

**ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՊԵՏԱԿԱՆ ՏՆՏԵՍԱԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ**

**ՏԻԳՐԱՆ ՎԱՐԴԱՆԻ ՀԱԿՈՔՅԱՆ**

**ՏԱՐԱԾԱՇՆՐՋԱՆԱՅԻՆ ՈՌՈԳՄԱՆ ՀԱՄԱՎԱՐԳԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ՈԱԶՄԱՎԱՐՈՒԹՅԱՆ  
ՁԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՄԵԹՈԴԻ ՄՇԱԿՈՒՄԸ (ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ՕՐԻՆԱԿՈՎ)**

Ը. 00.02 - «Տնտեսության, նրա ոլորտների տնտեսագիտություն և կառավարում»  
մասնագիտությամբ տնտեսագիտության թեկնածուի գիտական  
աստիճանի հայցման ատենախոսության

**Ս Ե Ղ Մ Ա Գ Ի Ր**

**ԵՐԵՎԱՆ – 2015**

---

**АРМЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**АКОПЯН ТИГРАН ВАРДАНОВИЧ**

**РАЗРАБОТКА МЕТОДА ФОРМИРОВАНИЯ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ  
РЕГИОНАЛЬНОЙ ИРРИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ (НА ПРИМЕРЕ  
РЕСПУБЛИКИ АРМЕНИЯ)**

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук по  
специальности 08.00.02 - «Экономика, управление хозяйством и его сферами»

**ЕРЕВАН - 2015**

Ատենախոսության թեման հաստատվել է Սոսկվայի տնտեսագիտության, վիճակագրության և ինֆորմատիկայի պետական համալսարանում:

**Գիտական ղեկավար՝**

տնտեսագիտության դոկտոր, պրոֆեսոր  
**Արկադի Իլիչի Ուրինցով**

**Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝**

տնտեսագիտության դոկտոր, պրոֆեսոր  
**Աշոտ Աղասու Թավադյան**  
տնտեսագիտության թեկնածու  
**Նարեկ Գրիգորի Գրիգորյան**  
**ՀՀ ԳԱԱ Մ. Քոթանյանի անվան**  
**տնտեսագիտության ինստիտուտ**

**Առաջատար կազմակերպություն՝**

Պաշտպանությունը կայանալու է 2015 թվականի դեկտեմբերի 17 - ին ժամը 15<sup>30</sup> - ին Հայաստանի պետական տնտեսագիտական համալսարանում գործող ՀՀ ԲՈՂ-ի տնտեսագիտության թիվ 014 մասնագիտական խորհրդում:

Հասցեն՝ 0025, ք. Երևան, Նալբանդյան 128:

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ Հայաստանի պետական տնտեսագիտական համալսարանի գրադարանում:

Սեղմագիրն առաքված է 2015 թ. նոյեմբերի 16-ին:

014 մասնագիտական խորհրդի

գիտական քարտուղար՝

տնտեսագիտության դոկտոր, պրոֆեսոր

Ս. Ա. Գևորգյան

-----  
Тема диссертации утверждена в Московском государственном университете экономики, статистики и информатики (МЭСИ).

**Научный руководитель:**

доктор экономических наук профессор  
**Уринцов Аркадий Ильич**

**Официальные оппоненты:**

доктор экономических наук, профессор  
**Тавадян Ашот Агасиевич**  
кандидат экономических наук  
**Григорян Нарек Григоревич**

**Ведущая организация:**

**Институт экономики им. М.Котаняна НАН РА**

Защита состоится 17 декабря 2015 г. в 15<sup>30</sup> на заседании специализированного совета 014 ВАК РА по экономике, действующего в Армянском государственном экономическом университете по адресу: 0025, Ереван, ул.Налбандяна 128.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Армянского государственного экономического университета.

Автореферат разослан 16 ноября 2015 г.

**Ученый секретарь**

**специализированного совета 014**

**доктор экономических наук, профессор**

**С. А. Геворкян**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время низкий уровень развития ирригационной системы в РА, является одним из главных замедляющих факторов экономического роста страны. Система орошения, которая сегодня работает на полях Армении, была построена 20-25 лет назад. В республике оросительную систему обслуживают 87 водохранилищ, эксплуатируются 1320 магистральных каналов, 2000 второстепенных каналов, 250 насосных станций, орошаются 130 тысяч га территорий. Многие насосные станции фактически изношены, необходимо построить новые самотечные станции, закупить энергосберегающее оборудование. На модернизацию системы орошения Армении требуются инвестиции.

Методы, используемые для отбора инвестиционных проектов по развитию ирригационной системы, в настоящее время базируются на методах финансово-экономического анализа проектных решений, в основе которых лежит моделирование денежных потоков проектов и последующий расчет показательной эффективности. При этом каждый проект рассматривается как независимый от других. В то же время имеется существенная зависимость между эффективностью отдельных инвестиционных проектов развития региональной ирригационной системы, которая связана с наличием зависимости эффективности этих проектов от изменения климатических условий. В ирригационной системе используются общие водные ресурсы (рост потребления воды одного проекта, приводит к сокращению ресурсов воды для других проектов). Эти зависимости носят стохастический характер. На сегодняшний день отсутствует подходящий математический инструментарий, учитывающий указанные выше зависимости и их стохастический характер.

Анализ всевозможных портфелей инвестиционных проектов развития региональной ирригационной системы, удовлетворяющих различным рода условиям, позволяет эффективно использовать инвестиционные ресурсы с целью максимального экономического эффекта при ограниченных финансовых ресурсах.

Вышеуказанное определило выбор тематики и актуальность темы исследования.

**Цель и задачи исследования.** Целью исследования является разработка экономико-математического метода формирования стратегии развития региональной ирригационной системы, который за счет учета зависимости между отдельными проектами позволит повысить эффективность управления. Поставленная в работе цель обусловила необходимость решения следующих задач:

1. Провести анализ существующих исследований в области управления водными ресурсами и методов оценки эффективности инвестиций в развитие ирригационных систем.
2. Разработать метод моделирования денежных потоков проекта развития ирригационной системы.
3. Разработать модель формирования портфеля инвестиционных проектов развития региональных ирригационных систем.
4. Разработать инструменты управления портфелем инвестиционных проектов развития региональных ирригационных систем, которые реализуют разработанные модели и метод.
5. Провести апробацию результатов исследования на примере ирригационной системы Республики Армения.

**Объект и предмет исследования.** Объектом исследования являются водные ресурсы Республики Армения. Предметом исследования являются методы управления портфелем инвестиционных проектов региональной ирригационной системы.

**Теоретическую и методологическую основы исследования** составили положения экономической теории, теории финансового и экономического анализа инвестиционных проектов, теории оптимального управления, ситуационный и проблемно-ориентированный подходы к процессам и методам управления рисками. В качестве методов исследования использовались методы сравнительного анализа, статистического анализа, наблюдения, моделирования и др.

**Научная новизна:** Заключается в разработке модели и инструментария формирования стратегии развития региональной ирригационной системы, а также выявлении основных особенностей задачи управления развитием региональной ирригационной системы и развитии теоретико-методологических основ и методов управления рисками. Наиболее существенные результаты, полученные лично автором и составляющие научную новизну:

- обоснована необходимость разработки новых моделей управления портфелем проектов развития ирригационной системы РА, учитывающих вероятностный характер процессов распределения водных ресурсов и позволяющих проводить более детальный анализ и прогнозирование их показателей;

- разработана экономико-математическая модель формирования портфеля инвестиционных проектов развития региональных ирригационных систем РА, позволяющая осуществить выбор набора наиболее эффективных проектов в условиях ограниченных финансовых ресурсов и имеющих минимальную степень риска.

