

УДК 330.322:338.26

ЗАДЕРЖКИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ*

В.В. КЛОЧКОВ,

доктор экономических наук,
ведущий научный сотрудник
лаборатории экономической динамики
и управления инновациями
E-mail: vlad_klochkov@mail.ru
Институт проблем управления
им. В.А. Трапезникова
Российской академии наук

В.А. ВДОВЕНКОВ,

аспирант кафедры систем управления
экономическими объектами
E-mail: 777BBA@mail.ru
Московский авиационный институт
(национальный исследовательский университет)

Важнейшей проблемой развития российской авиационной промышленности стали задержки реализации инвестиционных проектов технического перевооружения предприятий, создания современных производственных мощностей. В результате сдвигаются сроки поставки востребованной продукции, отрасль теряет конкурентные позиции на рынках и несет прямые экономические потери вследствие использования устаревших технологий.

В статье предложен простой метод оценки этих потерь в зависимости от длительности задержки и технологических параметров производства. Он позволяет оценить, какой прирост объема

инвестиций был бы оправдан, если бы он позволял не допустить задержки реализации инвестиционного проекта. Метод опирается исключительно на измеримые показатели, которые можно найти в общедоступной статистике.

Показано, что уточнение параметров инвестиционного проекта, требующее задержки его реализации на год, может быть не оправдано экономически, если только оно не позволяет снизить потребный объем инвестиций на 20–30%. Этот вывод целесообразно принимать во внимание при организации финансирования развития предприятий авиационной промышленности.

Внедрение прогрессивных технологий в отрасли повышает рентабельность производства, возможно, также и объемы продаж и увеличивает самоинвести-

* Исследование поддержано Российским гуманитарным научным фондом (проект № 14-02-00155а).

ционный потенциал предприятий. Соответственно, чем больше задержки в реализации инвестиционных проектов, тем меньше объем собственных средств, на которые отрасль может рассчитывать при техническом перевооружении предприятий. Эта положительная обратная связь также учитывается в предложенных моделях.

Систематизированы институциональные и организационные факторы, вызывающие существенные задержки реализации инвестиционных проектов в отрасли. Такие факторы действуют и на уровне самих предприятий и интегрированных структур, и на уровне отрасли в целом. Необходимость форсированного (или, по крайней мере, своевременного) развития производственного потенциала российской авиационной промышленности и освоения производства новой продукции требует внесения изменений в процедуры принятия решений о выделении средств, контроля за их эффективным и целевым расходованием.

Ключевые слова: авиационная промышленность, производственный потенциал, инвестиционные проекты, эффективность, потери, задержки, оценка

Введение

В российской авиационной промышленности реализуются масштабные программы технического перевооружения и создаются новые производственные мощности (поскольку основные стратегические программы развития отрасли [5] предусматривают весьма амбициозные цели, как в количественном отношении (к 2025 г. стоимостный объем выпуска должен возрасти приблизительно втрое), так и в качественном).

Намечено освоение выпуска целого ряда изделий нового поколения, а также нового технологического уровня, однако далеко не все критические технологии, необходимые для их производства, можно реализовать на имеющемся парке производственного оборудования. Другой экономический мотив технического перевооружения состоит в повышении эффективности производственных процессов – в снижении трудоемкости, материалоемкости производства, поскольку в этих аспектах наблюдается многократное отставание от передовых зарубежных конкурентов.

В то же время можно отметить, что реализация всех программных документов развития российской авиационной промышленности до сих пор происходила с многолетним отставанием от плановых сроков. Весьма показательна в этом отношении сопоставление плановых и фактических результатов

реализации Федеральной целевой программы «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 годы и на период до 2015 года» [17], проведенное Счетной палатой РФ [16]. Задержки наблюдаются на всех стадиях жизненного цикла инновационных продуктов, в том числе и на стадии исследований и разработок.

Но даже освоение производства уже разработанных, испытанных и сертифицированных изделий, на которые получено значительное число заказов, запаздывает относительно плановых сроков по причине отставания ввода в строй новых или модернизированных производственных мощностей.

Весьма показательна в этом отношении динамика освоения производства регионального пассажирского самолета Sukhoi SuperJet 100. Согласно исходной редакции Федеральной целевой программы [17], серийный выпуск нового регионального пассажирского самолета Sukhoi SuperJet 100 должен был начаться в 2008 г., и нарастать далее по следующей программе:

- в 2009 г. – 30 ед.;
- с 2010 г. – по 60 ед. в год и т.д.

Фактически серийное производство изделий, предназначенных для продажи авиакомпаниям, началось в 2010 г, а продажи и коммерческая эксплуатация начались в 2011 г. В 2012 г. было произведено 12 самолетов, в 2013 г. – 24 [12]. И только по итогам 2014 г. в принципе можно считать выполненной задачу выхода серийного производства на проектную мощность порядка 40 ед. в год [13]. Аналогичная ситуация наблюдается и в производстве многих других востребованных заказчиками изделий, в том числе оборонного назначения. Задержки выполнения Государственного оборонного заказа (ГОЗ) становятся объектом обсуждения на высшем уровне [4, 8].

Как правило, эффективность развития производственного потенциала предприятий (в том числе авиационной промышленности) рассматривается в статической постановке с точки зрения общей суммы инвестиций и соответствующего прироста производственных мощностей и выручки предприятий (что можно измерить показателем фондоотдачи), а также технологического уровня вновь введенных или модернизированных производственных мощностей. В основном акцент делается на эффективности использования основных фондов предприятий, а не самого процесса их развития [2, 9].

Однако процессы фондообразования являются весьма протяженными во времени, и критическое

значение приобретает динамика этих процессов, в частности скорость нарастания производственных мощностей, оперативность внедрения инновационных технологий, освоения производства инновационной продукции.

В работах [10, 11] исследовано влияние темпов освоения производства нового типа воздушных судов на их конкурентоспособность и коммерческую эффективность соответствующего проекта. На рынках авиационной техники весьма сильна временная конкуренция, и тот производитель, который первым выходит на рынок с новым поколением изделий, получает целый ряд преимуществ¹ и в части спроса на продукцию, и в сфере производства. Но даже без учета факторов временной конкуренции задержки развития производственного потенциала приводят к существенным потерям, оценка которых является одной из центральных задач работы.

Модель эквивалентного прироста объема инвестиций и сроков ввода в строй производственных мощностей нового технологического уровня

В большинстве научных работ и практических разработок, посвященных рискам инвестиционных проектов, предполагается, что задержки сопряжены с ростом затрат – накладных расходов и др. постоянных издержек строительных организаций, а также финансовых потерь от омертвления капитала [6, 15].

Если ограничиться этими соображениями, рекомендация тривиальна: всемерно сокращать задержки реализации проектов, ускорять процессы развития производственного потенциала. Однако в этом случае проблема не являлась бы предметом интереса экономической науки. Кроме того, тогда неясно, что препятствует выполнению столь простой и полезной рекомендации.

Как правило, ускорение реализации инновационных проектов в сфере развития производственного

¹ Разумеется, при условии, что ему удастся избежать технологических рисков, сопровождающих развитие инновационных технологий. В авиационной промышленности известны и такие примеры, когда компания-лидер несла значительные потери – и прямые, и репутационные – из-за нерешенности технологических проблем и была вынуждена покинуть данный сегмент рынка или вообще прекратить деятельность (весьма показательна история первых реактивных пассажирских самолетов зарубежной разработки [1]), а компании-последователи, опираясь на ее опыт и учитывая ошибки лидера, уже осваивали этот инновационный сегмент рынка более успешно.

