

Системная диагностика социально-экономических процессов

Моделирование и алгоритмизация платежных балансов в холдинговых структурах

Ю.В. КОНДРАТОВА^{1,II}

¹ Федеральное государственное учреждение «Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук», г. Москва, Россия

^{II} Открытое акционерное общество «Российские железные дороги», г. Москва, Россия

Аннотация. Статья посвящена рассмотрению платежных балансов, т.е. документов, позволяющих осуществлять принятие управленческих решений в области финансового менеджмента в холдинговых структурах, с позиции принципов моделирования и алгоритмизации. Приведены предложения по усовершенствованию подходов к формированию платежных балансов при функционировании холдингов.

Ключевые слова: *платежные балансы, оптимальность, моделирование, алгоритмизация, интегральный эффект.*

DOI: 10.14357/20790279180304

Введение

Грамотное планирование хозяйственной деятельности является залогом устойчивого развития предприятий, и, в конечном счете, экономики и государства. Для обеспечения эффективной финансово-экономической деятельности, как основы хозяйствования, используется документ под названием платежный баланс. Этот термин может иметь несколько значений в зависимости от уровня, на котором осуществляется планирование деятельности. В основном их два:

1. Макроэкономический. На этом уровне платежным балансом является отчет, отражающий в суммарном виде экономические операции между резидентами и нерезидентами за определенный период времени [1]. В нем содержатся систематические и статистические записи всех экономических сделок, как правило, за год или полгода. Он позволяет дать качественную оценку, т.е. структурную характеристику и количественную, т.е. денежную характеристику внешнеэкономической деятельности страны. В целом, анализ платежного баланса

позволяет сделать вывод, как участвует экономика страны в мировом хозяйстве, через какие потоки осуществляется связь экономики с экономиками других стран.

2. Микроэкономический. На этом уровне под платежным балансом понимается документ, в котором обобщается движение денежных средств по всем банковским счетам, открытым на предприятии, с учетом платежей и поставок, осуществленных в рамках межфилиальных отношений, централизованных договоров и валютных контрактов, т.е. это сводный синтетический документ, дающий достаточно адекватное представление обо всей финансовой деятельности корпорации (холдинга) за рассматриваемый период времени.

Однако некоторыми учеными-экономистами высказываются аргументы против дифференциации экономических процессов только на макро- и микроэкономический уровень. Так в [2] говорится о целесообразности перехода к модели экономики, включающей также промежуточный или *мезоэкономический уровень*^{*}.

На этом уровне важнейшей и неотъемлемой задачей аналитических служб любой крупной корпорации, в том числе и холдингового типа, является качественное планирование финансово-экономической деятельности. Оно осуществляется для того, чтобы руководство финансово-экономического блока компании обладало достоверной информацией для принятия взвешенных управленческих решений в условиях сохраняющейся неопределенности развития экономики страны.

Одной из характеристик функционирования холдингов в текущих экономических условиях является сложность осуществления финансово-менеджмента. Поскольку число критериев, характеризующих финансовые ресурсы предприятий, весьма обширно, то ведущее значение приобретает проведение качественного финансового анализа при принятии управленческих

решений [3]. Так, например в ОАО «РЖД», крупнейшей компании на рынке поставщиков транспортных услуг, для повышения эффективности управления финансами в условиях меняющейся конъюнктуры рынка применяются платежные балансы.

В настоящей статье будут рассмотрены некоторые рациональные принципы формирования платежных балансов, основанные на системном подходе, а также даны направления по усовершенствованию подходов, применяемых в настоящее время к формированию платежных балансов в холдинговых структурах и ориентированные на повышение эффективности деятельности холдинга «РЖД».

Непосредственно формирование платежных балансов в холдинговых структурах позволяет решать следующие важные задачи управления:

- поддержание платежеспособности и финансовой устойчивости компании;
- всемерное сокращение кассовых разрывов, т.е. ситуаций, при которых денежных средств на расчетных счетах компании недостаточно для осуществления нормальной хозяйственной деятельности [3,4];
- эффективность оперативного управления финансовыми ресурсами;
- своевременность и полноту взыскания выручки;
- контроль целевого использования средств;
- управление уровнями дебиторской и кредиторской задолженности.

Принимая во внимание приоритетность указанных задач, представляется целесообразным заложить следующие соображения и принципы в основу формирования платежных балансов.

1. Моделирование

Моделирование – это метод изучения процессов или явлений путем создания и исследования их моделей.

В целях повышения качества работы железнодорожного холдинга планирование деятельности ОАО «РЖД» должно осуществляться комплексно с применением инструментария системного анализа. Для этого целесообразно разрабатывать платежные балансы на основе соответствующих математических моделей.

Перед тем как привести описание математической модели, предлагаемой к использованию при формировании платежных балансов, представляется целесообразным описать этот документ более подробно.

^{*} «Предметами рассмотрения и регулирования в мезоэкономике являются совокупности предприятий и организаций, демонстрирующие одновременно поведение группы объектов и группового объекта. К числу таких объектов относятся финансово-промышленные и торгово-промышленные группы; ... производители, оперирующие на одном рынке; сетевые структуры, связанные устойчивыми финансово-экономическими отношениями; крупные вертикально интегрированные компании и комплексы и т.д.» [2].

Автор разделяет позицию, изложенную в [2] и считает целесообразным рассматривать холдинговые структуры (и холдинг ОАО «РЖД» в частности) как групповой объект, представленный совокупностью материнской компании и дочерних и зависимых обществ.

Платежный баланс ОАО «РЖД» приведен в Приложении 1. Его форма представляет собой таблицу, состоящую из двух основных разделов и содержащих перечень статей поступления и расходования денежных средств в разрезе четырех видов деятельности: перевозочной, прочих видов деятельности, инвестиционной, прочих доходов и расходов. Платежный баланс ОАО «РЖД» (в отличие от бухгалтерского баланса) составляется в тысячах рублей (без копеек)*.

При раскрытии принципа моделирования при формировании платежных балансов в холдинговых структурах приведем сначала действующий в настоящее время в ОАО «РЖД» подход к формированию этого документа.

Пусть имеются две прямоугольные матрицы $\|A(t)\|$ и $\|B(t)\|$, соответствующие доходной и расходной частям платежного баланса ОАО «РЖД».

Элементы первой матрицы $\|A(t)\|$ представляют собой $a_{ik}(t)$ доходные поступления от i -го вида оказываемых услуг по k -му виду деятельности. Следует отметить, что размерность матрицы $\|A(t)\|$ по строкам может варьироваться в зависимости от формы платежного баланса, утвержденной на планируемый год. Например, в платежном балансе ОАО «РЖД» на 2016 год имеется 71 строка, т.е. число i варьируется от 1 до 71. При этом число столбцов в указанной матрице постоянно для каждого года и равно 4, т.е. число k может находиться в диапазоне от 1 до 4. Кроме того, в ряде ячеек матрицы доходных поступлений содержатся нулевые значения.