- разработан метод моделирования денежных потоков проекта развития ирригационной системы, позволяющий учитывать влияние инвестиционных проектов на их окружение в следующих подсистемах: домохозяйства, растениеводство, животноводство, рыбное хозяйство, водные ресурсы, земельные ресурсы, природный ландшафт и др.

- разработана процедура формирования стратегии развития региональной ирригационной системы, которая позволяет повысить оперативность и качество принимаемых управленческих решений. Инструментальные средства, реализующие разработанные в исследовании модель и метод, позволяют повысить эффективность использования водных ресурсов.

**Теоретическая и практическая значимость исследования.** Результаты диссертационного исследования представляют собой вклад в развитие теории математического анализа экономических систем в части формирования и совершенствования систем управления развитием региональной ирригационной системы. Выводы и результаты исследования ориентированы на использование при подготовке инвестиционных решений в области ирригации. Созданный автором инструментарий анализа и управления рисками позволит повысить эффективность принимаемых решений.

Положения диссертации, описывающие метод формирования стратегии развития региональной ирригационной системы могут быть использованы в учебном процессе вузов при подготовке бакалавров, специалистов и магистров по специальностям менеджмент, экономика, бизнес-информатика, прикладная информатика.

Материалы диссертации также позволяют использовать ее результаты в прикладных и теоретических исследованиях систем управления водными ресурсами, а также при оценке эффективности указанных систем.

**Апробация результатов исследования, публикации.** Полученные результаты докладывались и получили положительную оценку на научных семинарах и заседаниях кафедры управления знаниями и прикладной информатики в менеджменте Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МЭСИ). По теме диссертации опубликовано 9 печатных работ.

**Структура и объем диссертационной работы.** Объем и структура диссертационной работы обусловлены представленными целями и задачами. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованной литературы. Работа изложена на 147 страницах (без приложений), содержит 64 таблиц, 15 рисунков.

## **ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

**В введении** диссертации обоснована актуальность выбранной темы, определены объект, предмет, цели и задачи, рассмотрена теоретическая, методологическая, информационная база исследования, изложены научные результаты и научная новизна, а также представлены возможности теоретического и практического применения результатов исследования.

**В первой главе диссертации** «Анализ водных ресурсов Армении и методов оценки эффективности программ и проектов развития региональных ирригационных систем» анализируя состояние и перспективы развития региональных ирригационных систем Армении, автор показал, что орошаемое земледелие имеет решающее значение для сельскохозяйственного сектора Армении, а повышение надежности водоснабжения и соблюдение оптимальных графиков полива позволит обеспечить переход к выращиванию культур с более высокой добавленной стоимостью, что приведет к росту ВВП сельского хозяйства.

Начиная с 1994 г. правительство Армении инициировало программу, направленную на ремонт ирригационной инфраструктуры, улучшение ее работы, повышение финансовой устойчивости путем внесения изменений в систему управления.

Параллельно велись работы по модернизации ирригационной системы, что позволило удешевить ее эксплуатацию и обслуживание (в основном за счет сокращения потребления энергии), и проведению институциональных реформ.<sup>1</sup> Основными сдерживающими факторами были низкая доля возмещения расходов на эксплуатацию и обслуживание, низкий процент платежей конечных водопользователей в общей стоимости воды. Из-за недостатка финансовых ресурсов для эксплуатации и обслуживания системы орошения отдельные подсистемы находятся в заброшенном состоянии и требуют капитального ремонта. Согласно оценкам<sup>2</sup> объем финансовых ресурсов в 2012 г. составил 4 млрд драм в виде субсидий и 4 млрд драмов, поступающих в виде платы за пользование водой. Дополнительно необходимый объем средств для покрытия всех текущих расходов на эксплуатацию и обслуживание составляет 1-1,5 млрд драмов.

Результаты анализа методов финансовой и экономической оценки и эффективности программ и проектов развития региональных ирригационных систем свидетельствует, что технико-экономическая оценка программ и проектов развития региональных ирригационных систем должна основываться на их экономическом анализе, который позволяет судить, будет ли инвестиционный проект давать позитивный вклад в экономический рост и экономический прогресс страны.

Некоторые проекты имеют плохие финансовые показатели, и поэтому не могут финансироваться за счет частного сектора. Инвесторы частного сектора оценивают проекты

---

<sup>1</sup> Armenia - Irrigation Development Project. Report No: 22599.-World Bank, 2001.; MCA-Armenia. The program is over: All About Results.- MCA-Armenia and Millenium Challenge Corporation, 2011.

<sup>2</sup> Irrigation System Enhancement Project. Report No: 76088-AM.-World Bank, 2013.

с использованием стандартных финансовых процедур, направленных на определение эффективности проекта непосредственно для частного инвестора.

Стандартным методом проведения экономического анализа, который позволяет оценить социально-экономические последствия проекта, является анализ затрат и выгод. Он предназначен для получения оценки показателей эффективности проекта с корректировкой различных искажений и ограничений рынка.

Несмотря на, казалось бы, схематично простую процедуру применения метода анализа затрат и выгод, стоит подчеркнуть, что экономическая оценка с помощью данного метода не должна сводиться только к проведению формальных расчетов. Хорошо выполненный анализ может помочь: разяснить цели проекта; оценить, что произойдет, если проект будет реализован, и что произойдет, если не будет; оценить, является ли предлагаемый проект наилучшим и доступным вариантом; определить, являются ли компоненты проекта наиболее эффективными; определить, кто выиграет и кто проиграет от проекта; количественно оценить общее воздействие на финансы государства; оценить, является ли проект финансово устойчивым; оценить риски, связанные с проектом; и, в конечном счете, обеспечить лиц, принимающих решения, обоснованием того, что проект имеет ценность для общества.

Анализ затрат и выгод измеряет разницу между потоками затрат и выгод в ситуациях с проектом и без него (сценарии «с проектом» и «без проекта»). Выбор варианта редко сводится к сравнению исключительно двух вариантов реализации проекта или отказ от проекта - как правило, существует несколько промежуточных вариантов (например, строительство нового ирригационного канала протяженностью 100 км, или строительство только 50 км нового канала, с модернизацией существующего канала для оставшейся протяженности, или модернизация существующего канала на всей его длине). При проведении экономического анализа, как правило, будет осуществляться сравнение всех вариантов с использованием общей ситуации «без проекта» в качестве базы для сравнения. Кроме того, инфраструктура и другие капитальные активы, как правило, имеют длительный срок, эти различные сценарии должны измерять потоки на протяжении многих лет.

По мнению автора реализация проектов и программ развития ирригационных систем в Армении позволит повысить безопасность функционирования водохозяйственных объектов, увеличить надежность орошаемого земледелия, повысить рентабельность и устойчивость земледелия, а также эффективность управления ирригационной системы. Кроме того, осуществление проектов способствует значительной экономии электроэнергии для перекачки воды, что позволит сократить объем субсидий, которые выделяются водопользователям из госбюджета.