потенциала предприятий сопряжено с увеличением требуемого объема инвестиций. Это связано не только с форсированием строительства зданий и сооружений, производства или закупки необходимого оборудования и его ввода в строй. Значительная доля времени расходуется на сами процессы принятия решений – выбор поставщиков, обоснование проектов, контроль за выполнением каждой стадии и обоснованностью расходования средств и т.п.

При менее тщательной подготовке этих решений более вероятно, что будут выбраны не самые выгодные поставщики и подрядчики, не самые экономичные проектные решения, повышается риск нецелевого расходования средств. Однако при этом может быть достигнут выигрыш во времени. Насколько он оправдывает возможный перерасход инвестиционных ресурсов?

Возникает проблема «размена» (в англоязычной экономической литературе – *tradeoff*) между экономией времени и средств применительно к развитию производственных мощностей, обновлению оборудования и производственных технологий на предприятиях авиационной промышленности.

Для количественного обоснования принимаемых решений целесообразно построить простую модель, которая позволяла бы на основе доступной статистической информации проводить экспресс-оценку допустимого (с учетом специфики авиационной промышленности) перерасхода инвестиционных средств на форсирование внедрения инновационной технологии.

Пусть, например, инновационная технология позволяет сократить средние переменные затраты на единицу продукции с уровня c до $c - \Delta c$ (в принципе инновации могут быть нацелены не на удешевление производства, а на повышение качества продукции, что позволило бы реализовать обновленные изделия по цене $p + \Delta p$ вместо исходного уровня p . Такой вариант моделируется аналогично).

Пусть план выпуска равномерен, и выпуск продукции фиксирован на уровне q ед. за период. Внедрение этой инновационной технологии требует единовременных инвестиций в размере I , причем ценой дополнительных инвестиций в размере ΔI процесс внедрения можно ускорить на время Δt . В каком случае будет выгоднее тот или иной вариант – ускоренное внедрение инновационной технологии ценой некоторых дополнительных издержек или экономия инвестиций и сдвиг внедрения технологии на более поздний срок?

За время Δt экономия от более раннего внедрения инновационной технологии в приведенных условиях составит

$$\Delta C = \Delta c \cdot q \cdot \Delta t.$$

Если она выше дополнительных инвестиций ΔI , выгоднее ускоренное внедрение, иначе – более позднее, но с меньшими инвестиционными затратами. Таким образом, максимально оправданный уровень дополнительных инвестиций в описанной ситуации равен $\Delta I_{\text{доп}} = \Delta C = \Delta c \cdot q \cdot \Delta t$.

Далее рассмотрим относительные показатели: какой относительный прирост инвестиционных затрат приемлем в данной ситуации? Разделим максимально допустимый прирост инвестиций на их исходный уровень. Также разделим и умножим правую часть равенства на исходное значение средних переменных затрат, т.е.

$$\Delta i_{\text{доп}} = \frac{\Delta I_{\text{доп}}}{I} = \frac{\Delta c \cdot c \cdot q \cdot \Delta t}{c \cdot I}.$$

Поскольку основные фонды, приобретенные за счет инвестиций, со временем устаревают и по прошествии срока службы $T_{\text{сл}}$ списываются, вклад амортизационных отчислений в себестоимость единицы продукции при равномерном методе их расчета будет иметь следующий вид:

$$c_{\text{ам}} = \frac{I}{qT_{\text{сл}}}.$$

Доля амортизационных отчислений в общей сумме затрат называется *амортизационностью* производства μ . В данной модели она определяется по формуле

$$\mu = \frac{c_{\text{ам}}}{c} = \frac{I}{c \cdot q \cdot T_{\text{сл}}}.$$

Подставим полученное выражение в формулу максимально приемлемого относительного прироста инвестиций:

$$\Delta i_{\text{доп}} = \frac{\Delta c \cdot c \cdot q \cdot \Delta t}{c \cdot I} = \frac{\Delta c \cdot c \cdot q \cdot T_{\text{сл}}}{c \cdot I} \cdot \frac{\Delta t}{T_{\text{сл}}} = \frac{\Delta c}{c} \cdot \frac{1}{\mu} \cdot \frac{\Delta t}{T_{\text{сл}}}.$$

Таким образом, максимально приемлемый относительный прирост инвестиций на форсирование внедрения инновационной технологии $\Delta i_{\text{доп}}$:

- прямо пропорционален относительному сокращению удельных затрат на единицу продукции $\frac{\Delta c}{c}$;
- прямо пропорционален сокращению времени внедрения, отнесенному к нормативному сроку службы основных фондов, $\frac{\Delta t}{T_{\text{сл}}}$;
- обратно пропорционален амортизационности производства μ .

В такой форме расчет уже можно проводить на основе измеримых и публикуемых технико-экономических обобщенных параметров отрасли или подотрасли авиационной промышленности [18–20]. Графики изменения амортизационности (отношения амортизационных отчислений к общим затратам) для трех основных подотраслей авиационной промышленности США в 1997–2007 гг. представлены на рис. 1 [18–20]. Для тех же подотраслей и лет графики изменения среднего срока службы основных фондов, оцененного как отношение балансовой стоимости основных фондов к величине амортизационных отчислений, представлены на рис. 2.

Если принять средний срок службы основных производственных фондов $T_{\text{сл}} = 15$ лет, амортизационность $\mu = 3\%$, тогда, например, ради 10%-ного относительного сокращения удельных затрат на единицу продукции $\left(\frac{\Delta c}{c} = 10\%\right)$

Доля от общих затрат, %

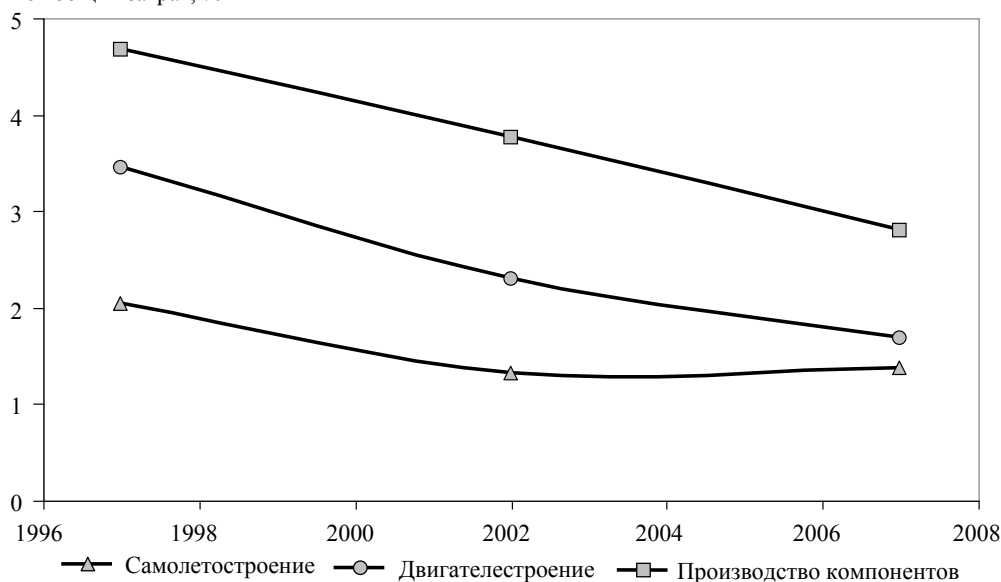


Рис. 1. Амортизационность в авиационной промышленности США в 1997–2007 гг.

