

УДК 330.4+519.86

М.В. Коростелева

## Анализ эффективности реализации инвестиционного проекта муниципального округа

Статья посвящена анализу государственных капиталовложений в водные ресурсы на уровне местного самоуправления (муниципалитета). В статье исследуется проблема муниципального образования (округа), сталкивающегося с недостаточной поставкой воды для сельскохозяйственного и коммунального использования. Определяется преимущество государственного (муниципального) инвестиционного проекта поставки воды по сравнению с проектом, реализуемым индивидуальными пользователями (коммерческими организациями).

Ключевые слова: инвестиции, инвестиционный проект, муниципальная стоимость капитала, затраты, прибыль, поставка воды

M. V. Korosteleva

## Analysis of the effectiveness implementation of investment project of the municipal district

The article is devoted to the analysis of public investment in water resources at the local government level (municipality). The article examines the problem of the municipality (district) is facing insufficient supply of water for agricultural and municipal use. Advantage is determined the state (municipal) investment project of water supply compared to the project that is being implemented by individual users (commercial organizations).

Keywords: investment, investment project, municipal cost of capital, costs, profits, supply water

Как показывают различные исследования, некоторые регионы могут сталкиваться с проблемой недостаточной поставки воды из водохранилищ (бассейнов рек) на отдаленные от них территории, не имеющие развитой системы водных коммуникаций. В данной статье мы проанализируем возможность решения этой проблемы с точки зрения органов местного самоуправления, оценивающих эффективность реализации инвестиционных проектов поставки воды (подробнее о подобных проблемах см., например, в [7], [8]).

Мы будем рассматривать два альтернативных направления. Первое – это анализ предположения о том, что сельскохозяйственные (индивидуальные) пользователи разрабатывают свои собственные процедуры поставки воды (реализуют корпоративный инвестиционный проект) или снижают потребление воды (либо путем более эффективного использования, либо путем замены воды). Второе – анализ предположения о том, что власти округа принимают решение о реализации муниципального инвестиционного проекта поставки воды к сельскохозяйственным пользователям.

В связи с этим возникает вопрос: может ли по муниципальному проекту вода поставляться с более низкими затратами по сравнению с теми, с которыми сельскохозяйственные пользователи могут столкнуться, осуществляя удовлетворение собственных потребностей в водных ресурсах самостоятельно? На этот вопрос можно ответить, рассмотрев соотношение прибыль/затраты, в котором числителем является прибыль/затраты округа, получаемая от муниципального проекта, которая, в свою очередь, является суммой затрат нереализованных наилучших частных альтернатив. Знаменателем являются затраты сельскохозяйственных пользователей на приобретение воды, поставляемой в соответствии с муниципальным проектом. Если это соотношение больше единицы, муниципальный проект выгоден.

Общие затраты, ассоциирующиеся с проектом поставки воды в любой год  $t$ , включают в себя инвестиционные затраты,  $I_t$ , и затраты, связанные с эксплуатацией и техническим обслуживанием (т/о),  $M_t$ . Подробнее о структуре затрат, ассоциирующихся с различными инвестиционными проектами, см., напр. [5].

При этом может учитываться ликвидационная стоимость,  $L_t$ , которая вычитается из затрат. Общие затраты в год  $t$  могут быть также вычислены как произведение средних удельных издержек,  $C_t$ , и объема производства,  $V_t$ . Таким образом, для года  $t$  мы имеем:

$$C_t V_t = I_t + M_t - L_t \quad (1)$$

Очевидно, что затраты необходимо дисконтировать. Вопрос о выборе ставки расчетного процента, используемой при формировании коэффициента дисконтирования, имеет однозначный ответ, если, как в нашем примере, органы местного (или государственного) самоуправления являются лицами, принимающими решение. Наилучшим показателем, определяющим ставку расчетного процента, в данном случае является стоимость капитала (о других показателях, используемых для определения ставки расчетного процента см., например, в [1]). Стоимость капитала для муниципалитета, т.е. эффективная ставка процента, по которой он может брать кредиты, корректно измеряет альтернативные затраты округа. Доходы округа, представляющие собой затраты нереализованных частных проектов, дисконтируются по ставке расчетного процента, которая равна стоимости капитала для сельскохозяйственных пользователей воды (корпоративной стоимости капитала). Подробнее о трудностях, возникающих при измерении корпоративной стоимости капитала, см., например, в [2].

