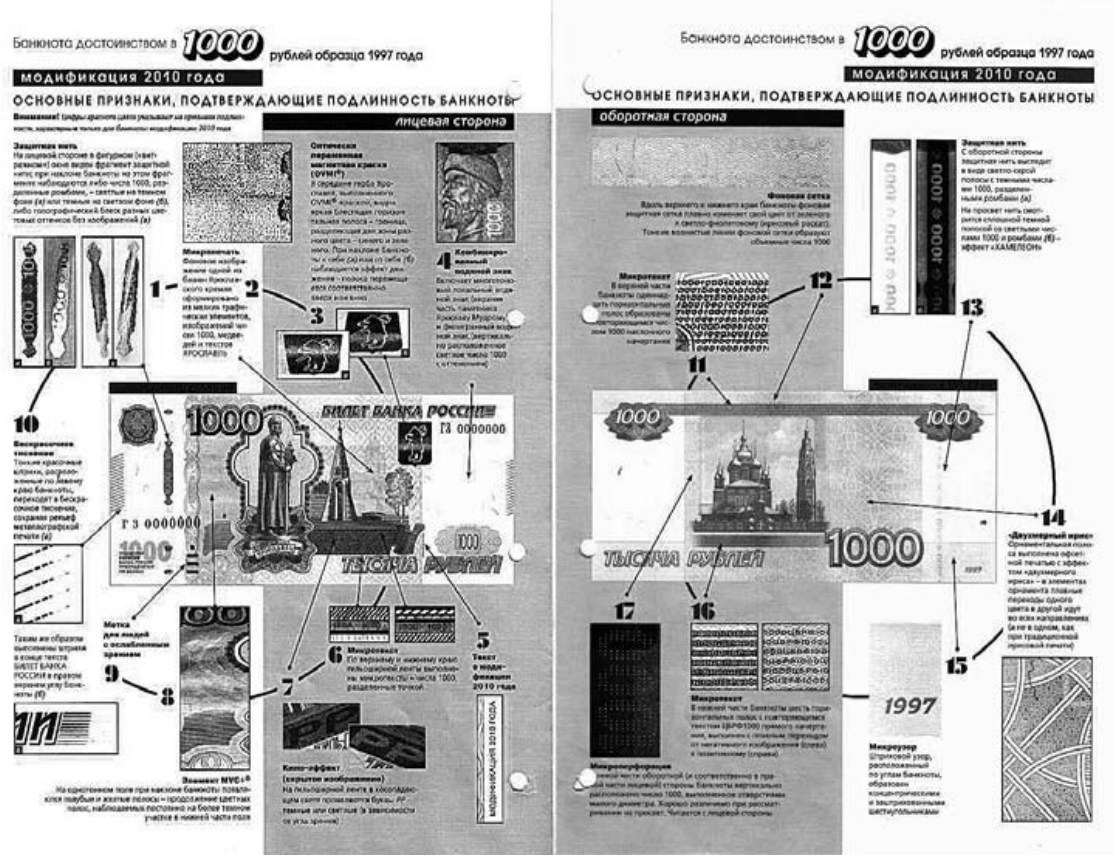

Рис. 1.1.27. Описание банкноты 1000 руб. модификации 2010 г.

На этот раз в исследованиях приняли участие 25 экспертов: от Промсвязьбанка, Тверьуниверсалбанка и Торжокуниверсалбанка, Главного управления ЦБ РФ по Тверской области и Национального банка Кыргызской Республики, а также 3 эксперта из Института криминалистики ФСБ. Таким образом, эксперты представляли те же самые 3 целевые группы: коммерческие банки, центральные банки, криминалисты. Большинство из них уже участвовали в предыдущих раундах оценивания качества банкнот, поэтому хорошо знали подход, оцениваемые характеристики и стиль испытания, что помогло сэкономить время и существенно улучшило процесс оценки.

Кассовые работники коммерческих банков использовали приборы, показанные на рис. 1.1.28, тогда как эксперты ЦБ РФ, НБРК и криминалисты ФСБ дополнительно применяли видеоспектральные лупы и экспертные комплексы (рис. 1.1.29).

Рис. 1.1.28. Приборы, применявшиеся в коммерческих банках

Рис. 1.1.29. Приборы, применявшиеся экспертами центральных банков и криминалистами

К оцениваемым показателям были добавлены еще три – фоновая сетка, защитные «Кольца Омрона» и антистоксовый эффект (таким образом, оценивалось уже 35 показателей) – и учтены усовершенствованные признаки. Кроме того, оценивалось и удобство проверки банкнот населением (табл. 1.1.8).

Таблица 1.1.8. Результаты оценивания

Показатель	Оценка важности	USD	EUR	KGS	RUR
		50	50	1000	1000
Качество ощущения бумаги	4,22	4,36	4,18	4,68	4,54
Размер банкноты	3,73	4,72	3,99	4,74	4,68
Цветовая гамма	3,89	4,04	4,12	3,89	4,51
Водяные знаки, включая филигранные	4,59	3,37	4,17	4,72	4,70
Защитная нить (конструкция, символы, свечение и др.)	4,47	3,92	3,55	4,64	4,64
Защитные волокна, конфетти и др. (конструкция, свечение)	3,67	3,07	4,02	3,35	4,32
Дизайн и сюжет (понятность, насыщенность деталями)	3,96	4,32	4,03	4,23	4,50
Металлографская печать, ее рельефность	4,52	4,00	4,31	4,50	4,66
Орловская печать	3,98	0,28	1,65	1,10	4,66
Ирисовая/радужная печать (2D-Iris)	3,92	4,00	4,29	2,25	4,81
Нумерация (система, кегль, расположение)	3,61	4,22	3,51	4,30	4,70
Подпись	2,50	4,51	4,09	4,31	0,00
Обозначение банка-эмитента	3,06	4,30	2,60	3,91	4,28

Показатель	Оценка важности	USD	EUR	KGS	RUR
		50	50	1000	1000
Метки для слабовидящих	3,33	1,47	1,01	0,39	4,12
Микропечать	4,13	3,92	4,35	4,56	4,49
Специальные растры	3,83	1,56	2,64	3,96	3,60
Микроузоры и графические ловушки	4,09	2,98	3,60	4,09	4,44
Защитные «Кольца Омрона»	3,55	3,12	4,37	4,37	0,00
Фоновая сетка	3,95	4,15	4,20	4,17	4,54
Графические элементы декора	3,71	4,39	4,02	4,22	4,68
Совмещающиеся изображения	3,98	0,00	4,38	4,62	0,00
Скрытые изображения, кипп-эффект	4,07	0,00	0,00	4,51	4,24
MVC (MVC+)-эффект	4,30	0,00	0,00	0,00	4,77
Оптикопеременная краска (OVI, OVMI)	4,43	3,96	4,18	0,00	4,60
Иридисцентная краска	4,10	0,00	0,00	4,88	0,00
Металлизированная краска	3,48	3,18	0,62	2,76	1,60
Кине- и голограммы (OVD), полоса или ярлык	4,37	0,00	4,60	4,87	0,81
Тиснение фольгой	2,59	0,17	0,00	0,18	0,18
Бескрасочное тиснение	3,68	0,00	0,00	4,23	3,88

Показатель	Оценка важности	USD	EUR	KGS	RUR
		50	50	1000	1000
Микроперфорация	4,00	0,00	2,71	0,00	4,58
УФ-изображение	4,28	2,11	4,39	4,76	4,25
ИК-изображение	4,84	3,17	4,60	4,46	4,53
Антистоксовый эффект	2,85	0,00	0,00	0,16	4,14
ИК спецэлемент «М» («мерцающий, мигающий ИК»)	3,59	1,56	0,66	0,68	0,60
Магнитная защита (детализация)	3,79	4,10	3,75	3,06	3,92
Др. показатели (указать в примечаниях, если есть)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Средний балл		2,54	2,93	3,30	3,51
Средневзвешенный балл		2,58	3,04	3,39	**3,64**
Общая оценка за:					
Удобство обработки банкноты кассиром	4,16	3,86	3,59	4,20	4,34
Удобство проверки банкноты населением	3,28	2,81	2,98	3,84	4,28
Трудность ее подделывания	4,16	3,96	3,92	4,43	4,56

Результаты оценивания качества банкнот различными экспертными группами приведены ниже. В частности, удельный коэффициент качества банкнот (согласно курсам валют Банка России на 16 февраля 2011 г.), по единодушному мнению всех экспертных групп, оказался самым высоким у банкноты номиналом 1000 киргизских сомов.

Таблица 1.1.9. Результаты по экспертным группам

Экспертная группа	USD 50	EUR 50	KGS 1000	RUR 1000
Коммерческие банки	0,180	0,161	0,552	0,369
Эксперты ЦБ РФ	0,193	0,152	0,563	0,377
Эксперты-криминалисты	0,173	0,153	0,517	0,365
Российские эксперты в среднем	0,181	0,158	0,549	0,370
Эксперты НБКР	0,152	0,133	0,551	0,335
Эксперты центральных банков (ЦБ РФ и НБКР)	0,169	0,141	0,556	0,353
Общие результаты по всем категориям экспертных групп	0,176	0,154	0,549	0,364

В общем-то, это неудивительно, поскольку при относительно невысокой нарицательной стоимости (порядка 700 руб.) банкнота выполнена с высоким качеством и снабжена новейшими средствами защиты от подделывания.

Наиболее важными свойствами банкнот были признаны:

• *для кассиров коммерческих банков:* ИК-образ, ощущение бумаги, водяные знаки, OVD, металлография;

• *для экспертов ЦБ РФ и НБКР:* металлография, водяные знаки, OVI (OVMI), ИК-образ, иридисцентная краска;

• *для экспертов-криминалистов:* ИК спецэлемент «М», защитная нить, водяные знаки, антистоксовый эффект, ИК-образ банкноты.

В свою очередь наименее важными оказались:

• *для кассиров коммерческих банков:* антистоксовый эффект, тиснение фольгой, подпись, эмблема банка;

• *для экспертов ЦБ РФ:* подпись, метка для слабовидящих, графические элементы декора, тиснение фольгой;

• *для экспертов-криминалистов:* подпись, цветовая гамма, дизайн и сюжет, метка для слабовидящих.

Результаты оценки различных методов проверки подлинности банкнот, исходя из важности оцениваемых показателей, приведены на рис. 1.1.30.

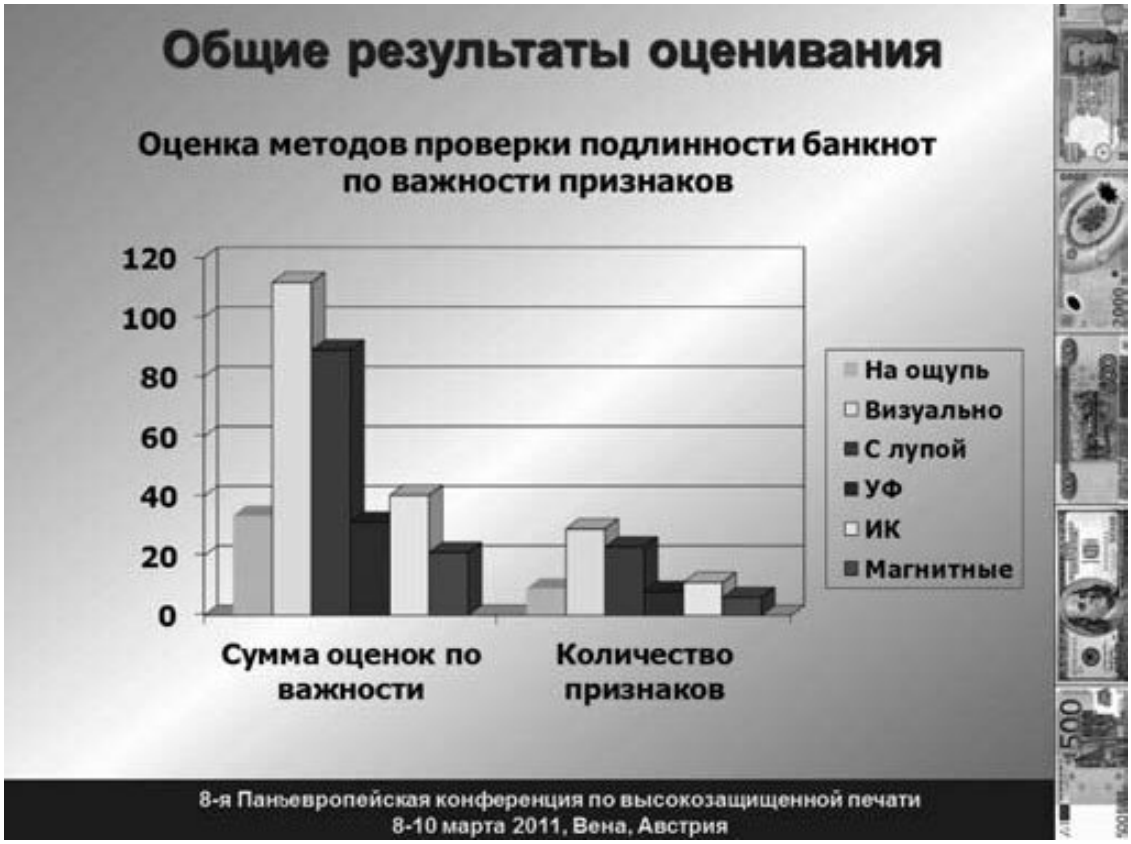

Рис. 1.1.30. Оценка методов проверки подлинности банкнот по важности признаков

Из этих диаграмм видно, что как по сумме оценок важности, так и по количеству проверяемых признаков подлинности банкнот предпочтительной является визуальная проверка банкноты с лупой или без нее.

В свою очередь наиболее высоким средним баллом за важность признака обладает УФ-защита (рис. 1.1.31).

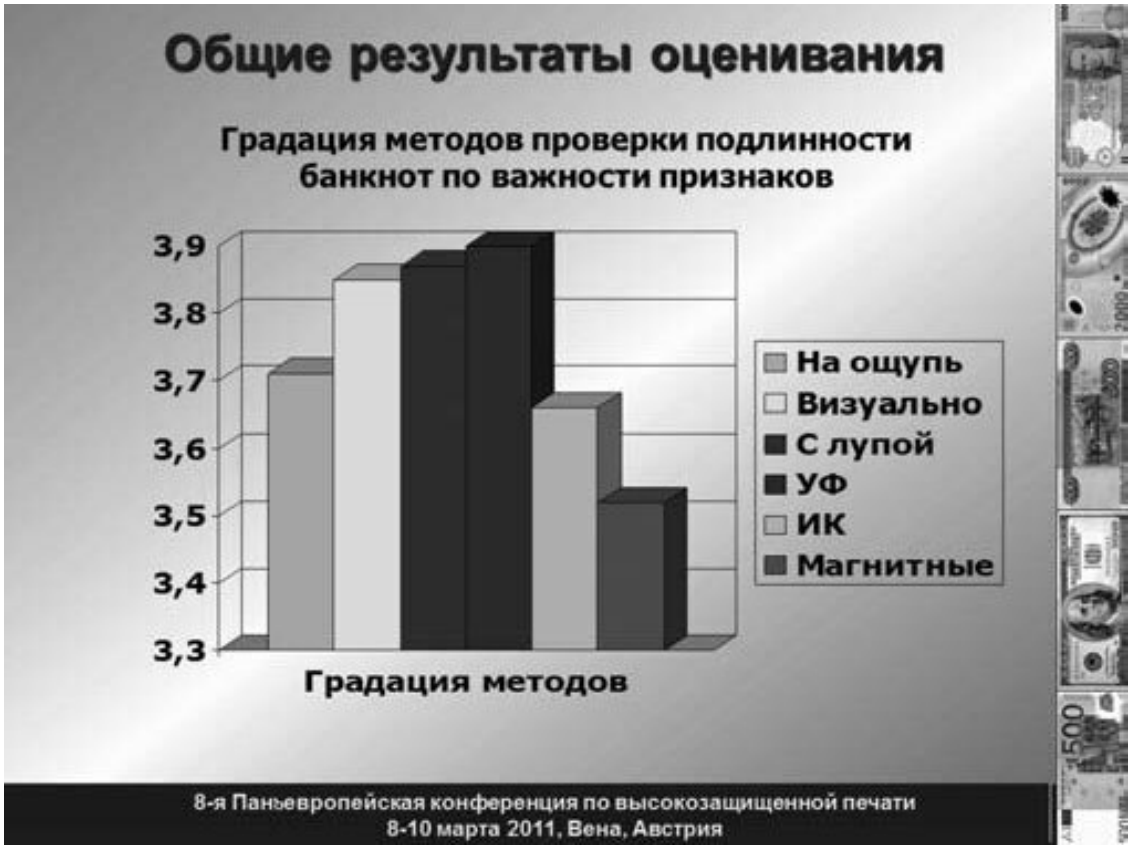

Рис. 1.1.31. Градация методов проверки подлинности банкнот по важности признаков

Такой результат вызывает интерес, поскольку многие кассиры считают, что в настоящее время «ультрафиолет» уже не является надежной защитой. Однако необходимо отметить, что комплексное применение различных видов УФ-защиты (бифлуоресцентных красок, сложных узоров, защитных волокон и т. д.) создает значительные трудности для фальшивомонетчиков, а сам способ проверки является достаточно простым, выразительным и недорогим.

Соотношение различных методов проверки банкнот по количеству проверяемых признаков и по важности является почти одинаковым (рис. 1.1.32).

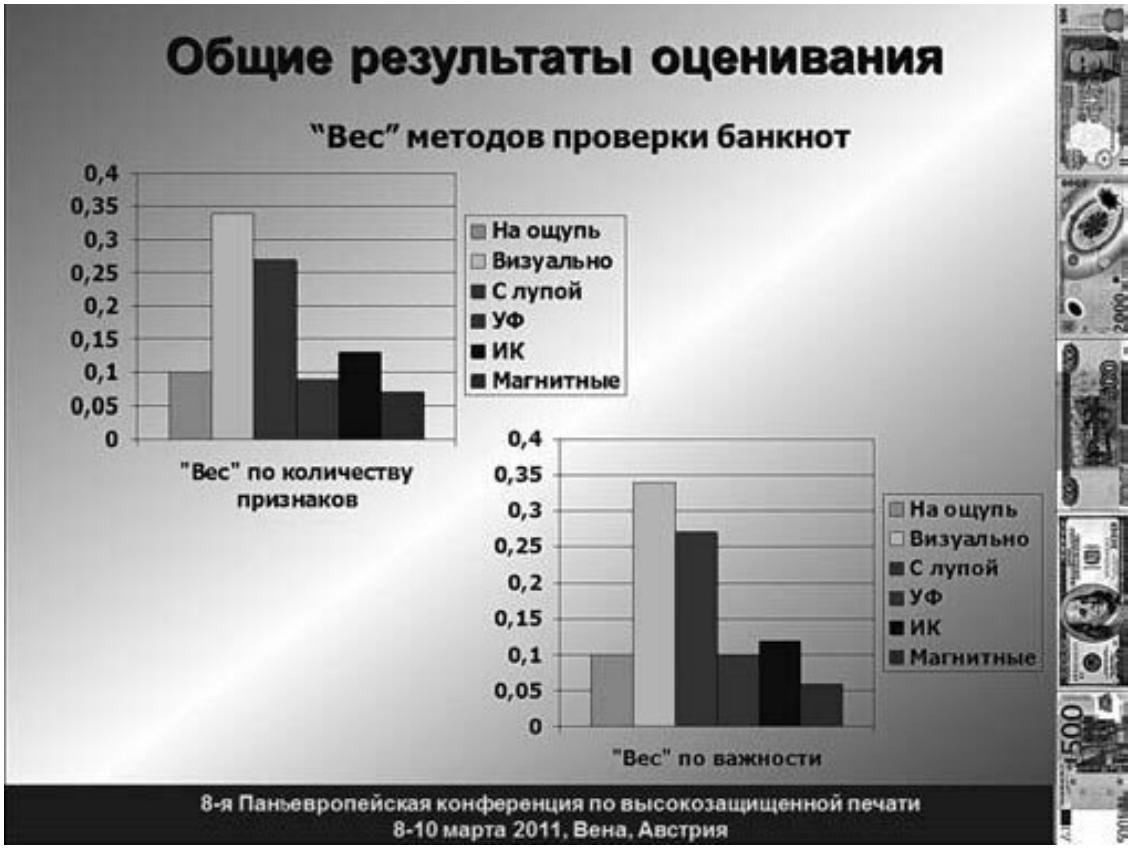

Рис. 1.1.32. Относительный «вес» методов проверки подлинности банкнот

Доминируют визуальные методы контроля подлинности, а также проверка банкноты в ИК-диапазоне с помощью современных просмотровых приборов.