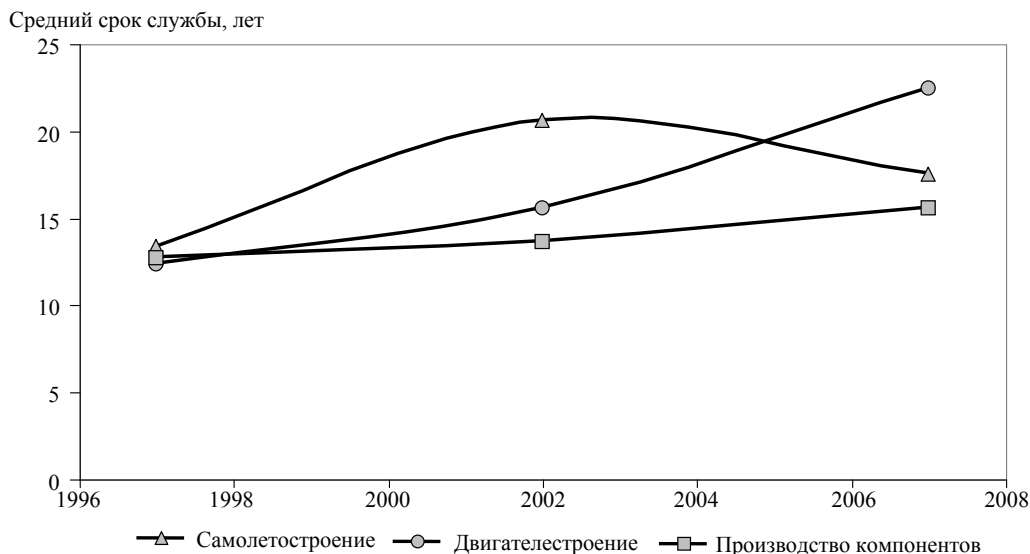


Рис. 2. Средний нормативный срок службы основных фондов в авиационной промышленности США в 1997–2007 гг.

можно допустить относительный прирост инвестиций на форсирование внедрения инновационной технологии не более, чем

$$\Delta i_{\text{доп}} = \frac{\Delta c}{c} \frac{1}{\mu} \frac{\Delta t}{T_{\text{сл}}} = 0,1 \frac{1}{0,03} \frac{1}{15} \approx 22\%$$

при форсировании на $\Delta t = 1$ год;

$\Delta i_{\text{доп}} \approx 44\%$ при форсировании на $\Delta t = 2$ года и т.д.

То есть для недопущения сдвига сроков реализации инновационных проектов в сфере внедрения новых технологий и производственного оборудования в авиационной промышленности вполне допустимы и значительные, порядка десятков процентов, перерасходы средств. В то же время попытки их «экономии» путем длительного уточнения параметров проекта приводят к существенным финансовым потерям.

Нередко сдвиг сроков реализации инновационного проекта обусловлен ограничениями на доступный поток инвестиций. В свою очередь он состоит в общем случае из бюджетных ассигнований и собственных инвестированных средств, т.е. ограничен лимитами бюджетных ассигнований и самоинвестиционным потенциалом предприятий или интегрированных структур.

Однако, согласно Государственной программе развития авиационной промышленности [5] на первом этапе ее реализации, т.е. до 2017–2018 гг., и не планируется выход на рентабельность большинства подотраслей российского авиастроения, т.е. основным источником инвестиционных ресурсов, как

намечено, останется государственный бюджет РФ.

Можно оценить, как влияет изменение лимита потока инвестиций на эффективность реализации инновационного проекта. Такая оценка позволяет обосновать целесообразный уровень поддержки со стороны государства проектов, которые могут реализоваться медленно из-за слабости

самоинвестиционного потенциала большинства российских предприятий авиационной промышленности, интегрированных структур.

В работе [14] была предложена экономико-математическая модель, позволяющая оценить экономическую эффективность государственной поддержки инвестиционных проектов в авиационной промышленности, «зависших» по причине дефицита собственных инвестиционных ресурсов.

Модель влияния задержки реализации инвестиционных проектов на самоинвестиционный потенциал отрасли и темпы ее технического перевооружения

В дальнейшем, по мере выхода отрасли на самокупаемость и перехода к самофинансированию развития производственного потенциала, риски задержки реализации инвестиционных проектов останутся значимым негативным явлением, снижающим конкурентоспособность российской авиационной промышленности. Рассмотрим следующий аспект влияния задержек реализации инвестиционных проектов на темпы развития авиационной промышленности.

Чем позже вводятся в строй новые производственные мощности, чем позже внедряются более эффективные технологии, тем позже возрастает выручка предприятий и/или сокращаются их издержки. В конечном счете позже достигается повы-

шение прибыли предприятий (интегрированных структур) и их самоинвестиционного потенциала, т.е. возможностей дальнейшего финансирования расширения или модернизации мощностей.

Таким образом, включается положительная обратная связь, влияние которой на развитие отрасли, разумеется, отнюдь не является положительным. Однако это означает, что устранение причин задержек реализации инвестиционных проектов или, по крайней мере, сокращение этих задержек, принесет существенный эффект, поскольку будет усилено описанной положительной обратной связью. Здесь предлагается простая экономико-математическая модель этого эффекта.

В работе [9] рассматривается динамика прибыли предприятия после проведения капитального ремонта его оборудования. Однако, во-первых, при этом не учтена отраслевая специфика авиационной промышленности, во-вторых, в отличие от указанной работы в данной статье строится не эконометрическая модель, для построения которой может не хватать статистической информации, а более простая, основанная на прямом счете и характерных для отрасли значениях технологических коэффициентов.

Для простоты предположим, что на протяжении периода моделирования не планируется увеличения производственных мощностей отрасли или интегрированной структуры: $V(t) \equiv V = \text{const}$, $t = t_0, \dots, t_0 + T$. То есть инвестиционные проекты нацелены на модернизацию мощностей, внедрение более эффективных технологий, позволяющих снизить средние переменные издержки производства единицы продукции с уровня c до уровня $c' < c$.

Если продукция продается по неизменной цене $p(t) \equiv p = \text{const}$, $t = t_0, \dots, t_0 + T$, это означает, что маржинальная прибыль с единицы продукции, произведенной на «старых» мощностях, составляет $(p - c)^2$, а на «новых» – $(p - c')$. При этом сумма

² Строго говоря, здесь предполагается, что $p > c$, т.е. даже изначально производство рентабельно в краткосрочной перспективе (выручка покрывает средние переменные издержки). Строго говоря, это справедливо не для всех предприятий и подотраслей российской авиационной промышленности, особенно с учетом зависимости средних издержек от объемов выпуска, которые для многих предприятий остаются малыми, недостаточными для обеспечения рентабельности. В связи с этим далеко не всегда программы технического перевооружения могут быть реализованы на основе самоинвестиционного потенциала предприятий, как предполагается в данной модели. Однако их реализация за счет внешних источников рассматривалась в предыдущем разделе.