Затраты по муниципальному проекту. Определение затрат по муниципальному проекту осуществляется непосредственно из выражения (1), остается лишь разделить обе части уравнения (1) на  $(1+i)^t$ , где  $i$  – это муниципальная стоимость капитала, и просуммировать дисконтированные затраты по проекту за весь плановый период:

$$C_c \sum_{t=0}^T \frac{V_t}{(1+i)^t} = \sum_{t=0}^T \frac{I_t + M_t - L_t}{(1+i)^t} \quad (2)$$

где  $C_c$ , настоящая стоимость средних удельных издержек по муниципальному проекту, – это наименьшая цена, по которой округ может поставлять воду и все еще покрывать расходы. Кроме того, это – средневзвешенное значение средних издержек за каждый год, где весами являются дисконтированные объемы производства. Если  $V_t$  является постоянным по годам, то, отбрасывая индекс периода, мы можем записать:

$$C_c V = \sum_{t=0}^T \frac{I_t + M_t - L_t}{(1+i)^t} \cdot \frac{(1+i)^T - 1}{i(1+i)^T} = \sum_{t=0}^T \frac{I_t + M_t - L_t}{(1+i)^t} \cdot FM4(i\% T) \quad (2a)$$

где  $FM4(i\%, T)$  – мультиплицирующий множитель, значения которого табулированы (см., например, [3, с.507]).

Выражение (2a) представляет собой средний ежегодный доход по муниципальному проекту, если  $V$  единиц воды продается по цене  $C_c$ .

Затраты по корпоративному проекту. Вычисление настоящей стоимости удельных или средних затрат по проектам, осуществляемым сельскохозяйственными пользователями воды, не является столь же простым. Затраты, с которыми сталкиваются коммерческие организации, снижают доход на сумму, равную этим затратам, но, и это важный момент, они также снижают доход на размер налога на прибыль. Таким образом, вид относительных затрат для корпорации – это не полная сумма затрат, а только та часть затрат, которая снижает посленалоговую прибыль, к которой мы будем относиться как к чистым расходам. Таким образом, чистые расходы по отношению к расходам на т/о в год  $t$  (для корпоративного проекта примем обозначение эксплуатационных расходов и расходов на т/о за  $M_t'$ ) получаются как  $(1-\tau)M_t'$ , где  $\tau$  – предельная ставка налога, которая, как предполагается, остается постоянной в течение всего планового периода. По той же причине ликвидационная стоимость,  $L_t'$ , увеличивает доход на размер задолженности по налогу на прибыль, т.е. снижение чистого потока затрат происходит только на  $(1-\tau)L_t'$ .

Инвестиционные затраты по корпоративному проекту,  $I_t'$ , можно трактовать по-разному. Сюда приемлемо включать всю стоимость затрат на строительство и интерпретировать их как такие затраты, которые должны быть капитализированы и затем амортизированы в течение всего планового периода. В следующие годы амортизация,  $A_t$ , снижает налогооблагаемую прибыль и, таким образом, снижает чистый поток затрат на  $\tau A_t$ . Аналогичным образом обозначая остальные переменные соответствующими буквами со штрихами, можно записать следующее выражение:

$$C_t' V_t' = I_t' + (1-\tau)(M_t' - L_t') - \tau A_t \quad (3)$$

Дисконтируя переменные выражения (3) по корпоративной стоимости капитала  $i'$  и суммируя, можно получить следующее выражение для расчета  $C_p$  – настоящей стоимости средневзвешенных удельных затрат по корпоративному проекту:

$$C_p \sum_{t=0}^{T'} \frac{V'_t}{(1+i')^t} = \sum_{t=0}^{T'} \frac{I'_t + (1-\tau)(M'_t - L'_t) - \tau A_t}{(1+i')^t} \quad (4)$$

