

Влияние мероприятий инновационного развития на процессы бизнес-планирования госкорпораций

В. Н. Дякин,
к. э. н., научный сотрудник, отдел целевого
программного планирования и инновационной деятельности,
ОАО «Корпорация «Росхимзащита»,
vadim_tmb@mail.ru



Основу ежегодной отчетности российских государственных корпораций и обществ с государственным участием о реализации программ инновационного развития составляет мониторинг достижения плановых значений ключевых показателей эффективности, отражающих научную, производственную и экономическую составляющие данного процесса. В статье дается математическая постановка задачи поиска оптимального портфеля инвестиционных проектов, связанных с осуществлением мероприятий программ инновационного развития и внедрением их результатов. Описываются особенности структуры денежных потоков от инвестиционного проекта внедрения инноваций в государственных корпорациях. Критерием отбора служит совокупный прирост к значениям ключевых показателей эффективности от реализации набора мероприятий. Предлагается алгоритм поиска, позволяющий найти решение поставленной задачи при выполнении ограничений по эффективности и финансовой реализуемости инвестиционных проектов мероприятий инновационного развития. Информационная модель данных, представленная в виде диаграммы сущность–связь, является основой для разработки автоматизированной системы управления и содержит описание структуры электронных справочников и документов. Включение подсистемы такого типа в корпоративную информационную систему государственной корпорации позволит автоматизировать процессы отбора мероприятий инновационного развития, формирования инвестиционного и финансового планов на среднесрочную перспективу.

Ключевые слова: государственные корпорации, ключевые показатели эффективности, программа инновационного развития, оценка инвестиционных проектов, портфель инновационных проектов.

Введение

В современных условиях ограниченности бюджетных и собственных средств госкорпораций остро встает проблема обоснованного выбора инвестиционных проектов, позволяющих осуществить и внедрить результаты мероприятий инновационного развития. В ходе их реализации от госкорпораций требуется достижение ежегодно повышаемых значений ключевых показателей эффективности (КПЭ) реализации программы инновационного развития (ПИР). Возникает проблема объединения методик бизнес-планирования и мониторинга реализации ПИР для получения алгоритма отбора мероприятий и связанных с ними инвестиционных проектов, эффективных по обеим группам показателей, с последующим отражением результатов в инвестиционном и финансовом планах. Необходимость поддержания сбалансированного портфеля инновационных проектов отмечается в [1].

От госкорпораций при составлении ежегодной отчетности в соответствии с методическими материалами по разработке ПИР, разработанными Минэкономразвития РФ, требуется:

- показать, как мероприятия ПИР встраиваются в систему стратегического и инвестиционного планирования корпорации;
- дать описание основных организационных механизмов финансирования реализации программы, рисков в области финансирования, а также оценить финансовую устойчивость реализации программы. Необходимость интеграции финансовых планов при разработке новых продуктов отмечается в [2]. Для выполнения указанных требований необходимо показать:
 - влияние реализации мероприятий ПИР на денежные потоки инвестиционных проектов корпорации, включая описание структуры и объемов затрат на их реализацию;
 - как осуществляется выбор источников финансирования инвестиционных проектов, реализующих мероприятия ПИР, а также оценка их финансовой реализуемости;
 - как осуществляется оценка эффективности инвестиционных проектов, связанных с реализацией мероприятий ПИР.

Бизнес моделям инноваций уделяется повышенное внимание в современной корпоративной практике [3].

Под мероприятиями ПИР (по крайней мере, основными из них) будем понимать комплекс действий, направленных на достижение поставленных целей инновационного развития. Это согласуется с определением проекта, принятым в теории бизнес-планирования. Следовательно, мероприятие или комплекс взаимосвязанных мероприятий ПИР, представляет собой инвестиционный проект. К его особым чертам относятся:

- значительная доля НИОКР в составе затрат, осуществляемая на существенном временном удалении от начала поступления выручки от продажи нового продукта, либо от действия полезного эффекта на существующих производствах;
- существенные капитальные вложения в техническое перевооружение действующих производств или создание мощностей для выпуска новой продукции;
- схема финансирования, как правило, предполагает государственное участие в форме госконтрактов, финансирование из федеральных целевых программ (ФЦП), различных фондов поддержки НИОКР, а также прямое государственное финансирование. Вторым основным источником финансирования является накопленная прибыль и амортизационные отчисления корпорации, часть которых направляется на инвестиционное развитие. Привлечение заемных средств менее значительно по сравнению с типовыми инвестиционными проектами;
- высокая степень риска, как и у любого венчурного проекта. Мероприятия инновационного развития предполагают внесение существенных изменений в применяемые производственные процессы, либо создание и ввод в эксплуатацию новых технологий или даже выпуск новой продукции.

