PN-ACB-083
94734

Environmental Policy and Technology Project

Contract No. CCN-003-Q-00-3165

NEW INDEPENDENT STATES

FINAL PROJECT REPORT SUMMARY

Economic Damage Assessment in Water Use: Component of Turkmenistan Applied Demonstration Project No. 12

Sarkisov M.M., November 1996
Delivery Order 08, Task B

Prepared for:
Central Asia Mission
U.S. Agency for International Development

Prepared by:
Central Asia Regional EPT Office in Almaty, Kazakhstan
Environmental Policy and Technology Project
For the New Independent States of the former Soviet Union
A USAID Project Consortium Led by CH2M HILL

This is the English translation of the summary from an applied demonstration project report. The original full-length report is in Russian and follows the English report.

Acknowledgements

The authors are sincerely thankful to the Turkmenistan specialists for their assistance in project development as well as to all foreign consultants and experts for holding effective seminars on the subject studied.

Authors

M.M. Sarkisov - project leader, director of the Institute "Turkmengiprovodkhoz."

Dr. S.E. Aganov (Economics) - head of the Department at the Institute "Turkmengiprovodkhoz"

Dr. G. Appov (Economics) - head of the Department at the Institute of Economy of Turkmenistan Academy of Agricultural Sciences (TAAS)

V.G. Golubchencko- deputy chief engineer of "Turkmengiprovodkhoz" Institute

G.U. Dr. Devkin(Economics) - head of the Department of the TAAS Institute of Economy

V.P. Krokhmal - deputy chief engineer of "Turkmengiprovodkhoz" Institute

List of acronyms and abbreviations

ADP - Applied Demonstration Project
TAAS - Turkmenistan Academy of Agricultural Sciences
EPT- Environmental Policy and Technology Project
CAR - Central Asian Region
USAID - United States Agency for International Development
m^3 - meters cubed
l - liter

Summary of Report

Purpose and Scope of Project

This project was completed within the framework of a contract signed with USAID's Environmental Protection and Technology Project (EPT). The main purpose was to develop scientifically based methods for economic damage assessment in water management.

Specialists from countries other than Turkmenistan were not involved in the project for the following reasons:

- it was an effort to develop a general approach and methodology
- after the work has been completed, the final report will be delivered to the experts in the involved countries, who will review the report, make suggestions for improving the methodology and come to agreement on its principles and approaches.
- the work must be done in stages, including the improvement of approaches to economic damage assessment.

Project Results and Findings

The quality of water used in different sectors of the economy, taking into consideration the depletion of water resources and increasing manmade pollution, is one of the main causes of the worsening environmental situation in the region. The development of methods to assess economic damages (damage resulting from existing water use activities which cause deterioration of water quality from sources), real assessment of damage, implementing water charges based on quality, and other economic, legal, organizational and technical measures will improve the existing environmental situation.

It is presumed that the development of a methodology for assessing the economic damages arising from water use and water quality deterioration, and the scientific basis for the assessed value, will enable compensation for damages to be completed in a civilized manner, through the principle "the polluter pays." To increase economic interest in preventing water pollution, damage compensation payments should be higher than water treatment expenses.

The necessity to develop approaches for assessment of economic damage value in water use appropriate for all Central Asian Republic (CAR) countries is accepted by the representatives of all countries of the Aral Sea basin. Assessment of damage volume must be based on calculation of its separate components proceeding from the amount of revenues not received and the amount of expenses necessary to prevent consequences of negative influence on natural resources, economy and social sphere of the country.

The project completed the following:

- a chart identifying economic damage components
- methods for calculating each component
- a case study calculation of economic damage inflicted on agriculture in one section of Turkmenistan where irrigation water is highly-mineralized
- conclusions and proposals

The developed economic damages components chart was submitted for discussion and coordination with representatives of all CAR states at an EPT seminar in Almaty (June 1996). The results of discussions and exchange of views permitted the creation of a calculation methodology appropiate for the Aral Sea Basin countries for the computation of both specific damage components and total damages.

The following components can be found in the comprehensive chart of economic damages from water use and decreased water quality:

- Economic damage to agriculture
- Economic damage to industry
- Economic damage to municipal sector
- Environmental damage
- Social damage
- Implicit (indirect) damage

The damage amount can be calculated on the basis of:

- the cost method, which suggests that damages from the location and operation of water facilities should be calculated by determining the necessary capital investments and current operating costs for full or partial prevention of the damages.
- the method of determining socioeconomic damages from environmental pollution, which proposes to identify the volume of unrealized gross production, gross and net earnings (profit) of some recipients from economic branches or even the national level.
- a combined method, which takes into account both damage prevention costs and the quantity of damage due to social-economic losses.

5

Practical Application of Results

The proposed methods of calculating economic damages can be used on an interstate level and for individual water consumers inside the country. They should be implemented by stages, on the basis of one or more components, under separate bilateral or multilateral agreements. For example, during the first stage it will be possible to compensate for agricultural damages only.

The methodical approach, applied in the assessment of damage caused by highly mineralized water irrigation, can be used on the national level in every country for calculating irrigation water rates, taking into account its quality.

The Darganatinksy etrap (equivalent to an U.S. county) of the Lebansky velayat (equivalent to an U.S. state) in Turkmenistan was used by this project for a case study economic damage assessment. However, as the calculations were made primarily for demonstration purposes, damages were considered only for agriculture. All the other types of damages must also be considered for a full economic damage assessment.

Collector drain water is released directly into the Amu Darya River, and irrigation water for the 7700 hectares under cultivation in the Darganatinsky etrap is taken straight from that river. So while the mineralization levels of the water upstream in Kerkinsky etrap are 0.5 g/l, by the time the water reaches Darganatinsky etrap, the levels are 1.5 g/l.

The calculations showed a total of 2004 million manat (just under $490,000) in economic damages to agriculture alone in the Darganatinsky etrap. Damages to agriculture per cubic meter of polluted water used in agriculture total 19.4 manat/m^3 (or $0.0047/m^3).

The overall costs of agricultural damage should be covered by the polluters in proportion to their effluents into the river (Turkmenistan 62%, Uzbekistan 38%). If water pricing is actively instituted in Turkmenistan, one way to compensate the irrigators who use polluted water is to reduce the amount they pay for water in proportion to their damages.

Under a separate project, tariffs for normal quality water in Turkmenistan were calculated at 30 manats/m^3 ($0.0073/m^3). The difference between the tariff for unpolluted water and the damages caused by their use of polluted water (19.4 manat/m^3) can be used as an adjusted tariff rate for agricultural water users in the Dargantinsky etrap:

30 manat/m^3 - 19.4 manat/m^3 = 10.6 manat/m^3 (Or $0.0026/m^3).