Разумеется, проведенные исследования не ограничиваются теми данными, которые мы увидели в книге. Рассмотренные три раунда оценивания качества банкнот дали богатый фактический материал для анализа мнений экспертов в различных экспертных группах и в целом (табл. 1.1.10).

Таблица 1.1.10. Количество экспертов в группах

Экспертная группа	Раунд 1	Раунд 2	Раунд 3
Коммерческие банки	8 чел.	8 чел.	15 чел.
Эксперты ЦБ РФ и НБКР	4 чел.	3 чел.	3 + 4 чел.
Эксперты-криминалисты	3 чел.	3 чел.	3 чел.
Всего	15 чел.	14 чел.	25 чел.
Количество оценок	3720	4284	4750

Такой анализ может проводиться как по отдельным показателям (группам показателей) в статике, так и в динамике – по изменениям за последние 8 лет. Современные методы мате-

матической статистики позволяют проводить более тщательную обработку и «сглаживание» оценок, что даст более объективные результаты при достаточной репрезентативности оценок.

Рассмотренный подход может применяться как для анализа качества существующих банкнот, так и на стадии разработки новой серии банкнот для многокритериального анализа и оптимизации показателей. Кроме того, он может стать неплохим инструментом для анализа конкурентоспособности банкнотной продукции в различных регионах земного шара (если не учитывать политические факторы и стоимостные показатели). В свою очередь центральный или национальный банк, разрабатывающий новый дизайн или выбирающий для своей страны производителя банкнот, может использовать подобную методику (и она уже используется на практике).

Для разработки международных стандартов в области производства и защиты банкнот можно было бы создать экспертную комиссию из представителей ведущих производителей банкнот, специалистов центральных и национальных банков, экспертов Интерпола под эгидой одной из международных организаций (например, Международной ассоциации организаторов денежного обращения IACA, «Интерграфа», созданной в 2010 г. Международной ассоциации дизайнеров банкнот IBDA, или одной из международных конференций).

Теперь, исходя из того, что сказано об общих вопросах производства денежных знаков и оценивания качества банкнот, охарактеризуем основные мировые валюты: доллары США и евро.

Краткая характеристика основных мировых валют

Организация производства и характеристики долларов США. Самой распространенной в мире валютой в настоящее время являются доллары США. По оценкам Федеральной резервной системы США, количество наличных долларов в обращении и далее будет заметно расти. И если в 2002 г. в наличном денежном обороте находилось 620 млрд долл. США (из них 206 – в стране и 414 – за рубежом), то уже в 2005 г. эта цифра могла достигнуть 751 млрд долл. США (реально получилось 758,8), а к 2011 г. – 1 трлн долл. США (200 и 800 соответственно, итоги еще не подведены, но исходя из хода мирового финансового кризиса – также будет превышена).

В России и странах бывшего Советского Союза по состоянию на май 2002 г. находилось 178 млрд долларов США, т. е. 29 % мирового наличного оборота. Что касается России и только стран СНГ, на конец 2005 г. в них находилось около 140 млрд долл. США. В связи с этим будет полезным более подробное знакомство с деятельностью основного подразделения Министерства финансов США (Department of the Treasury), ответственного за производство банкнот, – Бюро гравирования и печати (Bureau of Engraving and Printing – BEP) (рис. 1.1.33).

Рис. 1.1.33. Эмблема Бюро гравирования и печати США

Эта организация является основным производителем документов и другой защищенной продукции в Соединенных Штатах. Бюро гравирования и печати ежегодно печатает миллиарды банкнот (табл. 1.1.11), доставляемых для выпуска в обращение в банки 12 округов Федеральной резервной системы (ФРС) США, учрежденной Конгрессом США в 1913 г. Бюро не производит монету – чеканку монеты осуществляют предприятия Монетного двора США, который был учрежден Конгрессом США 2 апреля 1792 г. и с 1873 г. также является одним из основных подразделений Министерства финансов США. Старейшим предприятием Монетного двора является завод в Филадельфии, основанный в 1792 г., кроме того, монета производится в Денвере (завод основан в 1906 г.), Вест-Пойнте и Сан-Франциско. Еще несколько заводов, которые располагались в городах Карсон-Сити (штат Невада), Шарлотт (штат Северная Каролина), Далонега (штат Джорджия) и Нью-Орлеан (штат Луизиана), прекратили выпуск монеты.

Банкноты производятся на двух предприятиях: в Вашингтоне (округ Колумбия) и Форт-Уорте (штат Техас). Так же как и российский Гознак, Бюро производит и другую специальную печатную продукцию, например почтовые марки для Почтовой службы США, гравированные вручную приглашения от имени Белого дома и другие защищенные документы для различных правительственных агентств и компаний.

Таблица 1.1.11. Объемы производства долларов США (шт.)

Номинал, долл.	1980	1981	1982	1983	1984
1	1,939,840,000	1,954,560,000	2,040,320,000	2,229,760,000	2,771,200,000
5	427,520,000	519,680,000	614,400,000	583,680,000	716,800,000
10	495,360,000	536,320,000	540,160,000	592,640,000	812,800,000
20	634,880,000	812,800,000	683,520,000	994,560,000	1,292,800,000
50	56,960,000	67,200,000	94,720,000	115,200,000	128,000,000
100	100,480,000	118,400,000	108,800,000	85,760,000	137,600,000

Номинал, долл.	1985	1986	1987	1988	1989
1	2,851,200,000	3,123,200,000	3,232,000,000	2,960,000,000	2,860,800,000
5	777,600,000	844,800,000	780,800,000	745,600,000	835,200,000
10	784,000,000	678,000,000	697,600,000	652,800,000	771,200,000
20	1,449,600,000	1,475,200,000	1,472,000,000	1,350,400,000	1,526,400,000
50	137,600,000	182,400,000	195,200,000	144,400,000	134,400,000
100	160,000,000	176,000,000	217,600,000	160,000,000	201,600,000

Номинал, долл.	1990	1991	1992	1993	1994
1	3,148,800,000	3,212,800,000	4,089,600,000	3,513,600,000	4,563,200,000
5	912,000,000	979,200,000	787,200,000	1,126,400,000	1,004,800,000
10	771,200,000	812,800,000	1,036,800,000	640,800,000	793,600,000
20	1,801,600,000	1,926,400,000	1,760,000,000	2,169,600,000	2,252,800,000
50	128,000,000	128,000,000	556,800,000	259,200,000	115,200,000
100	240,000,000	956,800,000	217,600,000	323,200,000	604,800,000

Номинал, долл.	1995	1996	1997	1998	1999
1	4,428,800,000	4,166,400,000	4,646,400,000	3,814,400,000	3,539,200,000
2	нет	51,200,000	102,400,000	нет	нет
5	992,000,000	1,1258,400,000	896,000,000	857,600,000	832,000,000
10	672,000,000	1,011,200,000	998,400,000	761,600,000	614,400,000
20	2,476,800,000	1,363,200,000	1,881,600,000	2,278,400,000	4,134,400,000
50	147,200,000	441,600,000	406,400,000	723,200,000	694,400,000
100	595,200,000	1,251,200,000	649,600,000	764,800,000	1,542,400,000

Номинал, долл.	2000	2001	2002	2003	2004
1	5,190,400,000	5,145,600,000	2,880,000,000	3,699,200,000	4,147,200,000
2	нет	нет	нет	нет	121,600,000
5	640,000,000	979,200,000	1,350,400,000	550,400,000	627,200,000
10	492,800,000	652,800,000	1,100,800,000	249,600,000	403,200,000
20	2,707,200,000	1,017,600,000	1,068,800,000	2,700,800,000	2,707,200,000
50	нет	нет	нет	102,400,000	211,200,000
100	нет	201,600,000	604,800,000	854,400,000	515,200,000

Номинал, долл.	2005	2006	2007	2008	2009
1	3,475,200,000	4,512,000,000	4,147,200,000	3,577,600,000	2,636,800,000
2	N/A	230,400,000	N/A	N/A	N/A
5	576,000,000	800,000,000	1,401,600,000	1,203,200,000	384,000,000
10	512,000,000	851,200,000	83,200,000	1,094,400,000	345,600,000
20	3,059,200,000	889,600,000	1,971,200,000	633,600,000	716,800,000
50	345,600,000	N/A	428,800,000	N/A	371,200,000
100	668,800,000	950,400,000	1,088,000,000	1,209,600,000	1,785,600,000

Номинал, долл.	2010
1	1,856,000,000
2	N/A
5	352,000,000
10	N/A
20	2,265,600,000
50	N/A
100	1,907,200,000

Примечание. Объемы производства (в шт.) приведены по данным Бюро гравирования и печати США (www.moneyfactory.gov) по финансовым годам. Финансовый год в США начинается 1 октября и завершается 30 сентября следующего года.

Интересные данные о текущих объемах производства приведены на сайте Бюро гравирования и печати США. В течение 2010 финансового года (закончился 30 сентября 2010 г.) Бюро гравирования и печати США ежедневно производило в среднем 26 млн банкнот на сумму около 974 млн долл. США, расходуя каждый день 9 т красок. В течение года было произведено около 6,4 млрд банкнот со средней стоимостью каждой в 9,6 цента. Из производимых ежегодно банкнот 95 % используются для замены находящихся или изъятых из обращения.

Как было отмечено, Бюро производит финансовые и другие ценные бумаги Соединенных Штатов. Соответственно, оно проектирует, печатает и поставляет большое разнообразие защищенной продукции, включая банкноты, выпускаемые в обращение федеральными резервными банками, американские почтовые марки, казначейские ценные бумаги, идентификаци-

онные карточки, удостоверения личности и другие специальные документы. Все они разрабатываются и изготавливаются с современными защитными признаками, и Бюро консультирует другие федеральные агентства по вопросам обеспечения безопасности документа. Бюро также обрабатывает запросы для замены неплатежной валюты. Исследования, проводимые Бюро, и программы опытных работ сосредоточиваются на автоматизации процессов производства и разработке защитных технологий для исключения подделки документов, в первую очередь банкнот.

Бюро гравирования и печати было основано в 1861 г. согласно акту Конгресса США. В здании Казначейства рабочие подписывали, разделяли и разрезали листы предъявительских векселей. Постепенно все более сложная работа, включая гравирование и печать одно– и двухдолларовых банкнот (начиная с 1862 г.), была поручена учреждению. В течение нескольких лет Бюро производило разменные монеты, гербовые марки, правительственные облигации и другие документы для многих федеральных агентств. В 1877 г. Бюро стало единственным производителем всей валюты США. Добавление производства почтовых марок к его рабочей нагрузке в 1894 г. закрепило позицию Бюро гравирования и печати как национального производителя защищенной печатной продукции.

Особенностью производства банкнот в США является выпуск в продажу неразрезанных листов с долларами США как свернутых в трубку (в тубе), так и помещенных в папку (рис. 1.1.34).

Рис. 1.1.34. Папка с информационным материалом и листом из четырех банкнот

В ходе производства банкнот наряду со стратегическим планированием (имеется в виду Стратегический план на 2009–2014 гг., в котором определены цели Бюро, задачи и способы их достижения) разрабатываются ежемесячные программы по выпуску банкнот по номиналам, сериям и серийным номерам, включая памятные банкноты. Пример такого отчета для печатной фабрики в Форт-Уорте приведен в табл. 1.1.12.

Таблица 1.1.12. Пример отчета за февраль 2011 г.

BUREAU OF ENGRAVING AND PRINTING
BUREAU ORDER SYSTEM
REPORT OF FEDERAL RESERVE NOTES PRINTED
DEPARTMENT OF THE TREASURY
EASTERN CURRENCY FACILITY

FISCAL YEAR 2011 FISCAL MONTH FEBRUARY

REGULAR DENOM	NOTES SERIES	SERIAL NUMBERS FROM			TO			QUANTITY OF REGULAR
$100.00	2006NA	KA	12,800,001	A	KA	25,600,000	A	12,800,000
$1.00	2009S	B	12,800,001	C	B	96,000,000	C	83,200,000
$1.00	2009S	B	1	D	B	6,400,000	D	6,400,000
$100.00	2006NA	KB	1	A	KB	28,800,000	A	28,800,000
$20.00	2009G	JE	6,400,001	D	JE	19,200,000	D	12,800,000
$20.00	2009G	JF	51,200,001	A	JF	96,000,000	A	44,800,000
$20.00	2009G	JF	1	B	JF	6,400,000	B	6,400,000

REGULAR DENOM	NOTES SERIES	SERIAL NUMBERS FROM			TO			QUANTITY OF REGULAR NOTES
$5.00	2006G	IC	38,400,001	B	IC	44,800,000		6,400,000
$50.00	2009G	JC	1	A	JC	6,400,000		6,400,000
$5.00	2006G	IE	64,000,001	B	IE	96,000,000		32,000,000
$5.00	2006G	IE	1	C	IE	19,200,000		19,200,000
$50.00	2009G	JF	1	A	JF	19,200,000		19,200,000
$1.00	2009S	G	64,000,001	B	G	96,000,000		32,000,000
$1.00	2009S	G	1	C	G	32,000,000		32,000,000
$50.00	2009G	JG	1	A	JG	19,200,000		19,200,000
$1.00	2009S	L	25,600,001	I	L	89,600,000		64,000,000
$100.00	2009G	JL	1	C	JL	54,400,000		54,400,000

STAR DENOM	NOTES SERIES	SERIAL NUMBERS FROM			TO			QUANTITY OF SHEETS	QUANTITY OF NOTES
$50.00	2009G	JG	1*		JG	3,200,000			3,200,000

Кстати, в связи с упомянутыми изменениями от 7 февраля 2011 г. в Федеральном законе «О Центральном банке Российской Федерации (Банке России)» ЦБ РФ получил право «… передавать российским и иностранным кредитным организациям, а также организации, изготавливающей банкноты и монету Банка России, банкноты в сувенирной упаковке и монету Банка России по ценам, отличающимся от нарицательной стоимости, которые определяет Банк России». Таким образом, вполне возможно, что сравнительно скоро мы сможем приобрести и неразрезанные листы российских банкнот.

А вот еще интересные факты, приводимые Бюро гравирования и печати Казначейства США.

Откуда пошло название. В США доллары называют гринбэками (*greenbacks*), т. е. «зелеными спинками». Это прозвище происходит от названия беспроцентных векселей с оплатой по предъявлении, оборотная сторона которых была зеленой. Эти векселя были выпущены в Соединенных Штатах в 1861 г. во время Гражданской войны.

Неизменная стоимость. Все денежные знаки, выпущенные правительством США начиная с 1861 г., до сих пор принимаются без ограничений и обладают полной номинальной стоимостью. Правительство США никогда не обесценивало доллары.

Возвращение к цвету? До выпуска в обращение в 2003 г. 20-долларовой купюры нового образца последней банкнотой США с цветным фоном был 20-долларовый золотой сертификат выпуска 1905 г. Он имел золотистый оттенок.

Женское лицо. Марта Вашингтон – единственная женщина, чей портрет был напечатан на бумажных деньгах. Это был серебряный сертификат достоинством в 1 доллар выпуска 1886, 1891 и 1896 гг.

Самая крупная купюра. Самой крупной купюрой, когда-либо напечатанной Бюро гравировки и печати, был золотой сертификат достоинством в 100 тыс. долларов серии 1934 г. Эти банкноты не были выпущены в массовое обращение – они использовались только при расчетах по сделкам между банками Федеральной резервной системы и Казначейством США.

«In God We Trust». Впервые эта надпись (в переводе на русский язык означает «Мы верим в Бога») появилась на американских монетах в 1864 г. Почти столетие спустя Конгресс США постановил считать эти слова национальным девизом. В настоящее время существует закон, по которому использование национального девиза «Мы верим в Бога» является обязательным на всех денежных знаках США – монетах и бумажных купюрах. Использование данного девиза неоднократно оспаривалось в различных судах, но все они выносили решение в пользу девиза, включая последнее решение Верховного Суда США от 1977 г.

Судьбы банкнот вершатся здесь. С февраля 1862 г. за дизайн банкнот, в том числе и за выбор портретов, отвечает секретарь Казначейства (Министр финансов) США. Новый дизайн 10-долларовой банкноты, введенной в обращение в марте 2006 г., как и 5-долларовой банкноты, введенной в обращение в марте 2009 г., был одобрен секретарем Казначейства Джоном Сноу (John W. Snow). Дизайн новой 100-долларовой банкноты, которую собирались ввести в обращение в феврале 2011 г., был одобрен новым секретарем Казначейства Тимоти Гайтнером (Timothy Geithner).

Только исторические личности. С 1866 г. законодательство США запрещает использование на банкнотах портретов ныне здравствующих людей.

Постоянство. С 1929 г. на денежных знаках США печатаются портреты одних и тех же исторических деятелей.

Бумага из утилизованных денег. Часть банкнот, изъятых из обращения Федеральной резервной системой, перерабатывается в писчую бумагу.

Мучения с подписями! Когда правительство США впервые организовало в 1861 г. массовый выпуск бумажных денег, каждый вексель в соответствии с законом должен был быть подписан от руки представителями регистрационного департамента Казначейства и казначеем. Это трудноосуществимое мероприятие побудило Правительство принять новое законодательство, предусматривающее гравирование и печать подписей на банкнотах. Этот способ используется с 1862 г.

«1» – НЕ самое маленькое число. Больше всего печатается банкнот достоинством в 1 доллар (они составляют 45 % от общего объема напечатанных денег).

«Денежный пояс». Примерно 8 млрд банкнот США, выпускаемых каждый год, могли бы опоясать земной шар по экватору более 30 раз.

Миллионы высотой в милю. Для стопки банкнот высотой в 1 милю потребуется более 14,5 млн банкнот.

Каждому свое. Самые ходовые купюры в США – 1 и 20 долл., а в остальных странах – 100 долл.

В одном фунте… Примерный вес одной банкноты, независимо от ее достоинства, составляет 1 грамм. В фунте 454 грамма. Таким образом, один фунт денежных купюр – 454 банкноты.

Беловато-сине-красный. Бумага, на которой печатаются доллары США, состоит на 25 % из льна и на 75 % из хлопка. Она имеет нейтральный цвет с вкраплением по всему полотну мельчайших синтетических волокон разной длины красного и синего цветов.

Особо прочные! Чтобы банкнота США истерлась на сгибе, ее придется сложить пополам более 4000 раз.

История с Гамильтоном. Портрет Александра Гамильтона впервые появился на банкноте валюты США в 1861 г. на 5-долларовом простом векселе.

В соответствии со стратегией обеспечения защиты банкнот, выпускаемых в обращение федеральными резервными банками, путем совершенствования дизайна каждые 7-10 лет Бюро гравирования и печати Министерства финансов США и Совет управляющих Федеральной резервной системы объявляют планы выпуска следующего поколения банкнот с измененным дизайном и с улучшенными средствами защиты от подделки.