**Во второй главе диссертации** «Разработка метода формирования стратегии развития региональной ирригационной системы» обоснована необходимость разработки новых моделей управления портфелем проектов развития региональной ирригационной системы, учитывающих вероятностный характер процессов распределения водных ресурсов и позволяющих проводить более детальный анализ и прогнозирование их показателей и свойств.

Реализация инвестиционных проектов ирригации всегда связана с большой неопределенностью исходной информации, и как следствие неопределенностью получаемого эффекта и высоким уровнем риска.<sup>3</sup> Риск характеризуется как возможность возникновения

---

<sup>3</sup> Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов в условиях риска и неопределенности (теория ожидаемого эффекта). – М.: Наука, 2002. – 182 с

в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и последствий (потери, убытки, ущерб), другими словами риск – это возможность наступления какого-либо события, которое связано с потерей части ресурсов, недополучения дохода, появление дополнительных расходов по сравнению с ожидаемым вариантом. Неопределенность – неполнота или неточность информации об условиях реализации проектов. Конкретный набор условий реализации и параметров проекта, применительно к которым выполняется оценка его эффективности, называется сценарием. Основной особенностью проекта, разрабатываемого с учетом действия факторов риска и неопределенности, является необходимость учитывать все возможные сценарии реализации проекта, также степень возможности появления каждого сценария<sup>1</sup>.

Необходимо учитывать следующие группы неопределенных факторов:

- природно-климатические, связанные сестественной климатической и гидрологической изменчивостью, эффективными осадками, температурой, погодными условиями, речным стоком и естественным увлажнением, болезнями растений и животных и др.;

- производственные, связанные с потребностью в ирригационной воде, располагаемыми водными ресурсами, урожайностью сельскохозяйственных культур, продуктивностью скота и птицы;

- рыночные, связанные с будущими ценами на товарных рынках и рынке капитала, например, цены на сельскохозяйственную продукцию, процентные ставки, курсы валют и др.

- возникновения аварий, приводящих к ущербу для системы ирригации, для людей, сооружений, территорий, посевов, скота, природной среды и др.

На урожайность сельскохозяйственных культур оказывает влияние множество факторов, включая стратегии проведения сельскохозяйственных мероприятий: орошения, полива, внесения удобрений, выбора сроков посева или посадки растений; и непредсказуемые погодные условия.

Анализ изменения ресурсов воды и спроса на воду для орошения показывает, они подвержены значительным сезонным и случайным колебаниям. Задача управления состоит, чтобы привести вариации в спросе и ресурсах в соответствие (Рис.1). Поэтому управление водными ресурсами состоит в обеспечении соответствия между предложением и спросом, если спрос, особенно для ряда сельскохозяйственных культур, как правило, наиболее высокий в те периоды, когда количество осадков минимально.

Следовательно, чем больше вариация в водных ресурсах в течение года и отклонения от многолетних средних, тем большие трудности вызывает решение указанной проблемы.

Самым крупным потребителем воды в мире на сегодняшний день является выращивание сельскохозяйственных культур.

То, что называют «водным кризисом» на самом деле является «продовольственным кризисом». Поэтому выбор рациональных вариантов развития ирригационных систем является для многих стран и регионов мира важной задачей. При выборе вариантов проектов развития ирригационных систем могут быть использованы следующие подходы:

- выбор такого набора проектов, который максимизирует ожидаемую эффективность (ожидаемый ЧДД);

- выбрать такой набор проектов, который обеспечивает компромисс между ожидаемой эффективностью и уровнем риска.

Оценка ожидаемой эффективности проекта производится при наличии детальной информации о различных сценариях реализации проекта, вероятностях их осуществления и о значениях основных технико-экономических показателей проекта для каждого из сценариев проводится следующим образом:

1. Описание множества возможных сценариев реализации проектов и задание степени возможности их появления.

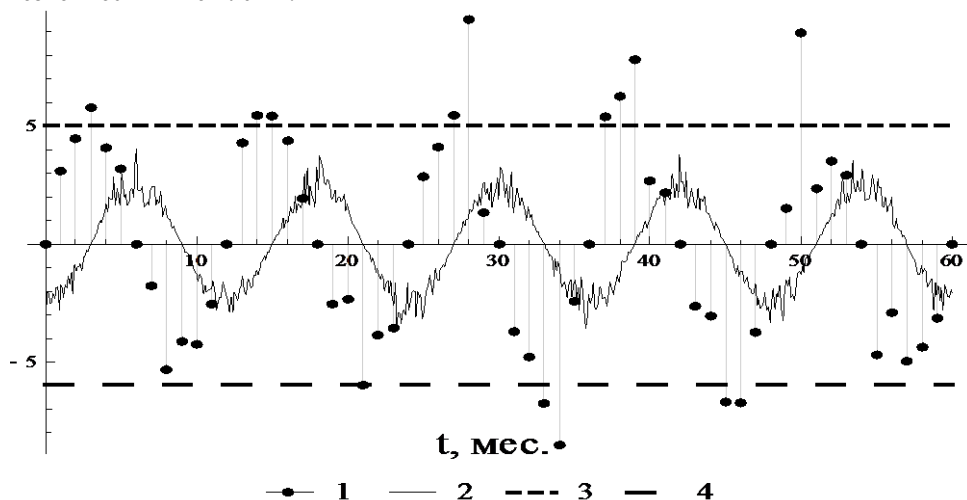


Рис. 1. Отклонения от средних значений располагаемых водных ресурсов и спроса на воду (1 - располагаемые водные ресурсы, 2 – спрос, 3 – уровень наводнения, 4 – уровень засухи)

2. Расчет денежных потоков и показателей эффективности (ЧДД) с использованием нормы дисконта по безрисковым вложениям для каждого сценария.

3. Расчет на основе показателей эффективности отдельных сценариев и мер возможности их появления показателя ожидаемой эффективности проектов.

4. Сравнение вариантов и выбор лучшего из них по критерию максимального значения ожидаемого ЧДД.

Выбор набора проектов, который обеспечивает компромисс между ожидаемой эффективностью и уровнем риска, основан на теории формирования оптимальных портфелей. Для решения задачи формируется множество всех допустимых портфелей, из которого осуществляется выбор оптимального портфеля, где достигается компромисс между ожидаемым доходом и риском. Описание отношений замещения между ожидаемым доходом и риском обычно осуществляется при помощи функции полезности  $u(R_p, M_p)$ , где  $R_p$  – мера риска,  $M_p$  – ожидаемый доход<sup>4</sup>. Необходимо сформировать портфель таким образом, чтобы полученное значение функции полезности было наибольшим.

Разработан метод моделирования денежных потоков проекта развития ирригационной системы, позволяющий учитывать влияние инвестиционных проектов на их окружение в следующих подсистемах: домохозяйства, растениеводство, животноводство, рыбное хозяйство, водные ресурсы, земельные ресурсы, природный ландшафт и др.

<sup>4</sup> Кини Р.Л., Райфа Х. Принятие решений при многих критериях: предпочтения и замещения. – М.: Радио и связь, 1981. – 560 с.



Денежный поток проекта развития ирригационной системы без учета влияния на его окружение (Рис.2) определяется:

$$ДП(t) = ДП_1(t) - ДП_0(t), \quad (1)$$

где  $ДП_1(t)$  - денежный поток для ситуации «с проектом»,  $ДП_0(t)$  - денежный поток для ситуации «без проекта».