Policy Recommendations

- The CAR countries should work out legal documents stipulating obligatory damage compensation in water use.

- Damage compensation procedures for transboundary water bodies or water bodies located in the territory of another country should be defined by interstate agreement.

- The logical conclusion of the USAID/Central Asian Mission's involvement in this project could be cooperation in the development and approval of the above mentioned interstate agreements among the five CAR countries.

Potential Impacts

The project proposes a solution for one of the most important elements of regional strategy, the development of methods for economic damage assessment in water use. Its implementation will improve the ecological situation in the region of study to a considerable extent.

Development of normative, legislative and interstate documents based on the findings of this project will promote water management activity which considers the economic interests of all countries in the Aral Sea basin in the improvement of the region's ecology.

Regional Cooperation

After completion of the research under the present contract, the proposed methods should be submitted for CAR countries specialists' consideration in order to perfect some elements and develop common methodology for all countries of the Aral Sea basin. This would allow for:

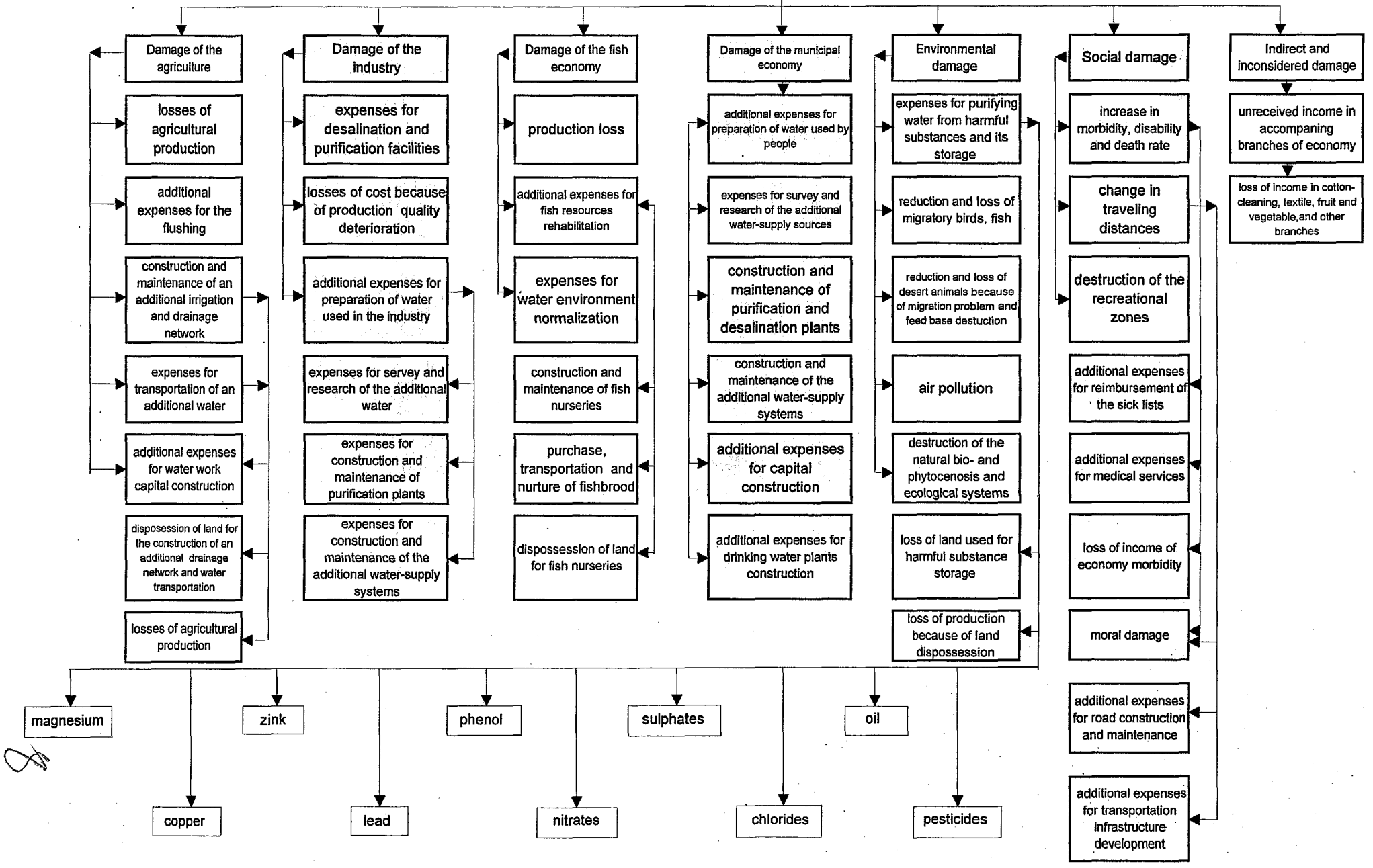
- the elimination of possible disagreements in the methodical approaches of calculating specific elements of economic damage in water use

- the establishment of a system of payment for those cases where damage has been proven, taking into consideration the national currency rate in each representative country

The project is directly connected with World Bank Programs 1 and 3 and with the WARMAP project of the European Union. This connection will assure that any questions under dispute will be quickly resolved and the results accepted at the regional level.

7

Economic damage in water consumption



Проект по природоохранной политике и технологии

Контракт No. CCN–003–Q–00–3165

НОВЫЕ
НЕЗАВИСИМЫЕ ГОСУДАРСТВА

ОТЧЕТ

Экономическая оценка ущерба в водопользовании: компонент Туркменистана Прикладной демонстрационный проект No. 12

Саркисов М.М., ноябрь 1996 г.
Delivery Order 08, Task B

Подготовлен для
Миссии в Центральной Азии
Агентства США по международному развитию

Подготовлен:
Региональным офисом в Центральной Азии проекта ППТ,
г. Алматы, Казахстан
Проект по природоохранной политике и технологии
для новых независимых государств бывшего Советского Союза
Консорциум ЮСАИДа под руководством CH2M HILL

9

Содержание

Раздел		Страница
Слова признательности		
Об авторах		
Перечень акронимов и сокращений		
Краткий отчет		
Полный отчет		
1	**Введение**	**1–1**
2	**Схема определения экономического ущерба**	**2–1**
	Экономический ущерб сельскому хозяйству	2–1
	Экономический ущерб промышленности	2–2
	Экономический ущерб рыбному хозяйству	2–2
	Экономический ущерб муниципальному хозяйству	2–2
	Экологический ущерб	2–3
	Социальный ущерб	2–3
	Косвенный и неучтенный ущерб	2–4
3	**Методика расчета составляющих экономического ущерба**	**3–1**
	Экономический ущерб сельскому хозяйству	3–5
	Экономический ущерб промышленности	3–8
	Экономический ущерб рыбному хозяйству	3–9
	Экономический ущерб муниципальному хозяйству	3–10
	Экологический ущерб	3–10
	Социальный ущерб	3–11
	Косвенный и неучтенный ущерб	3–13
4	**Пример расчета экономического ущерба при использовании для орошения воды повышенной минерализации**	**4–1**
5	**Заключение**	**5–17**
Приложение 1	Рабочий план проекта	
Приложение 2	Схема экономического ущерба в водопользовании	
Приложение 3	Расчет коэффициетов	

10

Об авторах

Саркисов М.М. — директор института Туркменгипроводхоз, руководитель темы, главный исследователь.