Моделирование распределения финансовых ресурсов научно-производственных организаций с последующим созданием соответствующих автоматизированных рабочих мест является актуальной задачей [4]. Покажем, как перечисленные особенности повлияют на автоматизированные информационные системы бизнес-планирования.

Математическая модель

Прежде, чем переходить к описанию информационных процессов, опишем математическую модель денежных потоков от инвестиционных проектов, связанных с реализацией мероприятий инновационного развития в госкорпорациях.

При описании денежных потоков инвестиционного проекта выделяют горизонт бизнес-планирования $t=[0; T]$, в пределах которого денежные потоки (cash flow) $F(t)$ принято разделять на три вида деятельности:

- $F^{1+}(t), F^{1-}(t)$ — притоки и оттоки от инвестиционной деятельности, связанные с приобретением и пуско-наладкой оборудования и прочих основ-

ных средств, изменениями в величине оборотного капитала, а также с продажей оборудования после окончания срока инвестиционного проекта;

- $F^{2+}(t), F^{2-}(t)$ — притоки и оттоки от операционной деятельности, включая выручку от продажи продукции и затраты на ее производство, а также налоги;
- $F^{3+}(t), F^{3-}(t)$ — притоки и оттоки от финансовой деятельности, связанные с поступлением, возвратом и обслуживанием заемных средств и акционерного капитала.

В потоке $F^{1+}(t)$ при реализации мероприятий ПИР, предполагающих существенное обновление устаревших производственных мощностей (оборудования, станков и т. д.), возможны поступления от реализации по остаточной стоимости выбывающего оборудования.

Поток $F^{1-}(t)$ для инновационных проектов будет характеризоваться:

- Существенными капитальными вложениями в создание производственных мощностей под новые технологии и выпуск новых продуктов.
- Значительными сроками пуско-наладки нового оборудования.
- Возможен прирост величины необходимого оборотного капитала при вводе новых производств.

Поток $F^{2+}(t)$, в первую очередь показывающий поступления выручки, может отличаться высокой рискованностью установления цены на новый продукт, а также повышенными промежутками времени от начала инвестиций в создание новых производственных мощностей до начала получения выручки. Новая продукция может потребовать дополнительных усилий для формирования у потребителей новой системы предпочтений, внедрения на рынки и завоевание планируемых долей.

Структура $F^{2-}(t)$ включает существенную долю затрат на НИОКР, в том числе затраты на технологические, маркетинговые и организационные инновации, целевое обучение и переподготовку персонала и др.

В поток $F^{3+}(t)$ включаются поступления по ФЦП поддержки НИОКР и целевому финансированию государством госкорпораций (например, на техпервооружение). Также источниками финансирования является накопленная прибыль и амортизация — внутренние инвестиции. Заемные средства могут использоваться для коррекции схемы финансирования при выявлении периодов возникновения отрицательного сальдо денежных потоков $F(t)$.

И, наконец, в потоке $F^{3-}(t)$ можно выделить выплату дивидендов государству и прочим акционерам. Возврат взятых средств предполагается, в основном, только для займов. Кроме того, ввиду дополнительных обязательств перед государством, от госкорпорации может потребоваться перечислять часть чистой прибыли в венчурные фонды, а также в малые и средние предприятия, связанные с реализацией инноваций.

При расчете показателей эффективности инвестиционных проектов, например, чистого дисконтированного дохода (ЧДД), величины денежных потоков принято умножать на коэффициент дисконтирования $\gamma(t)=1/(1+E)^{t-t_0}$, позволяющий привести стоимость

распределенных во времени значений к их ценности на единый момент времени t_0 (как правило, это начало проекта) с требуемой нормой доходности (дисконта) E . При реализации высоко рискованных инновационных проектов к норме доходности добавляется поправка на риск r порядка 15%. В итоге доходность проектов, реализующих мероприятия инновационного развития должна быть выше 30%.

Пусть каждое i -ое мероприятие представляет собой инвестиционный проект и характеризуется сальдо денежных потоков $F_i(t)$, $i=1, \overline{I}$ от инвестиционной и операционной деятельности на горизонте планирования $t=0, \overline{T}$.