Денежный поток для ситуации «без проекта» равен:

$$ДП_0(t) = B_0(t) - ЗЭ_0(t) - Y_0(t), \quad (2)$$

где  $B_0(t)$  - поток выгод для ситуации «без проекта»,  $ЗЭ_0(t)$  - поток эксплуатационных затрат для ситуации «без проекта»,  $Y_0(t)$  - ожидаемый ущерб для системы ирригации, связанный с возникновением аварий, в ситуации «без проекта».

Денежный поток для ситуации «с проектом» равен:

$$ДП_1(t) = B_1(t) - ЗЭ_1(t) - KB_1(t) - Y_1(t), \quad (3)$$

где  $B_1(t)$  - поток выгод,  $ЗЭ_1(t)$  - поток эксплуатационных затрат,  $KB_1(t)$  - поток капитальных вложений,  $Y_1(t)$  - ожидаемый ущерб для системы ирригации, связанный с возникновением аварий, в ситуации «с проектом».

Основной финансовый эффект для предприятия, которое реализует проекты и осуществляет эксплуатацию системы ирригации, будет состоять в сокращении эксплуатационных затрат, росте объемов поставки воды и уменьшении интенсивности отказов.

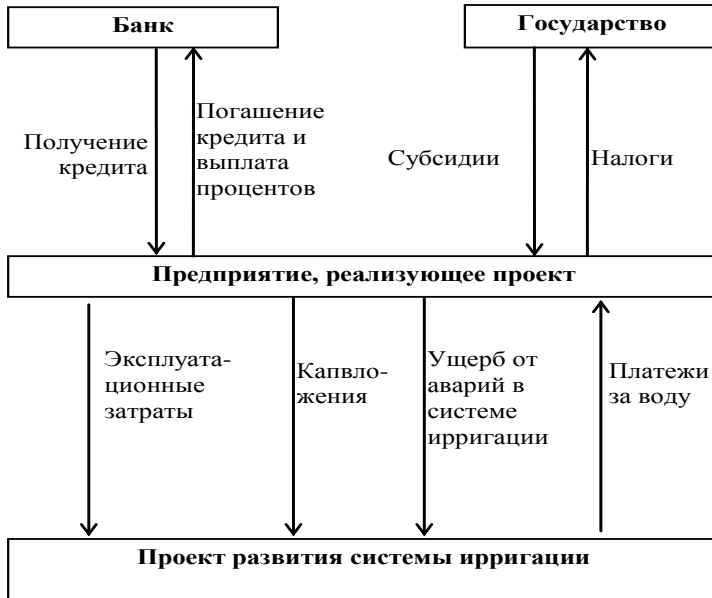


Рис.2 Система денежных потоков проекта развития ирригационной системы без учета его окружения

Денежные потоки проекта развития ирригационной системы с учетом его окружения (Рис 3) определяется как:

$$ДП^e(t) = ДП_1^e(t) - ДП_0^e(t), \quad (4)$$

$$ДП_0^e(t) = ДП_0(t) + \mathcal{E}_0(t), \quad (5)$$

$$ДП_1^e(t) = ДП_1(t) + \mathcal{E}_1(t), \quad (6)$$

где  $ДП_1^e(t)$  - денежный поток для ситуации «с проектом»,  $ДП_0^e(t)$  - денежный поток для ситуации «без проекта»,  $\mathcal{E}_1(t)$  - экстерналии в ситуации «с проектом»,  $\mathcal{E}_0(t)$  - экстерналии в ситуации «без проекта».

Для проектов развития ирригационной системы целесообразно рассмотрение экстерналии, возникающих в следующих подсистемах, окружающих ирригационную систему: домохозяйства, растениеводство, животноводство, рыбное хозяйство, водные ресурсы, земельные ресурсы, природный ландшафт.



Рис. 3 Система денежных потоков проекта развития ирригационной системы с учетом его окружения

С практической точки зрения удобно рассматривать изменения экстерналий, связанные с реализацией проекта:  $\mathcal{E}(t) = \mathcal{E}_1(t) - \mathcal{E}_0(t)$ , (7)

Экстерналии, связанные с водными ресурсами, возникают из-за изменения стока рек в результате ирригации, изменения уровня грунтовых вод, загрязнения водоемов пестицидами, удобрениями, фекальными стоками, отходами животноводства, появлением наносов, смываемой почвы, возникновение очагов распространения насекомых, которые являются переносчиками инфекций и др.

Проекты ирригации оказывают существенное влияние на земельные ресурсы, кроме положительного мелиоративного эффекта, на ряде территорий могут возникать и негативные экстерналии, обусловленные засолением и эрозией почв, опустыниванием.

Все эти последствия реализации проектов ирригации должны получить стоимостную оценку и учитываться при расчете денежных потоков.

**Разработана экономико-математическая модель формирования портфеля инвестиционных проектов развития региональных ирригационных систем, позволяющая осуществить выбор набора наиболее эффективных проектов в условиях ограниченных финансовых ресурсов и имеющих минимальную степень риска.** В отличие от предшествующих моделей данная модель использует в качестве основных показателей ожидаемый дисконтированный доход и дисперсию дисконтированного дохода. Для описания зависимости между показателями эффективности отдельных проектов используются коэффициент корреляции. Модель применяется в алгоритме выбора оптимального портфеля проектов развития ирригационной системы.

Для формирования стратегии развития региональной ирригационной системы целесообразно использовать методы формирования портфелей инвестиционных проектов. Задача отбора инвестиционных проектов решается путем систематического рассмотрения и оценки эффективности множества допустимых вариантов. Кроме того, анализ портфелей позволяет оценить, в какой степени отдельные инвестиционные проекты способствуют достижению стратегических целей страны и региона.

Реализация проектов развития региональной ирригационной системы сопряжена со значительной неопределенностью и риском, поэтому необходимо учитывать эти факторы при выборе наилучшего портфеля. Методы портфельного анализа в вероятностной постановке позволяют выбрать такой набор проектов, который обладает минимальным риском при заданном уровне ожидаемого дохода, либо формировать портфель, обеспечивающий максимальный ожидаемый доход при заданном уровне риска, либо определить портфель, обеспечивающий максимальную ожидаемую полезность.

Особенностью задачи выбора стратегии развития региональной ирригационной системы является необходимость учета множества специфических для данной задачи ограничений на:

- объемы производства продукции растениеводства и животноводства; описывающих балансы производства и потребления кормов, использования и поступлений питательных веществ в почву;
- водные ресурсы, включая использование воды в растениеводстве и животноводстве, ограничение поверхностных и подземных вод для орошения, водохозяйственный баланс водных ресурсов как из источников поверхностных и подземных вод, так и возвратные воды;
- вынос биогенных элементов и пестицидов с сельскохозяйственных угодий;
- земельные ресурсы и их переход из одного вида в другой, включая использование богарных, орошаемых, осушенных земель, естественных кормовых угодий;
- суммарные капиталовложения на мелиорацию земель и развитие системы орошения.