Аганов С.Е. — кандидат экономических наук, начальник отдела перспективного проектирования института,.главный инженер проекта.

Аппов Г. — кандидат экономических наук, заведующий отделом внешнеэкономических связей АПК, институт экономики Академии сельхознаук Туркменистана.

Вечер А.А. — Начальник Вычислительного центра.

Голубченко В.Г. — заместитель главного инженера института.

Григорьев В.М. — главный инженер проекта.

Девкин Г.Ю. — кандидат экономических наук, заведующий отделом проблем развития АПК, институт экономики Академии сельхознаук Туркменистана.

Крохмаль В.П. — заместитель главного инженера института.

Станчин И.М. — доктор экономических наук, заведующий отделом реформирования АПК, институт экономики Академии сельхознаук Туркменистана.

Слова признательности

Авторы выражают искреннюю благодарность за помощь в разработке проекта специалистам Туркменистана, а также всем иностранным специалистам и экспертам за проведение продуктивных семинаров по исследуемой теме.

Перечень акронимов и сокращений.

ADP	—	прикладной демонстрационный проект
ЮСАИД	—	Агентство США по международному развитию
АСХНТ	—	Академия сельскохозяйственных наук Туркменистана
ППТ	—	природоохранная политика и технология
ЦАР	—	Центральноазиатский регион

11

Краткий отчет

Цель проекта и обьем работы

Настоящая работа выполнена в рамках контракта, заключенного с Проектом по природоохранной политике и технологии/ЮСАИДом, и направленная на разработку научно обоснованных методов оценки экономического ущерба.

Работа выполнена без привлечения специалистов других стран в связи с тем, что, во—первых, она представляет собой первое приближение, попытку разработать общие подходы и методологию, во—вторых, заключительный отчет после завершения проекта должен быть передан экспертам заинтересованных стран с целью согласования методических принципов и подходов, а также возможности совершенствования методики, в—третьих, данная работа должна быть многоступенчатой, как в плане ее осуществления, так и в уточнении методических подходов в оценке экономического ущерба.

Выводы и результаты проекта

Качество используемых в различных областях экономики водных ресурсов при природной их истощенности и нарастающем антропогенном загрязнении является одним из главных факторов ухудшения экологической обстановки в регионе. Разработка методов оценки экономического ущерба от сложившейся практики водопользования, ведущей к ухудшению качества воды естественных источников, реальная его оценка, введение платного водопользования с учетом ухудшающегося качества воды, а также осуществление ряда других экономических, правовых, организационных и технических мероприятий могут в относительно короткие сроки значительно улучшить сложившуюся ситуацию в регионе.

В связи с этим считаем, что разработка методики оценки экономического ущерба от использования водных ресурсов и ухудшения их качества, а также научное обоснование величины этого ущерба, обеспечат возможность реализации на практике компенсации ущерба цивилизованным путем, исходя из принципа "загрязнитель платит". С целью усиления экономической заинтересованности в недопущении загрязнения вод, необходимо, чтобы величина возмещения ущерба водопотребителем, была выше затрат, необходимых на очистку воды.

Необходимость разработки приемлемых для всех республик центральноазиатского региона (ЦАР) подходов при определении величины экономического ущерба в водопользовании признана представителями всех стран Аральского бассейна. Главным принципом экономического

12

механизма в управлении экономической ситуацей в регионе должен стать принцип "загрязнитель платит". Оценка величины ущерба должна основываться на расчете ее отдельных составляющих по величине недополученного дохода, а также по величине затрат, необходимых для предотвращения последствий негативного воздействия на природные ресурсы, экономику и социальную сферу страны.

Проект представляет собой завершенное исследование, включающее в себя "Схему определения составляющих экономического ущерба", "Методику расчета составляющих экономического ущерба", "Пример расчета экономического ущерба сельскому хозяйству при использовании для орошения воды повышенной минерализации", заключение и приложения.

Разработанная "Схема определения составляющих экономического ущерба" была представлена на обсуждение и согласование с представителями всех стран ЦАР на семинаре в г. Алматы (июнь 1996 г.). Результаты обсуждения и обмена мнениями позволили создать приемлемую для стран Аральского бассейна методику расчета как отдельных составляющих, так и общей величины ущерба.

В общей схеме основных составляющих экономического ущерба от водопользования и снижения качества воды можно выделить следующие виды:

- экономический ущерб сельскому хозяйству;
- экономический ущерб промышленности;
- экономический ущерб рыбному хозяйству;
- экономический ущерб муниципальному хозяйству;
- экологический ущерб;
- социальный ущерб;
- косвенный ущерб.

В основу исчисления величины ущерба могут быть положены:

- затратный метод, предполагающий исчисление ущерба от размещения и деятельности водохозяйственных объектов путем определения объема необходимых капитальных вложений и текущих эксплуатационных затрат для полного или частичного его предотвращения.

- метод определения социально – экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, предполагающий установление размеров недополучения валовой продукции, валового и чистого дохода (прибыли) отдельными реципиентами отраслей экономики и государства в целом.

- комбинированный метод, учитывающий как величину необходимых затрат на предотвращение ущерба, так и его величину вследствие социально – экономических потерь.

Практическое применение выводов

Предлагаемая методика расчета экономического ущерба в водопользовании может использоваться как на межгосударственном уровне, так и между отдельными водопользователями внутри страны. Она позволяет осуществлять ее поэтапное внедрение (по одной или нескольким составляющим) по отдельным двусторонним или многосторонним соглашениям. Например, на первом этапе может производиться компенсация только за ущерб, наносимый сельскому хозяйству.

Методический подход, примененный при оценке ущерба в орошении водой повышенной минерализации, может использоваться в каждой отдельной стране на республиканском уровне для расчета тарифа на оросительную воду с учетом ее качества.