Запишем основные ограничения для первой матрицы, отражающей плановые доходные поступления в консолидированном платежном балансе ОАО «РЖД»:

$$i = \{1, 2, 3, \dots, 71\} \quad (1)$$

$$k = \{1, 2, 3, 4\}, \quad (2)$$

при этом $k = 1$ – перевозочные виды деятельности; $k = 2$ – прочие виды деятельности; $k = 3$ – инвестиционная деятельность; $k = 4$ – прочие доходы и расходы;

$$a_{ik}(t) = \begin{cases} Z, & \text{если } t = 1 \\ N, & \text{если } 2 \leq t \leq 12 \end{cases}, \quad (3)$$

* Следует отметить, что в нормативных документах ОАО «РЖД» не содержится информации о причинах формирования платежных балансов ОАО «РЖД» в тысячах рублей (без копеек). Однако считаем, что этот принцип разработки указанных документов сложился исторически. Он использовался для того, чтобы обеспечивать упрощение расчетов в те годы, когда повсеместное применение электронно-вычислительных машин не представлялось возможным.

где Z – множество целых чисел; N – множество натуральных чисел; t – горизонт разработки платежных балансов ОАО «РЖД» (в месяцах)**.

Данные для матрицы $\|A(t)\|$, т.е. доходной части платежного баланса ОАО «РЖД», задаются экзогенно из бюджетов производства (в него входят бюджеты бюджетного финансирования, расчетов с покупателями и прочими дебиторами, нормативные уровни авансов выданных и дебиторской задолженности), также из бюджетов транзитной выручки, финансовых вложений, привлечения заемных средств и расходов на обслуживание кредитов и займов. Кроме того в качестве исходной информации для формирования доходной части платежных балансов ОАО «РЖД» используется матрица внутрихозяйственного оборота. В процессе разработки платежных балансов ОАО «РЖД» все перечисленные выше входные данные принимаются от причастных подразделений, ответственных за указанные показатели бюджетов *без дальнейших корректировок*.

Элементами второй матрицы $\|B(t)\|$ являются соответствующие расходные операции $b_{jk}(t)$ j -го вида по k -му виду деятельности. Также как и для матрицы доходных поступлений, для матрицы расходных операций холдинга действует замечание о том, что ее размерность по строкам может варьироваться в зависимости от формы платежного баланса, утвержденной на планируемый год. Например, в расходной части платежного баланса на 2016 год имеется 92 строки, т.е. число j может варьироваться от 1 до 92. При этом число столбцов в указанной матрице, как и в доходной части

** Приведем дополнительные комментарии по экономическому содержанию показателя $a_{ik}(t)$. Положительные значения $a_{ik}(t)$ отражают поступления денежных средств на счета ОАО «РЖД» за оказанные услуги, в то время как отрицательные значения позволяют осуществить сторнирование ранее запланированных в платежных балансах поступлений.

Потребность в сторнировании возникает, например, при негативной конъюнктуре рынка транспортных услуг, когда изначально запланирован завышенный объем поступления выручки от перевозок грузов или пассажиров. Для проведения подобной корректировки в доходной части платежного баланса ОАО «РЖД» могут быть сформированы отрицательные значения $a_{ik}(t)$. Таким образом, при разработке платежных балансов сроком на 1 месяц ($t=1$) показатели доходных поступлений $a_{ik}(t)$ принадлежат множеству целых чисел Z , т.е. могут принимать отрицательные значения.

Однако если рассматривать формирование плановых показателей платежных балансов ОАО «РЖД» сроком более чем на 1 месяц, то есть нарастающим итогом с начала года (при этом их составление производится посредством сложения соответствующих показателей по месяцам, входящим в рассматриваемый горизонт планирования $2 \leq t \leq 12$), то значения $a_{ik}(t)$ должны быть строго неотрицательными (то есть принадлежать множеству натуральных чисел N). Соблюдение этого требования необходимо, поскольку наличие в доходной части платежного баланса ОАО «РЖД» отрицательных показателей противоречит экономическому смыслу этого документа.

График ступенчатой функции распределения значений показателя t (в месяцах) представлен в Приложении 2.

платежного баланса, неизменно и равно четырем. Кроме того, в ряде ячеек матрицы расходных операций ОАО «РЖД» содержатся нулевые значения.

Запишем основные ограничения для второй матрицы, отражающей расходные операции в консолидированном платёжном балансе ОАО «РЖД»:

$$j = \{1, 2, 3, \dots, 92\} \quad (4)$$

$$b_{jk}(t) = \begin{cases} Z, & \text{если } t = 1^* \\ N, & \text{если } 2 \leq t \leq 12 \end{cases} \quad (5)$$

Поскольку число расходных операций, находящихся свое отражение в платёжном балансе, весьма обширно, то для целей моделирования представляется удобным представить его расходную часть в виде совокупности нескольких матриц: по оплате труда, отчислениям на социальные нужды, налоговым платежам, приобретению материалов, проведению капитального ремонта основных средств, капитальным вложениям в строительство и модернизацию основных средств и пр. Если вести речь о форме платёжного баланса ОАО «РЖД», утвержденной на 2016 год, то его расходная часть в общем виде может быть записана как сумма 19 матриц:

$$\|B(t)\| = \sum_{n=1}^{19} \|B_n(t)\|, \quad (6)$$

где n – порядковый номер матрицы, отвечающий за отдельный вид расходной операции; t – горизонт планирования показателей платёжных балансов ОАО «РЖД» (в месяцах).

$$t = \{1, 2, 3, \dots, 12\} \quad (7)$$

Содержание расходных операций в зависимости от значения n приведено в табл. 1.

Следует отметить, что в каждой матрице

* Приведем дополнительные комментарии по экономическому содержанию показателя $b_{jk}(t)$. Положительные значения $b_{jk}(t)$ отражают расходование денежных средств со счетов ОАО «РЖД», в то время как отрицательные значения позволяют осуществить сторнирование ранее запланированных платежей.

Потребность в сторнировании возникает, например, когда изначально запланирован завышенный объем платежей по заключенным договорам. Для проведения подобной корректировки в расходной части платёжного баланса ОАО «РЖД» могут быть сформированы отрицательные значения $b_{jk}(t)$. Таким образом, при разработке платёжных балансов сроком на 1 месяц ($t = 1$) показатели расходных поступлений $b_{jk}(t)$ принадлежат множеству целых чисел Z , т.е. могут принимать отрицательные значения.