Новый проект, названный NexGen («Следующее поколение»), затрагивает банкноты номиналом 100, 50, 20 и 10 долл. Выпуск в обращение банкнот серии NexGen начался в последнем квартале 2003 г. с новых банкнот 20 долл. В 2004 г. начался выпуск банкнот 50 долл., в марте 2006 г. – 10 долл. (рис. 1.1.35, *слева* направо – Томас Фергюсон (Thomas Ferguson), директор Бюро гравирования и печати Казначейства США и «крестный отец» серии NexGen; Анна Эскобедо Кабрал (Anna Escobedo Cabral, 42-й казначей США) и Джон Сноу (John Snow), секретарь Казначейства США; их подписи стоят на банкноте).

Рис. 1.1.35. Представление новой банкноты 10 долларов США на фоне статуи Свободы

В соответствии с предыдущими изменениями дизайна банкноты NexGen остаются такими же по размерам и будут использовать такие же портреты и исторические изображения, чтобы поддерживать американский имидж. Проект NexGen включает введение утонченных цветов фона. В то время как цвет сам по себе не является защитным признаком, его умелое использование дает возможность добавить дополнительные особенности, которые могут помочь в затруднении подделки. Введение дополнительных цветов поможет также и потребителям идентифицировать купюры разных номиналов.

Новая серия сохраняет применяемые защитные признаки, включая портретные водяные знаки, улучшенные защитные нити, светящиеся в ультрафиолете, микропечать и OVI – оптически изменяющуюся краску.

Цель изменения дизайна валюты – оставаться впереди самых совершенных компьютерных технологий, используемых для некоторых типов подделки. За прошедшее десятилетие цифровое оборудование стало более доступным для широкой публики. В результате возросла доля фальшивых купюр, изготовленных цифровыми методами. Согласно данным Секретной службы США в 1995 г. менее 1 % выявленных в США фальшивых банкнот было изготовлено цифровыми методами. В 2004 г. их доля достигла 54 %.

Что касается остальных номиналов, изменение дизайна банкноты в 5 долл. уже проведено, и с марта 2008 г. начат выпуск в обращение новых банкнот. Изменение банкнот 1 и 2 долл. не предусмотрено планами относительно серии NexGen. Выпуск банкнот NexGen не окажет влияния на деньги, находящиеся в обращении. Эти банкноты будут циркулировать одновременно с банкнотами предыдущих выпусков, поскольку американское правительство никогда ранее не отзывало или не девальвировало свою валюту.

Новая 100-долларовая банкнота была анонсирована 21 апреля 2010 г. и должна была выйти в обращение с 10 февраля 2011 г. Однако 1 октября 2010 г. ФРС США объявила о задержке выпуска в связи с ранее не выявленными производственными проблемами (сморщивание бумаги на некоторых листах). Поэтому до настоящего времени осуществляется выпуск банкнот старого образца.

Как важную часть введения банкнот нового поколения NexGen Бюро и Федеральная резервная система планируют и проводят широкую разъяснительную работу, нацеленную на информирование целевых отраслей и групп, работающих с наличностью (финансовые учреждения, правоохранительные органы, сфера розничной продажи и продажи услуг), а также широкой публики о новом проекте и особенностях банкнот. Эта работа широко проводится и в других странах, включая Россию.

Основные характеристики долларов США. Федеральная резервная система США в разные годы выпускала банкноты разных классов – с печатью Казначейства зеленого цвета, а также красного, синего, желтого и коричневого, отличавшиеся еще и верхней надписью на лицевой стороне (FEDERAL RESERVE NOTE, UNITED STATES NOTE, SILVER SERTIFICATE и т. д.). Мы рассмотрим только банкноты основного класса – FEDERAL RESERVE NOTE с печатью Казначейства зеленого цвета, составляющие 99 % денежной массы.

Банкноты всех серий и номиналов имеют один и тот же размер (156 x 66 мм) и оформлены в едином стиле. Они изготовлены на специальной бледно-желтой, эластичной на ощупь бумаге. Различные выпуски банкнот в пределах одной серии отличаются составом защитных признаков. До 1990 г. защита осуществлялась в основном за счет специальной бумаги, широкого применения металлографии и использованием магнитных меток. В 1990–1993 гг. в банкноты введены защитная нить и микротекст. В последующей серии 1996 г. усилен водяной знак, применена оптико-переменная краска, а на некоторых номиналах в 1999 г. – инфракрасная защита. Внешний вид банкнот различных серий и номиналов показан на рис. 1.1.36.

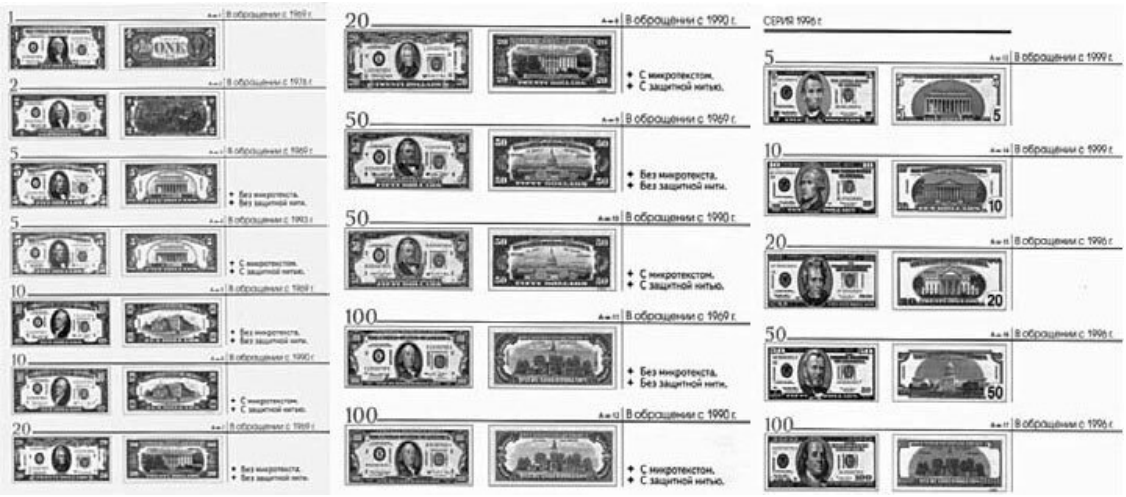

Рис. 1.1.36. Внешний вид долларов США

О новой серии долларов США NexGen необходимо сказать отдельно. Первые банкноты достоинством 20 долл. были выпущены в обращение 9 октября 2003 г. Их внешний вид и защитные признаки показаны на информационном буклете Федеральной резервной системы США (рис. 1.1.37).

Рис. 1.1.37. Первая банкнота нового поколения долларов США

Продолжением этой серии стала 50-долларовая банкнота, которая находится в обращении с 28 сентября 2004 г. После новой 10-долларовой банкноты были представлены 5– и 100-долларовая купюры нового образца. В настоящее время правительство США не планирует изменять банкноты достоинством в 2 долл. и 1 долл.

Что касается нового дизайна 100-долларовой банкноты (рис. 1.1.38), он сохраняет традиционный внешний вид американской валюты и обладает передовыми элементами защиты от подделки, такими как 3-D-защитная лента и оптически-переменное изображение «Колокольчик в чернильнице».

Рис. 1.1.38. Лицевая и оборотная стороны новой банкноты 100 долларов США

На оборотной стороне банкноты бросается в глаза вертикально расположенное *справа* увеличенное изображение номинала «100» – так называемая метка для слабовидящих.

Кроме перечисленных новых, в дизайне банкноты сохранены хорошо себя зарекомендовавшие защитные элементы, такие как портретный водяной знак, внедренная в бумагу защитная нить и цифры номинала «100», выполненные на лицевой стороне банкноты оптически-переменной краской.

В связи с задержкой выпуска новой банкноты в обращение нельзя исключать, что некоторые элементы ее дизайна будут изменены.

Программа перехода к новой серии банкнот осуществляется при тесном сотрудничестве Федеральной резервной системы, Министерства финансов, Бюро гравирования и печати и Секретной службы Соединенных Штатов при четком взаимодействии с международными организациями. Это обеспечивает надежный выпуск в обращение новых долларов США NexGen не только в США, но и в других странах, включая Россию.

Основные характеристики евробанкнот и евромонеты. Переход большинства стран Евросоюза на единую европейскую валюту и ввод в обращение наличных евро стали беспрецедентной в истории человечества и сложнейшей по организации кампанией. К 1 января 2002 г. для замены национальных валют было произведено 14,89 млрд банкнот и 50 млрд монет.

Каковы их внешний вид и основные характеристики?

Прежде всего, банкноты семи различных номиналов имеют различные размеры и различный доминирующий цвет (рис. 1.1.39).

Рис. 1.1.39. Евробанкноты различных номиналов

Характеристики евробанкнот приведены в табл. 1.1.13.

Таблица 1.1.13. Характеристики евробанкнот

Номинал банкноты	Длина, мм	Ширина, мм	Доминирующий цвет	Архитектурный стиль дизайна
5 евро	120	62	Серый	Классический
10 евро	127	67	Красный	Романский
20 евро	133	72	Синий	Готический
50 евро	140	77	Оранжевый	Ренессанс
100 евро	147	82	Зеленый	Барокко и рококо
200 евро	153	82	Желто-коричневый	Сталь и стекло
500 евро	160	82	Лилово-малиновый	Модерн XX века

Различия размеров, доминирующего цвета и стиля дизайна позволяют легко различать банкноты разного достоинства, а кроме того, делают невозможной переделку банкнот низкого номинала в более высокий, что практиковалось фальшивомонетчиками в отношении долларов США (и частично рублей). Кроме того, архитектурный стиль запомнить легче, чем портрет одного из президентов США.

Как уже отмечалось, банкноты выпускаются семи номиналов: 5, 10, 20, 50, 100, 200 и 500 евро. Они были разработаны Робертом Калиной (Robert Kalina), дизайнером Национального банка Австрии в Вене, который стал победителем соревнования по разработке дизайна евробанкнот. Разработка австрийского дизайнера была вдохновлена темой «Эпохи и стили Европы». Он изобразил архитектурные стили семи периодов богатой европейской истории культуры. В итоге банкноты имеют привлекательный внешний вид, обладают множеством защитных признаков, достойно представляют все государства – члены Еврозоны и ЕС в целом.

Дизайн и внешний вид евробанкнот показан на рис. 1.1.40.

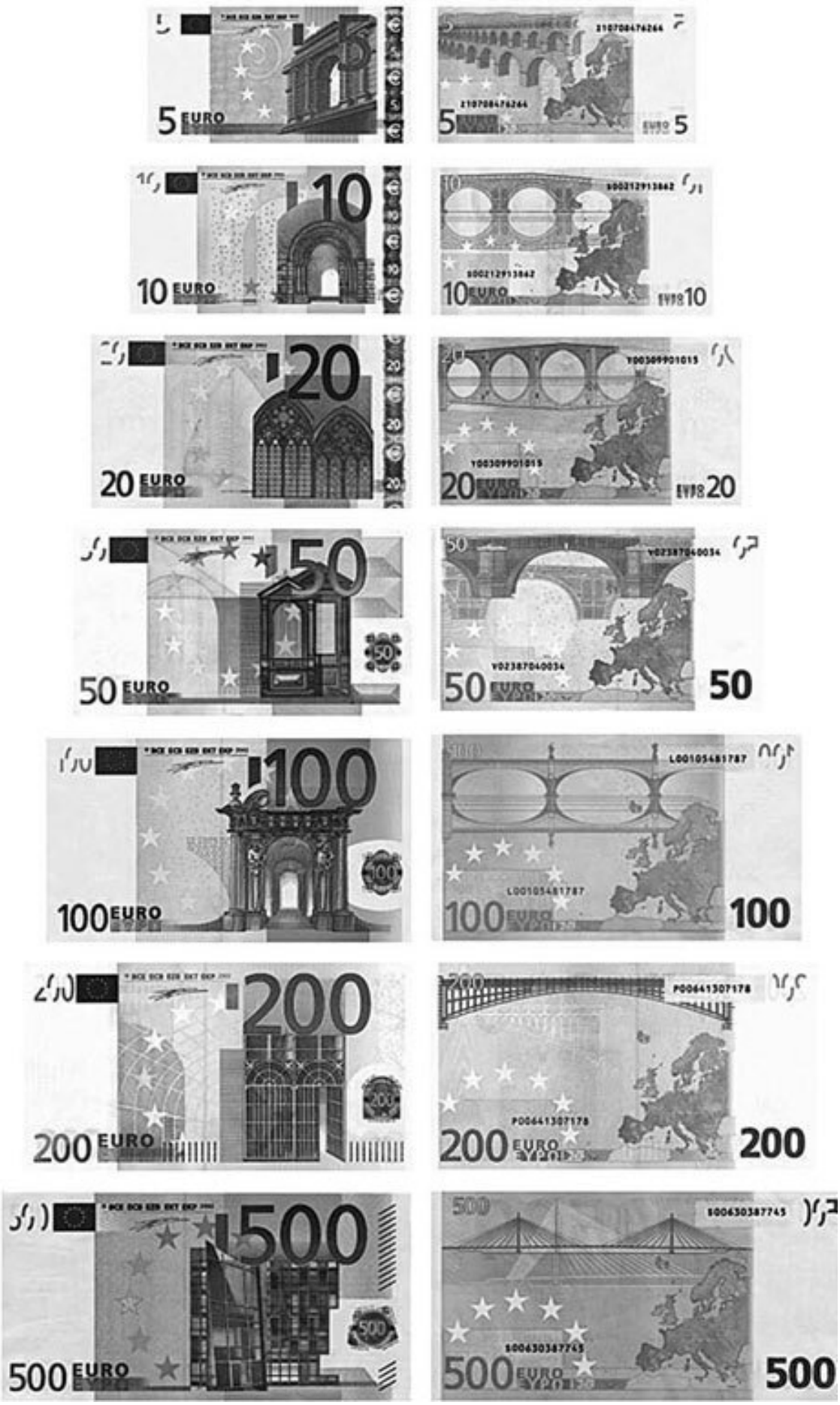
5 EURO
5
10 EURO
10
20 EURO
20
50 EURO
50
100 EURO
100
200 EURO
200
500 EURO
500

Рис. 1.1.40. Внешний вид евробанкнот

На лицевой стороне банкнот окна и ворота определенного архитектурного стиля отображают в символической форме дух открытости и сотрудничества в Европе. На каждой банкноте присутствуют 12 звезд Европейского Союза. На оборотной стороне показан мост из того же самого архитектурного периода, символизируя тесное сотрудничество и связи в пределах Европы, а также между Европой и миром.

Семь номиналов банкнот напечатаны различными доминирующими цветами, чтобы помочь идентификации. Размер банкнот изменяется, увеличиваясь с их ценностью. Банкнота 5 евро – самая маленькая, а 500 евро – самая большая. Другими главными особенностями каждой евробанкноты являются:

• название валюты, написанное латинским (EURO) и греческим (ΕΥΡΩ) алфавитами;

• инициалы Европейского центрального банка в пяти лингвистических вариантах – ВСЕ, ECB, EZB, EKT, EKP, покрывающих 11 официальных языков Европейского экономического сообщества;

• символ © как указание защиты авторского права;

• подпись Виллема Ф. Дуисенберга (Willem F. Duisenberg), президента Европейского центрального банка. Отметим, что с 1 ноября 2003 г. на этот пост назначен Жан-Клод Трише (Jean-Claude Trichet), и с 2004 г. на евробанкнотах стоит его подпись (рис. 1.1.41, *справа);*

• флаг Европейского Союза.

Рис. 1.1.41. Основные признаки евробанкнот

Различные размеры и четкие контрастные цвета в сочетании с характеристиками типа «потрогай и ощути» помогут слепым и слабовидящим людям идентифицировать банкноты. Это – только две из четырех особенностей, включенных в банкноты после консультаций с Европейским союзом слепых.

Другие две особенности: печать цифрового обозначения номинала большими, четкими цифрами и использование процесса металлографской печати («интаглио») для нанесения основного изображения на лицевой стороне банкнот. Как известно, металлографская печать создает печатные элементы, имеющие приподнятый рельеф (почему иногда ее еще называют и рельефной). Такие хорошо ощутимые на ощупь метки напечатаны вдоль краев банкнот более высокого достоинства – 200 и 500 евро.

Особенности защиты евробанкнот и порядок проверки их подлинности будут изложены ниже.

Внешний вид и основные признаки евромонеты. Новые монеты, которые были выпущены в обращение 1 января 2002 г., имеют восемь номиналов – 1, 2, 5, 10, 20 и 50 евроцентов, 1 и 2 евро. Один евро равен 100 центам.

Внешний вид монет показан на рис. 1.1.42, а их характеристики приведены в табл. 1.1.14.

Рис. 1.1.42. Старый (а) и новый (б) дизайн аверса и реверса (в) евромонет

Таблица 1.1.14. Характеристики евромонет

Номинал	1 евроцент	2 евроцента	5 евроцентов	10 евроцентов	20 евроцентов	50 евроцентов	1 евро	2 евро
Диаметр, мм	16,25	18,75	21,25	19,75	22,25	24,25	23,25	25,75
Толщина, мм	1,67	1,67	1,67	1,93	2,14	2,38	2,33	2,2
Вес, г	2,3	3,06	3,92	4,1	5,74	7,8	7,5	8,5

Все евромонеты можно разделить на 3 группы, отличающиеся по форме, весу (от 2,3 до 8,5 г), цвету (медного, бронзового и двухцветные), толщине (от 1,67 до 2,38 мм) и диаметру (от 16,25 до 25,75 мм).

В дизайне аверса, лицевой стороны монет, общем для всех стран-участниц, отражены различные аспекты существования Европейского Союза. Монеты в 1, 2 и 5 евроцентов выражают тему места Европы в мире. 10-, 20– и 50-центовые монеты представляют Европу как союз наций. Монеты в 1 и 2 евро выражают идею Европы без границ между странами и людьми. Дизайн реверса является национальным и выбирается каждой страной самостоятельно. Он имеет вид символа, окруженного 12 звездами.

В результате вступления в Европейский союз 1 мая 2004 г. новых государств в дизайн лицевой стороны евромонет 1 и 2 евро, а также 10, 20 и 50 евроцентов были внесены изменения. В итоге в карту Европы на монетах 1 и 2 евро были включены новые государства-члены

ЕС, а на 10, 20 и 50 евроцентах Европа показана как географическое изображение карты. Монеты с прежним дизайном остались законным средством платежа.

Внешний вид аверса и реверса (применительно к Германии) показан на рис. 1.1.42, *б*.

Восемь номиналов евромонет различны по размеру, весу, материалу, цвету и толщине, чтобы облегчить их распознавание слепыми и слабовидящими людьми. Кроме того, ощущение граней евромонет (гурта) также различно для каждого очередного номинала.

Монеты имеют общеевропейскую сторону, разработанную Люком Люйкксом (Luc Luycx) из Королевского монетного двора Бельгии. Эта общая сторона представлена тремя видами дизайна, каждый из которых основан на одной из карт Европы с фоном из 12 звезд флага Европейского Союза.

Карта на трех самых низких номиналах – 1,2 и 5 евроцентов – показывает положение Европы относительно всего мира. Монеты средних номиналов – 10, 20 и 50 евроцентов – представляют Европейский Союз как группу индивидуальных стран. Чтобы подчеркнуть единство Европейского Союза, та же самая группа стран показывается как единое целое на монетах высоких номиналов 1 и 2 евро.

Все монеты принимаются в платежи по всей Еврозоне независимо от национальных сторон монет. Национальные стороны различны в каждой из этих 12 стран и изображают знакомые населению национальные мотивы.

Монеты высоких номиналов (1 и 2 евро) являются комбинированными (состоящими из внутреннего диска и внешнего кольца, соединенных вместе, ясно показывая два различных цвета) и биметаллическими (состоящими из разных сплавов).