В качестве примера выполнения конкретного расчета величины экономического ущерба от использования воды повышенной минерализации для нужд орошения представлена территория Дарганатинского этрапа Лебапского велаята Туркменистана. Однако, в связи с тем, что расчеты были произведены, в основном, для демонстрационных целей, в настоящай работе представлен только пример расчета экономического ущерба сельскому хозяйству. При определении общего экономического ущерба должны учитываться и все другие его составляющие, а именно:

Коллекторно—дренажные воды сбрасывается прямо в Амударью, а вода для орошения 7700 га. орошаемых земель в Дарганатинском этрапе забирается непосредственно из реки. Если в Керкинском этрапе, расположенном выше по течению реки, минерализация воды составляет 0.5 г/л, то в Дарганатинском — 1.5 г/л.

Расчеты показали, что экономический ущерб, нанесенный в Дарганатинском этрапе только сельскому озяйству, оценивается в 2004 млн.манат (около 490,000 ам. долларов), а величина ущерба в расчете на 1 $м^3$ оросительной воды составляет 19,4 ман/$м^3$ (or $0.0047/m3)

Общая величина ущерба (2004 млн. манат) должна быть отнесена на счет загрязнителей и должна покрываться пропорционально сбросам (доля Туркменистана 62 %, доля Узбекистана — 38 %). Если ценообразование в водопользованиии будет активно внедряться в Туркменистане, то один из способов, который может быть применен в целях компенсации ирригаторам за использование загразненной воды, — это снижение цены за потребленную воду в пропорциональном соотношении к нанесенному ущербу.

По оценке специалистов Туркменистана тариф на воду составляет 30 манат/$м^3$ ($0.0073/$м^3$). Разница в стоимости воды нормального качества и ущерба, нанесенного при использовании загрязненной воды (19.4 ман/$м^3$)

14

может быть использована при расчетие тарифа для сельскохозяйственных водопользователей в Дарганатинском этрапе.

30 ман/м^3 – 19.4 ман/м^3 = 10.6 ман/м^3. ($0.0026/м^3)

Рекомендации политической направленности

- Государствами ЦАР должны быть разработаны юридические документы, определяющие обязательность компенсации ущерба в водопользовании.

- Порядок возмещения ущерба в водопользовании по трансграничным объектам или водным объектам, размещенным на территории другого государства, определяется межгосударственными соглашениями.

- Логическим завершением Миссии в Центральной Азии Агентства США по международному развитию в рамках данного проекта могло бы стать содействие в разработке и принятии на уровне правительств пяти стран ЦАР вышеназванных межгосударственных соглашений.

Потенциальное влияние

- Представляемый проект предлагает решение одного из важнейших элементов региональной стратегии – разработку методики определения экономического ущерба в водопользовании, а его внедрение позволит значительно улучшить экологическую ситуацию в исследуемом регионе.

- Разработка на базе настоящего проекта блока нормативных, законодательных и межгосударственных документов позволит осуществлять водохозяйственную деятельность с учетом экономической заинтересованности всех стран Аральского бассейна в вопросе улучшения экологии региона.

Региональное сотрудничество

- По завершению работ в рамках настоящего контракта предлагаемая методика должна быть рассмотрена специалистами стран ЦАР с целью совершенствования некоторых отдельных элементов и разработки единой для всех государств Аральского бассейна "Методики...". Это позволит:

  — устранить возможные разногласия в методических подходах при расчете отдельных элементов экономического ущерба в водопользовании; и

15

— определить механизм взаиморасчетов при установленных фактах нанесения ущерба в условиях различного курса национальной валюты в каждой из стран — представителей.

- Настоящий проект имеет непосредственную связь с программами 1 и 3 Всемирного Банка, проектом WARMAP Европейского Союза, что дает основание предположить возможность быстрого решения спорных вопросов и достижения согласованных результатов на региональном уровне.

16

ПОЛНЫЙ ОТЧЕТ

17

Раздел 1
Введение

Настоящая работа выполнена без привлечения специалистов других стран в связи с тем, что, во—первых, она представляет собой первое приближение, попытку разработать общие подходы и методологию, во—вторых, заключительный отчет после завершения проекта должен быть передан экспертам заинтересованных стран с целью согласования методических принципов и подходов, а также возможности совершенствования методики, в—третьих, данная работа должна быть многоступенчатой, как в плане ее осуществления, так и в уточнении методических подходов в оценке экономического ущерба.

Складывающиеся темпы экономического развития региона и, соответственно, водопользования все более усугубляют экологическую обстановку рассматриваемой территории, подтверждением чему является официальное признание отдельных зон ЦАР зонами экологического бедствия.

Качество используемых в различных областях экономики водных ресурсов при природной их истощенности и нарастающем антропогенном загрязнении, является одним из главных факторов ухудшения экологической обстановки в регионе. Разработка методов оценки экономического ущерба от сложившейся практики водопользования, ведущей к ухудшению качества воды естественных источников, реальная его оценка, введение платного водопользования с учетом ухудшающегося качества воды, а также осуществление ряда других экономических, правовых, организационных и технических мероприятий могут в относительно короткие сроки значительно улучшить сложившуюся ситуацию в регионе.

В связи с этим, считаем, что разработка методики оценки экономического ущерба от использования водных ресурсов и ухудшения их качества, а также научное обоснование величины этого ущерба, обеспечат возможность реализации на практике компенсации ущерба цивилизованным путем, исходя из принципа "загрязнитель платит".

С целью усиления экономической заинтересованности в недопущении загрязнения вод, необходимо, чтобы величина возмещения ущерба водопотребителем, была выше затрат, необходимых на очистку воды.

Проект представляет собой завершенное исследование, включающее в себя "Схему определения составляющих экономического ущерба", "Методику расчета составляющих экономического ущерба", "Пример расчета экономического ущерба сельскому хозяйству при использовании для орошения воды повышенной минерализации", заключение и приложения.

Раздел 2
Схема определения экономического ущерба

В общей схеме основных составляющих экономического ущерба от водопользования и снижения качества воды можно выделить следующие виды:

- экономический ущерб сельскому хозяйству;
- экономический ущерб промышленности;
- экономический ущерб рыбному хозяйству;
- экономический ущерб муниципальному хозяйству;
- экологический ущерб;
- социальный ущерб;
- косвенный ущерб;

Каждый из вышеназванных видов ущерба делится, в свою очередь, на составляющие его элементы (Приложение 2). Необходимо отметить, что некоторые составляющие экономического ущерба крайне сложно определить в стоимостном выражении, что вызывает необходимость проведения отдельных дополнительных исследований.

Ниже приводится краткое описание основных составляющих экономического ущерба, возникающих в результате использования воды низкого качества (высокая минерализация и содержание вредных веществ) в условиях применяемой в регионе технологии и техники транспортировки воды, полива и отсутствия достаточных финансовых и материальных средств на их модернизацию.