Однако если рассматривать формирование плановых показателей платёжных балансов ОАО «РЖД» сроком *более чем на 1 месяц*, то есть нарастающим итогом с начала года (при этом их составление производится посредством сложения соответствующих показателей по месяцам, входящим в рассматриваемый горизонт планирования $2 \leq t \leq 12$), то значения $b_{jk}(t)$ должны быть строго неотрицательными (то есть принадлежать множеству натуральных чисел N). Соблюдение этого требования необходимо, поскольку наличие в расходной части платёжного баланса ОАО «РЖД» отрицательных показателей противоречит экономическому смыслу этого документа.

$\|B_n(t)\|$, отражающей соответствующий вид расходных операций могут быть искусственно введенные нулевые вектор-строки, позволяющие в любой момент произвести объединение этих составных элементов и привести расходную часть платёжного баланса ОАО «РЖД» к типовому виду.

Данные для матрицы $\|B(t)\|$, т.е. расходной части платёжного баланса ОАО «РЖД», задаются экзогенно из сводного бюджета затрат (в него входят бюджеты запасов и закупок, капитальных вложений, сводный инвестиционный бюджет, налогов и страховых взносов, расчетов с поставщиками и прочими кредиторами, нормативные уровни авансов полученных и кредиторской задолженности), также из матрицы внутрихозяйственного оборота.

В процессе разработки платёжных балансов ОАО «РЖД» все перечисленные выше входные данные *используются в неизменном виде, либо подвергаются оптимизации* по результатам решений руководства холдинга, *в зависимости от этапа формирования* указанного документа.

2. Алгоритмизация

Поскольку вся исходная информация для составления платёжных балансов задана в виде двух прямоугольных матриц, то формирование указанных документов управленческого учета в холдинговых структурах легко осуществлять с использованием алгоритмов, разработка которых может быть выполнена с применением инструментария матричной алгебры.

Для возможности корректного суммирования матриц $\|B_n(t)\|$, отражающих соответствующие виды расходных операций в платёжном балансе ОАО «РЖД», первые могут быть приведены, если это необходимо, к требуемой размерности с помощью нулевых вектор-строк.

Представляется целесообразным осуществить рассмотрение принципа алгоритмизации при формировании платёжных балансов в холдинговых структурах сначала на основе действующего в настоящее время в ОАО «РЖД» подхода к составлению указанного документа, а затем привести предложения по его усовершенствованию.

Рассмотрим более подробно действующий в настоящее время в ОАО «РЖД» двухэтапный процесс** формирования *плановых* показателей консолидированного платёжного баланса, отраженный в табл. 2***, где $\|A(t)\|$ – матрица, характеризующая

** В том виде, каким он представляется автору настоящей статьи.

*** Здесь и далее в тексте статьи применяются аббревиатуры НАОД и ПФОБ, используемые в настоящее время в холдинге ОАО «РЖД» при составлении платёжных балансов.

Табл. 1

Значение n	Содержание расходной операции
1	Финансирование затрат на оплату труда
2	Финансирование расчетов, связанных с обеспечением мотивации филиалов ОАО «РЖД»
3	Отчисления в государственные внебюджетные фонды
4	Расчеты за поставку электроэнергии
5	Расчеты за поставку топлива
6	Расчеты за поставку материалов
7	Расчеты с поставщиками товаров для реализации
8	Финансирование прочих материальных расходов
9	Финансирование прочих расходов
10	Расчеты с бюджетами и внебюджетными фондами Республики Казахстан
11	Финансирование расчетов со сторонними подрядчиками по капитальным вложениям
12	Финансирование расчетов по погашению кредиторской задолженности прошлых лет
13	Финансирование расчетов с бюджетами субъектов РФ и с местными бюджетами
14	Финансирование расчетов федеральным бюджетом
15	Направление денежных средств по финансовой деятельности ¹
16	Направление денежных средств на финансовые вложения (за исключением приобретения акций)
17	Авансы выданные и расходы будущих лет
18	Перечисление денежных средств, полученных в пользу сторонних организаций
19	Возврат прочих поступлений

Табл. 2

Раздел ПБ	1 этап	2 этап
Доходная часть	$\ A(t)\ $	$\ A'(t)\ = \ A(t)\ + \Delta\ \text{НАОД}(t)\ $
Расходная часть	$\ B(t)\ $	$\ B'(t)\ = \ B(t)\ + \Delta\ \text{ПФОБ}(t)\ $

первый этап разработки плановых показателей **доходной части** консолидированного платежного баланса ОАО «РЖД» на основании показателей сводных бюджетов (бюджета продаж и матрицы внутрихозяйственного оборота);
 t – горизонт планирования показателей платежных балансов ОАО «РЖД» (в месяцах);

$$\|A(t)\| = \sum_{i=1}^{71} \sum_{k=1}^4 a_{ik}(t) \quad (8)$$

$\Delta\|\text{НАОД}(t)\|$ – матрица, отражающая норматив авансов и обязательств по доходам ОАО «РЖД» (НАОД), иными словами, характеризующая величину авансов полученных и дебиторской задолженности;

$$\Delta\|A^{\text{НАОД}}(t)\| = \sum_{i=1}^{71} \sum_{k=1}^4 \Delta a_{ik}^{\text{НАОД}}(t) \quad (9)$$

$\|A'(t)\|$ – матрица, характеризующая **второй этап** разработки плановых показателей **доходной части** консолидированного платежного баланса ОАО «РЖД», который предусматривает ее корректировку на величину $\Delta\|\text{НАОД}(t)\|$;

$$\|A'(t)\| = \sum_{i=1}^{71} \sum_{k=1}^4 a'_{ik}(t), \quad (10)$$

где $a'_{ik}(t)$ – итоговые показатели доходных поступлений от i -го вида оказываемых услуг по k -му виду деятельности, запланированные в доходной части консолидированного платежного баланса ОАО «РЖД» с учетом корректировок;
 $\|B(t)\|$ – матрица, характеризующая **первый этап** разработки плановых показателей **расходной части** консолидированного платежного баланса ОАО «РЖД» на основании показателей сводных бюджетов (бюджета затрат и матрицы внутрихозяйственного оборота);

$$\|B(t)\| = \sum_{j=1}^{92} \sum_{k=1}^4 b_{jk}(t) \quad (11)$$

$\Delta\|\text{ПФОБ}(t)\|$ – матрица, отражающая право на финансирование обязательств по бюджетам ОАО «РЖД» (ПФОБ), т.е. характеризующая нормативные уровни дебиторской и кредиторской задолженностей, а также величину расходов будущих периодов;

$$\Delta\|\text{ПФОБ}\| = \sum_{j=1}^{92} \sum_{k=1}^4 \Delta b_{jk}^{\text{ПФОБ}}(t) \quad (12)$$

$\|B'(t)\|$ – матрица, характеризующая **второй этап** разработки плановых показателей **расходной части** консолидированного платежного баланса

ОАО «РЖД», который предусматривает ее корректировку на величину $\Delta\|\text{ПФОБ}(t)\|$.

$$\|B'(t)\| = \sum_{j=1}^{92} \sum_{k=1}^4 b'_{jk}(t), \quad (13)$$

где $b'_{jk}(t)$ – итоговые показатели направления денежных средств на j -ый вид расходных операций по k -му виду деятельности, запланированные в расходной части консолидированного платежного баланса ОАО «РЖД» с учетом корректировок.