Настоящую стоимость удельных затрат по корпоративному проекту можно рассматривать как внутреннюю, или теневою цену, которая является достаточной для покрытия всех издержек. Аналогичным образом, если постоянен по годам, мы можем опустить индекс периода и вынести за знак суммы, тогда:

$$C_p V' = \sum_{t=0}^{T'} \frac{I'_t + (1-\tau)(M'_t - L'_t) - \tau A_t}{(1+i')^t} \cdot \frac{(1+i')^{T'} - 1}{i'(1+i')^{T'}} = \sum_{t=0}^{T'} \frac{I'_t + (1-\tau)(M'_t - L'_t) - \tau A_t}{(1+i')^t} \cdot FM4(i'\% T') \quad (4a)$$

Выражение (4a) представляет собой среднюю ежегодную стоимость воды, поставляемой в соответствии с корпоративным проектом.

Сравнение затрат.

Чтобы упростить сравнение затрат между муниципальным и корпоративным проектами поставки воды, мы предположим, что отдача от масштаба постоянна, что означает, что для проектов с одинаковым плановым периодом удельные инвестиционные затраты и удельные затраты на т/о не зависят от масштаба.

$$\frac{C_p V}{(1-\tau)C_c V} = \frac{FM4(i'\% T)}{FM4(i\% T)} \left( \frac{\sum_{t=0}^{T'} \frac{I'_t + (1-\tau)(M'_t - L'_t) - \tau A_t}{(1+i')^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{I_t + M_t - L_t}{(1+i)^t}} \cdot (1-\tau) \left( \frac{\sum_{t=0}^T \frac{I_t + M_t - L_t}{(1+i)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{I_t + M_t - L_t}{(1+i)^t}} \right) \right) \quad (5)$$

$$\frac{C_p V}{(1-\tau)C_c V} = \frac{1}{1-\tau} \left[ 1 - \tau \frac{\left( \frac{\sum_{t=0}^T (M_t - L_t)(1+i)^{-t} + \sum_{t=0}^T A_t (1+i)^{-t}}{\sum_{t=0}^T (M_t - L_t)(1+i)^{-t} + \sum_{t=0}^T I_t (1+i)^{-t}} \right)}{\right] \quad (6)$$

Чтобы изолировать влияние налоговой структуры, мы продисконтируем показатели обоих проектов по одной и той же ставке процента, для удобства – по стоимости капитала для муниципального проекта. Таким образом, заменяя  $i'$  на  $i$  и переформулируя выражения, получим (см. (6)).

Значение соотношения прибыль/затраты будет зависеть от налоговой ставки, планового периода, распределения во времени инвестиционных затрат, метода амортизации, и ставки расчетного процента. Показатели, выраженные в уравнении (6), могут быть переформулированы в терминах относительных удельных затрат. При умножении обеих частей выражения (6) на  $(1-\tau)C_c V$  может показаться, что удельные затраты по корпоративному проекту меньше, чем цена, которую муниципальный проект должен установить, чтобы покрыть свои затраты. Важным моментом, однако, является то, что предельные

Тогда корпоративный проект может быть рассмотрен с двух точек зрения. Во-первых, он может рассматриваться как проект только одного потребителя воды, но, будучи идентичным муниципальному проекту, ослабляется соответствующим фактором масштаба. Это позволяет убрать штрихи в выражении (4) (кроме штриха у ставки процента). С другой стороны, корпоративный проект может рассматриваться как объединение частных проектов, дающих в сумме то же самое количество воды, как и муниципальный проект, и имеющий те же самые затраты. В этом случае штрихи могут быть убраны и в (4), и в (4a). Мы придерживаемся второй точки зрения.