2.1 Экономический ущерб сельскому хозяйству

Экономический ущерб сельскому хозяйству выражается в:

- росте расхода воды и, соответственно, капитальных затрат и эксплуатационных затрат на подачу воды и осуществление промывки земель;
- увеличении капитальных затрат и эксплуатационных расходов на дополнительное дренирование земель;
- росте потерь сельскохозяйственной продукции за счет расширения площадей отчуждения земель под оросительные и мелиоративные сети, места аккумуляции дренажного стока;
- дополнительных затратах в капитальном строительстве и эксплуатации водохозяйственных сооружений для повышения устойчивости к агрессивной среде (солеустойчивости);

- потерях сельскохозяйственной продукции и ее качества вследствие подтопления и вторичного засоления земель;

- снижении экономической эффективности ведения сельского хозяйства (финансовых, материальных и трудовых затрат).

2.2 Экономический ущерб промышленности

Экономический ущерб промышленности выражается в:

- сокращении сырьевой базы для переработки с/х продукции и снижении ее качества, вследствие недополучения и ухудшения природных свойств последней;

- дополнительных затратах на эксплуатацию и ремонт технологического оборудования, тепловых и водопроводных сетей;

- затратах промышленных предприятий на мероприятия по водоочистке и водоподготовке, а также в дополнительных затратах на изыскание и доведение воды из новых источников.

2.3 Экономический ущерб рыбному хозяйству

Экономический ущерб рыбному хозяйству выражается в:

- общем сокращении продуктивности водоемов, а также соответствующим снижением поголовья наиболее ценных пород рыб и добычи рыбопродукции в стоимостном выражении;

- необходимости дополнительных капитальных вложений и эксплуатационных затрат на восстановление поголовья (искусственное разведение и зарыбление);

- дополнительных затратах на нормализацию водной среды, водоисточников и водоемов;

- дополнительном изъятии земель под предприятия искусственного рыбопроизводства и очистные сооружения.

2.4. Экономический ущерб муниципальному хозяйству.

Экономический ущерб муниципальному хозяйству выражается в:

- дополнительных затратах на очистку и подготовку воды, используемой населением на питьевые нужды и в коммунальном хозяйстве;

- затратах на изыскание, исследование, обустройство и доставку воды из дополнительных (альтернативных) источников водоснабжения;

- дополнительных затратах на строительство заводов питьевой воды;

- дополнительных затратах на эксплуатацию и ремонт коммуникационных сетей и оборудования коммунальных служб;

- дополнительных затратах в жилищно – коммунальном строительстве.

2.5. Экологический ущерб.

Экологический ущерб выражается в:

- изменении гидрогеологических и почвенных характеристик земель в результате искусственного орошения, дренирования, аккумуляции дренажного стока, накоплении вредных веществ антропогенного происхождения, обуславливающих деградацию сложившихся природных и сельскохозяйственных экосистем;

- сокращении численности и гибели животных, перелетных птиц и рыбы из – за нарушения путей естественной миграции, загрязнения водоисточников, разрушения кормовой базы;

- увеличении числа вредных насекомых и патогенной фито – и бактериальной флоры, угрожающей экологии окружающей среды, а также затратах на профилактику и здравоохранение;

- загрязнении воздушной среды, прилегающих и отдаленных земель продуктами выветривания (солеперенос);

- необходимых затратах на природоохранные мероприятия и поддержание экологического равновесия, очистку водоисточников от вредных веществ, их складирование, захоронение, утилизацию;

- потерях продукции от изъятия земель под очистные сооружения, могильники отходов, и их выпадения из сельскохозяйственного оборота.

2.6 Социальный ущерб

Социальный ущерб выражается в:

- повышении заболеваемости, инвалидности и смертности;

- изменении дальности поездок;
- вынужденном переселении;
- деградации, разрушении и утере естественных рекреационных зон;
- моральном ущербе от инвалидности и смертности населения, снижения показателей здоровья, сокращения традиционных сфер приложения труда, занятости и индивидуальных доходов, вынужденного переселения.

2.7 Косвенный и неучтенный ущерб

Под косвенным ущербом понимается ущерб, наносимый экономике предприятия или отрасли в целом не непосредственно, а как сопутствующий. Так, например, недобор хлопка—сырца из—за изъятия земель выражается недополучением прибыли в хлопкоочистительной, текстильной промышленности и т.д. по всей последующей цепочке.

Некоторые составляющие ущерба могут быть не учтены, либо, как указано выше, крайне трудно поддаются стоимостной оценке. Их необходимо отнести к категории неучтенного ущерба.

Раздел 3
Методика расчета составляющих экономического ущерба

Необходимость разработки приемлемых для всех стран ЦАР подходов при расчете экономического ущерба в настоящее время усложняется, во — первых, введением собственной национальной валюты в каждой из стран — участников и, во — вторых, приоритетом собственных интересов в ущерб региональным. Согласованная всеми странами ЦАР методика расчета составляющих экономического ущерба от водопользования и ухудшения качества воды в источниках обеспечит возможность реальной оценки и компенсации ущерба цивилизованным путем, исходя из принципа "загрязнитель платит".

Использование воды в различных отраслях экономики и, в частности в сельском хозяйстве, сопровождается целым рядом нежелательных последствий, основными из которых являются сброс коллекторно — дренажных вод в реки и естественные понижения, что вызывает в первом случае загрязнение воды в реке, а во втором — отчуждение значительных территорий, изменение их первоначальных природных и экономических характеристик, ухудшение качества и ограничение возможностей их использования, разрушение равновесия экологических систем в целом, деградацию среды обитания. Перечисленные факторы оказывают отрицательное воздействие проявляющееся в уменьшении продуктивности природных ресурсов (земли, воды), ускоренном износе основных фондов и низкой их отдаче, снижении эффективности оборотных средств отраслей производства, повышении заболеваемости, смертности, ухудшении социально — экономических условий жизни населения.

В общем виде можно рассматривать два вида затрат, которые необходимы на предотвращение нежелательных последствий от водохозяйственной деятельности.

Первый вид затрат — это затраты (капитальные вложения и эксплуатационные издержки), необходимые для предупреждения и ликвидации последствий негативного воздействия на природные ресурсы, экономику и социальную сферу страны, когда такое предупреждение (полное или частичное) технически и финансово возможно.

Второй вид затрат — это затраты, вызываемые непосредственно отрицательным воздействием водохозяйственной деятельности на природные ресурсы, экономику и социальную сферу страны, если полное предупреждение негативного воздействия невозможно, или если затраты на это оказываются более высокими, чем сумма первого и второго вида затрат (при долговременной аккумуляции их негативного влияния, опережающем его нарастание).