В качестве ожидаемого дохода использовано математическое ожидание дисконтированного дохода (ДД)  $\mathbf{M}[\text{ДД}]$  от реализации набора проектов, а в качестве меры риска среднеквадратическое отклонение ДД  $\sigma[\text{ДД}]$ .

$$\mathbf{M}[\text{ДД}] = \sum_{r=1}^n \mathbf{M}[\text{ДД}_{1r}]x_r + \sum_{r=1}^n \mathbf{M}[\text{ДД}_{0r}](1-x_r), \quad (8)$$

$$\begin{aligned} \sigma^2[\text{ДД}] &= \mathbf{D}[\text{ДД}] = \mathbf{M}[(\text{ДД} - \mathbf{M}[\text{ДД}])^2] = \\ &= \mathbf{M}[(\sum_{r=1}^n \text{ДД}_{1r}x_r + \sum_{r=1}^n \text{ДД}_{0r}(1-x_r) - \sum_{r=1}^n \mathbf{M}[\text{ДД}_{1r}]x_r - \sum_{r=1}^n \mathbf{M}[\text{ДД}_{0r}](1-x_r))^2] = \\ &= \mathbf{M}[(\sum_{r=1}^n (\text{ДД}_{1r} - \mathbf{M}[\text{ДД}_{1r}])x_r + \sum_{r=1}^n (\text{ДД}_{0r} - \mathbf{M}[\text{ДД}_{0r}])(1-x_r))^2] = \\ &= \sum_{r=1}^n \sum_{q=1}^n (\sigma_{rq}^1 x_r x_q + 2\sigma_{rq}^{10} x_r (1-x_q) + \sigma_{rq}^0 (1-x_r)(1-x_q)), \end{aligned} \quad (9)$$

где  $\mathbf{M}[\text{ДД}_{1r}]$  - математическое ожидание дисконтированного дохода в ситуации реализации проекта  $r$ ;  $\mathbf{M}[\text{ДД}_{0r}]$  - математическое ожидание дисконтированного дохода в ситуации отказа от реализации проекта  $r$ ;  $x_r \in \{0; 1\}$  - переменная, которая определяет вхождение  $r$ -го проекта в набор проектов, если  $x_r = 1$ , то проект включается в набор, если  $x_r = 0$ , то проект не входит в набор;  $\sigma_{rq}^1$  - ковариация дисконтированных доходов проектов  $r$  и  $q$ ;  $\sigma_{rq}^0$  - ковариация дисконтированных доходов в случае отказа от проектов  $r$  и  $q$ ;  $\sigma_{rq}^{10}$  - ковариация дисконтированных доходов в случае принятия проекта  $r$  и отказа от проекта  $q$ .

Дисконтированный доход в ситуациях «с проектом» и «без проекта» рассчитывается по формулам:

$$\text{ДД}_{0r} = \sum_{t=1}^T \frac{\text{ДП}_{0r}^e(t)}{(1+E)^t} \quad (10) \quad \text{ДД}_{1r} = \sum_{t=1}^T \frac{\text{ДП}_{1r}^e(t)}{(1+E)^t} \quad (11)$$

где  $\text{ДП}_{0r}^e(t)$ ,  $\text{ДП}_{1r}^e(t)$  - денежные потоки проекта развития ирригационной системы учета его окружения в ситуациях «с проектом» и «без проекта», соответственно.

### Ограничения

1. Водные ресурсы. Использование воды в растениеводстве и животноводстве не должно превышать максимально возможный объем использования воды.

2. Производство и потребление кормов. Для всех районов должны выполняться требования по обеспечению потребности во всех видах кормов (в соответствии с примерными рационами кормления животных), необходимых для содержания поголовья скота и птицы. При определении питательной ценности кормов должны учитываться кормовые культуры на всех видах сельскохозяйственных угодий, включая сенокосы,

пастбища, а также побочная продукция.

3. Использование и поступление питательных веществ в почву. Для всех видов питательных веществ и пестицидов необходимо, чтобы их поступление не превышало располагаемых ресурсов минеральных удобрений и поступлений в виде отходов отраслей животноводства.

4. Водохозяйственный баланс включает в себя водные ресурсы как из источников поверхностных и подземных вод, так и возвратные воды, поступающие, в основном, от оросительных систем. Водохозяйственный баланс представляет соотношение между приходом и расходом воды на какой-либо части земной поверхности за определённое время с учётом хозяйственной деятельности человека.

5. Вынос биогенных элементов и пестицидов с сельскохозяйственных угодий при разных способах возделывания описывается группой уравнений вида.

6. Ограничения на земельные ресурсы и их трансформацию из одного вида в другой (богарные в орошаемые и наоборот, богарные — в сенокосы и пастбища и т. д.).

7. Капиталовложения в мелиоративное и водохозяйственное строительство. Для всех районов и региона в целом должны выполняться ограничения на максимально возможные капитальные вложения в мелиоративное и водохозяйственное строительство, а также суммарные капитальные вложения.

В **третьей главе диссертации** на основе разработанного метода формирования стратегии развития региональной ирригационной системы представлена процедура формирования стратегии развития региональной ирригационной системы РА на примере задачи выбора набора проектов по замене механического орошения на самотечное.

При определении оптимальных портфелей инвестиционных проектов необходимо учитывать зависимости между денежными потоками отдельных проектов. Включение в портфель проектов с отрицательным коэффициентом корреляции позволяет снизить риск осуществления инвестиционной программы в целом при сохранении достаточного уровня ожидаемых доходов. Зависимость между денежными потоками и, следовательно, показателями эффективности отдельных проектов может возникать по различным причинам, например, из-за изменения климатических условий и цен на продукцию.

Есть многочисленные причины возникновения зависимости между эффективностью реализации проектов ирригации в разных районах. Основные характеристики и продуктивность земель, расположенных в одном регионе, скорее всего, будут положительно коррелированы. Параметры земель, которые находятся в разных регионах, скорее всего, будут независимы, и поэтому их включение в инвестиционный портфель будет способствовать его диверсификации.

Водные ресурсы, несвязанных гидродинамически ирригационных систем, обычно можно характеризовать как независимые. При наличии единой водной системы для двух районов и достаточно близких по свойствам земель зависимость между оценками эффективности проектов будет сильной.

Обычная процедура формирования стратегии развития системы ирригации региона включает следующие этапы:

1. Формирование вариантов проектов развития систем ирригации для отдельных районов.

2. Оценка вариантов проектов развития систем ирригации для отдельных районов и выбор из них наилучших.

3. Задание ограничений (на объемы производства продукции, водные ресурсы, земельные ресурсы, суммарные капиталовложения и др.).

4. Формирование проектов развития сельскохозяйственного производства в регионе.

5. Формирование наборов проектов, включающих проекты ирригации и сельскохозяйственного производства.

6. Выбор наилучшего по критерию ожидаемого чистого дисконтированного дохода набора проектов, удовлетворяющего всем ограничениям.

Недостатком описанной выше процедуры формирования стратегии развития системы ирригации региона является то, что в ней не учитываются статистические зависимости между проектами.

Для учета статистической зависимости между доходами отдельных проектов целесообразно использовать специальную процедуру формирования стратегии развития системы ирригации, которая включает следующие этапы:

**1. Формирование списка проектов развития систем ирригации отдельных районов,** в которых может быть осуществлена замена механического орошения на самотечное.

**2. Проведение анализа основных факторов, влияющих на эффективность реализации проектов.** Основными факторами, влияющих на эффективность реализации проектов являются сокращение затрат на электроэнергию, сокращение затрат на эксплуатацию, а также дополнительные доходы от существующих и новых орошаемых площадей. Результаты финансового анализа показывают, что все проекты (кроме Гегардалич) имеют отрицательный ЧДД и являются неэффективными. Однако с точки зрения экономики страны все проекты (кроме Норашеник) являются эффективными. Это связано со значительным воздействием проектов на их окружение (сельскохозяйственное производство).