В свою очередь, итоговые плановые показатели доходной и расходной частей платежного баланса ОАО «РЖД» могут быть рассчитаны следующим образом:

$$a'_{ik}(t) = a_{ik}(t) + \Delta a_{ik}^{\text{НАОД}}(t); \quad (14)$$

$$b'_{jk}(t) = b_{jk}(t) + \Delta b_{jk}^{\text{ПФОБ}}(t). \quad (15)$$

Следует дополнительно обратить внимание на критерии допустимости и оптимальности платежных балансов, формируемых в холдинговых структурах.

Как уже отмечалось ранее в статье, основной целью формирования платежных балансов ОАО «РЖД» является всемерное сокращение кассовых разрывов, то есть ситуаций, когда доходные поступления на все счета холдинга в планируемом периоде не позволяют в полной мере обеспечивать осуществление нормальной хозяйственной деятельности.

Математически кассовые разрывы могут быть алгоритмизированы с применением функции Хевисайда*:

$$C_g(t) = -\theta[x(t)] \cdot x(t) \quad (16)$$

$$\theta[x(t)] = \begin{cases} 0, & \text{если } x(t) < 0 \\ 1, & \text{если } x(t) \geq 0 \end{cases} \quad (17)$$

$$x(t) = \sum_{i=1}^{71} \sum_{k=1}^4 a_{ik}(t) - \sum_{j=1}^{92} \sum_{k=1}^4 b_{jk}(t), \quad (18)$$

где $C_g(t)$ – суммарные кассовые разрывы (cash gap) в консолидированном платежном балансе ОАО «РЖД» на планируемый период (в тысячах рублей); t – горизонт планирования показателей платежных балансов ОАО «РЖД» (в месяцах);

$\theta[x(t)]$ – функция Хевисайда от величины кассового разрыва;

$\sum_{i=1}^{71} \sum_{k=1}^4 a_{ik}(t)$ – консолидированные поступления денежных средств от всех оказываемых услуг по всем видам деятельности, запланированные в платежном балансе ОАО «РЖД»;

* Функция Хевисайда – кусочно-постоянная функция, равная нулю для отрицательных значений аргумента и единице – для положительных.

Оливер Хевисайд (1850 – 1925) – английский ученый-самоучка, инженер, математик и физик. Разработал операционное исчисление для более легкого интегрирования дифференциальных уравнений, описывающих переходные процессы в сложных электротехнических системах [5].

$\sum_{j=1}^{92} \sum_{k=1}^4 b_{jk}(t)$ – консолидированные расходные операции по всем видам деятельности, запланированные в платежном балансе ОАО «РЖД».

Таким образом, допустимым консолидированным платежным балансом будет являться такой документ, в котором достигается сокращение величины кассовых разрывов до нуля, т.е.:

$$C_g(t) = 0. \quad (19)$$

На первом этапе формирования консолидированного платежного баланса ОАО «РЖД» его доходная и расходная части задаются экзогенно параметрами сводных бюджетов и учитываются без изменений. Это означает, что на этом этапе Департаментом корпоративных финансов ОАО «РЖД»** производится обобщение представленных причастными подразделениями данных **без оценки консолидированного платежного баланса с позиции допустимости**.

Далее в платежных балансах возникает потребность учесть временные лаги (т.е. моменты несовпадения периодов начисления выручки и ее взыскания – для доходной части платежного баланса ОАО «РЖД», и моменты несовпадения списания затрат в производство и внесения оплаты по договорам – для расходной части платежного баланса ОАО «РЖД»).

Сразу стоит отметить, что ввиду необходимости учета в платежных балансах ОАО «РЖД» фактора времени, наряду с прочими задачами, приоритетное значение получает вопрос дисконтирования денежных потоков, находящихся свое отражение в этих документах. На практике, ситуация сложившаяся в ОАО «РЖД», обстоит несколько иным образом. Непосредственно в платежных балансах принципы дисконтирования не учитываются, поскольку на этот сводный документ возложена лишь основная задача по **обобщению** всех денежных потоков по всем счетам ОАО «РЖД», а вопросы оценки эффективности не затрагиваются.

Кроме того, неизвестно, применяются ли принципы дисконтирования при формировании отдельных показателей сводных бюджетов, выступающих основным источником информации при формировании платежных балансов. Мы, тем не менее, полагаем, что все исходные данные, используемые для формирования платежных балансов, корректно рассчитываются (с учетом времени осуществления платежей), точно фиксируются ответственными подразделениями и в дальней-

** В соответствии с нормативными документами ОАО «РЖД» функция по формированию платежных балансов возложена на Департамент корпоративных финансов ОАО «РЖД».

шем передаются в Департамент корпоративных финансов ОАО «РЖД».

Механизмом, используемым непосредственно при разработке платежных балансов и позволяющим производить учет разновременности периодов начисления выручки и ее взыскания, а также периодов списания затрат в производство и внесения оплаты по договорам, являются корректировки, соответствующие матрицам $\Delta\|\text{НАОД}(t)\|$ (для доходной части платежного баланса) и $\Delta\|\text{ПФОБ}(t)\|$ (для расходной части платежного баланса).

Далее откорректированный по итогам второго этапа на величины $\Delta\|\text{НАОД}(t)\|$ и $\Delta\|\text{ПФОБ}(t)\|$ консолидированный платежный баланс ОАО «РЖД» подвергается оценке с учетом требования о его допустимости. Как правило, в получившемся в конечном счете документе, не соблюдается положение о сокращении кассовых разрывов до нуля. Поэтому руководству ОАО «РЖД» требуется принятие соответствующих управленческих решений по сокращению кассовых разрывов.