Для защиты евромонет от подделывания используются такие методы, как применение биметаллической и многослойной («сэндвич» – для внутреннего диска) конструкции с переходом части изображения с диска на внешнее кольцо – для монет 1 и 2 евро. Этому также способствуют утонченные элементы дизайна такие как мини-символы и буквы на гурте этих монет.

Защита 10, 20 и 50 евроцентов основана на применении специального сплава «нордическое золото» (Nordic gold), который является тугоплавким и используется исключительно для производства монет. При изготовлении монет учтено пожелание потребителей о незначительном использовании никеля как элемента, провоцирующего аллергическую реакцию у пользователей.

Кроме того, евромонеты обладают высоконадежными машиночитаемыми защитными признаками, что позволяет уверенно их идентифицировать в монетосчетной и сортировочной технике, а также в торговых автоматах.

Как уже было отмечено, гурты евромонет (рис. 1.1.43) выполнены по-разному, чтобы облегчить их распознавание и затруднить подделку.

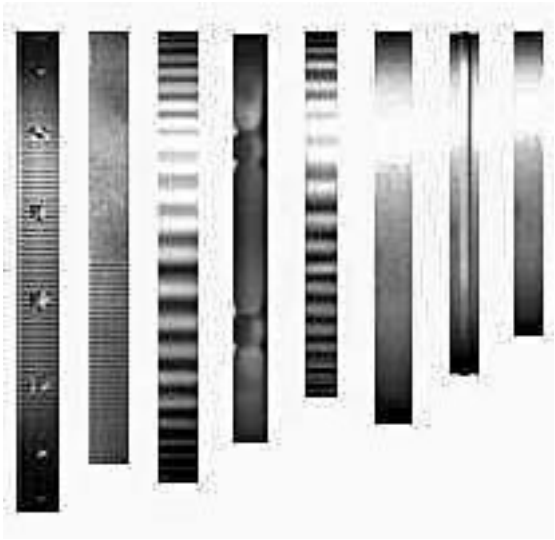

Рис. 1.1.43. Гурты евромонет

Монеты имеют круглую форму (кроме монеты в 20 евроцентов) и следующие характеристики гуртов:

- 2 евро – на гурте знаки с тонким рифлением;
- 1 евро – прерывистое рифление;
- 50 евроцентов – фигурный гурт с тонкими фестонами;
- 20 евроцентов – гладкий в форме цветка;
- 10 евроцентов – фигурный гурт с тонкими фестонами;
- 5 евроцентов – гладкий;
- 2 евроцента – гладкий с канавками;
- 1 евроцент – гладкий.

Для того чтобы гарантировать, что евромонеты будут взаимозаменяемы повсюду в Еврозоне, на монетных дворах была внедрена система управления качеством. Поэтому монеты соответствуют общим стандартам, необходимым для их использования в любых марках торговых автоматов.

Итак, мы рассмотрели основы производства, основные характеристики денежных знаков и методику оценивания качества банкнот. Теперь перейдем к одной из главных тем книги – защитным признакам наличных денег и возможностям проверки подлинности банкнот и монеты.

1.2. Защитные признаки и проверка подлинности банкнот и монеты

Одной из наиболее серьезных проблем, с которой приходится сталкиваться не только персоналу банков или магазинов, но и всем нам в повседневной жизни, является определение подлинности и платежеспособности денежных знаков. И в первую очередь – банкнот (как российских рублей, так и различных видов валют), поскольку цена ошибки в данном случае гораздо выше, чем при получении фальшивой монеты. Причем подделывать стремятся в основном банкноты высоких, а точнее – наиболее «ликвидных» номиналов (как с точки зрения частоты и тщательности проверки банкнот населением и кассирами, так и с точки зрения сложности фальсификации). Противодействие фальшивомонетничеству является одной из важнейших финансовых и экономических задач любого государства.

Проблемы противодействия фальшивомонетничеству

Важной характеристикой наличного денежного обращения является количество и динамика изменения числа выявленных поддельных денежных знаков. По данным Банка России (www.cbr.ru), в 2010 г. в банковской системе России было выявлено, изъято из оборота и передано в органы внутренних дел 128 700 поддельных банкнот и монет Банка России. Как видно из диаграммы рис. 1.2.1, после резкого возрастания в 2005–2006 гг. положение несколько стабилизировалось. Однако стабилизировалось оно на уровне, почти 10-кратно превышающем относительно «спокойные» предыдущие годы, чему способствовал и финансовый кризис.

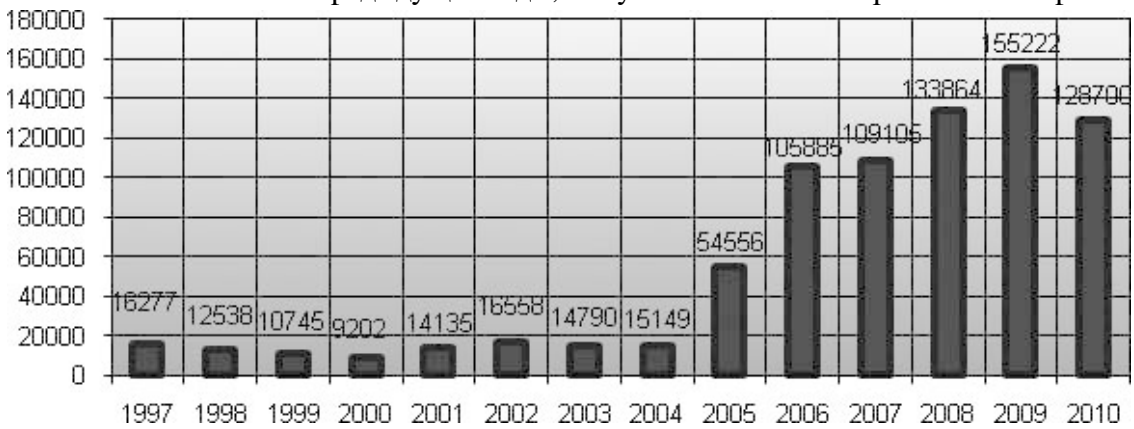

Рис. 1.2.1. Динамика выявления поддельных денежных знаков Банка России (шт.)

Подобная ситуация должна вызывать серьезную озабоченность не только у сотрудников банковских учреждений и другого персонала, связанного с обработкой наличности в торговых сетях, на предприятиях и т. д. В первую очередь эту проблему должны решать правоохранительные органы, занимающиеся выявлением мест производства и каналов распространения фальшивых денежных знаков. К тому же излишне либеральным к фальшивомонетчикам остается и российское законодательство.

Со своей стороны, учитывая резко возросшее количество поддельных банкнот, Банк России интенсифицировал работы по поиску и разработке совместно с ФГУП «Гознак» новых защитных признаков для денежных знаков. Основное внимание было уделено подбору таких элементов защиты банкнот, которые могли бы противостоять современному уровню фальшивомонетничества. Причем не только скрытых (машиночитаемых), но и новых «публичных» (для населения) признаков банкнот с использованием специального дизайна, специаль-

ных красок, технологических процессов (например, перфорации изображения). Как станет яснее после прочтения данной главы, за последние годы в этом направлении сделано немало (возьмем хотя бы модификацию банкнот 2004 г., защитные элементы банкноты достоинством 5000 руб. или модификацию 1000-рублевой банкноты, проведенную в 2010 г.). Планируемая и далее модернизация защитного комплекса банкнот Банка России достоинством 5000 и 500 руб. позволит внедрить нововведения в необходимой и достаточной мере.

Итак, динамика выявления подделок в банковской системе России показывает, что в 2010 г. было выявлено 128,7 тыс. поддельных денежных знаков, что на 17 % меньше, чем в 2009 г. (155,2 тыс.), после роста на 16 % по сравнению с 2008 г. (133,9 тыс.). Таким образом, количество выявленных за год поддельных денежных знаков впервые снизилось. Поэтому, можно надеяться, что уровень фальшивомонетничества в РФ вернулся на докризисный уровень. А если учесть, что за 2009–2010 гг. объем наличных денег в обращении увеличился на 32,3 %, а значит, и доля фальшивых банкнот в общей массе уменьшилась, то можно сказать, что благодаря принятым мерам уровень фальшивомонетничества стал ниже.

В соответствии с международной практикой уровень фальшивомонетничества оценивается по количеству фальшивых банкнот, выявленных в банковской системе страны, на 1 млн банкнот в обращении. На рис. 1.2.2 приведены данные из обзора Банка Канады «Информация о распространенности фальшивомонетничества в Канаде и его влиянии на непосредственно потерпевших и на общество» («Information on the prevalence of counterfeiting in Canada and its impact on direct victims and society») для некоторых стран мира.

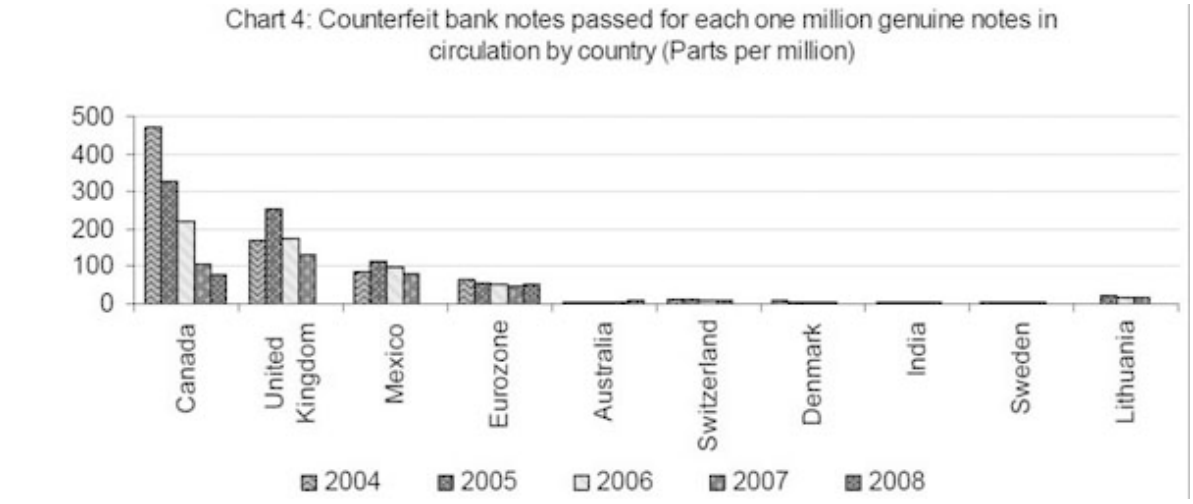

Рис. 1.2.2. Уровень фальшивомонетничества в ряде стран мира в 2004–2008 гг. (шт./млн)

Эти данные собраны на основе открытой информации, публикуемой центральными банками соответствующих стран, поэтому для разных финансовых годов и для разных стран могут быть не вполне сравнимы, отмечают исследователи Банка Канады. Тем не менее из диаграммы видно, что во многих странах этот показатель составляет порядка 20–40 фальшивок на миллион банкнот в обращении, что считается вполне благополучным.

Проанализируем теперь, как обстоят дела у нас в России. Для этого вычислим показатель количества фальшивых банкнот на миллион банкнот в обращении (обозначим его как ФНМ) по банкнотам всех номиналов и по наиболее подделываемому номиналу 1000 руб. (рис. 1.2.3).

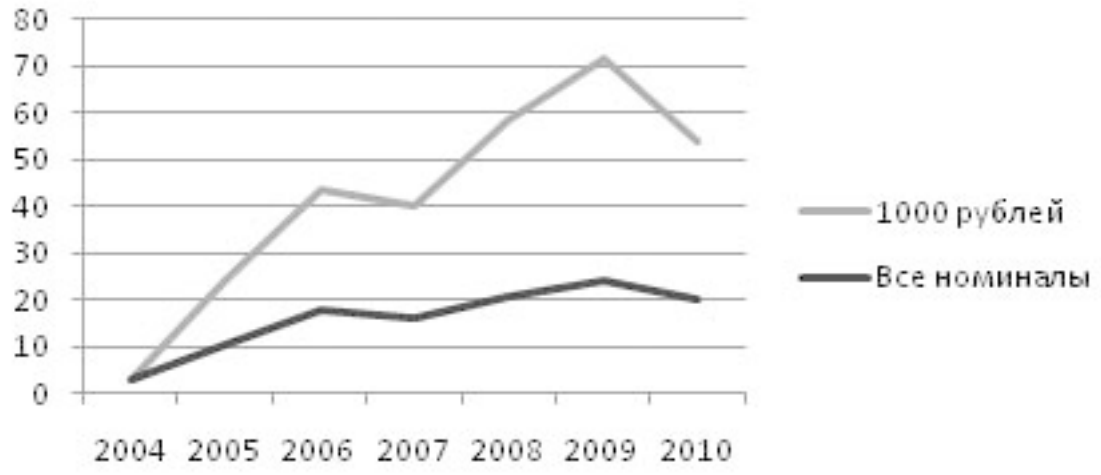

Рис. 1.2.3. Уровень фальшивомонетничества в Российской Федерации в 2004–2010 г. г. (шт./млн)

Как видно из графиков рис. 1.2.3, даже в наиболее неблагополучные 2005–2009 гг. показатель ФНМ в целом по российской банковской системе оставался в пределах, существующих для большинства развитых стран. Этого нельзя сказать о подделках номинала 1000 руб., в связи с чем и были приняты необходимые меры Банком России. Хотя и показатель $ФНМ_{макс}$ по тысячерублевой банкноте нельзя сравнивать даже со средними показателями таких стран, как Канада, Великобритания или Мексика.

Основную массу всех выявленных поддельных денежных знаков Банка России за последние годы составляют поддельные банкноты достоинством 1000 руб. и монета достоинством 5 руб. Доля различных номиналов в общем количестве поддельных банкнот и монеты, выявленных в 2010 г., показана на диаграмме рис. 1.2.4.

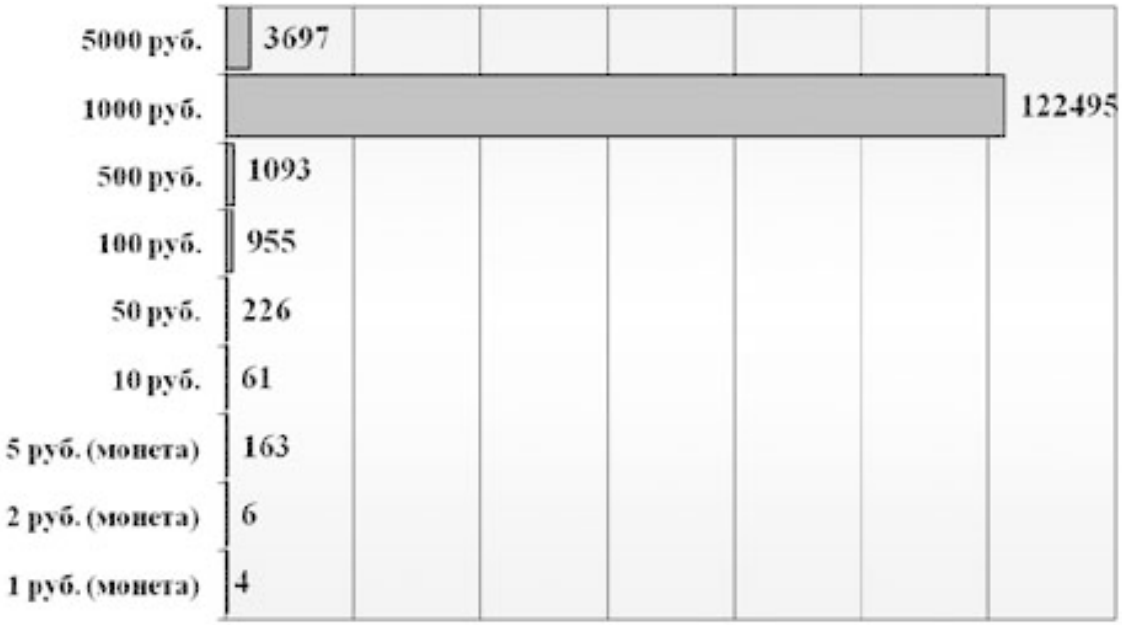

Рис. 1.2.4. Структура поддельных денежных знаков Банка России, выявленных в 2010 г. (в шт.)

Проблемой явилось то, что если в 2006 г. было выявлено 105 111 поддельных банкнот, в основном старого образца, то в настоящее время выявляется большое количество поддель-

ных банкнот с достаточно убедительной имитацией нескольких защитных признаков. То есть – относящихся к категории подделок *высокой* степени опасности (рис. 1.2.5).

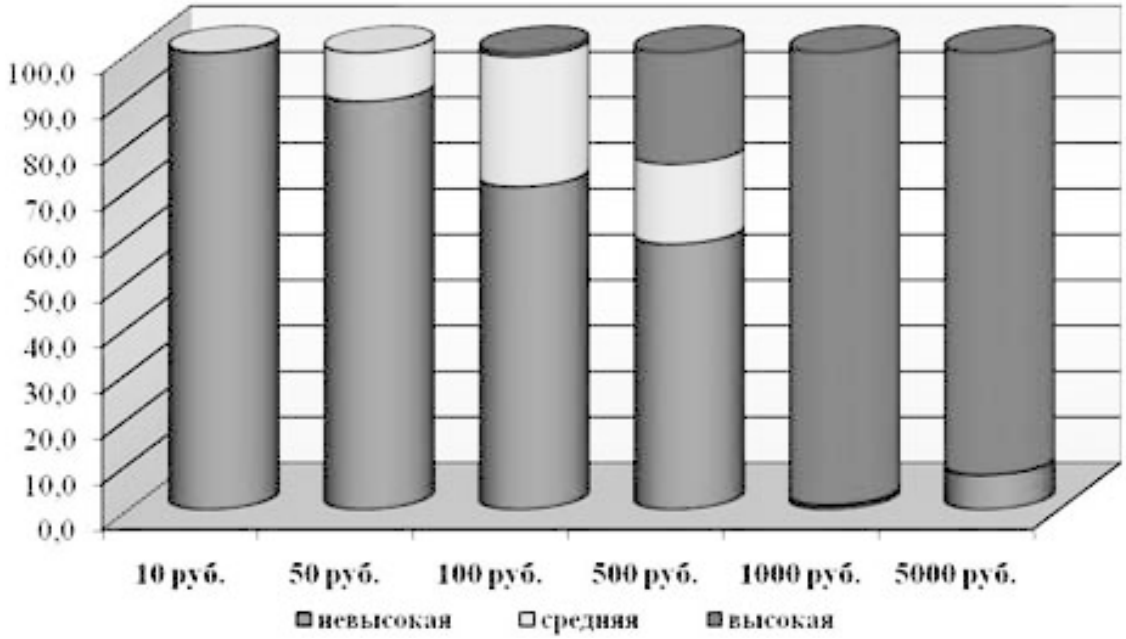

Рис. 1.2.5. Распределение по степени опасности поддельных денежных знаков Банка России, выявленных в 2010 г. (в процентах)

К таким подделкам принято относить те, на которых имитировано более 3 защитных признаков, ориентированных на население. К подделкам *средней* степени опасности относятся «массовые подделки» (выявлено более 50 в месяц в нескольких несопредельных регионах, имитировано 3 и менее защитных признака). Подделками *невысокой* степени опасности являются все прочие денежные знаки, изготовленные с помощью простых подручных средств (канцелярская бумага, бытовой струйный принтер и т. д.), что называется «на коленке».

Негативной тенденцией является то, что фальшивомонетчики довольно успешно осваивают и самую дорогую, самую защищенную 5-тысячную банкноту: в 2010 г. было выявлено почти в 4 раза больше поддельных банкнот этого номинала, чем в 2009 г. (3697 против 965). В результате их доля в общем количестве выявленных подделок увеличилась с 0,6 до 2,9 %, а количество в 1,6 раза превысило общее количество выявленных банкнот всех прочих номиналов (исключая тысячерублевые, разумеется).