«старых» и «новых» производственных мощностей на протяжении всего периода моделирования остается неизменной:

$$V(t) = V_c(t) + V_n(t) \equiv V, \quad t = t_0, \dots, t_0 + T.$$

Однако со временем «новые» мощности вытесняют «старые», благодаря инвестициям. В начальный момент времени, разумеется, все производственные мощности – «старого» технологического уровня, т.е.

$$V_c(t_0) = V, \quad V_n(t_0) = 0.$$

Для упрощения расчетов можно считать, что выбытия производственных мощностей «нового» технологического уровня на протяжении периода моделирования не происходит.

Если в реализации проектов технического перевооружения предприятия отрасли или интегрированной структуры могут рассчитывать лишь на собственные средства, т.е. свой самоинвестиционный потенциал, тогда прирост уровня «новых» производственных мощностей будет происходить по следующему закону:

$$V_n(t+1) = \min \left\{ V_n(t) + \frac{1}{b} I(t - \tau); V \right\},$$

где b – полная фондоемкость в отрасли, т.е. отношение стоимости основных фондов (причем, «нового» технологического уровня) к стоимости выпуска за период (имеет размерность времени);

$I(t)$ – инвестиции, сделанные в периоде t ;

τ – средняя длительность реализации инвестиционных проектов (лаг), включая и задержки, которые находятся в данной работе в центре внимания.

Логическая функция «минимум» в предлагаемой формуле выражает предположение о том, что инвестиции делаются лишь в обновление, а не в расширение мощностей. Это допущение данной простейшей модели можно снять, но тогда придется задать правило, по которому «старые» производственные мощности выводятся из эксплуатации. Здесь же предполагается, что они выводятся немедленно по мере ввода аналогичных «новых» мощностей, т.е.

$$V_c(t) = V - V_n(t), \quad t = t_0, \dots, t_0 + T.$$

Если совокупные производственные мощности V на протяжении периода моделирования загружены полностью, т.е. $q_\Sigma(t) \equiv V$, $t = t_0, \dots, t_0 + T$, где q_Σ – общий выпуск продукции предприятий отрасли или интегрированной структуры, тогда суммарную операционную прибыль предприятий отрасли

(интегрированной структуры) в периоде t можно выразить следующим образом:

$$\Pi(t) = (p - c)V_c(t) + (p - c')V_n(t).$$

В то же время это лишь валовая прибыль, тогда как с точки зрения последующих прогнозов представляет интерес чистая прибыль. Ориентировочно можно принять следующий норматив отношения чистой прибыли $\Pi_{\text{чист}}$ к валовой: 0,5–0,7. При этом следует учитывать, что инвестируется лишь часть прибыли, определяемая инвестиционно-дивидендной политикой. Если источником инвестиций являются лишь собственные средства предприятий отрасли (интегрированной структуры), тогда сумму инвестиций в периоде t можно выразить следующим образом:

$$I(t) = i \cdot \Pi(t),$$

где i – доля нераспределенной прибыли предприятий, подлежащей реинвестированию в развитие их производственного потенциала (здесь можно назвать ее нормой инвестирования).

Как правило, на этом этапе для акционерных обществ с государственным участием в наукоемких отраслях российской промышленности $i = 35\text{--}40\%$. С одной стороны, в современном финансовом положении предприятий отрасли, как правило, выплата дивидендов не является приоритетом, все дефицитные ресурсы направляются на развитие. С другой стороны, развитие производственных мощностей – не единственное направление инвестирования, не менее существенны исследования и разработки.

Практически всем подотраслям российской авиационной промышленности предстоит нести значительные затраты на разработку новых и перспективных изделий, причем источником этих затрат будет в том числе чистая прибыль предприятий. В самолетостроении и в авиационном двигателестроении уже реализуется ряд программ разработки новых изделий, как в гражданском, так и в военном секторах. В вертолетостроении, которое в настоящее время является одной из самых благополучных подотраслей авиапромышленности благодаря успешной реализации коммерчески удачных изделий, в основе своей разработанных еще в советский период, также необходимо создание принципиально новых типов изделий, что потребует отвлечения значительной доли прибыли в среднесрочном прогнозном периоде. Что касается агрегатостроения и приборостроения, то этим подотраслям предстоит провести масштабные НИОКР для обеспечения создания конкурентоспособных на мировом и российском рынках комплекующих изделий.

Таким образом, в расчетах долю нераспределенной прибыли, направляемой на развитие производственного потенциала, для всех подотраслей российской авиационной промышленности можно принять равной 40%.

Привлечение для развития производственного потенциала предприятий госбюджетных средств, как на безвозвратной основе, так и на возвратной, привлечение кредитов негосударственных финансовых институтов, а также привлечение капитала в иной форме, например акционерного, можно рассмотреть в рамках предложенного подхода, модифицируя формулу для потока инвестиций $I(t)$.

В данном случае предполагается, что в рамках отрасли или интегрированной структуры происходит перераспределение средств от предприятий, уже осуществивших техническое перевооружение (и, следовательно, нарастивших поток прибыли и способных выступать «донорами»), к предприятиям, которые в них нуждаются.

Такая консолидация ресурсов, в том числе и финансовых, и была одним из главных мотивов формирования интегрированных структур в подотраслях российской авиационной промышленности, холдинговых структур и крупных корпораций – ОАО «Объединенная авиастроительная корпорация» (ОАК), ОАО «Объединенная двигателестроительная корпорация» (ОДК), ОАО «Вертолеты России», ОАО «Авиационное оборудование» и др. То есть предполагается, что предприятия в рамках таких объединений действуют в том числе как члены *товарищества взаимного кредитования* [7].

Это допущение не противоречит реальному опыту функционирования интегрированных структур в российской авиационной промышленности, в рамках которых эффективно перераспределяются инвестиционные ресурсы нуждающимся предприятиям и подразделениям.

Строго говоря самоинвестиционный потенциал предприятий определяется суммой собственных средств, включающей в себя как чистую прибыль, так и амортизационные отчисления. Однако сейчас для простоты последние не принимаются во внимание, а прибыль рассматривается валовая, без учета затрат на основные фонды. В реальных расчетах можно учесть и амортизационные отчисления (как правило, нарастающие по мере обновления мощностей, поскольку «старые» производственные мощности чаще всего уже амортизированы полностью).

Таким образом, заданные выше уравнения динамики уровня «старых» и «новых» производственных мощностей в сочетании с уравнением потока инвестиций описывают процесс обновления мощностей в отрасли (интегрированной структуре) на протяжении периода моделирования.