**3. Разработка модели оценки эффективности проектов с учетом экстерналий.** На эффективность проектов с точки зрения экономики оказывают значительное влияние оказывают экстерналии, возникающие в подсистемах, окружающих ирригационную систему. На основе анализа статистических данных об урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности скота и птицы за период 1995-2013 гг. были определены основные вероятностные характеристики урожайности и продуктивности скота и птицы (математические ожидания, среднеквадратические отклонения и коэффициенты корреляции). Расчеты показывают, что урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность скота и птицы, характеризуются достаточно высокой положительной корреляцией, что свидетельствует о наличии сильной статистической зависимости между показателями эффективности проектов.

Используя результаты статистического анализа факторов, оказывающих влияние на показатели эффективности проектов была разработана компьютерная модель оценки эффективности проектов. Она реализована в виде электронной таблицы Excel.

**4. Определение математических ожиданий и ковариации ЧДД проектов.** С использованием разработанной компьютерной модели оценки эффективности проектов методом статистических испытаний были определены основные показатели эффективности проектов (математические ожидания ЧДД, среднеквадратические отклонения ЧДД), а также коэффициенты корреляции ЧДД. (Таблица 1)

**5. Задание ограничений.** В данной программе модернизации системы ирригации в качестве основного ограничения выступают суммарные капиталовложения.

**6. Построение допустимого множества наборов проектов.** Построение границ допустимого множества осуществлялось методом случайного поиска путем просмотра случайно сгенерированных наборов проектов.

**7. Определение эффективного множества наборов проектов.** Используя, выбранный ряд максимальных суммарных капиталовложений  $K_{max}$  были построены эффективные

множества наборов проектов, в которые включались только те наборы, которые удовлетворяют соответствующим ограничениям (Рис 4). Из графиков видно, что по мере ослабления ограничений на суммарные капитальные вложения эффективное множество меняет свою форму, смещаясь вверх и направо, что позволяет получить наборы проектов с более высокими значениями ожидаемого ЧДД.

**8. Выбор наилучшего набора проектов по критерию максимума функции полезности.** Для выбора наилучшего набора будем использовать функцию полезности вида:

$$u = M[\text{ЧДД}] - k\sigma^2 \quad (12)$$

где  $M[\text{ЧДД}]$  – математическое ожидание ЧДД,  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение ЧДД,  $k$  – коэффициент, определяющий отношение лиц, принимающих решения, к риску (чем  $k$  больше, тем больше неприятие риска).

Сравнение оптимальных наборов проектов, полученных методом ранжирования ВНР и путем максимизации функции полезности, показывает их существенное отличие. Разница в выборе обусловлена учетом при принятии решения степени риска проектов. Чем больше неприятие риска, тем меньше будут суммарные капитальные вложения. Из расчетов видно, что при выборе оптимальных наборов проектов путем максимизации функции полезности получаются менее рискованные решения. В целом метод ранжирования проектов с помощью ВНР позволяет получать решения близкие к оптимальным, когда отношение к риску у лиц, принимающих решения, нейтральное (значение параметра  $k$  мало). Однако способ выбора оптимальных наборов проектов на основе их ранжирования по ВНР нельзя использовать в случае необходимости учета нескольких ограничений одновременно. Например, если необходимо соблюдать ограничения не только на суммарные капитальные вложения, но и объемы производства отдельных видов сельскохозяйственной продукции.

**Таблица 1**

**Показатели эффективности проектов**

	$M[\text{ЧДД}]$ , тыс. долл.	$\sigma[\text{ЧДД}]$ , тыс. долл.
Баграмян-Норакерт	8624	2690,606
Гегардалич	11407	1618,245
Кахцрашен	9735	2930,332
Мегри	16986	3515,224
Агричи	21555	5400,234
Амракиц	5380	1714,483
Акун-Котайк	1210	389,935
Нор Харберд	2779	642,282
Птгни	1140	118,228
Халидзор-Карахундж	1878	617,673
Норабац-Аргашат	1346	162,104
Тавшут	1258	257,032
Тсав-Шикахох	138	28,773
Спитак	923	295,602
Гетаховит-Лусадзор	1367	385,609
Берд	399	122,303
Норашеник	- 428	66,090
Спандарян	12477	4853,202
Артамет	356	138,560

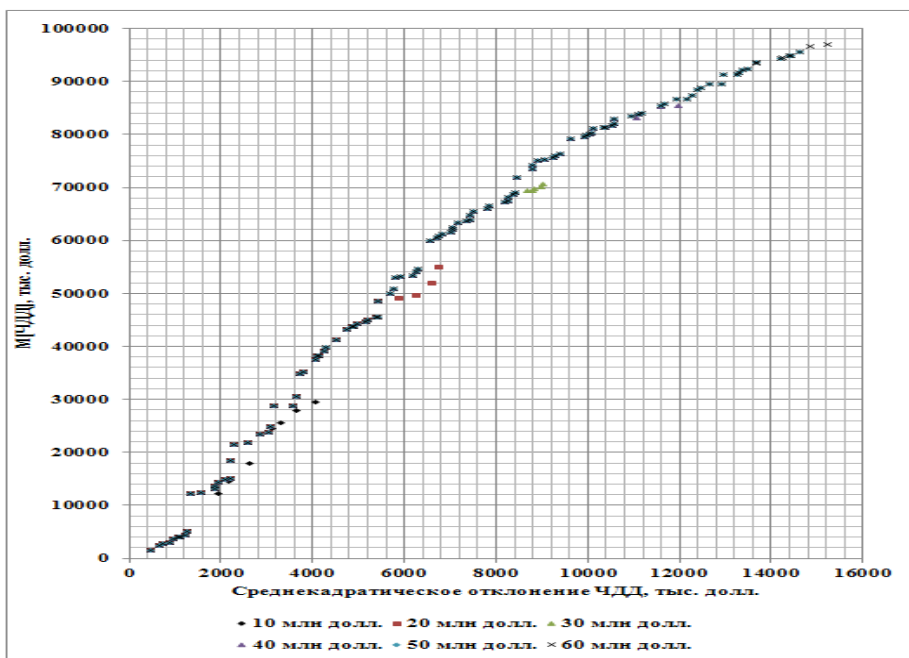


Рис. 4 Эффективные множества наборов проектов при различных значениях максимальных суммарных капиталовложений

В Таблице 2 показано значения  $M[\text{ЧДД}]$  при различных ограничениях на суммарные капитальные вложения. Из таблицы видно, что по мере ослабления ограничений на суммарные капитальные вложения ожидаемое значение ЧДД увеличивается.

**Таблица 2**

Значения  $M[\text{ЧДД}]$  при различных ограничениях на суммарные капитальные вложения

$K_{\max}$ , млн долл.	$k=0,0001$	$k=0,001$	$k=0,01$
10	29511	23524	1584
20	55013	38295	1584
30	70565	38157	1584
40	85206	38157	1584
50	93554	38157	1584
60	93554	38157	1584

Таким образом, показано, что эффективное множество наборов проектов, формирующих стратегию развития региональной ирригационной системы, в значительной мере зависит от ограничений. Так, по мере ослабления ограничений на суммарные капитальные вложения эффективное множество меняет свою форму, что позволяет получить наборы проектов с более высокими значениями ожидаемого ЧДД.