В настоящее время в ОАО «РЖД» применяются два основных варианта механизмов для нивелирования кассовых разрывов, которые могут складываться в процессе формирования консолидированных платежных балансов:

1. Привлечение кредитных ресурсов для покрытия дефицита денежных средств в планируемом периоде.
2. Допустимое* сокращение величины расходования денежных средств в планируемом периоде.

Следует обратить внимание, что при выборе **первого варианта** покрытия кассового разрыва возникают следующие виды денежных потоков:

- притоки (собственно, кредитные ресурсы) – в месяце, в котором произведено получение средств для покрытия сложившегося кассового разрыва;
- оттоки двух видов, которые возникают в месяцах, последующих за месяцем получения кредитных ресурсов:
- *погашение тела кредита (учет такой категории платежей производится по соответствующей статье консолидированного платежного баланса ОАО «РЖД»);*
- *погашение процентов по имеющимся кредитам.*

* Здесь подразумевается, что сокращение расходов ОАО «РЖД» может производиться в определенных размерах, при которых не возникает негативных последствий для безопасности движения грузовых и пассажирских поездов (обеспечение безопасности движения является главным приоритетом деятельности холдинга «РЖД»), не нарушаются положения законодательства РФ (например, в части соблюдения сроков расчетов с персоналом по оплате труда, уплаты обязательных взносов в государственные внебюджетные фонды и т.д.), а также условий заключенных договоров.

Рассмотрим **второй вариант** нивелирования кассовых разрывов путем проведения корректировки расходной части платежного баланса ОАО «РЖД». В показателях ПФОБ, выступающего основой для корректировки расходной части консолидированного платежного баланса ОАО «РЖД» (помимо нормативных уровней дебиторской и кредиторской задолженностей, а также расходов будущих периодов, задаваемых экзогенно) может быть использована оптимизация величины расходования денежных средств в планируемом месяце.

При такой схеме составления платежных балансов управляемой величиной является направление денежных средств на финансирование расходных операций в планируемом периоде. Таким образом, основой математического моделирования в процессе оптимизации должна выступать такая величина снижения совокупных затрат компании $\Delta\|B(t)\|$, которая приведет к сокращению кассового разрыва до нуля. При этом обязательным условием будет являться соблюдение требований безопасности движения поездов и условий заключенных договоров, а также недопущение срывов хозяйственной и финансовой деятельности ОАО «РЖД», нарушений требований законодательства РФ.

Таким образом, применение каждого из двух вышеописанных механизмов позволяет получить допустимый консолидированный платежный баланс ОАО «РЖД». Сложившаяся в настоящее время в ОАО «РЖД» практика предполагает, что на этом процесс разработки плановых показателей указанного документа на предстоящий период t завершается.

Как оговаривалось ранее в статье, по итогам рассмотрения ныне действующего в ОАО «РЖД» подхода к формированию платежных балансов будет внесен ряд предложений по его усовершенствованию.

Ввиду наличия двух способов нивелирования кассовых разрывов в консолидированном платежном балансе ОАО «РЖД» особое значение приобретает задача по выбору оптимального варианта по выходу из вложившейся ситуации. Поскольку применение первого способа изменяет и доходную, и расходную часть консолидированного платежного баланса, в то время как выбор второго влияет только на его расходную часть, то для выбора оптимального варианта логично использовать показатель NPV (net present value).

В таком случае целевой функцией оптимизации консолидированного платежного баланса ОАО «РЖД» на планируемый период t будет являться максимальное значение показателя $NPV(t)$ по вариантам исключения кассовых разрывов:

$$f[NPV_1(t); NPV_2(t)] = f[x_1(t) \cdot \alpha(t); x_2(t) \cdot \alpha(t)] \rightarrow \max, \quad (20)$$

где $NPV_1(t)$ – значение показателя NPV для первого варианта покрытия кассового разрыва в консолидированном платежном балансе ОАО «РЖД» на планируемый период за счет привлечения дополнительных кредитных ресурсов;

$NPV_2(t)$ – значение показателя NPV для второго варианта покрытия кассового разрыва в консолидированном платежном балансе ОАО «РЖД» на планируемый период за счет сокращения его расходной части;

$\alpha(t)$ – коэффициент дисконтирования.

Содержательное отличие рассмотренных выше вариантов заключается в том, что при привлечении заемных денежных ресурсов потребуются уплачивать проценты по кредиту, в то время как при сокращении величины запланированных расходов, таких платежей не возникнет.

Таким образом, достигается оптимальность консолидированного платежного баланса ОАО «РЖД» на планируемый период. На этом процедура формирования указанного документа завершается. Принципиальная схема вышеописанного процесса с учетом принципов системного анализа представлена в Приложении 3.

Заключение

В заключение к настоящей статье будут рассмотрены основные предложения по усовершенствованию подходов, применяемых в настоящее время к формированию платежных балансов в холдинговых структурах и предусматривающие:

1. Оптимизацию горизонта планирования платежных балансов на основе величины ожидаемого эффекта.

В настоящее время горизонт планирования, используемый в платежных балансах ОАО «РЖД» составляет, как правило, один месяц. При этом при возникновении необходимости детализации показателей среднесрочного финансового прогноза и целевых значений финансовых показателей по компаниям, входящим в состав Холдинга, возможна разработка платежных балансов сроком на один год.

Таким образом, первое предложение по усовершенствованию состоит в том, чтобы осуществлять формирование платежных балансов на среднесрочную (сроком от 1 до 3 лет) и долгосрочную (свыше 3 лет) перспективы. За счет расширения горизонтов планирования при формировании платежных балансов ОАО «РЖД» появляется возможность их рассмотрения как проектов (т.е. отвеча-

ющих двум основным требованиям: наличие цели для его реализации, а также потребности в ресурсах (хотя, в отличие от принятого в литературе определения, не капитальных, а финансовых)). Такая трактовка платежных балансов позволит рассматривать поступления денежных средств в качестве притоков по проекту, а расходные операции как соответствующие оттоки и, соответственно, оценивать эффективность сформированных разработанных по формуле чистого дохода (net value), т.е. рассчитывать эффект (сальдо) на каждом шаге (месяце) расчета и распространять сумму на все шаги расчетного периода.

2. Учет разновременной стоимости денежных потоков с позиции двух аспектов:

- использование ограниченных финансовых ресурсов при формировании платежных балансов ОАО «РЖД»;
- инфляционные процессы, происходящие в экономике.

Первый аспект состоит в том, что современные условия функционирования холдингов ставят на первый план задачу рационального использования капитала. Иными словами, ОАО «РЖД» должно решить задачу наиболее выгодного использования временно ограниченных денежных ресурсов ради максимизации своей будущей ценности настолько, насколько это позволяет масштаб этих ресурсов.