Интегральную эффективность этого процесса можно оценить величиной накопленной прибыли на протяжении периода моделирования $\sum_{t=t_0}^{t=t_0+T} \Pi(t)$. Здесь снова необходимо уточнение: разумеется, в представленном виде это именно накопленная операционная прибыль, без учета вложений в развитие производственного потенциала. Однако если за период моделирования процесс технического перевооружения завершится полностью: $V_c(t_0 + T) = 0$, $V_n(t_0 + T) = V$, то сумма этих инвестиций окажется неизменной, т.е.

$$\sum_{t=t_0}^{t=t_0+T} I(t) \equiv bV.$$

Следовательно, она не окажет влияния на результаты сравнения накопленной прибыли при различных значениях лага τ^3 . Впрочем, ее можно и вычесть из суммы накопленной операционной прибыли. Таким образом, обобщающий показатель эффективности процесса развития производственного потенциала имеет вид:

$$J = \sum_{t=t_0}^{t=t_0+T} \Pi(t) - \sum_{t=t_0}^{t=t_0+T} I(t) = \sum_{t=t_0}^{t=t_0+T} \Pi(t) - bV.$$

³ В то же время, если учитывается временная стоимость денежных средств, т.е. денежные потоки дисконтируются (подробнее см., например, [3]), даже неизменность общей суммы инвестиций не означает эквивалентности этих вложений, если они по-разному распределены во времени. Если вместо номинальной прибыли рассматривать чистую текущую стоимость NPV инвестиционного проекта, распределение инвестиций во времени будет влиять на результаты сравнения сценариев с различными величинами задержек, даже при неизменности номинальной суммы инвестиций.

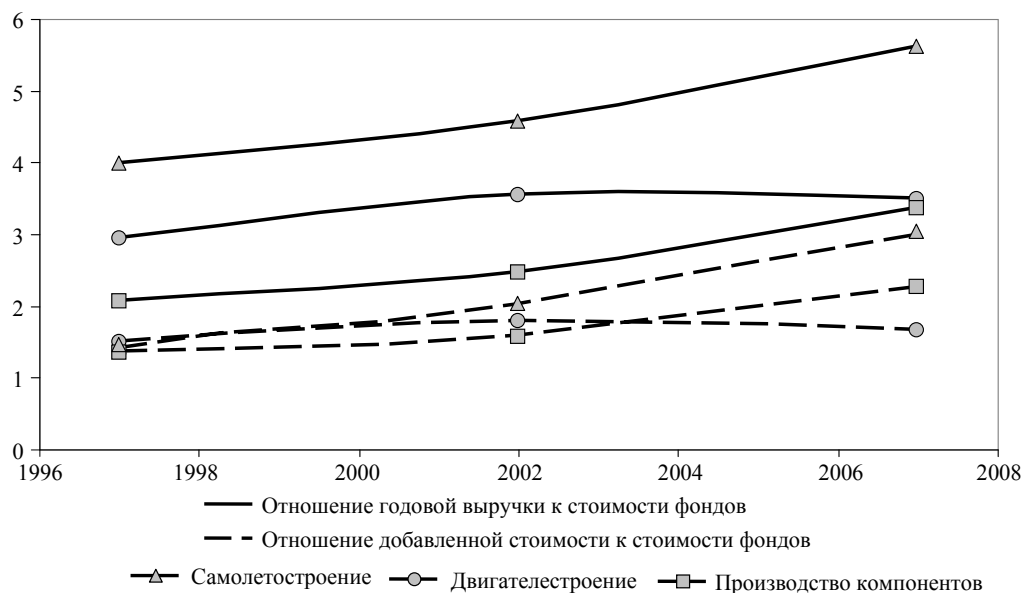


Рис. 3. Фондоотдача в авиационной промышленности США в 1997–2007 гг.

В рамках исследования влияние задержек реализации инвестиционных проектов на развитие предприятий за счет самофинансирования можно оценить, рассматривая зависимость $J(\tau)$. Чтобы построить ее на основе реалистичных данных, остается оценить еще один параметр предложенной модели, а именно, – фондоотдачу. Графики изменения фондоотдачи (отношения годовой выручки, а также добавленной стоимости к балансовой стоимости основных производственных фондов) для трех основных подотраслей авиационной промышленности США в 1997–2007 гг. представлены на рис. 3 [18–20].

Таким образом, годовая выручка превосходит стоимость основных фондов в 3–5 раз, в зависимости от подотрасли (в самолетостроении – выше в силу меньшего удельного веса оборудования и большей роли квалифицированного ручного труда).

На основе проведенного анализа отраслевых особенностей можно считать реалистичным следующий набор параметров: $i = 30\%$ (при этом уже от валовой прибыли); $b = 0,25$ года (т.е. стоимость продукции, выпущенной за год, в среднем, в четыре раза превышает стоимость основных производственных фондов).

Что касается прочих параметров модели, примем следующие значения (они носят иллюстративный характер, поскольку далее можно перейти к относительным показателям): $pV = 100$ ден. ед. в год; $p = 1$ ден. ед./ед.; $c = 0,9$ ден. ед./ед. (т.е. изначально рентабельность по выручке составляла 10%).

В результате внедрения инновационных технологий средние переменные затраты падают до уровня c' , для которого рассматриваются три значения: 0,85; 0,8 и 0,75 ден. ед./ед., что соответствует повышению рентабельности соответственно до 15, 20 и 25%. В расчетах шаг по времени, т.е. длина периода, принята равной одному кварталу, т.е. 0,25 года.

Динамика возрастания текущей операционной прибыли авиастроительного предприятия (интегрированной структуры) при $c' = 0,75$ ден. ед./ед. для значений лага 4, 6 и 8 кварталов, т.е. 1, 1,5 и 2 года, представлена на рис. 4. Можно предположить, что 1 год – это характерный срок реализации проектов технического перевооружения, дающих такое сокращение затрат, т.е. при $\tau = 4$ квартала задержек нет, а при $\tau = 6$ и 8 кварталов они составляют соответственно 2 и 4 квартала.

Анализ данных рис. 4 свидетельствует, что в силу описанной обратной связи между потоком инвестиций и самоинвестиционным потенциалом, при увеличении лага с 4 до 8 кварталов (т.е. на 1 год) срок полного технического перевооружения предприятий может возрасти на 7–8 кварталов, т.е. почти на 2 года. Увеличение лагов вследствие задержек в реализации инвестиционных проектов весьма существенно со-

кращает и накопленную прибыль за период технического перевооружения.

В рамках того же примера рассчитаны зависимости накопленной прибыли (за вычетом инвестиций в техническое перевооружение) от величины лага, т.е. $J(\tau)$, для $c' = 0,85; 0,8$ и $0,75$ ден. ед./ед. Длительность периода моделирования $T = 50$ кварталов, что позволяет при реалистичных значениях фондоемкости и нормы инвестирования завершить процесс технического перевооружения даже при небольшом (с 10 до 15%) возрастании рентабельности (рис. 5).

Анализ данных рис. 5 свидетельствует, что задержка реализации инвестиционных проектов