Для оценки эффективности реализации каждого i -го мероприятия служит показатель

$$\text{ЧДД}_i = \sum_{t=0}^T \frac{F_i(t)}{(1+E+r)^{t-t_0}}.$$

Моментом приведения при дисконтировании денежных потоков, как правило, принимается начало горизонта планирования $t_0=0$. Для признания проекта эффективным данный показатель должен быть больше нуля. Иначе может оказаться эффективнее вообще не реализовывать инвестиционный проект, а, например, положить накопленную прибыль в банк.

Помимо эффективности от мероприятий инновационного развития госкорпораций требуется повышение КПЭ. Пусть их количество составляет K , а прирост от реализации каждого мероприятия (инвестиционно-го проекта) обозначим так:

$$\Delta y_i^k(t), k=1, \overline{K}, i=1, \overline{I}, t=0, \overline{T}.$$

Необходимость автоматизации оценки инновационной деятельности предприятия по множеству показателей отмечается в [5]. Естественным будет потребовать, чтобы совокупное (свернутое с помощью коэффициентов свертки α_k) воздействие мероприятия на КПЭ было максимальным. Тогда целевая функция примет следующий вид:

$$\Delta y^{\max} = \Delta y(I^{\max}) = \sum_{i=0}^I \sum_{t=0}^T \sum_{k=1}^K \alpha^k \Delta y_i^k(t) \rightarrow \max. \quad (1)$$

При этом интегральный эффект от реализации мероприятий должен быть положительным, обеспечивая требуемую норму дисконта E и риска r :

$$\text{ЧДД}_i = \sum_{t=0}^T \frac{F_i(t)}{(1+E+r)^t} > 0, i=1, \overline{I}. \quad (2)$$

Дополнительным показателем эффективности, выступающим скорее как ограничение, является срок окупаемости мероприятия d_i — это наиболее ранний момент времени, когда накопленное сальдо денежных потоков от проекта i становится и в дальнейшем остается неотрицательным:

$$\sum_{t=0}^{d_i} F_i(t) \geq 0.$$

Может потребоваться выполнение ограничения на предельный срок окупаемости d^T :

$$d_i \leq d^T, i=1, \overline{I}. \quad (3)$$

В частном случае он может совпадать с границей среднесрочного плана: $d^T=T$.

Объем доступного финансирования мероприятий ПИР из бюджетных ($B(t)$) и собственных средств ($S(t)$) корпорации, а также источников заемных средств ($Z(t)$) ограничен:

$$\sum_{i=1}^I F_i^{3+}(t) \leq B(t) + S(t) + Z(t), t=0, \overline{T}. \quad (4)$$

Для заемных средств данное условие менее справедливо, но, тем не менее, присутствует. По крайней мере, руководство корпорации может принудительно ограничить возможный объем кредитования на условиях возвратности и выплаты процентов. Также ограничение на доступный объем заемных средств может устанавливаться кредитной организацией, исходя из объемов выручки корпорации или других критериев.

Кроме того, каждое мероприятие, как инвестиционный проект, должно быть финансово реализуемым, т. е.:

$$F_i(t) + F_i^{3+}(t) - F_i^{3-}(t) \geq 0, t=0, \overline{T}. \quad (5)$$

Для каждого мероприятия в итоге формируются последовательности объемов финансирования в рамках горизонта планирования:

$$F_i^{3+}(0), F_i^{3+}(1), \dots, F_i^{3+}(t), \dots, F_i^{3+}(T), i=1, \overline{I},$$

а для каждого периода времени общий доступный объем ограничен: $F(0), F(1), \dots, F(t), \dots, F(T)$, где

$$F(t) = B(t) + S(t) + Z(t), t=0, \overline{T}.$$

Условие (5) автоматически требует достижения такого уровня финансирования мероприятия

$$F_i^{3+}(t), t=0, \overline{T},$$

чтобы обеспечить инвестиционную и операционную деятельность по мероприятию $F_i(t)$, а также выплату процентов и погашение взятых ранее средств в объеме $F_i^{3-}(t)$. Таким образом, условие (5) влияет на левую часть условия (4).

Сделаем допущение, что мероприятия инновационного развития можно временно приостановить при отсутствии доступных объемов текущего финансирования, не теряя величин последующих денежных потоков, в ожидании возможности возобновления финансирования в последующие периоды времени. Такое допущение вполне справедливо для стадии НИОКР. После начала стадии производства приостановить проект уже сложнее, и это потребует дополнительных затрат.