Одновременно выросло и качество подделок 5-тысячных банкнот: если в 2009 г. эксперты ЦБ РФ оценивали степень опасности 80 % из них как высокую, то в 2010 г. этот показатель возрос до 90 % (рис. 1.2.5). Из рис. 1.2.6 видно, что фальшивомонетчики стремятся имитировать почти все общедоступные защитные признаки 5000-рублевой банкноты: защитные волокна, защитную нить, рельеф металлографской печати, оптически-переменные краски, а также свечение фрагментов банкноты в УФ-спектре. Причем делают это с достаточной степенью достоверности.

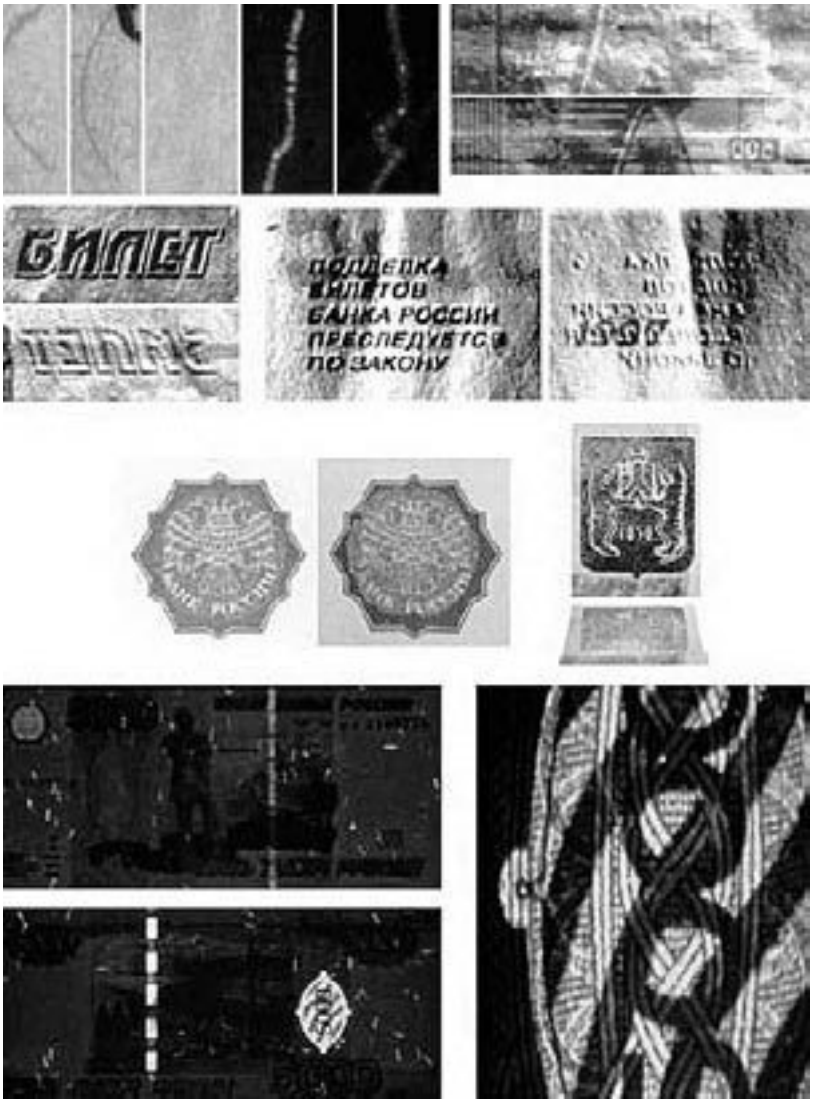

Рис. 1.2.6. Имитация защитных признаков на поддельной банкноте 5000 руб.

Поэтому все более актуальным становится и выпуск в обращение модифицированных, более защищенных от подделывания банкнот достоинством 5 тыс. руб., запланированный на 2011 г. «Следующей (в очереди на модификацию) будет 5-тысячная. Это точно будет 2011 год», – заявил первый заместитель председателя Банка России Георгий Лунтовский осенью 2010 г. В дальнейшем планируется модификация и 500-рублевой купюры.

Что касается иностранной валюты, обстановка заметно более позитивна. В 2010 г. учреждениями Банка России и кредитными организациями были выявлены и переданы в органы внутренних дел поддельные банкноты различных валют иностранных государств в количестве 4149 штук, что заметно меньше по сравнению с предыдущим годом, когда была выявлена 5801 фальшивая банкнота (рис. 1.2.7).

Рис. 1.2.7. Динамика выявления поддельных денежных знаков иностранных государств (шт.)

Начиная с 2007 г. наблюдается устойчивая тенденция снижения количества выявленных иностранных денежных знаков. В целом в российской банковской системе за прошедший год их обнаружено на 24 % меньше, чем в 2009 г. (около 4,1 тыс. против 5,5 тыс.). Для сравнения: в 2006 г. их было выявлено 11,8 тыс., в 2007 г. – на 23 % меньше (9,1 тыс.), в 2008 г. – еще на 36 % меньше (5,8 тыс.), в 2009 г. – лишь на 5 % меньше (5,5 тыс.), чем в предшествующем году. Таким образом, за четыре последних года количество фальшивых банкнот уменьшилось почти в три раза.

Среди поддельных банкнот иностранных государств «лидером», как и во всем мире, по-прежнему являются доллары США (88,1 % от всей обнаруженной поддельной валюты). Впрочем, они постепенно теряют популярность у фальшивомонетчиков. Ведь если в 2006 г. на доллары США приходилось 97 % выявленных фальшивых иностранных денежных знаков, то в 2007 г. – 94 %, в 2008 г. – 93 %, в 2009 г. – 90 %, в 2010 г. – 88 %. Отметим, что хотя основная масса поддельных долларов США выполнена с невысоким качеством, тем не менее каждая шестая из них изготовлена на высоком уровне. Распознавание таких фальшивок для неспециалиста весьма затруднено.

Доля выявленных в России поддельных евробанкнот, наоборот, увеличивается: в 2007 г. – 6 %, в 2008 г. – 7 %, в 2009 г. – почти 9 %, в 2010 г. – более 11 %. Начиная с середины 2004 г., несмотря на высокую защищенность и среди них стали появляться банкноты, которые можно отнести к классу если не суперподделок, то подделок высокого качества.

В целом спектр остальных иностранных фальшивых банкнот в 2010 г. заметно сузился: если в 2009 г. фиксировались случаи, хотя и немногочисленные, выявления поддельных шведских крон, канадского доллара и швейцарского франка, то в 2010 г. эти валюты из списка выявленных поддельных дензнаков выбыли. В нем пока остались британский фунт стерлингов, китайский юань и украинская гривна, хотя и в меньшем, чем годом ранее, количестве.

Тенденция уменьшения числа выявленных поддельных денежных знаков иностранных государств, скорее всего, свидетельствует о снижении интереса российского населения к наличной иностранной валюте. Экономическая ситуация в стране несколько стабилизировалась. Кроме того, при поездках за границу россияне все чаще прибегают к пластиковым картам.

Говоря о качестве имитации защитных признаков, отметим, что фальшивые банкноты с высокой степенью идентичности с подлинными купюрами («суперподделки») встречаются довольно редко. Как уже отмечалось, их изготовление предполагает использование технологий, аналогичных применяемым на печатных дворах, начиная с изготовления бумаги, красок и т. п., наличия специального и дорогого оборудования, требует привлечения широкого круга специалистов. Создать такое производство может только государство или очень мощная организация, поскольку «себестоимость» продукции окажется весьма значительной при необходимости обеспечения высокой степени секретности получения сырья, организации производства и сбыта.

Основная часть поддельных банкнот изготавливается по упрощенным технологиям, которые повторяют общий дизайн и лишь имитируют те или иные признаки подлинности, при этом широко используются *репрографические* способы воспроизведения изображений, в первую очередь – струйная печать. Вообще, эти способы весьма многочисленны и разнообразны, тем не менее их объединяет одно общее свойство – отсутствие печатной формы при воспроизведении изображений. Сейчас наиболее популярны такие репрографические способы воспроизведения, как электрофотография, струйная печать, термоперенос красящего вещества и некоторые другие. Впрочем, встречаются и более опасные подделки, выполненные на самодельных приспособлениях или даже на промышленном полиграфическом оборудовании. Довольно часто фальшивомонетчики используют *комбинированные* способы изготовления, когда основные изображения на поддельную банкноту наносятся полиграфическим способом, а банковские реквизиты и серийные номера – на лазерных или струйных принтерах.

Таким образом, оборудование, применяемое фальшивомонетчиками, можно разделить на три группы: копировально-множительные аппараты и печатающие устройства для ЭВМ (принтеры); самодельное печатное оборудование и приспособления; промышленные полиграфические печатные машины.

Способы изготовления фальшивых банкнот разных государств отличаются.

В подделывании российских рублей преобладает репрографический способ нанесения изображений (около 90 %). В основном используются струйные и лазерные принтеры, средства цветного копирования (копировально-множительные аппараты различных фирм) и их разнообразные комбинации. Например, основные изображения на поддельной банкноте фальшивомонетчики могут наносить на струйном принтере, а серийные номера – на лазерном.

У поддельных долларов США преобладают уже полиграфические способы нанесения изображений (свыше 40 %). При этом используется как промышленное полиграфическое оборудование, так и самодельное. Однако чаще всего фальшивомонетчики используют комбинированные способы изготовления (47 %), когда основные изображения на поддельную банкноту наносятся полиграфическим способом, а банковские реквизиты и серийные номера – на лазерных или струйных принтерах.

Что касается поддельных евро, тенденция та же, что и у поддельных долларов США. Преобладают полиграфические способы нанесения изображений (53 %) и комбинации полиграфических способов и репрографических, с использованием компьютерных принтеров (38 %).

Итак, в последние годы широкое распространение получили фальшивые банкноты, изготовляемые с помощью цветных принтеров с высокой разрешающей способностью и цветных копировальных аппаратов. Эти «репрографические» подделки не отличаются качеством и легко выявляются при тщательном рассмотрении – линейная либо точечная структура изображения иногда заметна даже невооруженным глазом либо при незначительном увеличении. Распространение такого рода фальшивок объясняется сравнительно простой технологией их изготовления и невнимательностью населения.

Тем не менее стремительное развитие копировальной и множительной техники, средств малой полиграфии приводит к появлению все более изощренных подделок. Соответственно

производители банкнот в различных странах разрабатывают и внедряют все новые и новые системы защиты, включая в них как общедоступные широкой публике, так и скрытые машиночитаемые признаки подлинности. Производители банковского оборудования также вносят свою лепту в борьбу с фальшивомонетничеством, разрабатывая специальные приборы для определения подлинности денежных знаков или встраивая детекторы в технику для приема, пересчета и сортировки банкнот и монет.

Существует несколько уровней проверки подлинности денежных знаков. Различные классификации определяют их содержание по-разному. В России, как и во многих других странах, чаще всего выделяют 3 уровня проверки, основываясь на способе принятия решения: без приборов и с приборами вручную (решение о подлинности принимает кассир); с приборами автоматически (решение предлагает прибор); детальное исследование с помощью экспертно-криминалистических комплексов.

Соответственно, защитные признаки делятся на *общедоступные* («публичные», «для человека на улице» и т. д.), проверяемые без приборов; «признаки кассиров», проверяемые с помощью простых приборов (лупа, УФ– и ИК-просмотровые приборы) и «признаки экспертов», проверяемые с помощью сложных комбинированных приборов и экспертных комплексов, а также детекторами сортировщиков банкнот.

Специалисты германского концерна Giesecke & Devrient базируют 4 уровня своей классификации на потребностях и возможностях различных пользовательских групп: общедоступный (без использования технических средств); для условий обработки больших объемов наличности (банки, супермаркеты, транспортные компании и др., где необходимо использовать дополнительные приборы); устройства банковского самообслуживания (автоматы обмена валют и др., где проверяются в том числе и скрытые признаки среднего уровня) и, наконец, автоматические сортировочные комплексы в центральных банках, где осуществляется проверка всего комплекса признаков подлинности, включая скрытые признаки высшей секретности.

Можно предложить еще один вариант классификации по 5 уровням, основанный на степени автоматизации и детализации проверки: ручной без использования каких-либо приборов (органолептический); ручной с помощью простейших приборов; полуавтоматический с помощью комплексных приборов; автоматический; детальная экспертиза подлинности.

Уровни различаются в зависимости от скорости и достоверности проверки, стоимости внедрения защитных признаков в денежные знаки, а также стоимости оборудования для проверки. Так или иначе, все они базируются на системе защитных признаков, разработанных для банкнот и монеты данной страны, во-первых, и на возможностях применяемого для проверки оборудования, во-вторых.

Способы защиты банкнот от подделки

Итак, для предотвращения фальсификации и облегчения диагностики подделок банкноты должны быть обеспечены высокими защитными свойствами. Это достигается внесением в них комплекса защитных элементов путем использования специальных технологических процессов при изготовлении банкнот, сочетания способов и приемов нанесения элементов полиграфического оформления, а также применения специальных материалов. Можно условно выделить три вида защиты банкнот:

- технологическую;
- полиграфическую;
- физико-химическую.

Технологическая защита представляет собой комплекс визуально обнаруживаемых признаков, вносимых в отдельные реквизиты банкноты или ценной бумаги путем использования специальных технологических процессов. К таким признакам обычно относят:

• специальные виды материалов для изготовления банкнот: бумажных или полимерных подложек (в том числе бумажных с полимерным или лаковым покрытием, с полимерными «окнами»);

• водяные знаки или скрытые изображения, получаемые неполиграфическими методами;

• композиционный состав бумаги;

• защитные волокна, планшетки, конфетти;

• защитные нити;

• защитные полоски (ширина превышает 5 мм) для демонстрации специальных эффектов;

• микроперфорация;

• голограммы, кинеграммы и др.

Полиграфическая защита выражается в использовании различных способов и приемов полиграфической печати, комбинация которых в совокупности с другими видами защиты существенно затрудняет подделку и облегчает ее обнаружение. В банкнотах данный вид защиты доминирует по количеству используемых защитных элементов. Основными из них являются:

• способы печати (высокая, плоская, глубокая печать и их разновидности – ирисовая, орловская, металлографская и др.);

• комплект графических элементов (гильоширные пояса, розетки и орнаменты, виньетки и другие средства декора);

• фоновые сетки;

• микропечать и графические «ловушки»;

• совмещенные изображения;

• оптические эффекты;

• бесцветное тиснение и др.

Физико-химическая защита банкнот основывается на использовании в составах материалов добавок химических веществ, наличие которых определяется специальными методами. Применительно к банкнотам в качестве физико-химической защиты используются в основном люминофоры (флуоресцентные и фосфоресцентные краски), инфракрасные, магнитные материалы и краски, дающие метамерный эффект.

В последнее время в связи с развитием технологий цифровой обработки изображений стали говорить об *информационной защите,* основанной на внесении некоторых особенностей в изображение, которые выявляются после обработки специальной компьютерной программой изображения банкноты (ценной бумаги, паспорта и т. д.), полученного от видеокамеры или со сканера (примером может служить «цифровой водяной знак» – *digital watermark).* Однако пока эти технологии защиты не получили распространения в банкнотном производстве. Исключение составляет, пожалуй, только технология *антикопировальной* защиты «кольца Омрона» (иногда их называют «Созвездие Евриона), предназначенные для предотвращения несанкционированного воспроизведения изображений банкнот и ценных бумаг.

Этот метод, применяемый в основном для защиты банкнот, предусматривает внесение в их дизайн повторяющегося шаблона из пяти так называемых «колец Омрона» (рис. 1.2.8, по названию компании OMRON, производителя копировальной техники, разработавшей эту защиту).

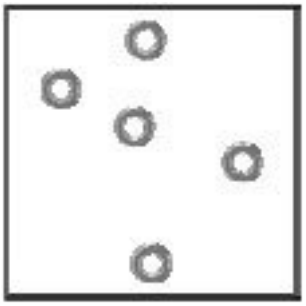

Рис. 1.2.8. «Кольца Омрона» в «Созвездии Евриона»

Шаблон, по которому некоторые модели копиров распознают банкноты, состоит из 5 окружностей диаметром около 1 мм бледных (как правило, желтого, зеленого или оранжевого) цветов. В 2002 г. исследователь из Кембриджа Маркус Кун (Markus Kuhn) определил, что изображение банкноты «выдает» именно этот повторяющийся шаблон из пяти небольших окружностей. Кун назвал его «Созвездием Евриона» (EURion Constellation), поскольку исследование он проводил на банкнотах евро, а геометрически эта группа окружностей напомнила ему созвездие Ориона (точнее, Пояс Ориона).

Если подобная защита присутствует на банкноте, то ряд моделей цветных принтеров и копиров «отказываются» работать с изображением – либо отключаются, либо запечатывают лист черной плашкой, либо оставляют его пустым.

Из «хаотически» (рис. 1.2.9) расположенных колец Омрона (они четко выделяются, например, каналом «синего» цвета, рис. 1.2.9, а, *вверху справа)* алгоритм копировального устройства определяет «созвездия Евриона» в различных ориентациях. Наличия хотя бы одного созвездия достаточно, чтобы заблокировать работу прибора. Технические детали алгоритма такой защиты не разглашаются даже для изготовителей защищенной продукции. С 1996 г. и до настоящего времени эту защиту в своих банкнотах использовали более 20 стран.

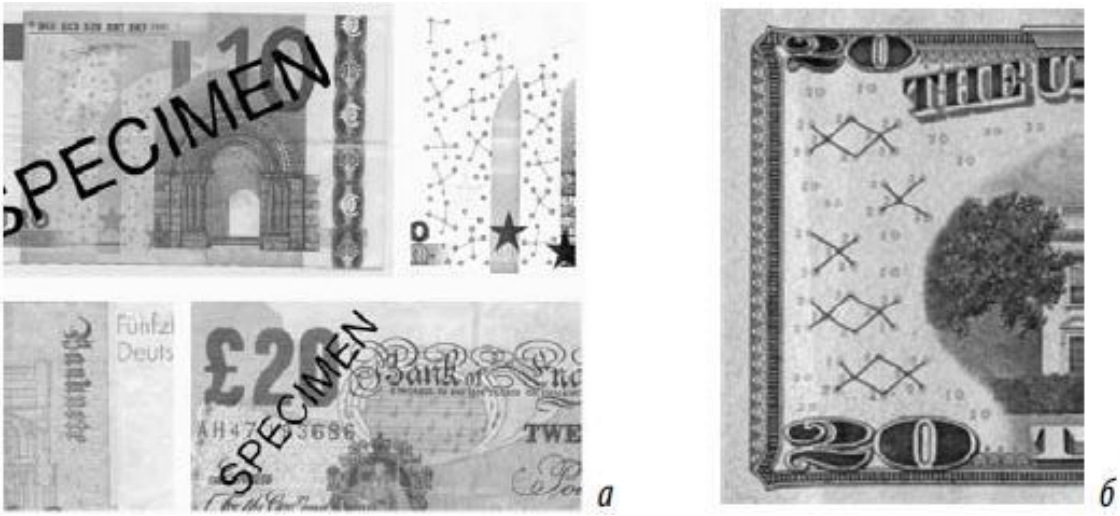

Рис. 1.2.9. «Кольца Омрона» в разных интерпретациях

В банкнотах ряда стран созвездие Евриона используется как элемент графического дизайна. Например, на долларах США серии 2004 г. достоинством 20 (рис. 1.2.9, б) и 50 долл. к «звездам» созвездий добавляются соответствующие цифры (2 и 5) для обозначения достоинства банкноты. На банкноте 5 долл. США этот номинал обозначается как 05. На банкноте Банка Англии 20 фунтов стерлингов образца 1999 г., посвященной композитору Э. Элгару, кольца Омрона выполняют роль нотных знаков на лицевой стороне банкноты (рис. 1.2.9,

а, внизу справа). Таким образом, воспроизведение банкнот копировальной техникой существенно затрудняется.