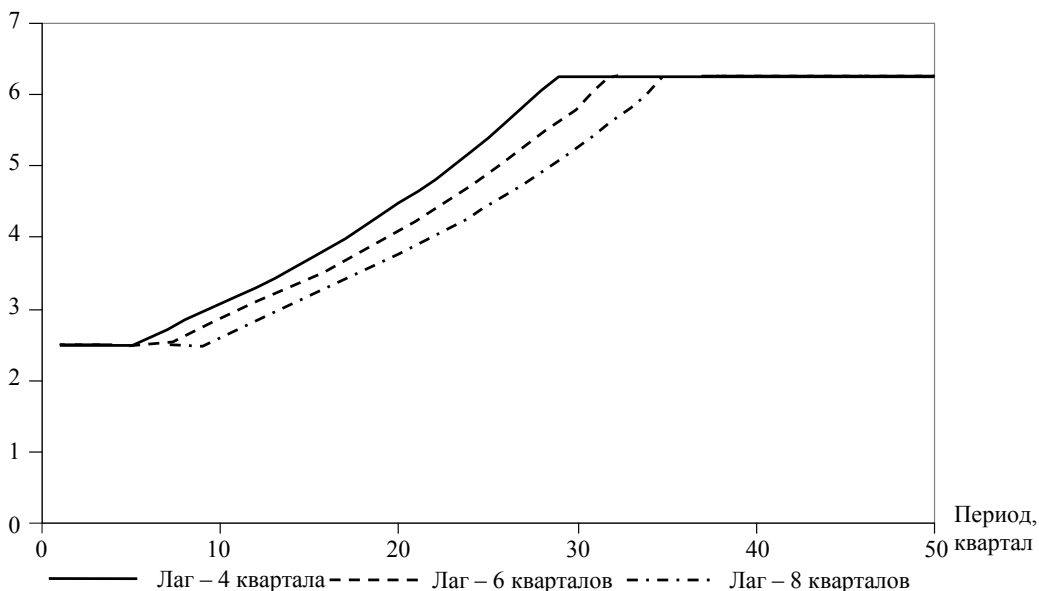


Рис. 4. Пример влияния сроков реализации инвестиционных проектов на поток операционной прибыли интегрированной структуры, ден. ед.

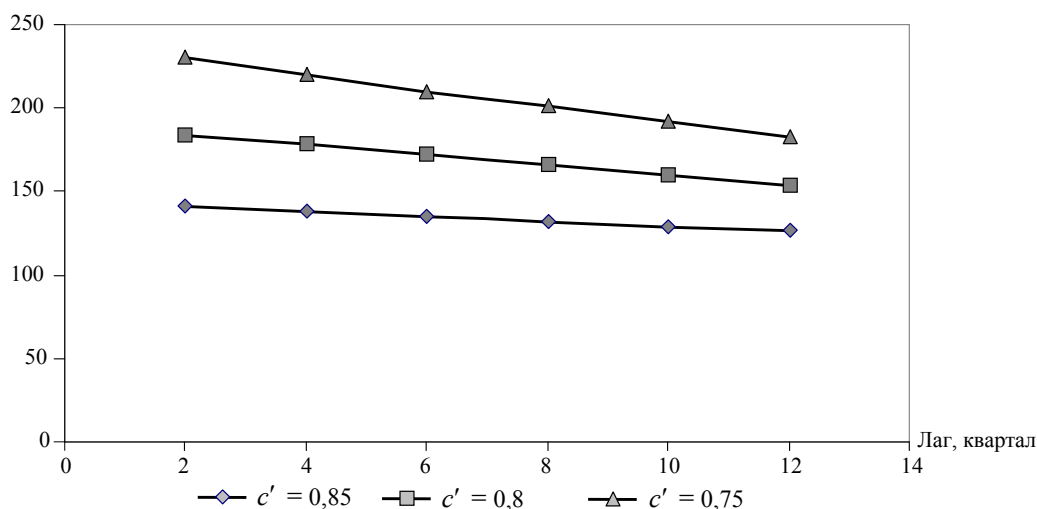


Рис. 5. Пример влияния сроков реализации инвестиционных проектов на накопленную сумму прибыли интегрированной структуры за вычетом инвестиций, ден. ед.

относительно плановой величины лага $\tau = 4$ квартала на 1–2 года сокращает накопленную прибыль на 4–8%, если прирост рентабельности минимален ($c' = 0,85$ ден. ед./ед.), и на 10–17%, если внедряются технологии, обеспечивающие более существенное сокращение производственных затрат ($c' = 0,75$ ден. ед./ед.). Следует особо подчеркнуть, что все использованные в примере значения абсолютных показателей – прежде всего мощности предприятий и цены продукции – не влияют на полученные относительные величины, а также временные характеристики.

Организационные и институциональные факторы сдвига сроков реализации инвестиционных проектов в российской авиационной промышленности

Скорость развития производственного потенциала предприятий российской авиационной промышленности в значительной степени ограничивают недостатки процедур финансирования инвестиционных проектов развития материально-технической базы. В 1990-х гг. и в начале 2000-х гг. в России был наиболее актуален именно общий дефицит средств, недофинансирование инновационных и инвестиционных проектов в российской наукоемкой промышленности, в том числе в авиационной. В 2010-х гг., несмотря на многократное увеличение финансовых возможностей государственного бюджета, лимитов выделения средств, сдвиги сроков реализации инвестиционных проектов в отрасли сохраняются по организационно-управленческим причинам.

Прежде всего речь идет о несовершенных процедурах выделения средств из государственного бюджета, при которых отдельные этапы инвестиционных проектов не могут реализоваться параллельно, «во избежание нецелевого использования средств», в то время как соображения минимизации сроков технологической подготовки производства (ТПП) диктуют целесообразность частичного совмещения ТПП и разработки изделий, а также параллельного выполнения ряда строительно-монтажных и пуско-наладочных работ, заказа производственного оборудования.

В то же время современная бюджетная дисциплина делает такое совмещение во времени отдельных этапов проекта практически невозможным,

поскольку средства на очередной этап или подэтап могут быть выделены только при условии завершения предыдущего (с предъявлением определенных контрольных показателей). Однако при этом сдвигаются сроки внедрения новых технологий и оборудования, освоения производства новых изделий, что приводит, как показано ранее, к существенным итоговым потерям как самих авиастроительных предприятий, так и средств государственного бюджета РФ.

Другой фактор, способствующий увеличению сроков реализации инвестиционных проектов развития производственного потенциала предприятий авиационной промышленности, связан со сложностью и длительностью (порядка нескольких месяцев даже по отдельным позициям закупки производственного оборудования) действующих процедур государственной экспертизы проектов. При этом события 2014 г., в частности ускоренное импортозамещение, в том числе в сфере закупки производственного оборудования, многократно усилили нагрузку на соответствующие органы, поскольку по многим позициям потребовалась замена ранее запланированных к закупке наименований оборудования. И даже в тех случаях, когда, несмотря на критическое состояние российского станкостроения, возможности замены на отечественные аналоги были найдены, реализация таких изменений затягивается на несколько месяцев по причине повторной экспертизы проекта уже с использованием отечественного оборудования.

Таким образом, полное прохождение описанных процедур экспертизы проектов, следование описанным правилам выделения бюджетного финансирования (по завершении очередного этапа проекта) неизбежно приводят к существенному, на несколько лет, сдвигу сроков технического перевооружения предприятий, освоения производства новой продукции, в том числе имеющей стратегическое значение.

Иногда внедрение новых технологий, ввод в строй нового оборудования затягиваются настолько, что они успевают морально устареть. Фактически, как было обосновано и в работе [14], под предлогом недопущения нецелевого использования средств государственного бюджета, провоцируется их неэффективное использование. Действующие нормативно-правовые акты ставят руководителей предприятий авиационной промышленности, реализующих программы развития производственного

потенциала, перед выбором между нецелевым и неэффективным использованием средств.

В этой связи интересно отметить, что в рамках усиления ответственности при исполнении Государственного оборонного заказа предлагается ввести уголовную ответственность либо за сдвиг сроков поставки продукции более чем на 90 суток, либо за перерасход средств более чем на 5%, но не менее 10 млн руб. [4]. То есть руководители предприятий также ставятся перед проблемой «размена» между сроками и затратами, причем пропорция этого «размена» (в пересчете на год задержки – 20% прироста затрат) по порядку величины соответствует полученным в работе оценкам.