В реальных условиях оба указанных вида затрат имеют место одновременно.

Методические подходы при определении конкретной величины экономического ущерба от использования воды низкого качества могут быть самыми различными.

Затраты на профилактику и снижение загрязнения водных ресурсов (источников, водоемов, подземных вод) определяются величиной расхода средств, необходимых для предупреждения или устранения загрязнения воды (физического, химического, бактериального) используемой на орошение, технологические и коммунально—бытовые нужды, нормализацию уровня стояния грунтовых вод и их химического состава, регуляцию пропуска сбросных вод и экологической обстановки в местах их пропуска и аккумуляции, берегозащитных мероприятий и т. д. К числу таких расходов относятся затраты на разбавление сбросных и сточных вод, применение более сложных, нежели в отсутствии загрязнителей, способов очистки воды и водоподготовки, реконструкции и новом дополнительном строительстве ирригационно—мелиоративных систем и водохозяйственных сооружений, в том числе для улучшения мелиоративной обстановки земель, изыскание и обустройство новых источников водоснабжения населения и коммунальных служб, перенос водозабора или перемещение водопотребителей к более чистым источникам водоснабжения, строительство заводов питьевой воды и пр.

Затраты на профилактику и снижение уровня загрязнения земель, ухудшение качества и предохранение их выхода из хозяйственного оборота определяются величиной расхода средств на поддержание их естественного и экономического плодородия и комплекса физико—химических характеристик, обуславливающих возможность использования земли в качестве основного средства производства в сельском хозяйстве, объекта размещения и обеспечения всех сфер материального производства и социальной сферы.

К затратам на предупреждение загрязнения, ухудшения качества и предохранение выхода из сельскохозяйственного оборота земель в условиях орошаемого земледелия в первую очередь относятся затраты на поддержание должного мелиоративного состояния земель, рационализацию размеров отвода земельного фонда под оросительную и коллекторно—дренажную сети, места аккумуляции коллекторно—дренажных вод, защиты прилегающих к береговой линии земель от антропогенного изменения, русловых процессов. К данным затратам относятся также издержки связанные с профилактикой загрязнения окружающей среды посредством воздушного переноса вредных веществ, сбор, удаление, дезактивацию и их захоронение, включая потерю земель на организацию мест хранения, их обустройство и хранение.

Экономический ущерб является комплексной величиной. Он слагается из ущербов наносимых отдельным видам реципиентов как в пределах зоны воздействия и их производственно—хозяйственной деятельности, так и на

сопредельной территории и сопутствующих отраслях экономики. При оценке конкретных количественных характеристик негативного влияния того или иного фактора целесообразно сопоставление фиксированных на среднем уровне показателей по рассматриваемой отрасли с показателями по исследуемому объекту.

Определение экономического ущерба от водохозяйственной деятельности должно быть отделено от других видов ущерба. Например, при оценке мелиоративного состояния земель, используемых в сельскохозяйственном производстве, должна быть выделена доля отрицательного воздействия, обусловленная водохозяйственной деятельностью или оросительной водой низкого качества; при оценке уровня заболеваемости из — за ухудшения экологической обстановки должна быть выделена в их росте доля, привнесенная за счет некачественной питьевой воды или продукции сельского хозяйства низкого качества. В случае невозможности поэлементного определения ущербов отдельных видов допустима укрупненная и приближенная (с помощью метода экспертных оценок) оценка необходимых параметров.

В основу исчисления величины ущерба могут быть положены:

а) затратный метод, предполагающий исчисление ущерба от размещения и деятельности водохозяйственных объектов путем определения объема необходимых капитальных вложений и текущих эксплуатационных затрат для полного или частичного его предотвращения.

$$U_1 = Z_1 \qquad (1)$$

U_1 — величина экономического ущерба при затратном методе определения;

Z_1 — необходимые затраты (капитальные вложения и эксплуатационные издержки на мероприятия по предотвращению, ликвидации ущерба и его последствий.

В связи с тем, что реализация мероприятий по предотвращению ущерба не является одномоментной, необходимо определение величины годового ущерба, которая может стать показателем размера его возмещения в течение года. В этом случае необходимо величину экономического ущерба определенного затратным методом (формула 1) разделить на число лет, в течение которых предполагается осуществление мероприятия.

б) метод определения социально — экономического ущерба от загрязнения окружающей среды, предполагающий установление размеров недополучения валовой продукции, валового и чистого дохода (прибыли) отдельными реципиентами отраслей экономики и государства в целом. Указанный ущерб и отдельные его виды обусловливаются ухудшением условий использования в прежних масштабах таких основополагающих

природных ресурсов, как земля и вода, которые при отсутствии загрязнения обеспечивали определенный экономический эффект при базисном качественном уровне. Помимо этого, данный вид ущерба обусловливает необходимость осуществления дополнительных затрат (по сравнению с базисным или средним уровнем) на медицинское обслуживание, компенсацию потерь валовой продукции и прибыли из—за снижения производительности труда вследствие болезней, услуги коммунально—бытового хозяйства из—за ухудшения качества воды, компенсацию количественных и качественных потерь рекреационных ресурсов.

$$\mathbf{U_2 = \sum_{i}^{n}(K_i \cdot E + C_i + P_i)} \qquad (2)$$

$\mathbf{U_2}$ — годовой ущерб по величине социально—экономических потерь;

$\mathbf{K_i}$ — капитальные вложения необходимые для возмещения ущерба i—го реципиента;

$\mathbf{C_i}$ — эксплуатационные расходы необходимые для возмещения ущерба i—го реципиента;

E — нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;

$\mathbf{P_i}$ — ущерб i —ого реципиента от недополучения валовой продукции или прибыли.

На практике в большинстве случаев наблюдается совместное действие двух вышеназванных компонентов, в связи с чем наиболее целесообразно определение ущерба комбинированным методом.

в) комбинированный метод, учитывающий как величину необходимых затрат на предотвращение ущерба, так и его величину вследствие социально—экономических потерь.

$$\mathbf{U = U_1 + U_2} \qquad (3)$$

В "Схеме определения экономического ущерба" в качестве основных составляющих представлены следующие виды: экономический ущерб сельскому хозяйству, промышленности, рыбному хозяйству, муниципальному, экологический ущерб, социальный и косвенный. Каждый из перечисленных видов ущерба делится в свою очередь на составляющие его элементы, которые по возможности должны быть учтены при расчетах.