На выбор оптимальных наборов проектов существенное влияние оказывают ограничения и параметр  $k$  функции полезности, характеризующий отношение лица, принимающего решения, к риску. По мере ослабления ограничений на суммарные капитальные вложения ожидаемое значение ЧДД увеличивается. Чем больше неприятие риска, тем меньше будут суммарные капитальные вложения.

Показано, что, когда отношение к риску у лиц, принимающих решения, нейтральное, метод ранжирования проектов с помощью ВРН позволяет получать решения близкие к оптимальным. Однако способ выбора оптимальных наборов проектов на основе их ранжирования по ВРН нельзя использовать в случае необходимости учета нескольких ограничений одновременно.

## **ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ**

1. Проведенный анализ показал, что орошаемое земледелие имеет решающее значение для сельскохозяйственного сектора Армении и модернизация и развитие систем ирригации позволят обеспечить рост ВВП сельского хозяйства.

2. Оценка программ и проектов развития региональных ирригационных систем должна основываться на их экономическом анализе, который позволяет судить, будет ли инвестиционный проект давать позитивный вклад в экономический рост и экономический прогресс страны.

3. Реализация проектов и программ развития ирригационных систем в Армении позволит повысить безопасность функционирования водохозяйственных объектов, увеличить рентабельность и устойчивость орошаемого земледелия, а также позволит сократить объем субсидий, которые выделяются водопользователям из государственного бюджета.

4. Обоснована необходимость разработки новых моделей управления портфелем проектов развития региональной ирригационной системы, учитывающих вероятностный характер процессов распределения водных ресурсов и позволяющих проводить более детальный анализ и прогнозирование их показателей и свойств. При формировании стратегии развития региональной ирригационной системы необходимо учитывать неопределенные факторы, связанные с естественной климатической и гидрологической изменчивостью, эффективными осадками, температурой, погодными условиями, речным стоком и естественным увлажнением, болезнями растений и животных, с колебаниями потребности в ирригационной воде, располагаемыми водными ресурсами, урожайностью сельскохозяйственных культур, продуктивностью скота и птицы, а также с изменчивостью цен на сельскохозяйственную продукцию, процентных ставок, курсов валют и др.

5. Разработана экономико-математическая модель формирования портфеля инвестиционных проектов развития региональных ирригационных систем, позволяющая осуществить выбор набора наиболее эффективных проектов в условиях ограниченных финансовых ресурсов и имеющих минимальную степень риска. Особенностью задачи выбора стратегии развития региональной ирригационной системы является необходимость учета множества специфических для данной задачи ограничений на объемы производства продукции растениеводства и животноводства; балансы производства и потребления кормов; использования и поступлений питательных веществ в почву; водные ресурсы; вынос биогенных элементов и пестицидов с сельскохозяйственных угодий; земельные ресурсы и их переход из одного вида в другой; наличие трудовых ресурсов; суммарные капиталовложения на мелиорацию земель и развитие системы орошения др.

6. При проведении экономического анализа стратегий развития ирригационной системы целесообразно рассмотрение экстерналий, возникающих в следующих подсистемах: домохозяйства, растениеводство, животноводство, рыбное хозяйство, водные ресурсы, земельные ресурсы, природный ландшафт. Кроме того, при проведении оценки необходимо учитывать связанный с возникновением аварий ожидаемый ущерб: поражение людей, разрушение сооружений, затопление территорий, гибель посевов и скота, нарушение природной среды и др.

7. Разработанная процедура формирования стратегии развития региональной ирригационной системы была применена для решения задачи выбора набора проектов по замене механического орошения на самотечное в Армении. Разработанные в исследовании модель и метод, позволяют повысить эффективность использования водных ресурсов.

## ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 9 работах.

1. Акопян Т. В. «Выбор набора проектов развития региональной ирригационной системы» // Управление экономическими системами: электронный научный журнал / инструментальный метод экономики/. (76) УЭКС, 4/2015г..
2. Акопян Т. В. «Методы оценки эффективных программ и проектов развития региональных ирригационных систем» // Экономика и предпринимательство № 4(ч.2) (57-2) 2015г., стр. 1037-1047.
3. Акопян Т.В. «Процедура формирования стратегии развития региональной ирригационной системы на примере РА» // Экономика и предпринимательство № 6(ч.1) (59-1) 2015г., стр. 235-241.
4. Акопян Т. В. «Экономический анализ ирригационных проектов и моделирование денежных потоков проекта развития ирригационных систем» // Каспийский регион: политика, экономика, культура, Астрахань: Изд-во АГУ. 2015г. № 2(43), стр. 211-219.
5. Акопян Т. В. «Ограничения в задаче выбора стратегического развития региональной ирригационной системы» // Международная научно-практическая конференция «Ценности и интересы современного общества» Современные пирадигмы информационных технологии в развитии общества -часть 3, МЭСИ-4, М. - 2015г. 236с. Стр. 6-14.
6. Акопян Т. В. «Модели оптимизации распределения водных ресурсов и оценка спроса и предложения воды для экономики Республики Армения» // Инжиниринг предприятий и управление знаниями. Сборник научных трудов. 17-я Научно-практическая конференция МЭСИ (24-25 апреля 2014г.). М. - 2014, стр.297-303.
7. Акопян Т. В. «Тарифная политика как инструмент государственного управления ресурсами» // Проблемы устойчивого социально-экономического развития Республики Армения. Сборник научных статей, N 1 (21), Ереван-2014г., стр. 158-163.
- 8.Акопян Т. В. «Особенности учета экстерналий при проведении экономического анализа стратегии развития ирригационной системы». // Финансы и экономика N 5-6 (177-178), Ереван 2015г. стр 97-99.
9. Акопян Т. В., Акопян Г. Р., «Реализация проектов развития ирригационных систем в Армении» Ереван 2015г.//Финансы и экономика N 7-8 (179-180), Ереван 2015г., стр. (177-178).

## Հակոբյան Տիգրան Վարդանի

### Տարածաշրջանային ոռոգման համակարգի զարգացման ռազմավարության ձևավորման մեթոդի մշակումը (Հայաստանի Հանրապետության օրինակով)

Ը. 00.02 - «Տնտեսության, նրա ոլորտների տնտեսագիտություն և կառավարում» մասնագիտությամբ տնտեսագիտության թեկնածուի գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության սեղմագիր:

Ատենախոսության պաշտպանությունը կայանալու է 2015 թվականի դեկտեմբերի 17 - ին ժամը 15<sup>30</sup> - ին Հայաստանի պետական տնտեսագիտական համալսարանում գործող ՀՀ ԲՈՂ-ի տնտեսագիտության թիվ 014 մասնագիտական խորհրդում:

Հասցեն՝ 0025, ք. Երևան, Մ. Նալբանդյան 128:

### ԱՄՓՈՓՎԳԻՐ

Ներկայումս Հայաստանի Հանրապետությունում ոռոգման համակարգի զարգացման ցածր մակարդակը հանդիսանում է երկրի տնտեսական աճը դանդաղեցնող գլխավոր գործոններից մեկը: ՀՀ ներկա ոռոգման համակարգը, կառուցվել է 20 – 25 տարի առաջ և կարիք ունի արդիականացման, որի համար պահանջվում են նոր ներդրումներ:

Ոռոգման համակարգի զարգացման ներդրումային ծրագրերի ընտրության համար ներկայումս օգտագործվող մեթոդները հիմնվում են ներդրումային նախագծային լուծումների ֆինանսա-տնտեսական վերլուծության մեթոդների վրա, որոնց հիմքում ընկած են նախագծերի դրամական հոսքերի մոդելավորումը և արդյունավետության ցուցանիշների հետագա հաշվարկները: Ընդ որում հաշվի չեն առնվում առանձին նախագծերի միջև գոյություն ունեցող էական կախվածությունները և կլիմայական պայմանների ազդեցությունը այդ նախագծերի արդյունավետության վրա:

Ոռոգման համակարգի զարգացմանն ուղղված և զանազան բնույթի պայմաններին բավարարող ներդրումային նախագծերի հնարավոր պորտֆելների վերլուծությունը, հնարավորություն է տալիս առավել արդյունավետ օգտագործել ներդրումային ռեսուրսները, սահմանափակ ֆինանսական ռեսուրսների պայմաններում առավելագույն տնտեսական արդյունք ստանալու նպատակով:

Ատենախոսության հիմնական նպատակն է՝ տարածաշրջանային ոռոգման համակարգի զարգացման ռազմավարության ձևավորման մեթոդի մշակումը, որը հաշվի առնելով առանձին նախագծերի միջև եղած կախվածությունները, թույլ կտա բարձրացնել կառավարման արդյունավետությունը:

Տվյալ նպատակին հասնելու համար աշխատանքում դրված են հետևյալ խնդիրները.

1. կատարել ջրային ռեսուրսների կառավարման բնագավառում գոյություն ունեցող ուսումնասիրությունների և ոռոգման համակարգերի զարգացմանն ուղղված ներդրումների արդյունավետության գնահատման մեթոդների վերլուծություն:

2. մշակել տարածաշրջանային ոռոգման համակարգի զարգացման ներդրումային նախագծերի պորտֆելի ձևավորման մոդել,

3. մշակել ոռոգման համակարգի զարգացման նախագծի դրամական հոսքերի մոդելավորման մեթոդ,

4. մշակել տարածաշրջանային ոռոգման համակարգերի զարգացման ներդրումային նախագծերի պորտֆելի կառավարման գործիքներ, որոնք կնպաստեն մշակված մոդելի և մեթոդի գործնական կիրառմանը:

5. հետազոտության արդյունքները փորձարկել Հայաստանի Հանրապետության ոռոգման համակարգի օրինակով:

Կատարված ուսումնասիրությունների շրջանակներում ստացվել են մի շարք տեսական և մեթոդական արդյունքներ, որոնցից գիտական նորույթ պարունակում են հետևյալները.

- Հիմնավորվել է ՀՀ ոռոգման համակարգի զարգացման նախագծերի պորտֆելի կառավարման նոր մոդելների մշակման անհրաժեշտությունը, որոնք հաշվի են առնում ջրային պաշարների բաշխման գործընթացների հավանական բնույթը և թույլ են տալիս կատարել դրանց ցուցանիշների ավելի մանրամասն վերլուծություն ու կանխատեսում:
- Մշակվել է տարածաշրջանային ոռոգման համակարգերի զարգացման ներդրումային նախագծերի պորտֆելի ձևավորման տնտեսա-նաթենատիկական մոդել, որը թույլ է տալիս սահմանափակ ֆինանսական ռեսուրսների պայմաններում իրականացնել առավել արդյունավետ և ռիսկի նվազագույն աստիճան պարունակող նախագծերի ընտրություն:
- Մշակվել է ոռոգման համակարգերի զարգացման նախագծի դրամական հոսքերի մոդելավորման մեթոդ, որը թույլ է տալիս հաշվի առնել ներդրումային նախագծերի ազդեցությունը տնային տնտեսությունների, բուսաբուծության, անասնաբուծության, ձկնաբուծության, ջրային պաշարների և այլ ենթահամակարգերի վրա,
- Մշակվել է ՀՀ տարածաշրջանային ոռոգման համակարգի զարգացման ռազմավարության ձևավորման ընթացակարգ, որը թույլ է տալիս բարձրացնել ընդունվող կառավարչական որոշումների օպերատիվությունն ու որակը, ինչպես նաև ջրային ռեսուրսների օգտագործման արդյունավետությունը:

**LABORATION OF METHOD OF FORMATION OF STRATEGY ON  
REGIONAL IRRIGATION SYSTEM DEVELOPMENT  
(on the example of the Republic of Armenia)**

The abstract of the thesis for receiving the degree of Doctor of Economics in the specialty 08.00.02 - "Economics, Management of Economy and its Spheres".

The defense of the thesis will take place on Desembr 17, 2015, at 15<sup>30</sup> o'clock, at 014 Council of Economics of SCC RA at Armenian State University of Economics:  
128 Nalbandyan, str., Yerevan, Armenia, 0025

**ABSTRACT**

Currently, the low level of the irrigation system development in the Republic of Armenia is one of the main factors slowing down the country's economic growth. The irrigation system, which is now operating in the fields of Armenia, was built 20-25 years ago. Investments are needed on the modernization of Armenia's irrigation system.

The methods used for the selection of the investment projects on the development of the irrigation system are now based on the methods of financial and economic analysis of the project decisions, which are based on the cash flow modeling of projects and the subsequent calculation of efficiency. At the same time, essential dependence between the separate projects and the influence of climatic conditions on the effectiveness of these projects is not taken into account.

The analysis of all possible portfolios of investment projects of the irrigation system development, satisfying different kinds of condition and allowing efficiently use the investment resources in order to maximize the economic benefits with the limited financial resources, has been brought in the work.

The aim of the research is to develop the method of formation of the strategy of the regional irrigation system development, which will allow to increase the efficiency of management, taking into account dependence between the separate projects.

The following tasks have been put in the work in order to achieve the given aim:

1. To conduct the analysis of existing researches in the field of water resources management and methods of the assessment of the effectiveness of investments in the irrigation systems development.
2. To elaborate the model of the formation of the portfolio of investment projects of the regional irrigation systems.
3. To elaborate the method of modeling of cash flows of the irrigation system development project.
4. To elaborate the management tools of the portfolio of investment projects of the regional irrigation system development that will implement the elaborated models and the method.
5. To conduct the approbation of the research results on the example of the irrigation system of the Republic of Armenia.

A number of the theoretical and methodological results have been received within the framework of the conducted researches. The following of them represent the scientific novelty:

- the necessity of the elaboration of new models of portfolio management of the regional irrigation system of the RA, taking into account the probabilistic nature of the processes of water resources distribution and allowing to conduct more detailed analysis and prediction of their indices and properties, have been substantiated;

- the economic-mathematical model of the formation of the portfolio of investment projects of the regional irrigation systems development has been elaborated; it allows to make selection of the set of most effective projects under the conditions of limited financial resources with the minimal risk.
- the method of modeling of cash flows of the irrigation systems development project, allowing to take into account the impact of investment projects on their environment in the following subsystems: household, plant-growing, stock breeding, fish farm, water resources, and so on, has been elaborated;
- the procedure on the formation of the strategy of regional irrigation system of the RA development, which allows to increase the efficiency and quality of the used management decisions, has been elaborated.