Таким образом, ставится задача, найти оптимальный набор мероприятий инновационного развития I_{\max} , при котором достигает максимума критерий (1) и выполняется ограничение (2) на положительность интегрального эффекта, ограничение (3) на срок окупаемости мероприятий, ограничение (4) на общий доступный объем финансирования мероприятий из различных источников, а также ограничение (5) на финансовую реализуемость.

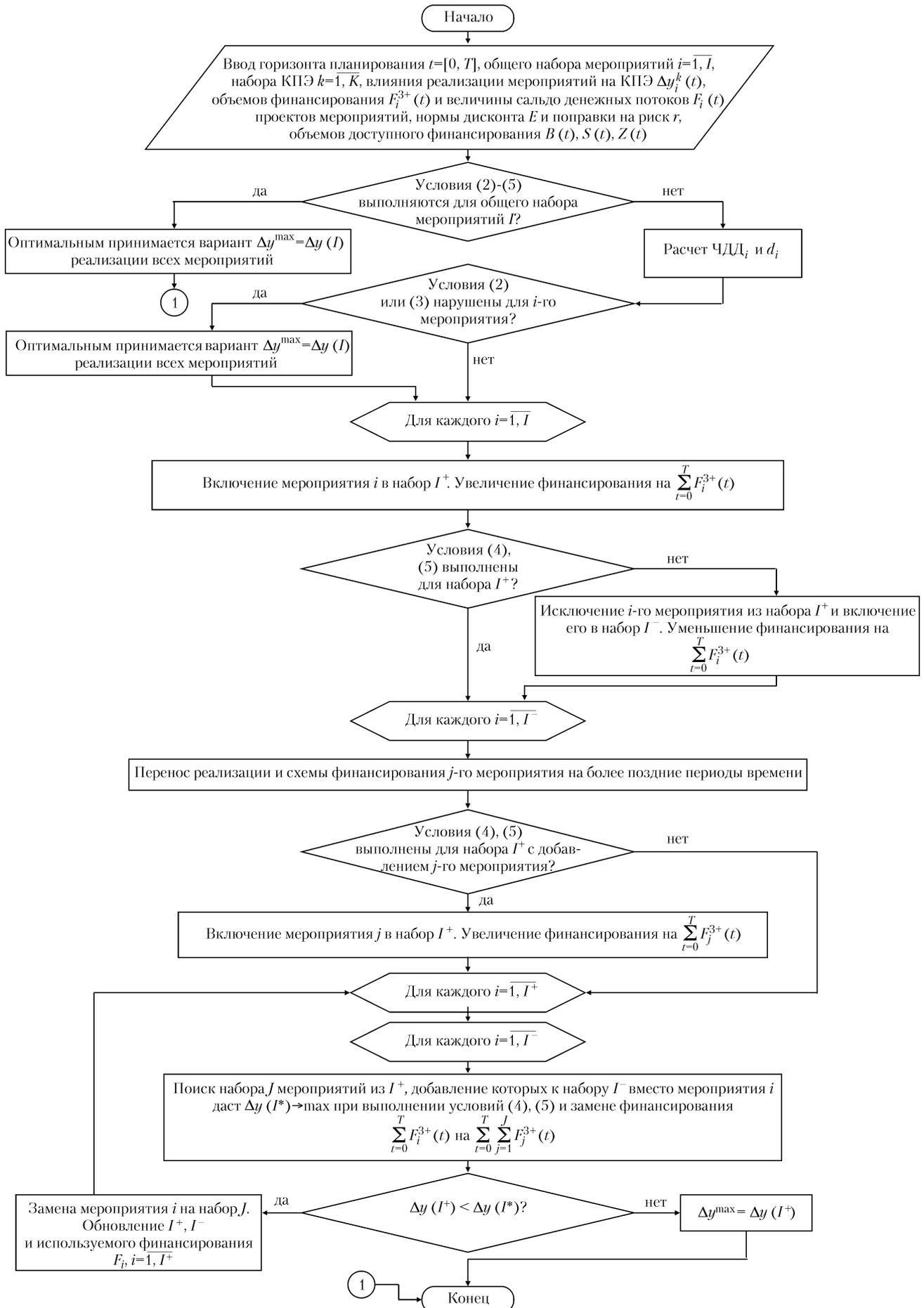


Рис. 1. Блок-схема алгоритма поиска оптимального набора мероприятий

Алгоритм и информационная модель

Для решения поставленной задачи необходимо осуществить поиск набора мероприятий, характеризующихся значением критерия $\Delta y (I^+)$, $I^+ \subset I$, рассчитанного по (1) при выполнении ограничений (2)-(5). Множество не включенных в текущий набор мероприятий обозначим как I^- . Оно соответствует множеству I без текущего I^+ . Блок-схема алгоритма поиска решения задачи (1)-(5) представлена на рис. 1.