Теперь рассмотрим перечисленные традиционные способы защиты более детально. Оговоримся сразу, что развитие защитных технологий идет бурными темпами, объем книги ограничен (да и рисунки – чернобелые), и поэтому мы поговорим лишь о наиболее распространенных или наиболее выразительных защитных признаках.

Технологическая защита

Среди признаков *технологической защиты* наиболее характерным является, пожалуй, *композиционный состав бумаги,* на которой печатаются банкноты. Ей свойственны специфическая жесткость, шершавость, похрустывание при изгибании и полное отсутствие свечения в ультрафиолетовых лучах (тогда как стандартная бумага обычно люминесцирует из-за отбеливателей, добавляемых в нее при изготовлении).

В настоящее время распространяется и другой вид банкнот – на *полимерной* основе. Кроме Австралии, основной страны, в которой производство банкнот, изготовленных из полимера, было начато в 1988 г., их в той или иной степени используют более 25 стран: Бразилия, Бруней, Вьетнам, Индонезия, Малайзия, Мексика, Непал, Новая Зеландия, Румыния, Сингапур, Таиланд, Чили и др.

К достоинствам банкнот из полимера наряду с повышенной прочностью, устойчивостью к загрязнению и удобством при обработке в счетчиках, сортировщиках, банкоматах и др. можно отнести возможности внедрения уникальных защитных признаков. Ими могут быть прозрачные «окна», оптически переменные теневые изображения, дифракционные оптические элементы (DOE – Diffractive Optical Element) и т. п.

В качестве примера рассмотрим некоторые защитные признаки банкноты достоинством 2000 лей (рис. 1.2.10), выпущенной в обращение Национальным банком Румынии в 1999 г. в связи с вступлением в новое тысячелетие и посвященной солнечному затмению 11 августа 1999 г.

Рис. 1.2.10. Защитные признаки и самопроверка банкноты из полимера

На лицевой стороне банкноты показаны характерные для банкнот этого типа защитные признаки. Это – прозрачное «окно» без печати (1); теневое изображение (2) – логотип банка, видимый только на просвет; метамерный оконный фильтр (3a) и метамерный признак (3b) – при рассмотрении изображения Солнца (3b) через фильтр (3a, см. рис. 1.2.10, *справа)* его золотистый цвет изменяется на два других; регистрация на просвет (4) – круги с лицевой стороны должны быть строго концентрическими по отношению к кругам на обратной. Имеются и другие разнообразные защитные признаки, как связанные с особенностями полимерной подложки (поляризационные фильтры, специальные признаки MicroSAM, Transparent Intaglio

Disappearing Effect (TIDE) и др.), так и общие с бумажными банкнотами (микропечать, УФ-, магнитная, ИК-защита и т. д.).

Тем не менее многие специалисты доказывают, что защиту и долговечность бумажных банкнот можно сделать не хуже при существенно более низкой (в 2–3 раза) стоимости, считают, что полимер хуже держит краски при разных видах печати, менее устойчив на боковой надрыв, не дает характерного тактильного ощущения и хруста.

В настоящее время большинство производителей банкнот и другой защищенной продукции по-прежнему уверены, что именно бумажная подложка, изготовленная с применением высококачественных материалов и специальных технологий (например, композитов для повышения прочности бумаги; применения таких натуральных волокон, как льняное; технологий, обеспечивающих повышенную изотропность расположения волокон; специальных покрытий и др.), является наиболее эффективным путем решения проблем защиты банкнот от подделки, увеличения их срока службы и сохранения защитных признаков при использовании современных технологий печати. Рассмотрим возможности совершенствования бумажной основы банкнот более подробно.

Одним из старейших и важнейших элементов технологической защиты является *водяной знак.* Еще в середине XIII в. в городке Фабриано (провинция Анкона, Италия) некоторые производители бумаги стали применять водяные знаки, для того чтобы выделить свою продукцию по отношению к другим. В 1282 г. была основана бумажная фабрика Фабриано, которая ныне превратилась в одного из ведущих мировых производителей высококачественной бумаги – компанию Cartieri Miliano Fabriano.

Водяной знак может быть *общим* (непрерывно повторяющимся знаком, рисунком или узором по всей площади банкноты) или *локальным* (с рисунком, расположенным в определенном месте). Он появляется в процессе изготовления подложки и представляет собой изменение ее толщины. В зависимости от толщины существуют несколько видов водяных знаков: *двухтоновые светлые* (толщина знака меньше толщины полотна подложки) и *темные* (толщина знака выше толщины полотна подложки); *трехтоновые* (сочетание светлых и темных элементов, рис. 1.2.11, *слева)* и *многотоновые* (различная плотность знака по отношению к плотности бумаги). Последние получают на круглосеточных бумагоделательных машинах из бумаги высшего качества, поэтому применяются они как локальные для банкнот высоких номиналов, представляют собой сложные изображения (портреты, здания, фрагменты памятников и т. д., рис. 1.2.11, *справа)* и наносятся на купонных полях.

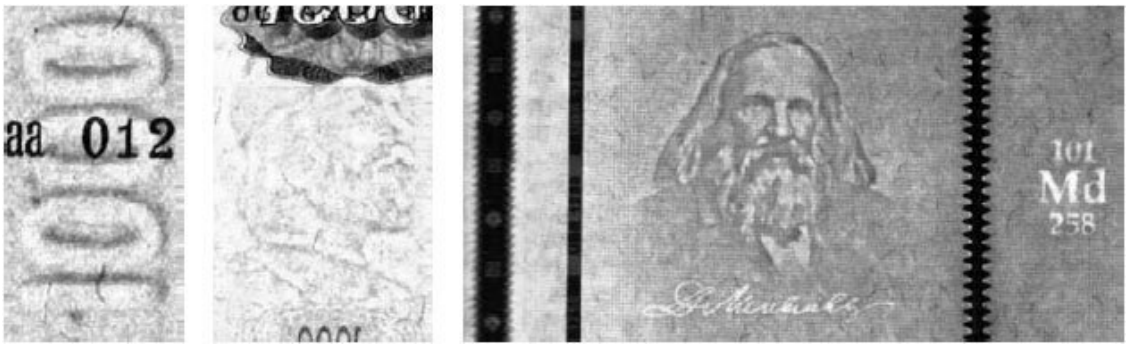

Рис. 1.2.11. Трехтоновый, многотоновый и филигранный водяные знаки

Еще один способ создания ярких *(bright watermark)* водяных знаков с резким переходом (различные символы, логотипы, цифры номинала, подписи) – с помощью проволоки, вплетенной или прикрепленной к сетке – известен с давних времен и называется *филигрань (filigree*).

Водяной знак, выполненный филигранью, выглядит значительно светлее фона бумаги.

На фрагменте образца банкноты, разработанной Гознаком, четко видны многотоновый водяной знак (портрет Менделеева) и филигрань (подпись и символ химического элемента,

названного в честь ученого, рис. 1.2.11, *справа)* в сочетании с разнообразными *защитными нитями,* о чем будет написано ниже.

В денежных билетах Банка России филигранный водяной знак применяется с конца июля 2006 г., когда была выпущена в обращение банкнота Банка России образца 1997 г. номиналом 5000 руб. (рис. 1.2.12, *слева).* В августе 2010 г. была выпущена в обращение модифицированная 1000-рублевая банкнота с усложненным вариантом филиграни (рис. 1.2.12, *справа).*

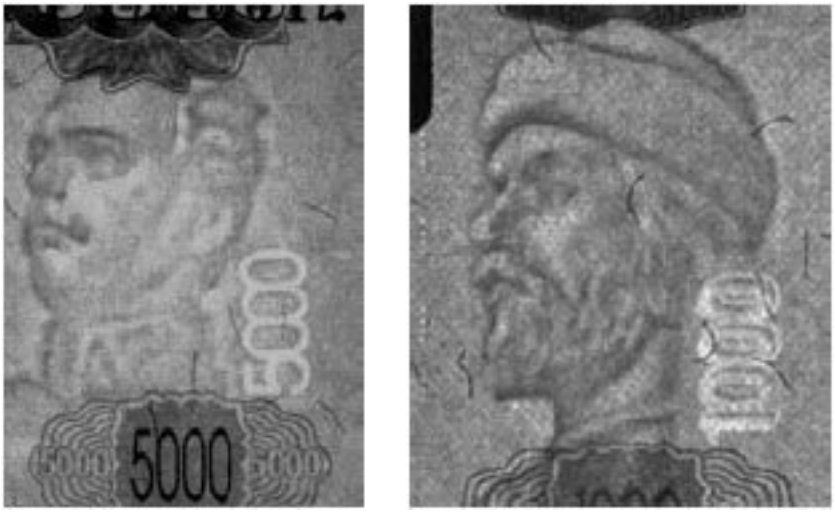

Рис. 1.2.12. Филигранные водяные знаки на современных российских банкнотах

На этой банкноте комбинированный водяной знак расположен на широком купонном поле и включает в себя многотоновый водяной знак (голова памятника Ярославу Мудрому) и примыкающий к нему филигранный водяной знак – цифровое обозначение номинала 1000. Филигранный водяной знак имеет участки более светлые, чем бумага и многотоновый водяной знак. Его отличает наличие темных штрихов, оттеняющих цифры и создающих эффект их объемности (рис. 1.2.12, *справа).*

Согласно расположению водяного знака на денежном билете принято различать *общие, локальные* и *полосовые* водяные знаки.

Общий (сплошной) водяной знак (рис. 1.2.13) располагается многократно, по всему полю бумажного листа. Как правило, это различные линии и геометрические фигуры. Реже – фрагменты государственной символики или логотип производителя бумаги либо производителя или эмитента ценных бумаг, заказавшего бумагу (например, Сбербанка России).

Рис. 1.2.13. Общий водяной знак на рублях СССР

Локальный водяной знак (рис. 1.2.14) располагается однократно, в строго определенном месте. В основном он размещается на купонных полях, в местах, свободных от печатных изображений, и связан с ними по смыслу. Водяной знак может дублировать номинал денежного билета, фрагмент какого-либо изображения или быть с ним композиционно связанным. Разновидностью локального водяного знака является *полосовой* водяной знак, представляющий собой череду повторяющихся изображений.

Рис. 1.2.14. Локальный и полосовой водяные знаки

В случае применения локальных водяных знаков зачастую комбинируются многотоновые знаки и филигрань (рис. 1.2.12).

В связи с развитием науки и техники новые технологии внедряются и в процесс создания водяных знаков. Прежде всего это компьютерная разработка дизайна, программное управление процессом изготовления шаблонов, внедрение лазерных технологий в производство.

Применение высокоскоростных сортировочных комплексов для обработки банкнот привело к внедрению локальных водяных знаков в виде штрихкода *(barcode watermarks).* Такая технология получила обозначение AQUS. Она применялась ранее в производстве французских франков и голландских гульденов. В настоящее время подобные водяные знаки используются в евробанкнотах (рис. 1.2.15).

Рис. 1.2.15. Комбинация трех типов водяных знаков

Что характерно, штриховой водяной знак расположен на *запечатанном* участке листа и комбинируется с многотоновым локальным водяным знаком и филигранью *(слева).*

К одной из разновидностей таких знаков можно отнести и «краеугольные» водяные знаки *(Cornerstone watermark),* применяющиеся в исландской банкноте 1000 крон серии 2004 г. (рис.

1.2.16) в сочетании с локальным многотоновым портретным изображением. Свое название они получили в связи с тем, что расположены на каждом из четырех углов банкноты.

Рис. 1.2.16. Левое купонное поле банкноты с «краеугольными» водяными знаками

Применение таких водяных знаков позволяет повысить устойчивость уголков банкноты к загибанию и улучшить ее эксплуатационные характеристики и долговечность.

Одной из самых современных разработок французской компании Arjo Wiggins является «пиксельный» водяной знак (Pixel Watermark™). Как видно из рис. 1.2.17, он представляет собой набор темных точек – «пикселей» на светлом поле водяного знака.

Рис. 1.2.17. Пиксельный водяной знак в комбинации с многотоновым и филигранью

Комбинация такого водяного знака с многотоновым и филигранным позволяют создавать высокохудожественный дизайн банкноты и значительно затрудняет имитацию водяного знака фальшивомонетчиками. Поэтому разработка Arjo Wiggins получает все более широкое применение *(справа* на рис. 1.2.17 – сочетание сложного филигранного водяного знака с пиксельным на рекламной банкноте Гознака «Галина Уланова»).

Подлинные водяные знаки не люминесцируют в ультрафиолетовых лучах, так как по составу не отличаются от основного полотна подложки, а на просвет имеют немного размы-

тый край. Если поддельный «водяной» знак выполнен другим способом, например тиснением, то он имеет четкий контур, если надпечаткой – то в зависимости от состава краски выглядит либо как единое жирное пятно с инверсным изображением (при промасливании), либо как темные полосы, бликующие в косопадающем свете (при использовании обычной светло-серой или белой краски).

Защитные волокна, плашки, конфетти и *защитные нити* вводятся в бумагу также на стадии изготовления – обычно в места, свободные от печати и легкоконтролируемые. Все они могут быть окрашенными (видимыми) и неокрашенными (невидимыми, но светящимися в ультрафиолетовых лучах разными цветами). В случае подделки они либо дорисовываются (допечатываются), либо приклеиваются или припрессовываются (вдавливаются в бумагу), что приводит к рельефности, определяемой на ощупь.

Разработанные Гознаком новые виды защитных волокон заметно отличаются от традиционных. Первый вид защитных волокон (они называются «Профилированные») предназначен для экспертной оценки подлинности продукции. Такие волокна имеют сложный профиль в виде различных геометрических фигур (ромб и др.). Преимущества волокон «Профилированные» – в надежности их идентификации экспертом, а также невозможности выполнить подделку полиграфическими и другими методами. Кроме того, безусловным преимуществом является относительно низкая стоимость защиты. Сегодня доступны множество комбинаций, цветов и форм, и это делает волокно практически эксклюзивным для каждого отдельного потребителя.

Второй вид защитного волокна – «Зона» – служит как для публичной, так и для экспертной идентификации и успешно применяется в модифицированных российских банкнотах начиная с 2004 г. (рис. 1.2.18). Эти волокна представляют собой цепочки из цилиндров различного диаметра и цвета. Их переменный диаметр имеет ступенчатый характер. Причем каждая из таких «ступеней» может быть либо бесцветной, либо иметь насыщенный цвет. Кроме того, ступени могут быть либо УФ-пассивны, либо иметь УФ-люминесценцию определенного цвета.

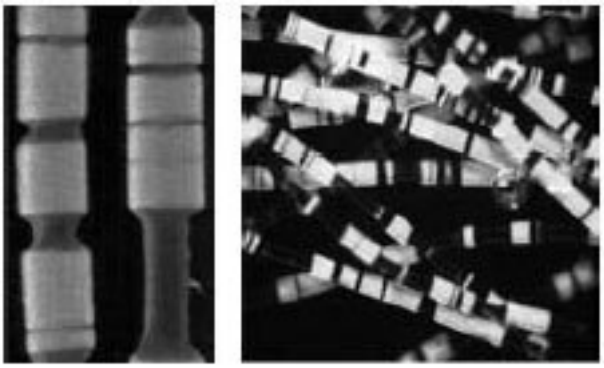

Рис. 1.2.18. Защитные волокна «Зона» при УФ-освещении под микроскопом

Эти волокна являются достаточно надежным публичным признаком, поскольку легко идентифицируются при обычном свете с использованием обычной лупы. Их можно идентифицировать и невооруженным глазом – при использовании ультрафиолетовой лампы. А с помощью микроскопа эксперт может идентифицировать сложную геометрию волокон.

Если говорить о защитных волокнах, применяемых в современных российских рублях, то они представляют собой красные, светло-зеленые, двухцветные и серые защитные волокна, хаотично расположенные в бумаге банкнот (рис. 1.2.19).

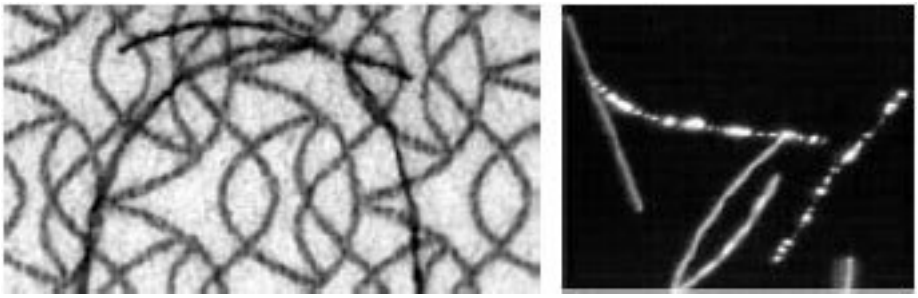

Рис. 1.2.19. Защитные волокна в рублях Банка России в видимом и УФ-спектре

Двухцветные защитные волокна внешне выглядят фиолетовыми, но при рассматривании через лупу на них наблюдается чередование красных и синих участков.

Защитная нить. Одним из широкоизвестных и наиболее надежных способов защиты банкнот и ценных бумаг от подделывания считается использование разнообразных *защитных нитей.* В настоящее время более 80 % банкнот стран мира снабжены ими.

Начало применению защитной нити в банкнотах было положено еще в XIX в. – изобретение было запатентовано американской компанией Crane & Co в 1867 г. (она является одним из ведущих мировых производителей бумаги и сейчас). Тогда в банкнотную бумагу внедрялись цветные шелковые нити, количество и цвет которых характеризовали номинал.

В начале XX в. стали применяться платиновые металлические нити, а с конца 1930-х годов получили широкое применение нити на основе полимерных пленок, что привело к подлинному прорыву в этой области защитных технологий. Впервые это сделал Банк Англии для защиты от экономической диверсии (гитлеровская Германия подделывала британские банкноты). Нить с микропечатью, запатентованная в 1964 г., имела нанесенные черным красителем на прозрачную пластиковую основу тонкие символы высотой 0,45 мм и была целиком внедрена в бумажное полотно. В 1984 г. Банком Англии была введена защитная нить в виде окна, называемая Stardust («звездная пыль») для защиты банкноты номиналом 20 фунтов стерлингов.

В банкнотах ряда стран используются кодируемые магнитные нити. Такая защитная нить, разработанная Банком Англии, уже достаточно хорошо освоена. Она имеет внешний вид и высокую защищенность однородной металлизированной нити, применяется во внедренной форме или в виде окна. Коммерческие банки легко могут провести проверку такой нити на наличие магнитного материала, в то время как центральный/национальный банк может детально анализировать еще и специфический код; тем самым один и тот же признак может иметь двойное назначение. Не говоря уже об аутентификации, магнитный код также может использоваться для сортировки по номиналам, будучи особенно полезным, когда все банкноты имеют один и тот же размер.

Металлизированные и деметаллизированные защитные нити – это защитные элементы, применяемые как для общедоступной, так и для автоматической проверки, осуществляемой со скоростью до 120 тыс. банкнот в час. Металлизация, обеспечивающая уникальные оптические характеристики, также позволяет осуществлять достоверное и эффективное по стоимости автоматизированное детектирование. Недорогие датчики для обнаружения металлизированных и деметаллизированных защитных нитей являются вполне коммерчески доступными. Эти датчики совместимы со всеми высокоскоростными сортировщиками банкнот, так же как и со средне– и низкоскоростными сортировщиками, настольными счетчиками банкнот и детекторами подлинности банкнот.