Второй аспект обусловлен наличием инфляционных процессов в экономике. Для целей их корректного формирования следует предусмотреть возможность дефлирования денежных потоков (поступлений и расходований денежных средств) к базовому шагу (месяцу расчета). С учетом вышеизложенного появится возможность повышения точности планирования денежных средств, направляемых на финансирование долгосрочных проектов (например, инвестиционной программы или кредиторской задолженности).

Оба вышеперечисленных аспекта обычно учитываются в операции дисконтирования. В этом случае для оценки эффективности сформированного платежного баланса холдинга целесообразно воспользоваться формулой чистого дисконтированного денежного дохода (net present value).

Еще один аргумент в пользу применения процедуры дисконтирования для усовершенствования подходов к формированию платежных балансов логично следует из первого. При увеличении шагов расчета при формировании платежных балансов возникает необходимость уче-

та разновременной стоимости денег, поскольку поступления и направления денежных средств, осуществляемые в одинаковых объемах, но в разное время, качественно различны и непосредственно несоизмеримы и непосредственно несравнимы.

3. Учет многовалютности денежных потоков в платежных балансах.

Сразу следует отметить, что данный вопрос в указанной статье не разработан, но требует специального рассмотрения.

Приведем лишь обоснование значимости вопросов, связанных с учетом многовалютности денежных потоков в платежных балансах ОАО «РЖД».

Планирование в платежных балансах в ОАО «РЖД» осуществляется в тысячах российских рублей. При этом в компании регулярно заключаются контракты, расчеты по которым осуществляются в иностранной валюте.

Так, например, ОАО «РЖД» осуществляет закупку в евро поездов «Ласточка» у ООО «Уральские локомотивы», совместного предприятия группы «Синара» и немецкого концерна Siemens.

В 2011 г. ОАО «РЖД» заключили контракт с немецким концерном Siemens на поставку 240 поездов «Ласточка» за 2,1 млрд евро [7].

Таким образом, в результате осуществления деятельности в компании возникает вероятность возникновения валютных рисков*. ОАО «РЖД» руководствуется единой системой управления валютным риском, которая определяет политику управления риском по определенной валюте и предписывает регулярный расчет величины текущей подверженности валютному риску.

В основе расчета величины риска лежит оценка открытой валютной позиции и моделирование прогнозных курсов валют с оценкой отклонений прогнозных курсов от бюджетных курсов. Компания ставит себе целью поддержание нейтральной открытой валютной позиции, при которой денежные выплаты в иностранной валюте компенсиру-

ются поступлением денежных средств в соответствующей валюте.

В ОАО «РЖД» может возникать валютный риск в части дебиторской и кредиторской задолженности, а также в части заемных средств, выраженных в валютах, отличных от функциональных валют компании. Указанные операции выражены, в основном, в швейцарских франках, долларах США, фунтах стерлингов и евро. Для нивелирования валютных рисков в компании используется процедура хеджирования**.

Принимая во внимание сложившиеся нестабильные макроэкономические условия деятельности холдингов, представляется чрезвычайно важным подходить к формированию платежных балансов, как документов управленческого учета, дающих полное представление о движении финансовых ресурсов компании, и поэтому оказывающих значительное влияние на принимаемые руководством холдинга управленческие решения в области финансового менеджмента. Учитывая нарастающий интерес к показателям платежных балансов ОАО «РЖД» требуется затрачивать большие временные и трудовые ресурсы со стороны ответственных сотрудников. Для оптимизации рабочего времени персонала и возможности проводить детальный анализ сформированных платежных балансов рекомендуется (с учетом положительного опыта российских предприятий) использовать специализированные программные комплексы по поддержке принятия управленческих решений.

Однако приобретение лицензионных программ бывает достаточно затруднительно ввиду их высокой стоимости. В этих условиях для ОАО «РЖД» может оказаться довольно привлекательным вариант по разработке собственного программного обеспечения, основанного на рассмотренных выше системных принципах формирования платежных балансов в холдинговых структурах.

Подходы к решению вопросов, связанных с учетом и оценкой многовалютности денежных потоков весьма подробно рассмотрены в работах [9-12].

* Валютный риск – это риск получения убытков в связи с негативными изменениями валютных обменных курсов в отношении активов и обязательств компании, выраженных в иностранной валюте.

** Хеджирование – любая схема, позволяющая исключить или ограничить риск финансовых операций, связанных с рисковыми ценными бумагами [8]. Как правило, в холдинговых структурах под хеджированием понимается открытие сделок на одном рынке для компенсации воздействия ценовых рисков равной, но противоположной позиции на другом рынке. Обычно хеджирование осуществляется с целью страхования рисков изменения цен путем заключения сделок на срочных рынках.

Приложение 1

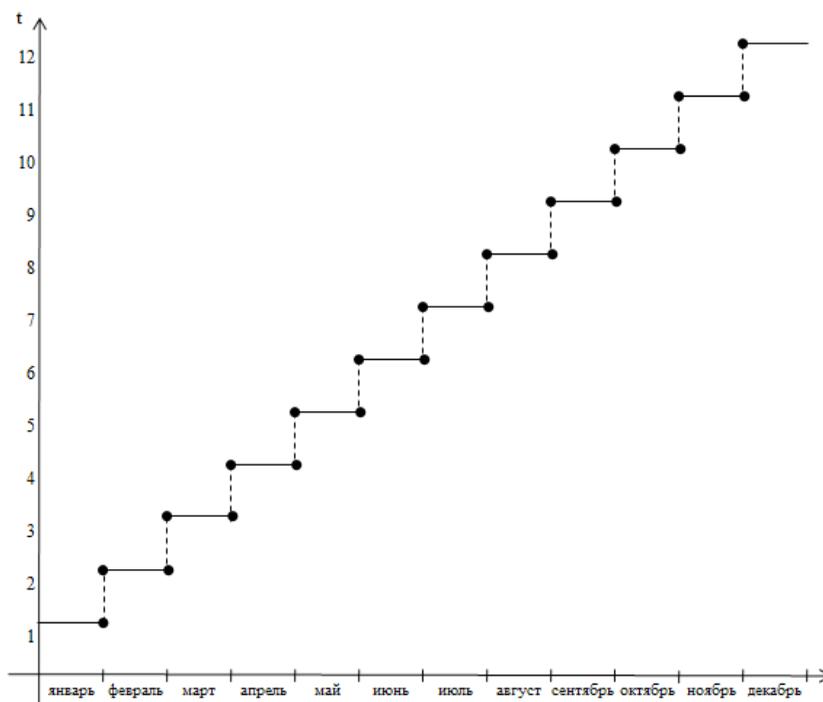
Принципиальная форма платежного баланса ОАО «РЖД»