Настоящая стоимость удельных затрат на воду по муниципальному проекту, получаемая из выражения (2), не измеряет удельные затраты воды для округа. Если проект финансируется продажей воды промышленным потребителям, удельные затраты на воду для округа равны только  $(1-\tau)C_c$ , что определяет чистые денежные затраты корпорации, покупающей единицу воды у муниципалитета. Таким образом, отношение ежегодной прибыли муниципалитета к его ежегодным затратам вычисляется путем умножения обеих частей выражения (2a) на  $(1-\tau)$  и делением на этот результат выражения (4a). Тогда:

затраты по корпоративному проекту больше, чем чистый денежный поток, генерирующийся от приобретения единицы воды у муниципального проекта по цене  $C_c$ . Сельскохозяйственные потребители воды, следовательно, реализуют снижение издержек путем приобретения воды у муниципалитета.

Определение удельных затрат на воду для корпорации, реализующей собственный проект, требует, чтобы затраты по корпоративному проекту дисконтировались по корпоративной стоимости капитала. Помимо того, есть муниципальная стоимость капитала, которая адекватно оценивает затраты округа в части совместного осуществления проекта. Последняя обычно будет ниже, чем первая, и итоговое влияние на соотношение прибыль/затраты будет зависеть от распределения затрат во времени. В общем случае для проектов поставки воды, в которых инвестиционные затраты осуществляются в начале проекта, уве-

личение корпоративной стоимости капитала будет увеличивать преимущество муниципального проекта, что продемонстрировано на следующем условном примере.

Предположим, что согласно обоим проектам необходимо осуществить поставку воды в размере 180000 литров в минуту (94608 млн. литров в год) в данный момент времени (нулевой период), и что объем производства будет оставаться постоянным на этом уровне в течение всего планового периода. Инвестиционные затраты в нулевой год равны 600000000 руб. Оборудование продается по чистой ликвидационной стоимости в размере 6000000 в конце 25-го года (последний год планового периода). Предполагается, что эксплуатационные расходы зависят от объема производства и составляют 1,02 руб. на тысячу литров, т.е. 96500160 руб. в год. Затраты на т/о составляют 2% от инвестиционных затрат или 12000000 руб. в год. Налог на прибыль корпоративного проекта составляет 20%. Для простоты расчетов будем предполагать, что амортизация начисляется согласно линейному методу, и сумма амортизационных отчислений составляет 24000000 рублей в год. О нелинейных методах начисления амортизации см., напр., в [4].

Подставляя исходные данные в выражение (5), получим, что при стоимости капитала, равной 4% для обоих проектов соотношение прибыль/затраты равно 1,02.

Проведем двухфакторный анализ чувствительности соотношения прибыль/затраты к изменению значений стоимости капитала (результаты представлены в табл. 1). Главная диагональ матрицы представляет собой значения соотношения прибыль/затраты, рассчитанные при предположении о равенстве между корпоративной и муниципальной стоимостью капитала, и показывает, что значения соотношения прибыль/затраты увеличиваются по мере роста стоимости капитала. Показатели ниже главной диагонали представляют собой значения соотношения прибыль/затраты для случая, когда корпоративная стоимость капитала больше муниципальной. Так, если стоимость капитала для муниципального проекта равна только 4%, а корпоративная стоимость капитала равна 8%, соотношение прибыль/затраты равно 1,18. Так как стоимость капитала по корпоративному проекту увеличивается по сравнению со ставкой, применяемой к муниципальному проекту, соотношение прибыль/затраты увеличивается. Поскольку муниципальный проект, находясь в руках государства или муниципалитета, почти всегда имеет более низкую стоимость капитала, можно утверждать, что соотношение прибыль/затраты говорит о предпочтении реализации муниципального проекта.