Возможно, наиболее важной характеристикой металлизированной и деметаллизированной защитной нити являются ее уникальные оптические характеристики, позволяющие ей быть фактически невидимой в отраженном свете, но легко различимой при приближении к источнику проходящего света. Это оптическое качество делает невозможными эффективную

подделку и воспроизведение с помощью цветной фотокопировальной машины. Менее сложным печатным защитным нитям не хватает этого качества, поэтому их легче подделывать. Аналогично магнитным материалам также не хватает этого качества. По этой причине специальные покрытия, обыкновенно используемые на пластиковых нитях, как и некоторые магнитные материалы, все чаще комбинируются с металлизированными и деметаллизированными защитными нитями.

Металлизированная нить имеет лишь отдельные участки, покрытые окислами металлов. Деметаллизированная нить преимущественно металлизирована, но имеет области, в которых металл выборочно удален для формирования надписи, которая легко различима невооруженным глазом при рассмотрении банкноты в проходящем свете. Деметаллизированная защитная нить включает в себя достоинства полностью металлизированных нитей во внедренной форме или в виде окна и создает большие трудности воспроизведения надписи для фальшивомонетчиков. Деметаллизированная защитная нить может комбинироваться с флуоресцентными материалами для получения интересных оптических (например, радужного) эффектов, которые чрезвычайно трудно имитировать. Этот способ потенциально подходит и для машинной аутентификации.

Усовершенствованной деметаллизированной защитной нитью является кодированная металлизированная защитная нить. Этот тип нити производится выборочным удалением участков металлизации: или в комбинации, или независимо от расположения текста. Полученные участки с металлизацией могут быть использованы для считывания информации о номинале или серии банкноты. В дополнение к тому, что этот признак машиночитаем, такой тип нити предлагает высокую степень общедоступной защиты. Нить может быть как в виде окна, так и полностью внедренной.

Нить в виде окна («оконная» или «ныряющая» защитная нить) является великолепным средством для предоставления признаков с новыми и сложными свойствами. Например, это может быть защитная нить с эффектом дифракции, предоставляющая различное восприятие рисунков и цвета в зависимости от наклона банкноты, содержащей такую нить. Могут быть также созданы и голографические эффекты, впрочем, для этого желательно увеличивать ширину и толщину нити.

Итак, защитные нити могут быть сплошными и оконными, металлическими и неметаллическими, с ферромагнитными особенностями и без них, металлизированными и деметаллизированными, с текстом и без него, флуоресцирующими, с оптико-переменными эффектами и др. В бумагу российских банкнот образца 1997 г. первоначально внедрялась прозрачная пластиковая защитная нить шириной 1 мм. При просмотре таких банкнот на просвет на защитной нити видны повторяющиеся буквы «ЦБР» и цифровое обозначение номинала, имеющие наклонное начертание и выполненные в прямом и перевернутом изображении. При просмотре банкнот в УФ-лучах защитная нить имеет желтое свечение в виде прерывистой полосы (на рис. 1.2.20 показана защитная нить на просвет и в УФ-лучах).

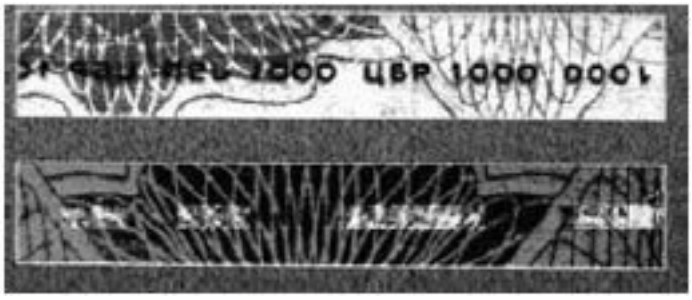

Рис. 1.2.20. Защитная нить в немодифицированной банкноте достоинством 1000 руб.

На светящихся фрагментах нити видны темные буквы «ЦБР» и цифровое обозначение номинала. В фальшивых банкнотах защитная нить может быть имитирована дорисовкой или надпечаткой (что можно обнаружить по отсутствию рельефа) либо вставляется между лицевой и оборотной сторонами склеенной подделки, которая при нагревании или намокании будет коробиться.

Что касается более современных российских рублей модификации 2004 г., то у них в бумагу введена стандартная ныряющая защитная нить, представляющая собой металлизированную полимерную полоску шириной 2 мм. Отдельные участки защитной нити выходят на поверхность бумаги с оборотной стороны в виде блестящих прямоугольников, образующих пунктирную линию из 5 участков. На просвет защитная нить имеет вид сплошной темной полоски с ровными краями (рис. 1.2.21). В УФ-диапазоне такая нить свечения не имеет.

Рис. 1.2.21. Защитная нить на российских банкнотах модификации 2004 г.

Дальнейшее развитие защитная нить получила в банкноте Банка России образца 1997 г. номиналом 5000 руб. В бумагу этих банкнот внедрена ныряющая защитная нить шириной 3 мм, металлизированная с голографическим покрытием (рис. 1.2.22). С оборотной стороны в отраженном свете она выглядит как 5 прямоугольников с перламутровым блеском. При этом нить обладает дополнительным интересным эффектом – при изменении угла зрения цифры номинала банкноты, изображенные на нити, переходят из позитива в негатив.

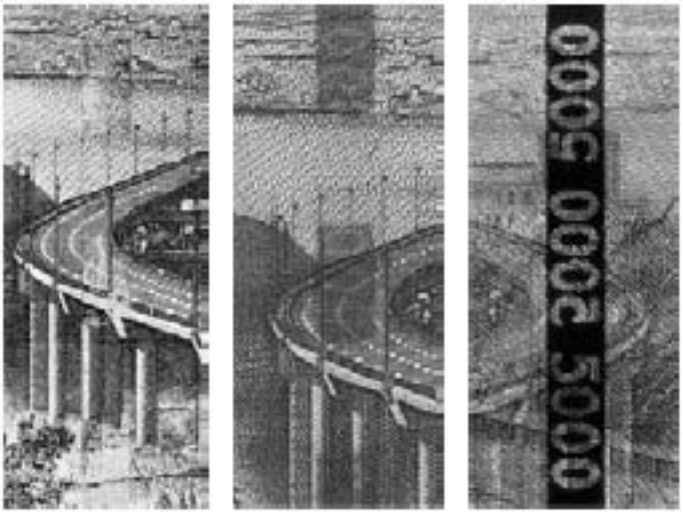

Рис. 1.2.22. Защитная нить на банкноте 5000 руб. образца 1997 г.

В проходящем свете (на просвет) защитная нить имеет вид темной полоски с ровными краями и повторяющимся светлым числом 5000 в прямом и перевернутом зеркальном отображении.

Еще более сложная нить применена в банкноте Банка России образца 1997 г. номиналом 1000 руб. модификации 2010 г. Особенностью банкноты является то, что в бумагу внедрена широкая (5 мм) металлизированная защитная нить, имеющая выход на поверхность на *лицевой* стороне банкноты, причем – в окне фигурной формы («витражное окно»). На нить нанесено периодически повторяющееся изображение (цифровое обозначение номинала и ромб), выполненное деметаллизацией.

При наклоне банкноты на фрагменте защитной нити, видимом в «витражном окне» (рис. 1.2.23, а), наблюдается либо повторяющееся изображение числа 1000 и ромба, либо перламутровый блеск (без изображения). При этом нить обладает таким же, как и у пятитысячной банкноты, эффектом – при изменении угла зрения цифры номинала банкноты, изображенные на нити, переходят из позитива в негатив. На просвет видна темная полоса с числами «1000» и ромбами в негативном изображении, светлыми.

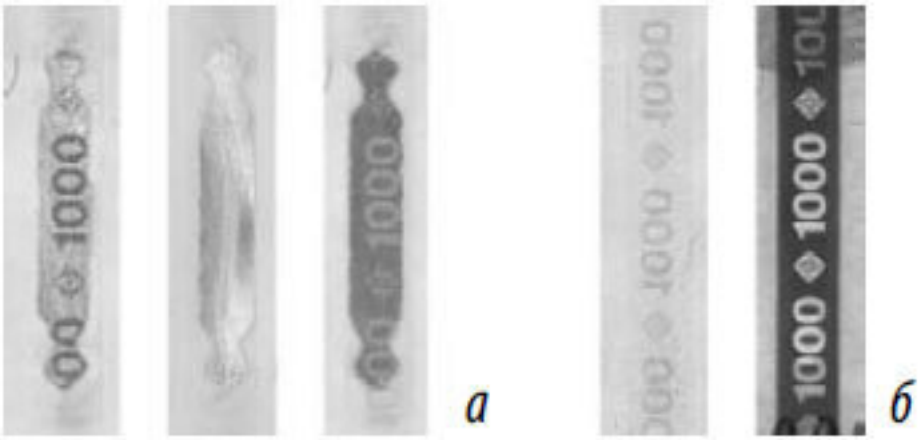

Рис. 1.2.23. Защитная нить на банкноте 1000 руб. образца 1997 г. модификации 2010 г.

С оборотной стороны банкноты (рис. 1.2.23, *б)* защитная нить выглядит как серая полоса с темными повторяющимися числами «1000», разделенными ромбами. На просвет числа и ромбы выглядят светлыми на темном поле.

В рассмотренных нами банкнотах применены новые разработки «Гознака» – защитные нити с эффектами «Хамелеон» (изменяющие изображение символов с позитивного на негативное) и «Скат» (со скрытым изображением) и частично – новейшая разработка Гознака – защитная нить с фигурным образом VFI (Visual Formed Image). Благодаря уникальной технологии введения нити с эффектами «Скат» и «Хамелеон» в бумагу получается комплексный защитный признак с интегральным эффектом.

С лицевой стороны образца нить выглядит как регулярный визуальный образ в виде блестящей «косички», изменяющей цвет при разных углах наклона (рис. 1.2.24, *а, слева).* И только на просвет можно увидеть, что это – ровная полоска с узором (рис. 1.2.24, *а, справа).* На оборотной стороне виден только рельеф бумаги, а на просвет – также темная ровная полоска с узором (рис. 1.2.24, *б).*

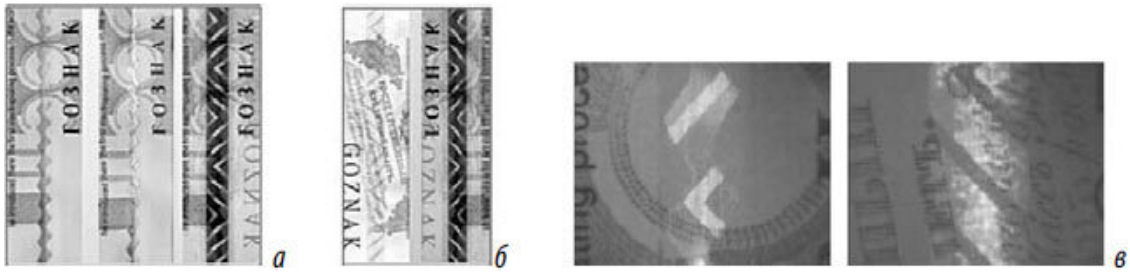

Рис. 1.2.24. Защитная нить VFI в отраженном свете и на просвет с лицевой (а) и оборотной (б) сторон и в УФ-диапазоне (в)

Кроме того, защитная нить VFI люминесцирует в УФ-лучах, причем по-разному с каждой из сторон (рис. 1.2.24, *в,* снимок выполнен видеоспектральной лупой «Регула-4177»). Таким образом, специалистам Гознака удалось создать высокотехнологичный защитный признак, легко определяемый визуально и на ощупь, в УФ-лучах и с помощью специальных детекторов. Вместе с тем убедительно воспроизвести его даже с использованием самых современных копировальных средств и материалов фальшивомонетчики не смогут.

Характерными примерами типового применения защитных нитей в настоящее время также являются евробанкноты и новая серия долларов США NexGen. Защитная нить в евробанкнотах представляет собой непрозрачную полоску, полностью внедренную в бумагу с повторяющимся текстом цифр номинала и «EURO», а также микротекстом в виде цифр номинала в прямом и зеркальном отображении, смещенных относительно центра нити вниз и вверх (рис. 1.2.25, *слева).* Под воздействием ультрафиолетового облучения нить не светится, но хорошо видна в инфракрасном диапазоне. Кроме того, на ней чередуются намагниченные и немагнитные участки, образуя код, различный для каждого номинала.

Рис. 1.2.25. Защитная нить на банкнотах 500 евро и 20 долларов США серии 2004 г.

Банкноты 20 долларов США серии 2004 г. (NexGen) имеют прозрачную полимерную защитную нить (рис. 1.2.25, *справа),* смещенную к левому краю банкноты, на которой отпечатан текст «USA TWENTY» в прямом и зеркальном отображении и символ флага США с цифрами номинала. Нить скрыта в бумаге, люминесцирует под воздействием ультрафиолетового облучения желто-зеленым цветом с обеих сторон банкноты. Аналогичный дизайн, отличающийся расположением нити, указанием номинала и цветом УФ-свечения имеют банкноты NexGen более поздних выпусков (50, 10 и 5 долл. США).

Вообще говоря, за рубежом ведущими производителями защитных нитей являются (по алфавиту) компании Crane & Co, De La Rue, Giesecke & Devrient, KURZ Group, LandQart, Mantegazza Antonio Arti Grafiche/ Cartieri Miliano Fabriano, Technical Graphics Security Products (TGSP) и др. Скажем несколько слов об их разработках.

Защитная нить Motion™ производства компании Crane & Co (США) в конкурсе Международной ассоциации IACA 2007 г. завоевала 1-е место как наилучший в мире защитный признак. Она же способствовала и тому, что 1000 шведских крон стали призерами номинации на лучшую банкноту. «Движущийся» эффект Motion™ в этой банкноте выглядит как объемное изображение номинала 1000 и короны на видимых участках нити, как бы плавающее, перемещающееся при наклоне банкноты (рис. 1.2.26, а).

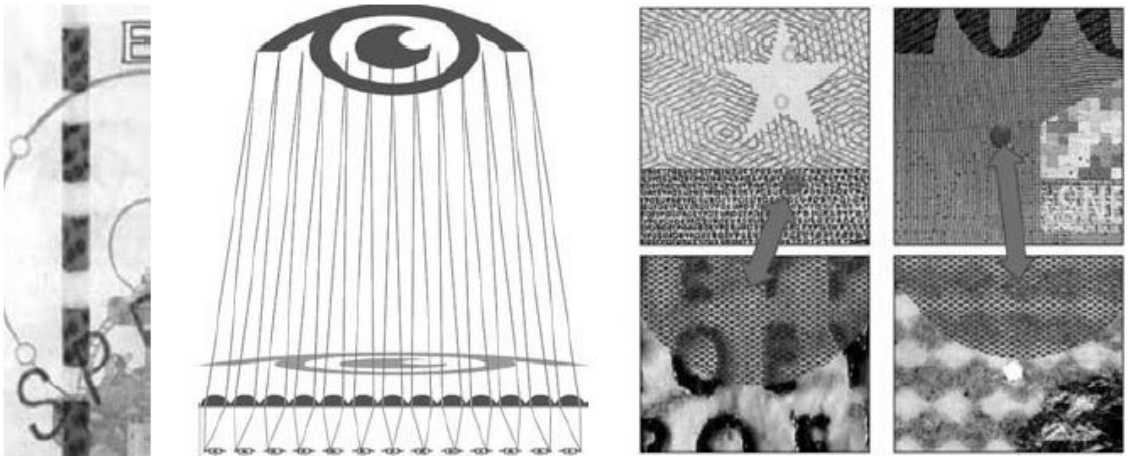

Рис. 1.2.26. Защитная нить Motion™ и принцип формирования эффекта «перемещения» символов

Причем если банкноту наклонять на себя и от себя, то изображения перемещаются влево-вправо, а если наклонять ее влево и вправо, то они перемещаются вверх-вниз. Эффект достигается благодаря применению микрооптических технологий: массив из миллионов микроизображений (рис. 1.2.26, *по центру внизу)* увеличивается в сотни раз массивом из миллионов микролинз, причем размер каждого микроизображения гораздо меньше любой микропечати: сравните «круг» из микроизображений «глаза» с микротекстом на банкноте 5 евро и микроперфорацией на банкноте 200 швейцарских франков (рис. 1.2.26, *справа).* В результате комплексного взаимодействия в оптической системе увеличенные изображения символов (а один видимый глазом символ создается массивом из примерно 3000 микролинз, расположенных в круге) как раз и перемещаются при изменении угла просмотра.

Этот эффект не может быть создан без экстраординарной, прецизионной точности расположения микрооптических элементов, а оборудование, производящее защитную нить Motion, – единственное в мире. Таким образом, защитный признак Motion™ достаточно легко объясним любому человеку, но воспроизвести этот эффект очень трудно.

Сейчас этот вид нити уже применяется в новой серии мексиканских и чилийских песо, в датских кронах, южнокорейских вонах, о намерении ввести его объявили Коста-Рика, Парагвай и еще ряд государств Латинской Америки и Африки. Кроме того, защитная нить Motion™ будет использована и в новой банкноте 100 долларов США.

Представляет интерес и одна из новых разработок компании De La Rue (Великобритания) – новое поколение защитных нитей Optics® шириной до 18 мм, содержащих комплекс защитных элементов, которые можно просматривать с обеих сторон.

Строго говоря, это уже не защитная нить, а деметаллизированная полимерная полоска с характерным металлическим блеском (рис. 1.2.27, *слева)* в прозрачном окне хорошо виден рисунок другой стороны. Края нити внедрены в бумагу и имеют свечение в УФ-лучах. Другой новинкой De La Rue является защитная нить StarChrome® Color. Она имеет участки красного и зеленого цветов, при изменении угла освещения красные участки меняют свой цвет на зеленый. Кроме того, в ней использован и деметаллизированный текст малого формата Cleartext® (рис. 1.2.27, *второй слева).*

Рис. 1.2.27 Защитная полоска Optics®, защитные нити StarChrome® Color, Pole и JANUS™

Еще одним новым видом (впрочем, уже внедренным в модифицированных чешских банкнотах 1000, 2000 и 500 крон) является защитная нить Pole®, предлагаемая германской Papierfabrik Louisenthal. Этот признак представляет собой жидкокристаллическое покрытие, наносимое на цветопеременную нить, невидимое при обычном освещении и не влияющее на ее цвета. При рассмотрении нити через поляризационный фильтр (рис. 1.2.27, *вторая справа)* на ней проявляются скрытые наклонные полосы.

И, наконец, новую цветопеременную защитную нить JANUS™ (рис. 1.2.27, *справа)* с целым набором магнитных, визуальных и УФ защитных признаков разработала известная итальянская компания Fabriano Securities. В ней могут быть реализованы различные сочетания красок OVI (как продольные полосы или поперечные участки нити), магнитное кодирование, а также изображения с деметаллизацией, создающие дополнительные возможности дизайна на просвет и в УФ-спектре.

Микроперфорация. В настоящее время производители защищенной продукции все шире внедряют *технологии микроперфорации,* которые используются как в банкнотном производстве, так и для защиты паспортов, удостоверений, ценных бумаг и другой защищенной продукции.

Микроперфорация как одна из разновидностей технологической защиты применяется в различных вариантах во многих европейских странах (Германия, Бельгия, Литва, Эстония, Нидерланды, Швейцария и др.). С недавнего времени она используется и на евробанкнотах.

Применяемая для защиты банкнот технология MicroPerf®, разработанная швейцарской компанией Orell Fussli Security Printing, является достаточно недорогим и простым в использовании, но весьма эффективным средством защиты. Создаваемый рисунок недоступен для цифрового воспроизведения на копировально-множительной технике и не может быть подделан ни одной полиграфической технологией.

Защитный элемент MicroPerf® состоит из овальных микроскопических отверстий размером от 85 до 135 микрон, перфорированных лазерным лучом и образующих узоры или надписи, видимые только на просвет, что удобно для пользователей. Вместе с тем такие банкноты обладают достаточной прочностью к сгибанию или разрыву.