№ статьи	Наименование статьи	Перевозки			Прочие виды деятельности			Инвестиц. деятельность			Прочие			Итого по видам деятельности		
		Денежные средства	Централизованные платежи и поставки	Всего	Денежные средства	Централизованные платежи и поставки	Всего	Денежные средства	Централизованные платежи и поставки	Всего	Денежные средства	Централизованные платежи и поставки	Всего	Денежные средства	Централизованные платежи и поставки	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0000	Остатки на счетах ОАО «РЖД» на начало периода - всего															
0050	Направление входящих остатков денежных средств на текущее финансирование - всего															
5100	Поступления в пользу ОАО «РЖД» - всего															
5150	Поступление выручки от грузовых перевозок															
5320	Поступление выручки от пассажирских перевозок - всего															
5350	Поступление выручки от предоставления услуг инфраструктуры - всего															
5360	Поступление выручки от предоставления услуг локомотивной тяги															
5400	Поступление выручки от прочих видов деятельности - всего															
5500	Поступления от прочих доходов - всего															
5600	Поступления из бюджетов - всего															
5700	Поступления от инвестиционной деятельности - всего															
5800	Поступления от финансовой деятельности - всего															
5900	Прочие поступления - всего															
5960	Поступления в пользу сторонних организаций - всего															

2510	Расчеты с бюджетами субъектов РФ и с местными бюджетами - всего																		
2520	Расчеты с федеральным бюджетом - всего																		
2530	Расчеты с бюджетами и внебюджетными фондами Республики Казахстан - всего																		
2700	Перечисление денежных средств, полученных в пользу сторонних организаций - всего																		
2900	Прочие перечисления - всего																		
1000	Итого расходная часть																		
3000	Профицит																		
4000	Дефицит																		
9980	Переоценка валютных средств на конец периода (курсовая разница)																		
9999	Остатки на счетах на конец периода - всего																		

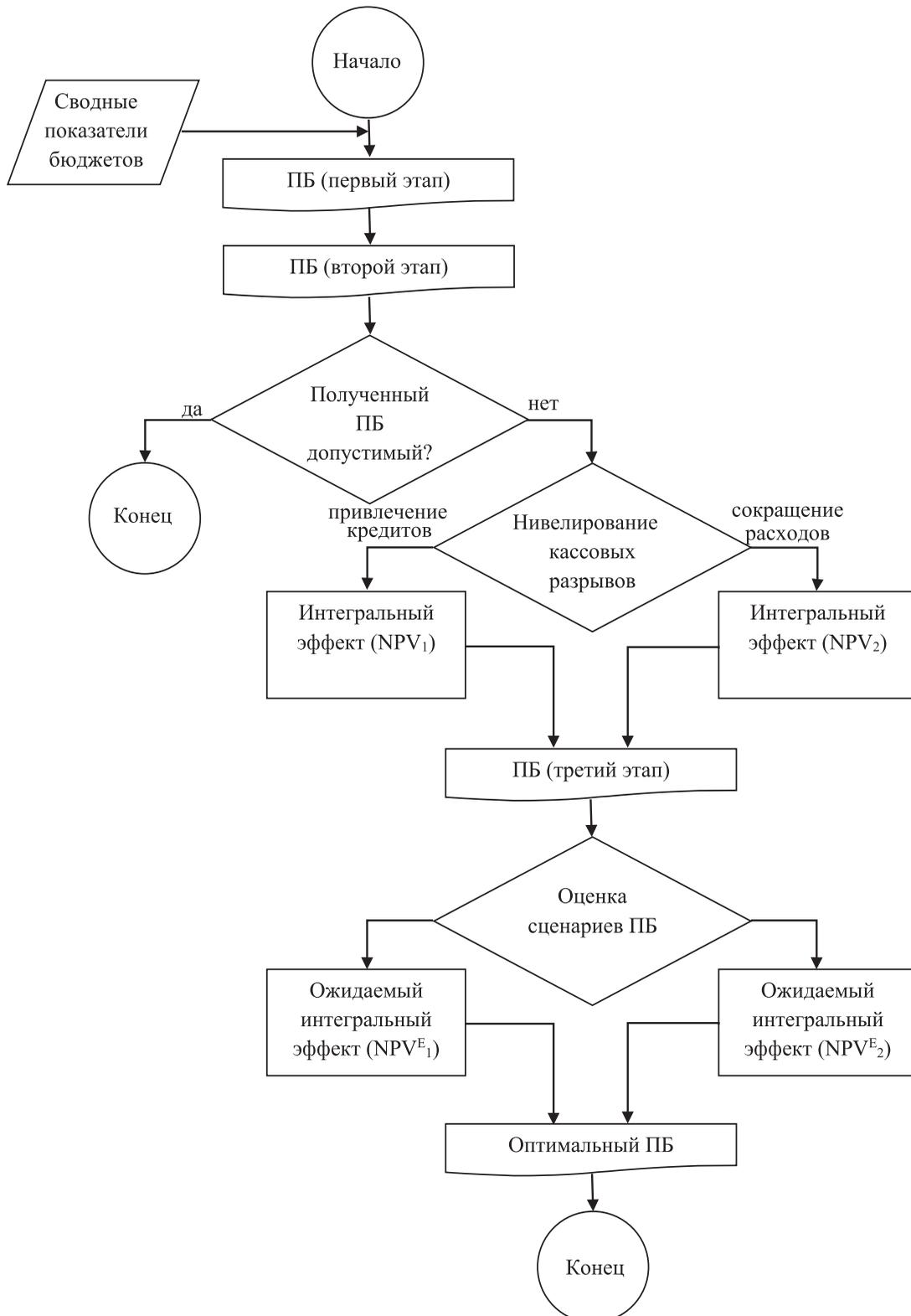
Приложение 2

График ступенчатой функции распределения значений показателя t (в месяцах)



Приложение 3

Принципиальная схема формирования платежных балансов (ПБ) с учетом принципов системного анализа.