При этом в условиях ужесточения бюджетных ограничений нельзя отрицать и важности недопущения нецелевого использования ограниченных инвестиционных ресурсов, соблюдения бюджетной дисциплины. Целесообразно сместить акценты в контроле над руководителями предприятий: они должны отвечать прежде всего за выполнение ГОЗ и других производственных программ (а таковые целесообразно конкретизировать и в гражданском сегменте), а не за конкретные решения по расходованию средств на техническое перевооружение, выбор поставщиков оборудования и т.п. Разумеется, реализация этого предложения требует глубокой юридической проработки, тщательно взвешенных изменений в конкретных нормативно-правовых актах.

Исследование не претендует на окончательное решение описанной проблемы, в нем лишь делаются оценки потерь от несвоевременности развития материально-технической базы предприятий авиационной промышленности, и экономически обосновывается необходимость изменения сложившегося положения дел.

В статье [8] приведены мнения руководителей предприятий ОПК, а также Военно-промышленной комиссии при Правительстве РФ, в которых содержатся аналогичные предложения по изменению процедур заключения контрактов и контроля за их исполнением.

Выводы

Значительное влияние на эффективность развития материально-технической базы предприятий авиационной промышленности оказывают сроки реализации проектов строительства и модернизации производственных мощностей. Может быть целе-

сообразным ускоренное внедрение инновационной технологии ценой некоторых дополнительных издержек. Максимально приемлемый относительный прирост инвестиций в форсирование внедрения инновационной технологии:

- прямо пропорционален относительному сокращению удельных затрат на единицу продукции;
- прямо пропорционален сокращению времени внедрения, отнесенному к нормативному сроку службы основных фондов;
- обратно пропорционален амортизационности производства.

Оценки, выполненные на основе технико-экономических параметров основных подотраслей авиационной промышленности, показывают, что если экономия прямых производственных издержек в результате внедрения инновационной технологии составляет порядка 10%, для ускорения внедрения инновационной технологии на 1 год экономически оправданы дополнительные инвестиции в размере до 20–25%.

В случае, если развитие производственного потенциала предприятий и интегрированных структур в авиационной промышленности реализуется за счет их собственных средств, увеличение сроков реализации инвестиционных проектов сокращает самоинвестиционный потенциал предприятий, что приводит к удлинению сроков технического перевооружения (при задержках на 0,5–1 год – на 1–2 года) и накопленной прибыли за период реализации программ технического перевооружения (до 8–17%, в зависимости от эффективности внедряемых технологий, причем, чем они эффективнее, тем выше потери).

Для повышения эффективности развития материально-технической базы предприятий авиационной промышленности целесообразно устранить следующие причины задержки реализации инвестиционных проектов:

- ограничения на государственное финансирование очередного этапа инвестиционного проекта до полного завершения предшествующего этапа (так как при этом теряются возможности параллельного выполнения строительно-монтажных работ, закупки оборудования, пусконаладочных работ);
- длительные (порядка нескольких месяцев) процедуры государственной экспертизы изменений в инвестиционных проектах, в том числе изменений, обусловленных заменой наимено-

ваний оборудования на отечественные аналоги в рамках импортозамещения.

В сфере контроля за целевым и эффективным использованием госбюджетных средств целесообразно уделять основное внимание срокам реализации инвестиционных проектов и выполнению перспективных производственных программ, предоставляя руководителям предприятий полномочия выбора конкретных направлений расходования средств, в том числе наименований и поставщиков оборудования.

Список литературы

1. Авиация: энциклопедия / гл. ред. Г.П. Свищёв. М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. 736 с.
2. Асаул А.Н., Старинский В.Н., Бездудная А.Г., Ерофеев П.Ю. Оценка машин, оборудования и транспортных средств: учеб.-методич. пособие / под общ. ред. проф. А.Н. Асаула. СПб: Гуманистика, 2007. 296 с.
3. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика. М.: Дело, 2004. 888 с.
4. Голенцев А. Руководителей предприятий, срывающих оборонзаказ, дисквалифицируют // Известия, 2014. 08 апреля.
5. Государственная программа Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности на 2013–2025 годы». URL: <http://old.minpromtorg.gov.ru/ministry/fcp/avia2013-2025>.
6. Дубинин Е. Анализ рисков инвестиционного проекта // Финансовый директор. 2003. № 11.
7. Иванов Ю.Н., Сотникова Р.А., Симунек В. Оптимальная кредитная политика предприятия и банка // Экономика и математические методы. 1999. Т. 35. № 4. С. 19–38.
8. Казаков А. Головная боль «оборонщиков» // Военно-промышленный курьер. 2012. № 1. С. 10–11.
9. Кантор Е.Л., Гинзбург А.И., Кантор В.Е. Основные фонды промышленных предприятий: учеб. пособие. СПб: Питер, 2002. 229 с.
10. Клочков В.В., Вдовенков В.А., Критская С.С. Анализ эффективности и оптимизация уровня мощностей опытного производства в наукоемкой промышленности // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2014. № 42. С. 2–14.
11. Клочков В.В., Критская С.С. Анализ влияния темпов освоения производства новой техники на ее конкурентоспособность // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 4 (307). С. 11–22.
12. Мокроусова И., Никольский А. Авиакомпании увеличивают парк SSJ-100 // Ведомости, 2004. 13 февраля.
13. ОАК в 2014 году поставила заказчикам более 160 самолетов. URL: <http://vpk-news.ru/news/23386>.
14. Русанова А.Л., Клочков В.В. Анализ эффективности российской практики финансирования инновационных проектов в наукоемкой промышленности (на примере авиастроения) // Аудит и финансовый анализ. 2011. № 5. С. 57–61.
15. Степанов И.С. Экономика строительства: учебник / 3-е изд., доп. и перераб. М.: Юрайт-Издат, 2007. 620 с.
16. Счетная палата проверила использование средств, выделенных в целях развития гражданской авиации. URL: <http://www.aex.ru/news/2011/12/14/91104>.
17. Федеральная целевая программа «Развитие гражданской авиационной техники России на 2002–2010 годы и на период до 2015 года». URL: <http://old.minpromtorg.gov.ru/ministry/fcp/employer/avia>.
18. Aircraft Engine and Engine Parts Manufacturing: 1997, 2002, 2007 / In: 1997, 2002, 2007 Economic Census. Manufacturing. Industry series. U.S. Census Bureau, 1999, 2004, 2009.
19. Aircraft Manufacturing / In: Economic Census. Manufacturing. Industry series. U.S. Census Bureau, 1999, 2004, 2009.
20. Other Aircraft Parts and Auxiliary Equipment Manufacturing: 1997, 2002, 2007 / In: 1997, 2002, 2007 Economic Census. Manufacturing. Industry series. U.S. Census Bureau, 1999, 2004, 2009.

DELAY IN IMPLEMENTATION OF INVESTMENT PROJECTS
 FOR THE PRODUCTIVE CAPACITY DEVELOPMENT
 OF AVIATION INDUSTRY ENTERPRISES

Vladislav V. KLOCHKOV,
 Vladimir A. VDOVENKOV

Abstract

Importance Delay in implementing investment projects of technical re-equipment of enterprises, developing modern manufacturing facilities has become the essential problem of the Russian aviation industry development.