3.1 Экономический ущерб сельскому хозяйству

В общем виде экономический ущерб сельскому хозяйству (**A**) выражается суммой его составляющих:

$$\mathbf{A} = \mathbf{A_w} + \mathbf{A_k} + \mathbf{A_d} + \mathbf{A_p} + \mathbf{A_s} + \mathbf{A_z} + \mathbf{A_e} \qquad (1.1)$$

$\mathbf{A_w}$ — стоимость воды необходимой для дополнительных промывок;

$\mathbf{A_k}$ — величина приведенных затрат на подачу дополнительной воды и осуществление промывок;

$\mathbf{A_d}$ — величина приведенных затрат на дополнительное дренирование земель:

$\mathbf{A_p}$ — потери сельскохозяйственной продукции за счет изъятия земель под дополнительную оросительную и коллекторно — дренажную сеть и места аккумуляции дренажного стока:

$\mathbf{A_s}$ — дополнительные затраты в капитальном строительстве и эксплуатации водохозяйственных сооружений для повышения устойчивости к агрессивной среде (солеустойчивость);

$\mathbf{A_z}$ — потери сельхозпродукции и ее качества вследствие подтопления и вторичного засоления земель;

$\mathbf{A_e}$ — увеличение финансовых, материальных и трудовых затрат при производстве продукции;

$\mathbf{A_w}$ — стоимость воды необходимой для дополнительных промывок:

В первом варианте этот показатель может быть рассчитан по установленному в стране (регионе) тарифу на оросительную воду:

$$\mathbf{A_w} = \mathbf{T_w} \cdot \Delta\mathbf{W} \qquad (1.2)$$

где $\mathbf{T_w}$ — стоимость 1 м^3 воды;

$\Delta\mathbf{W}$ — необходимый объем дополнительной воды;

При условия отсутствия корректного показателя стоимости воды можно применить второй вариант, в соответствии с которым, величина ущерба определяется по недополученному чистому доходу, который может быть получен от необходимого объема дополнительной воды

$$\mathbf{A_w} = \mathbf{D} \cdot \Delta\mathbf{F} \qquad (1.3)$$

где $\mathbf{D}$ — доход получаемый с единицы площади;

$\Delta\mathbf{F}$ — площадь, которая может быть орошена дополнительным объемом воды;

Наиболее сложным здесь представляется определение необходимого объема дополнительной воды для промывки 1 га используемой площади. В связи с этим, предлагается следующий методический подход.

81

В течение ряда лет научно – исследовательскими институтами Туркменистана проводились различные исследования по определению оросительной нормы и протяженности дренажной сети в зависимости от минерализации оросительной воды, которые , на наш взгляд, могут быть положены в основу настоящего расчета. Например, на слабопроницаемых почвах (средний суглинок со слабопроницаемыми прослоями) оросительная норма при минерализации воды 1 г/л увеличивается в 1.11 раза, при 1.5 г/л – в 1.19, 2.0 г/л – в 1.29 раза и т. д. (Приложение 3).

Повышенная оросительная норма вызывает потребность увеличения протяженности дренажа с соответствующими капитальными вложениями и эксплуатационными затратами. Так, на слабопроницаемых почвогрунтах минерализация оросительной воды на уровне 2.0 г/л вызывает потребность увеличения протяженности дренажа в 1.28 раза по сравнению с нормативной.

Необходимость повышения оросительной нормы и протяженности дренажа обусловливает рост капитальных вложений и эксплуатационных расходов по ирригационной и коллекторно – дренажной сети, что должно быть учтено при определении величины экономического ущерба сельскому хозяйству.

A_k – величина приведенных затрат на подачу дополнительной воды и осуществление промывок:

$$A_k = E \cdot K_k + C + Z \cdot F_p \qquad (1.4)$$

E – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;

K_k – величина капитальных вложений на строительство или реконструкцию каналов и необходимых водохозяйственных сооружений для подачи дополнительной воды;

C – эксплуатационные расходы на подачу дополнительной воды;

Z – затраты на промывку 1 га используемых земель;

F_p – площадь, нуждающаяся в промывке.

A_d – величина приведенных затрат на дополнительное дренирование земель:

$$A_d = E \cdot K_d + C_d \qquad (1.5)$$

K_d – величина капитальных вложений необходимых на строительство или реконструкцию дополнительной коллекторно – дренажной сети;

C_d – эксплуатационные расходы по дополнительной КДС;

A_p – потери сельскохозяйственной продукции за счет изъятия земель под дополнительную оросительную и коллекторно–дренажную сеть и места аккумуляции дренажного стока:

ΔC_i — увеличение затрат на единицу i—ой продукции (m — материальных, f — финансовых, t — трудовых);

3.2 Экономический ущерб промышленности

В общем виде экономический ущерб промышленности (P) можно представить следующей формулой:

$$P = P_p + P_w + P_k \tag{2.1}$$

P_p — потери дохода (стоимости продукции) промышленных предприятий вследствие сокращения сырьевой базы (недополучение сельхозпродукции) и снижения ее качества;

P_w — дополнительные затраты необходимые для подготовки воды используемой в промышленности;

P_k — затраты на организацию производства и изготовление оборудования необходимого для очистки и опреснения воды, используемой в промышленности;

P_p — потери дохода (стоимости продукции) промышленных предприятий вследствие сокращения сырьевой базы (недополучение сельхозпродукции) и снижения ее качества:

$$P_p = \sum (D_p^{'} - D_p^{''}) \tag{2.2}$$

$D_p^{'}$ — доход получаемый промышленностью при нормальных условиях функционирования;

$D_p^{''}$ — доход получаемый промышленностью при условии сокращения сырьевой базы и снижения качества продукции;

P_w — дополнительные затраты необходимые для подготовки воды, используемой в промышленности:

$$P_w = P_r + P_o + P_b \tag{2.3}$$

P_r — затраты на изыскание и исследование дополнительной воды;

P_o — затраты на строительство и эксплуатацию дополнительных очистных сооружений;

P_b — затраты на строительство и эксплуатацию дополнительных систем водоснабжения.

P_k — затраты на организацию производства и изготовление оборудования, необходимого для очистки и опреснения воды, используемой в промышленности:

$$P_k = P_s + P_c \tag{2.4}$$

P_s — затраты на приобретение оборудования или организацию производства и строительство предприятий по изготовлению оборудования;

P_c — затраты на изготовление оборудования необходимого для очистки и опреснения воды и его поставку.