Таблица 1  
Соотношение прибыль/затраты муниципального проекта в зависимости от различных значений стоимости капитала.

$i \setminus i'$	4%	6%	8%	10%
4%	1,02	0,97	0,91	0,86
6%	1,10	1,04	0,98	0,92
8%	1,18	1,11	1,05	0,99
10%	1,26	1,19	1,12	1,06

Выводы.

Решение о том, следует ли местным властям принимать проект поставки воды, может быть сформулировано в терминах анализа прибыль/затраты. Ежегодная прибыль муниципалитета от проекта – это настоящая стоимость ежегодной экономии на затратах частных альтернатив. Ежегодный чистый денежный отток на приобретение воды от муниципального проекта по цене, которой просто достаточно для покрытия затрат по проекту, представляет собой средние ежегодные затраты муниципалитета. Чтобы корректно измерять прибыль и затраты муниципалитета, затраты по корпоративному проекту должны дисконтироваться по корпоративной стоимости капитала, тогда как затраты по муниципальному проекту дисконтируются по муниципальной стоимости капитала. Если целью муниципалитета является максимизация его чистой прибыли, муниципальный проект следует реализовать так долго, пока соотношение прибыль/затраты остается больше единицы.

Соотношение прибыль/затраты будет больше единицы, если существует постоянная отдача от масштаба, и показатели обоих проектов дисконтируются по одной и той же ставке процента. Этот вывод является прямым следствием структуры корпоративного налога на прибыль. Более низкая по сравнению с частными пользователями воды стоимость капитала для муниципалитета дает эффект увеличения соотношения прибыль/затраты. Структура корпоративного налога на прибыль и более низкая муниципальная стоимость капитала обеспечивают существенное предпочтение муниципальных проектов поставки воды.

Определив преимущество муниципальных проектов, мы можем рассмотреть целый набор различных проектов поставки воды, например, проектов организации поступления воды непосредственно из ближайшего источника (реки, водохранилища) путем использования шлюзов и плотин, проектов организации поступления воды из подземных источников путем использования колодцев,

проекта создания сети каналов и др. При наличии возможности осуществления инвестиционной программы, состоящей из подобных проектов, мы можем осуществить процедуру отбора наиболее выгодных для реализации проектов по методу, рассмотренному в [6].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Воронцовский А.В. Инвестиции и финансирование: методы оценки и обоснование. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. 528 с.
2. Ковалев В.В. Курс финансового менеджмента. М.: Изд-во Проспект, 2015. 504 с.
3. Ковалев В.В. Основы теории финансового менеджмента. М.: Изд-во Проспект, 2015. 544 с.
4. Ковалев В.В., Ковалев Вит.В. Корпоративные финансы и учет: понятия, алгоритмы, показатели. М.: Изд-во Проспект, 2015. 1000 с.
5. Коростелева М.В. Описание и анализ инвестиционного проекта. Методические указания для студентов экономического факультета. / СПб: Санкт-Петербургский государственный университет, Экономический факультет. 2009. 37 с.
6. Коростелева М.В. Особенности применения экономико-математических методов при формировании инвестиционных программ городской администрации // Государственный советник. 2014. №3(7). С.32-37.
7. Brooks, D.B. Water: Local Level Management. Ottawa, ON, CAN: IDRC Books, 2002. 86 p.
8. Torres, D.P. Water engineering. New York: Nova Science Publishers, Inc., 2011. 324 p.

#### **Информация об авторе:**

**Коростелева Мария Вячеславовна**

Кандидат экономических наук.

Доцент кафедры экономической кибернетики

Санкт-Петербургский государственный  
университет

E-mail: koro-va3@yandex.ru

#### **Information about the author:**

**Korosteleva Mariia Viacheslavovna**

PhD in Economics.

Associate Professor of the Department  
of Economic Cybernetics

Saint-Petersburg State University

E-mail: koro-va3@yandex.ru