Objectives This delay results in the shift of delivery time of sought-after products, and the industry is losing the competitive positions in the markets, and also it suffers to sustain direct economic losses due to the use of outdated technologies.

Methods In the article, we offer a simple method of evaluating these kinds of losses depending on the length of delay and technological parameters of production. It enables to evaluate what kind of an investment growth is justified in order to enable avoiding the delay of an investment project implementation. The method relies solely on measurable indicators that can be found in the publicly available statistics. The paper shows that clarification of investment project parameters, which requires a delay in its implementation for one year, may not be justified economically, unless it enables to reduce the required amount of investment at 20–30%. This finding is reasonable to take into account while funding the development of aviation industry enterprises. Adopting of advanced technologies in the industry increases the production profitability, and possible sales volume, and it also increases the self-investment capacity of enterprises. Accordingly, the longer are delays in implementing investment projects, the smaller is the amount of proprietary funds, on which industry can count while re-equipping enterprises. This positive feedback is also taken into account in the proposed models.

Results The article systematizes the institutional and organizational factors, which cause a significant delay while implementing investment projects in the industry. These factors operate at the level of enterprises and at integrated structures themselves, and at the level of the industry as a whole.

Conclusions and Relevance We point out that the need for accelerated (or, at least, timely) development of productive capacities of the Russian aviation industry and the development of new products requires changes in the decision-making procedure on allocating of funds, and oversight of their effective and intended expenditures.

Keywords: aviation industry, production capacity, investment projects, efficiency, losses, delays, evaluation

References

1. *Aviatsiya: entsiklopediya* [Aviation: an encyclopedia]. Moscow, Bol'shaya Rossiiskaya entsiklopediya Publ., 1994, 736 p.
2. Asaul A.N., Starinskii V.N., Bezdudnaya A.G., Erofeev P.Yu. *Otsenka mashin, oborudovaniya i transportnykh sredstv: ucheb.-metodich. posobie* [Evaluating machinery, equipment and the means of transportation: a manual]. St. Petersburg, Gumanistika Publ., 2007, 296 p.
3. Vilenskii P.L., Livshits V.N., Smolyak S.A. *Otsenka effektivnosti investitsionnykh projektov: teoriya i praktika* [Evaluation of the investment projects' efficiency: theory and practice]. Moscow, Delo Publ., 2004, 888 p.
4. Golenishchev A. Rukovoditelei predpriyatii, sryvayushchikh oboronzakaz, diskvalifitsiruyut [Business managers, who break defense order will be disqualified]. *Izvestiya*, 2014, April 08.
5. *Gosudarstvennaya programma Rossiiskoi Federatsii "Razvitie aviatsionnoi promyshlennosti na 2013–2025 gody"* [The State program of the Russian Federation "The aeronautical industry development for the period of 2013–2025]. Available at: <http://old.minpromtorg.gov.ru/ministry/fcp/avia2013-2025>. (In Russ.)
6. Dubinin E. Analiz riskov investitsionnogo proekta [An analysis of investment project risks]. *Finansovyi direktor = Financial Director*, 2003, no. 11.

7. Ivanov Yu.N., Sotnikova R.A., Simunek V. Optimal'naya kreditnaya politika predpriyatiya i banka [An enterprise's and bank's optimal credit policy]. *Ekonomika i matematicheskie metody = Economics and Mathematical Methods*, 1999, vol. 35, no. 4, pp. 19–38.
8. Kazakov A. Golovnaya bol' "oboronschikov" [The defense industry representatives' headache]. *Voенно-promyshlennyi kur'er = Military-Industrial Courier*, 2012, no. 1, pp. 10–11.
9. Kantor E.L., Ginzburg A.I., Kantor V.E. *Osnovnye fondy promyshlennykh predpriyatii: ucheb. posobie* [Fixed assets of industrial enterprises: a textbook]. St. Petersburg, Piter Publ., 2002, 229 p.
10. Klochkov V.V., Vdovenkov V.A., Kritskaya S.S. Analiz effektivnosti i optimizatsiya urovnya moshchnosti opytnogo proizvodstva v naukoemkoi promyshlennosti [An effectiveness analysis and production capacity optimization in knowledge-based industry]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya = Financial analytics: science and experience*, 2014, no. 42, pp. 2–14.
11. Klochkov V.V., Kritskaya S.S. Analiz vliyaniya tempov osvoeniya proizvodstva novoi tekhniki na ee konkurentosposobnost' [An analysis of the impact of production engineering rate of new technology on its competitiveness]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic analysis: theory and practice*, 2013, no. 4, pp. 11–22.
12. Mokrousova I., Nikol'skii A. *Aviakompanii uvelichivayut park SSJ-100* [Aviation companies increase SSJ-100 Aircraft Park]. *Vedomosti*, 2004, February 13.
13. *OAK v 2014 godu postavila zakazchikam bolee 160 samoletov* [In 2014, UAC supplied more than 160 airplanes to customers]. Available at: <http://vpk-news.ru/news/23386>. (In Russ.)
14. Rusanova A.L., Klochkov V.V. Analiz effektivnosti rossiiskoi praktiki finansirovaniya innovatsionnykh proektov v naukoemkoi promyshlennosti (na primere aviastroeniya) [An analysis of the effectiveness of the Russian financing practice of innovative projects in the knowledge-based industry (an aircraft engineering case)]. *Audit i finansovyi analiz = Audit and Financial Analysis*, 2011, no. 5, pp. 57–61.
15. Stepanov I.S. *Ekonomika stroitel'stva: ucheb-nik* [Economics of construction: a textbook]. Moscow, Yurait-Izdat Publ., 2007, 620 p.
16. *Schetnaya palata proverila ispol'zovanie sredstv, vydelennykh v tselyakh razvitiya grazhdanskoj aviatsii* [The Accounts Chamber of the Russian Federation has examined the use of funds allocated for the civil aviation development]. Available at: <http://www.aex.ru/news/2011/12/14/91104>. (In Russ.)
17. *Federal'naya tselevaya programma "Razvitie grazhdanskoj aviatsionnoi tekhniki Rossii na 2002–2010 gody i na period do 2015 goda"* [The Federal purpose-oriented program Development of the Russian civil aviation equipment for 2002–2010 and for the period up to 2015]. Available at: <http://old.minpromtorg.gov.ru/ministry/fcp/employer/avia>. (In Russ.)
18. Aircraft Engine and Engine Parts Manufacturing: 1997, 2002, 2007, in: 1997, 2002, 2007 Economic Census. Manufacturing. Industry series. U.S. Census Bureau, 1999, 2004, 2009.
19. Aircraft Manufacturing, in: Economic Census. Manufacturing. Industry series. U.S. Census Bureau, 1999, 2004, 2009.
20. Other Aircraft Parts and Auxiliary Equipment Manufacturing: 1997, 2002, 2007, in: 1997, 2002, 2007 Economic Census. Manufacturing. Industry series. U.S. Census Bureau, 1999, 2004, 2009.

Vladislav V. KLOCHKOV

Trapeznikov Institute of Control Sciences, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation
vlad_klochkov@mail.ru

Vladimir A. VDOVENKOV

Moscow Aviation Institute (State University of Aerospace Technology), Moscow, Russian Federation
777BBA@mail.ru

Acknowledgments

The research was supported by the Russian Foundation for Humanities, project No. 14-02-00155a.