Помимо широкого использования технологий микроперфорации для защиты швейцарских франков (8 серий) она успешно применялась и Банком Литвы – для защиты банкнот достоинством 100 литов, а также 10 литов (рис. 1.2.28) и 20 литов. Эта же технология используется, начиная со второго полугодия 2004 г. и в модифицированных банкнотах Банка России достоинством 100, 500 и 1000 руб., а также на банкноте 5000 руб.

Рис. 1.2.28. Банкнота 10 лит с микроперфорацией номинала

По мнению специалистов Банка Литвы, успешное применение микроперфорации обусловлено тремя основными факторами.

Во-первых, как показывают исследования, население не любит тратить много времени на проверку банкнот и делать много движений. В данном случае одним поднятием руки и просмотром банкноты на просвет проверяются и водяной знак, и защитная нить, и микроперфорация. Во-вторых, по опросам населения и кассиров этот признак легко запоминается, нравится и проверяется наиболее часто наряду со свечением в ультрафиолете. И наконец, он удобен тем, что можно совершенствовать защиту, не меняя дизайна банкнот, поскольку микроперфорация может располагаться на любом месте, не влияя на печатные и другие характеристики банкноты.

Микроперфорация является в основном так называемым публичным признаком, что позволяет достаточно легко идентифицировать банкноту «на просвет» *(see-through feature).* Она практически не видна, если рассматривать банкноту в отраженном или косопадающем свете, однако очень хорошо видна на просвет (рис. 1.2.29). Впрочем, этот защитный признак весьма удобен и для проверки детекторами сортировщиков банкнот как машиночитаемый.

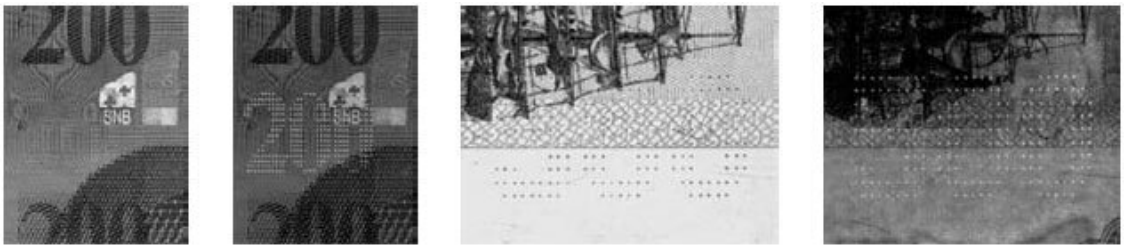

Рис. 1.2.29. Микроперфорация на банкноте 200 швейцарских франков и 500 руб.

Достоинством технологии MicroPerf® является то, что микроотверстия, выполненные лазерным лучом, неощутимы на ощупь в отличие от сделанных механически (например, тонкой иголкой). Они имеют ровные и гладкие края, что имитировать достаточно сложно.

Видимо, именно в силу этих причин микроперфорация внедрена в защитный комплекс старших номиналов банкнот Банка России модификации 2004 г. При рассматривании банкноты на просвет, расположив ее против источника света, мы видим число 500, сформированное микроотверстиями, которые выглядят светлыми точками (рис. 1.2.29, *справа).* Этот признак хорошо просматривается даже при маломощном источнике света.

В последних выпусках евробанкнот микроперфорация совмещена с голографической защитой банкнот (рис. 1.2.30). Отличие заключается в том, что лазерным лучом банкнота не пробивается, а производится лишь частичная деметаллизация голографического ярлычка или полосы.

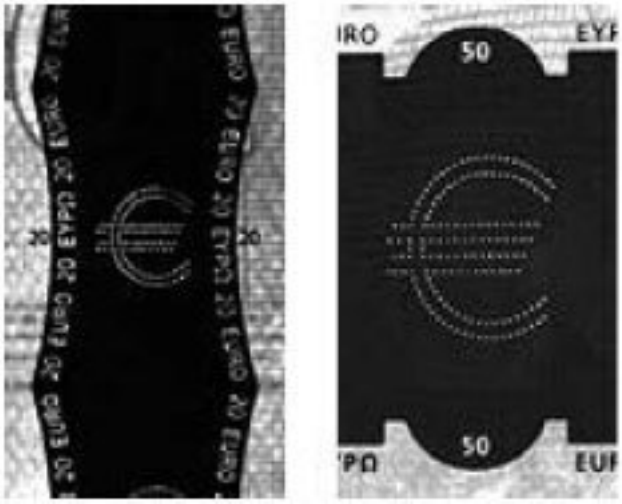

Рис. 1.2.30. Микроперфорация на голографической полосе (20 евро) и ярлычке банкноты (50 евро)

Современные голографические средства защиты банкнот. Одними из наиболее надежных элементов технологической защиты банкнот, ценных бумаг и другой защищенной продукции являются *голограммы* и *кинеграммы.* В современной практике для их обозначения часто применяется сокращение OVD (Optically Variable Device – оптически-переменный признак).

Это припрессованные металлизированные элементы различной формы (чаще всего из фольги), создающие при рассмотрении под разными углами и направлениями бликующие радужные картинки. Такие картинки могут быть однопозиционными, но создающими объемное изображение (голограммы) или многопозиционными (кинеграммы). При определенных направлениях освещения в кинеграмме достаточно четко определяются несколько переходящих друг в друга изображений, при этом в зависимости от направлений наблюдения и освещения изображения еще и бликуют разными цветами. Основными изображениями на кинеграммах являются различные художественные элементы, стилизованные рисунки и тексты. В отдельных изображениях нанесены микротексты, которые могут быть определены при увеличении с помощью лупы, или нанотексты, видимые только в микроскоп.

В качестве примера приведем одну из недавних разработок компании OVD Kinegram (Швейцария), называемую для удобства «Швейцарским крестом» (рис. 1.2.31). В этом образце в результате применения технологии KINEGRAM® совмещены линейные, круговые, концентрические перемещения и их комбинации (01); переходы одного изображения в другое (02) – крестик переходит в стилизованный квадрат; нанотекст (03) и микро текст (04); дифракционные водяные знаки (05) – контрастные светлые и темные составляющие графических элементов; частичная деметаллизация (06) и др.

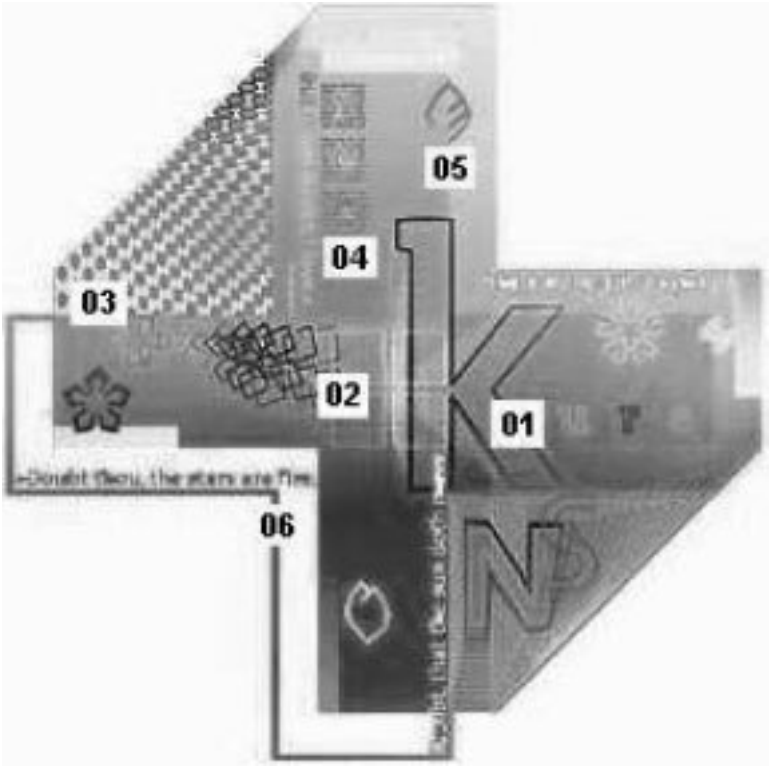

Рис. 1.2.31. Визуальные эффекты «Швейцарского креста» OVD Kinegram

Новейшие технологии от OVD Kinegram представлены на образце KINEGRAM® Z.Z (рис. 1.2.32).

Рис. 1.2.32. Визуальные эффекты «KINEGRAM® Z.Z»

На этом рисунке в виде двух кадров показаны основные визуальные эффекты, созданные OVD Kinegram с помощью технологий частичной металлизации. К ним относятся:

1) *flip-эффект* (горизонтальное вращение). При наклоне образца изменяется положение и цвет стрелки компаса в левом верхнем углу, одновременно «переключается» и буква, обозначающая направление стрелки (E – восток, W – запад и т. д.);

2) *дифракционный водяной знак.* Часть изображения «XX-летие *OVD Kinegram* » в правом верхнем углу изменяется с негативного на позитивное;

3) *микротекст и «движущиеся» линии.* Обрамление фонового изображения «большого швейцарского креста», включающее в себя микротекст, переливается по периметру радужными цветами;

4) *дифракционное гравирование.* Изображение горной вершины, выполненное в виде гравюры, меняет оттенки цвета;

5) *псевдорельеф и гильоширные линии.* Изображение малого швейцарского креста *слева* внизу становится выпуклым, а гильоширные линии, обрамляющие его, вращаются, изменяя форму;

6) *морфинг* (плавное преобразование одного изображения в другое с помощью геометрических операций и цветовой интерполяции). Маленький квадрат в правом нижнем углу трансформируется в увеличивающуюся букву Z с изменением цвета;

7) *переливающееся обрамление текста.* Обрамление нижней надписи KINEGRAM® Z.Z переливается слева направо и обратно с изменением цвета.

Отметим, что размеры прозрачного ярлычка, на котором размещены все эти изображения, составляют всего 45x42 мм.

Другим наглядным примером является демонстрационный образец фирмы Hologram Industries (Франция). На небольшом ярлычке из фольги (40 x 50 мм, радиус круга – 10 мм), являющемся и голограммой, и кинеграммой одновременно, выполнен сразу целый ряд защитных эффектов: микротекст, микрофото, скрытое лазерное изображение, трехмерный эффект, микролинии, иридисцентное изображение, разделяющиеся и переходящие изображения (рис. 1.2.33).

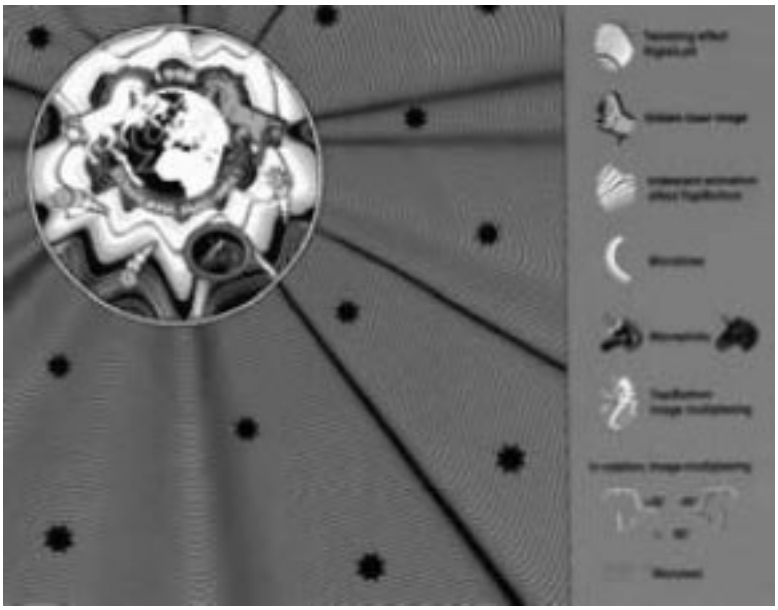

Рис. 1.2.33. Сложный комплекс защитных эффектов

Для изготовления OVD применяются различные материалы (фольга, прозрачные и полупрозрачные пленки), имеющие многослойную структуру (рис. 1.2.34) и создающие двумерные (2D) и трехмерные (3D) голографические и переходящие изображения.

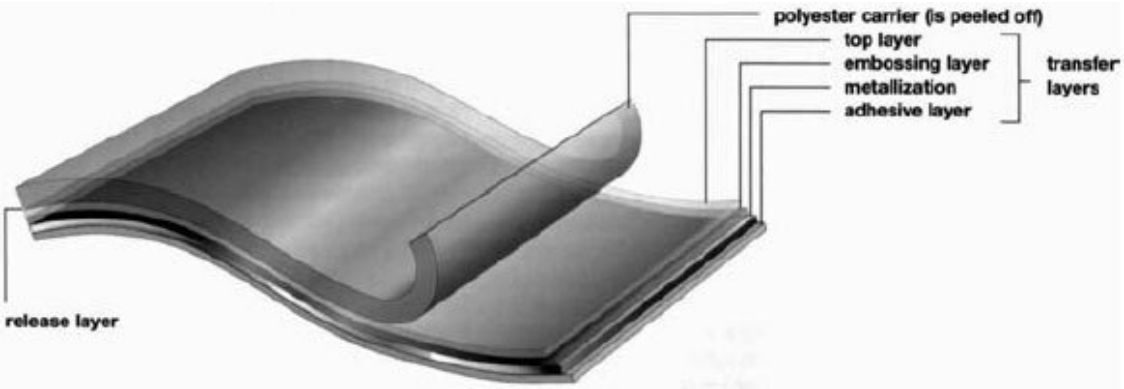

Рис. 1.2.34. Структура OVD, наносимого методом горячей припрессовки

Метод нанесения OVD на банкноту зависит от его формы. В случае применения голографической полоски (например, в банкнотах достоинством 5, 10 и 20 евро) используется роллевая припрессовка *(roll-on stamping,* рис. 1.2.35, *слева).* Если речь идет о ярлычках (например, банкноты достоинством 50, 100, 200 и 500 евро), применяется вертикальная штамповка *(up-and-down stamping,* рис. 1.2.35, *справа).*

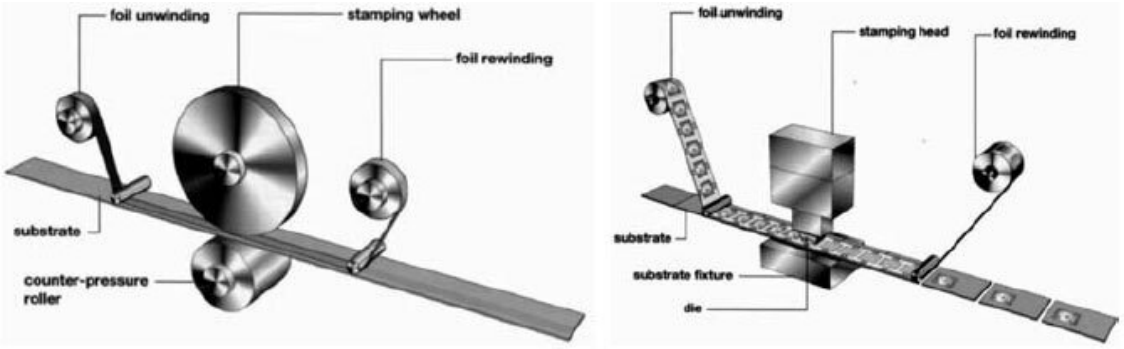

Рис. 1.2.35. Основные способы нанесения OVD

Подобные элементы защиты воспроизвести доступными способами практически невозможно. Методология компании LEONHART KURZ GmbH & Co (Германия) предусматривает 5 различных типов голограмм (3D, 2D, 2D/3D, цифровые и гелиограммы), а также 7 видов дополнительных компонентов (скрытая информация, цветоделение, гильоширные элементы, призматические компоненты и др.).

Сложность воспроизведения OVD обусловлена еще и тем, что при их производстве применяются способы воспроизведения изображений с очень высоким разрешением (рис. 1.2.36), включая лазерное гравирование.

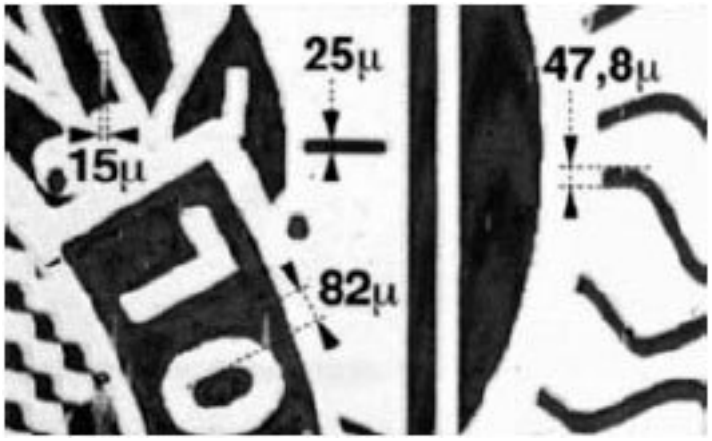

Рис. 1.2.36. Фрагмент изображения с высоким разрешением

Все защитные признаки, которые можно увидеть как невооруженным глазом, так и с помощью довольно простого оборудования, представляют собой видимые признаки. Голограммы, кинеграммы и другие оптически изменяющиеся признаки (OVD) относятся к этой категории. Большинство материалов, заметно меняющих свои оптические свойства в зависимости от угла зрения или освещения *(optically variable),* делятся на имеющие *радужную* и *нерадужную* оптическую изменчивость. Наиболее простые и понятные примеры *радужной* оптической изменчивости – перламутр, блеск птичьих перьев и т. п. Эффекты, возникающие при изменении положения так называемых скрытых изображений, классифицируются как *нерадужные.* При производстве банковских билетов активно используются оба типа оптически изменяющихся технологий. Вместе с тем в OVD широко внедряются и скрытые машиночитаемые признаки (например, 3M), которые можно проверить только с помощью датчиков или приборов.

Достоинством OVD являются их наглядность и очень высокая (в отличие даже, например, от многотонового водяного знака) узнаваемость. Если говорить о защите новой серии российских рублей, то для этих целей могли бы быть использованы самые различные сюжеты (рис. 1.2.37) в сочетании с цифрами номинала банкноты.

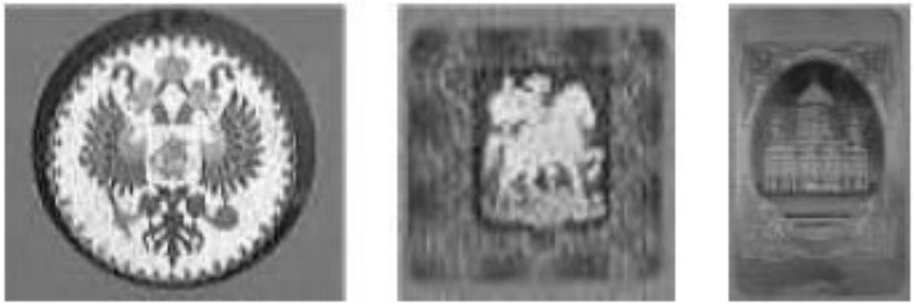

Рис. 1.2.37. Возможные сюжеты для голографической защиты банкнот

Как средство защиты OVD ценны тем, что скопировать их с помощью сканера или другого цветного копировального аппарата практически невозможно. Радужные OVD, меняющие цвет в зависимости от угла зрения и освещения, делятся на дифракционные – DOVID (Diffractive Optically Variable Image Device) и на признаки с интерференционной структурой – ISIS (Interference Security Image Structure). К защитным признакам типа DOVID относятся голограммы, кинеграммы и эксельграммы (ExEl – сокращение от *exposure element* (экспонируемый элемент), в этом случае дифракционный рисунок наносится с помощью литографического оборудования).

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «Литрес».

Прочитайте эту книгу целиком, купив полную легальную версию на Литрес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.