Литература

1. *Руководство по платежному балансу и международной инвестиционной позиции* / Пер. с англ. Вашингтон, округ Колумбия: Международный валютный фонд, 2012. (Balance of Payments and International Investment Position Manual. – 6th ed. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2009. 351 p.)
2. *Клейнер Г.Б.* Мезоэкономические проблемы российской экономики // Экономический вестник Ростовского государственного университета. 2003. Т. 1. №2. С. 11–18.
3. *Козырев В.А., Палкин С.В., Шишмаков В.Т., Ильин В.В., Ковальская М.И.* Корпоративный менеджмент на железнодорожном транспорте России. М.: ВИНТИ, 2014. 383 с.
4. *Финансы железнодорожного транспорта* / Под ред. А.Г. Ковригина. М.: Транспорт, 1978. 406 с.
5. *Применко Л.А.* Развитие идей математической физики в творчестве Хевисайда: Дис. ... канд. физ.-мат. наук. Киев: 1981. 161 с.
6. *Смоляк С.А.* Оценка эффективности инвестиционных проектов в условиях риска и неопределенности (теория ожидаемого эффекта). М.: 2012. 160 с. [Интернет версия] <http://sasmoljak.socionet.ru/files/BOOK2012.pdf>
7. *Челпанова М.* Дворкович поручил РЖД и профильным ведомствам оценить финансовую модель поездов «Ласточка» // Ведомости. №3724, 2014. [Электронный ресурс] <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2014/11/26/kuda-poletyat-lastochki>
8. *Первозванский А.А., Первозванская Т.Н.* Финансовый рынок: расчет и риск. М.: ИНФРА-М, 1994. 190 с.
9. *Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А.* Оценка эффективности инвестиционных проектов. 5-е изд. М.: Дело, 2015. 1300 с.
10. *Виленский В.П., Виленский П.Л., Глумова Е.В.* Учет наличия нескольких валют при оценке эффективности инвестиционных проектов // Оценка эффективности инвестиций // Сборник трудов. М. 2006.
11. *Виленский П.Л., Смоляк С.А.* Оценка эффективности инвестиционного проекта при платежах в разных валютах // Аудит и финансовый анализ. 2000. №1.
12. *Дмитриева Н.А.* Оценка многовалютных инвестиционных проектов: применение традиционных и нетрадиционных методов оценки // Труды ИСА РАН. Т.49. М.:URSS, 2009.

Кондратова Юлия Валерьевна. Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН), г. Москва, Россия. Аспирант. Ведущий специалист Департамента корпоративных финансов ОАО «РЖД». Количество печатных работ: 2. Область научных интересов: платежные балансы, финансовый менеджмент на железнодорожном транспорте, математическое моделирование процессов управления финансовыми ресурсами на железнодорожном транспорте. E-mail: Kondratova777@gmail.com.

Modeling and algorithmization of payment balances in holding structures

Yu. V. Kondratova^{1,II}

¹ Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia.

^{II} Joint Stock Company “Russian Railways”, Moscow, Russia.

Abstract. The article is devoted to consideration of balances of payment, i.e. documents, allowing to implement management decisions in the field of financial management in holding structures from the position of modeling and algorithmization principles. Also, it contains proposals for the improvement of approaches to the formation of payment balances in the operation of holdings.

Keywords: *payment balances, optimality, modeling, algorithmization, integral effect.*

DOI: 10.14357/20790279180304

References

1. *Balance of Payments and International Investment Position Manual*. – 6th ed. Washington, D.C.: International Monetary Fund, 2009. 351 p.
2. *Kleyner G.B.* 2003. Mezoekonomicheskiye problemy rossiyskoy ekonomiki [Meso-economic Problems of the Russian Economy] // *Ekonomicheskii vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta* [Economic Bulletin of Rostov State University]. Vol. 1. No. 2.:11-18.
3. *Kozyrev V.A., Palkin S.V., Shishmakov V.T., Il'in V.V. and Koval'skaya M.I.* 2014. Korporativnyy menedzhment na zheleznodorozhnom transporte Rossii [Corporate Management in the Railway Transport of Russia]. Moscow: VINITI IRAN. 383p.
4. *Finansy zheleznodorozhnogo transporta* [Railway Finance]. 1978. Edited by Kovrigina, A.G.. Moscow: Transport. 406 p.
5. *Primenko L.A.* 1981. Razvitiye idey matematicheskoy fiziki v tvorchestve Khevisayda [Development of Ideas of Mathematical Physics in the Works of Heaviside]: PhD in Physics and Mathematics Diss. Kiev. 161 p.
6. *Smolyak S.A.* 2012. Otsenka effektivnosti investitsionnykh proyektov v usloviyakh riska i neopredelennosti (teoriya ozhidayemogo effekta) [Evaluation of the Effectiveness of Investment Projects Under Risk and Uncertainty (the Theory of the Expected Effect)]. 160 p. Available at: <http://sas-smolyak.socionet.ru/files/BOOK2012.pdf> (accessed August 15, 2017).
7. *Chelpanova M.* 2014. Dvorkovich poruchil RZHD i profil'nyy vedomstvam otsenit' finansovuyu model' poyezdov «Lastochka» [Dvorkovich Instructed RZD and Profile Agencies to Evaluate the Financial Model of Trains “Swallow”] // *Vedomosti* 3724. Available at: <https://www.vedomosti.ru/business/articles/2014/11/26/kuda-poletyat-lastochki> (accessed July 25, 2017).
8. *Pervozvanskiy A.A. and Pervozvanskaya T.N.* 1994. Finansovyy rynek: raschet i risk [Financial Market: Calculation and Risk]. Moscow: INFRA-M. 190 p.
9. *Vilenskiy P.L., Livshits V.N. and Smolyak S.A.* 2015. Otsenka effektivnosti investitsionnykh proyektov [Evaluation of the Effectiveness of Investment Projects]. – 5-th ed. – Moscow: Delo. 1300 p.
10. *Vilenskiy V.P., Vilenskiy P.L. and Glumova Ye.V.* 2006 Otsenka effektivnosti investitsiy [Evaluation of Investment Efficiency] // *Sbornik trudov* [Collection of Works]. Moscow.
11. *Vilenskiy P.L. and Smolyak S.A.* 2000. Otsenka effektivnosti investitsionnogo proyekta pri platyakh v raznykh valyutakh [Assessment of the Effectiveness of the Investment Project for Payments in Different Currencies]. *Audit i finansovyy analiz* [Audit and Financial Analysis]. Vol. 1.
12. *Dmitriyeva N.A.* 2009. Otsenka mnogovalyutnykh investitsionnykh proyektov: primeneniye traditsionnykh i netraditsionnykh metodov [Estimation of Multicurrency Investment Projects: Application of Traditional and Non-traditional Methods of Estimation]. *Trudy Instituta sistemnogo analiza Rossiyskoy akademii nauk* [Proceedings of the Institute of System Analysis of the Russian Academy of Sciences]. Vol.49. Moscow: URSS.

Kondratova Yu.V. Federal Research Center “Computer Science and Control” of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. Graduate student. Leading expert in finance of JSC «Russian Railways». Graduated from the Siberian State University of Transport in 2012. Number of publications: 2. Area of scientific interests: balance of payments, financial management in railway transport, mathematical modeling of the financial resources management processes in railway transport. E-mail: Kondratova777@gmail.com.