Для описания информационной модели системы бизнес-планирования инвестиционных проектов, связанных с мероприятиями ПИР, воспользуемся ER-диаграммой (сущность-связь). Она изображена на рис. 2.

Таблицы «КПЭ», «Показатели проекта», «Источники финансирования», «Мероприятия», «Периоды времени» являются справочниками, хранящими условно-постоянную информацию (рис. 2). Остальные таблицы соответствуют документам с оперативной информацией. Поясним предназначение и содержимое некоторых из них.

Таблица «Периоды времени» предназначена для указания интервалов времени, на которые разбивается горизонт планирования. Перед запуском поискового алгоритма, описанного выше, необходимо указать периоды начала и окончания плана.

В таблице «Показатели проекта» хранится перечень показателей, применяемых корпорацией для оценки эффективности инвестиционных проектов. Она связана с таблицей «Показатели проектов мероприятий», где указываются требуемые и полученные в результате расчета значения показателей эффективности каждого из мероприятий, например, срок окупаемости.

Таблица «Денежные потоки» содержит общие сведения по денежным потокам от трех видов деятельности: инвестиционная, операционная и финансовая. После принятия мероприятия к реализации в соответствии с планом схема финансирования проектов мероприятий уточняется в соответствующей таблице.

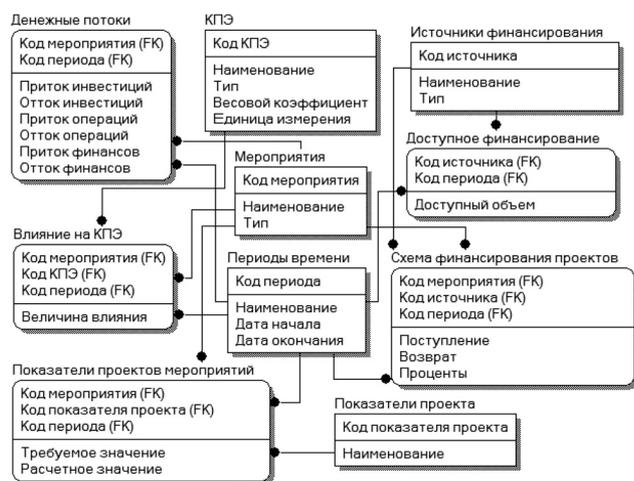


Рис. 2. Информационная модель системы бизнес-планирования мероприятий инновационного развития

Таблица 1
Эффекты (два) от реализации мероприятий (млн руб.)

$t \backslash i$	1	2	3	4	5
1	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0	0, 0
2	8, 40	2, 10	10, 50	24, 70	18, 30
3	10, 50	6, 30	14, 70	26, 80	24, 50
4	12, 60	8, 40	14, 70	28, 80	28, 60

Приведем пример использования предложенного на рис. 1 алгоритма для решения следующей задачи.

Планируется реализация плана мероприятий развития из пяти вариантов на четыре года. Эффективность мероприятий оценивается по двум КПЭ: прибыль и выручка. Веса КПЭ 0,8 и 0,2 соответственно. Эффекты от возможной реализации пяти мероприятий в течение четырех лет показаны в табл. 1.

В первый год осуществляется инвестиционная стадия мероприятий, а операционная деятельность и, следовательно, выручка и прибыль отсутствуют. Сальдо денежных потоков от инвестиционной и операционной деятельности мероприятий представлены в табл. 2.

Для финансирования мероприятий необходимо компенсировать отрицательные значения сальдо денежных потоков первого года. Увеличим данные величины на 10 млн руб. и получим следующие притоки от финансовой деятельности проектов мероприятий в первом году: 110, 60, 160, 160, 140. Финансирование мероприятий из госбюджета по первому году предполагается следующее: 50, 30, 80, 80, 70. Собственные средства предприятия, которые можно вложить в реализацию мероприятий составляют 150 млн руб. В качестве кредита можно также занять 130 млн руб. Финансирование во 2-4 годы не требуется в виду положительного сальдо денежных потоков мероприятий.

В результате работы предложенного алгоритма отбора мероприятий были получены следующие результаты. Проверка выполнения условий (2), (3) для всех пяти мероприятий была успешно выполнена при норме дисконта в 20% и поправке на риск в 15%. Минимальный срок окупаемости был установлен в 3 года.

Реализация всех пяти мероприятий оказалась невозможной в виду недостаточности выделяемых инвестиций из трех источников, т. е. условие (4) было нарушено. Перенос схемы финансирования в виду близости периода планирования к предельному сроку окупаемости в данном примере был опущен.

Далее, в соответствии с алгоритмом, был сформирован следующий начальный план реализации меро-

Таблица 2
Сальдо денежных потоков от инвестиционной и операционной деятельности мероприятий (млн руб.)

$t \backslash i$	1	2	3	4	5
1	-100	-50	-150	-150	-130
2	40	10	50	70	80
3	50	30	70	120	130
4	60	40	70	130	140

приятий: мероприятие 1 даст прибавку в 54 млн руб. к КПЭ, мероприятие 2 — 28,8, мероприятие 3 — 68,4, мероприятие 4 — 108,4. При включении пятого мероприятия в план условие (4) перестает выполняться, поэтому в плане остаются мероприятия 1-4. Их совокупный прирост к КПЭ составляет 259,6. В ходе итераций по улучшению базового плана был получен план, предполагающий реализацию мероприятий 2-5 при совокупном КПЭ 289,6. Пятое мероприятие при этом дало прибавку в 84 к КПЭ. Можно отметить, что для реализации первого мероприятия с КПЭ 54 вместо второго с КПЭ 28,8 не хватает всего лишь 10 млн руб. инвестиций. Если их прибавить к доступным для инвестирования собственным средствам, получим план реализации 1,3-5 мероприятий при совокупном КПЭ 314,8. Если же добавить к начальному плану собственных инвестиций 40 млн руб., то станет возможным реализация всех пяти мероприятий при совокупном КПЭ в 343,6 млн руб.

Заключение

Предложенная математическая постановка задачи и алгоритм поиска ее решения позволяют государственным корпорациям и обществам с государственным участием обоснованно осуществлять отбор мероприятий инновационного развития, дающих максимальный эффект к значениям ключевых показателей их деятельности. При этом каждое мероприятие инновационного развития оценивается как инвестиционный проект, предполагающий выполнение условий по показателям эффективности, а также обеспечение финансовой реализуемости. Информационная модель служит основой для создания информационной системы, автоматизирующей процесс поиска и реализации набора инвестиционных проектов, связанных с мероприятиями ПИР.

Список использованных источников

1. A. Kock, W. Heising, H. G. Gem nden. How ideation portfolio management influences front-end success//Journal of product innovation management. no. 4. 2015. P. 539-555.
2. F. Hempelmann, A. Engelen. Integration of Finance with Marketing and R&D in New Product Development: The Role of Project Stage//Journal of product innovation management. no. 4. 2015. P. 636-654.
3. P. Spieth, D. Schneckenberg, J. E. Ricart. Business model innovation — state of the art and future challenges for the field//R&D Management. no. 3. 2014. P. 237-247.
4. Ю. И. Дегтярев. Модели централизованного распределения финансовых ресурсов для поддержки деятельности научно-производственных организаций//Автоматизация. Современные технологии. № 7. 2015. С. 46-48.
5. Н. В. Добрынина. Оценка инновационного потенциала научно-промышленного предприятия с применением гибридных экспертных систем//Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. № 9. 2015. С. 49-53.

The impact of the activities of innovative development on the processes of business planning of state corporations

V. N. Dyakin, candidate of economic science, scientific employee, department of the targeted program planning and innovation, «Corporation «Roskhimzashchita».

The basis of the annual reports of the russian state corporations and companies with state participation on the implementation of innovative development programs is the monitoring of achievement of target values of key performance indicators that reflect the scientific, industrial and economic components of this process. The article gives a mathematical formulation of the problem of finding the optimal portfolio of investment projects related to the implementation of programs of innovative development and implementation of their results. Describes the features of the structure of the cash flows from an investment project of introduction of innovation in the state corporations. The selection criterion is an accumulated increase in the values of key performance indicators from the implementation of a set of events. The algorithm of the search to find the solution of this problem when performing restriction on the effectiveness and the financial feasibility of investment projects of innovation development activities. The information model of the data presented in the form of a diagram the entity-relationship is the basis for the development of the automated control system and contains a description of the structure of electronic directories and documents. The inclusion of subsystems of this type in the corporate information system of the state corporation will allow to automate the processes of selection of measures for innovative development, the formation of investment and financial plans for the medium term.

Keywords: state corporation, key performance indicators, the program of innovative development, evaluation of investment projects, a portfolio of innovative projects.