3.3 Экономический ущерб рыбному хозяйству

В общем виде экономический ущерб рыбному хозяйству выражается следующей формулой:

$$R = R_p + R_k + R_w + R_z \tag{3.1}$$

R_p — потери стоимости (чистого дохода) от сокращения добычи рыбы;

R_k — приведенные затраты на искусственное разведение рыбы и зарыбление;

R_w — дополнительные затраты на нормализацию водной среды, водоисточников и водоемов;

R_z — потери стоимости продукции (чистого дохода) от изъятия земель под предприятия искусственного рыбопроизводства и очистные сооружения;

R_p — потери стоимости (чистого дохода) от сокращения добычи рыбы:

$$R_p = (R_1 - R_2) \cdot B_r \tag{3.2}$$

R1 — добыча рыбы в базисном периоде;

R2 — добыча рыбы в текущем периоде;

Br — стоимость единицы продукции.

R_k — приведенные затраты на искусственное разведение рыбы и зарыбление:

$$R_k = K_r \cdot E + C_r \tag{3.3}$$

Kr — капитальные вложения по воспроизводству стада и зарыблению;

E — коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;

Cr — эксплуатационные расходы по воспроизводству стада и зарыблению.

R_w — дополнительные затраты на нормализацию водной среды, водоисточников и водоемов:

$$R_w = K_w \cdot E + C_w \tag{3.4}$$

K_w — капитальные вложения в мероприятий направленные на нормализацию водной среды;

C_w — эксплуатационные расходы по поддержанию водной среды в нормальном состоянии.

R_z — потери стоимости продукции (чистого дохода) от изъятия земель под предприятия искусственного рыбопроизводства и очистные сооружения:

$$R_z = \sum F_{w_i} \cdot D_i \tag{3.5}$$

F_{w_i} — площадь изъятых земель i—ой категории (пашня, пастбища) под необходимые объекты;

D_i — доход получаемый с единицы изъятой площади.

3.4 Экономический ущерб муниципальному хозяйству

В общем виде выражается формулой:

$$M = M_w + M_r + M_o + M_e + M_g \tag{4.1}$$

M_w — дополнительные затраты на очистку и подготовку воды, используемой в коммунальном хозяйстве;

M_r — дополнительные затраты на изыскание, исследование, обустройство и доставку воды из дополнительных (альтернативных) источников;

M_o — дополнительные затраты на строительство и эксплуатацию заводов питьевой воды:

$$M_o = K_m \cdot E + C_m \tag{4.2}$$

M_e — дополнительные затраты на эксплуатацию и ремонт коммуникационных сетей и оборудования коммунальных служб;

M_g — дополнительные затраты на в жилищно—коммунальном строительстве.

3.5 Экологический ущерб

В общем виде экологический ущерб может быть представлен формулой:

$$G = G_g + G_b + G_z + G_i \tag{5.1}$$

G_g — сокращение численности и гибель животных, перелетных птиц и рыбы из—за нарушения путей естественной миграции, загрязнения водоисточников, разрушения кормовой базы.

В стоимостном выражении определение величины ущерба представляется крайне затруднительно, однако, на наш взгляд, эта величина может быть определена экспертно с привлечение специалистов и опроса населения.

G_b — загрязнение воздушной среды и отдаленных земель выветриванием и переносом вредных веществ, особенно с мест их аккумуляции.

Величина ущерба в данном случае может быть выражена показателем затрат на предотвращение этого явления.

G_z — необходимые затраты на природоохранные мероприятия и поддержку экологического равновесия, очистку водоисточников от вредных веществ, их складирование, захоронение, утилизацию, строительство и эксплуатацию предприятий по очистке воды от вредных веществ:

G_i — потери продукции от изъятия земель под очистные сооружения, места захоронения вредных веществ.

G_z — необходимые затраты на природоохранные мероприятия и поддержку экологического равновесия, очистку водоисточников от вредных веществ, их складирование, захоронение, утилизацию, строительство и эксплуатацию предприятий по очистке воды от вредных веществ:

$$G_z = G_p + G_o + (K_g \cdot E + C) \tag{5.2}$$

G_p — необходимые затраты на природоохранные мероприятия и поддержку экологического равновесия;

G_o — затраты на очистку водоисточников от вредных веществ, их складирование, захоронение, утилизацию;

$(K_g \cdot E + C)$ — приведенные затраты по предприятиям по очистке воды.

G_i — потери продукции от изъятия земель под очистные сооружения, места захоронения вредных веществ:

$$G_i = \sum F_i \cdot D_i \tag{5.3}$$

F_i — площадь изъятых земель i—ой категории (пашня, пастбища);

D_i — доход, который может быть получен с 1 га земли i—ой категории.

3.6 Социальный ущерб

Социальный ущерб выражается формулой:

$$S = S_z + S_d + S_p + S_u + S_m \tag{6.1}$$

S_z — ущерб от повышение заболеваемости, инвалидности и смертности;

S_d — изменение дальности поездок из—за увеличенной пересеченности местности;

S_p — затраты на вынужденное переселение;

S_u — ущерб, понесенный от деградации, разрушений и утери рекреационных зон;

S_m — моральный ущерб от ухудшения здоровья, инвалидности и смертности, сокращения традиционных сфер приложения труда, занятости и индивидуальных доходов населения.

S_z — ущерб от повышение заболеваемости, инвалидности и смертности:

$$S_z = S_b + S_v + S_o \tag{6.2}$$

S_b — затраты на оплату больничных листов;

S_v — потери дохода от невыходов на работу;

S_o — дополнительные затраты на медицинское обслуживание.

S_d — ущерб от изменения дальности поездок из—за увеличенной пересеченности местности:

$$S_d = S_t + S_h \tag{6.3}$$

S_t — затраты на строительство и эксплуатацию дополнительных дорог и сопутствующих сооружений (мосты, переезды);

S_h — дополнительные затраты на эксплуатацию машинно—тракторного парка из—за увеличения дальности поездок.

S_p — затраты на вынужденное переселение:

$$S_p = S_k + S_j + S_n \tag{6.4}$$

S_k — затраты на строительство новых мест проживания;

S_j — затраты на переезд на новое место жительство;

S_n — выплата пособий при переездах на новое место жительства.

S_u — ущерб понесенный от деградации, разрушений и утери рекреационных зон:

Данный вид ущерба может быть выражен величиной затрат, необходимых на восстановление рекреационных зон.

S_m — моральный ущерб от ухудшения здоровья, инвалидности и смертности, сокращения традиционных сфер приложения труда, занятости и индивидуальных доходов населения.

Наиболее приемлемая оценка морального ущерба в стоимостном выражении в мировой практике в мировой практике определяется на основе социологического опроса.

В республиках ЦАР опыт проведения таких социологических опросов отсутствует.

3.7 Косвенный и неучтенный ущерб

К категории косвенного ущерба необходимо относить экономические потери, которые несут сопутствующие отрасли. В качестве примера можно привести ситуацию, когда из – за недополучения хлопка – сырца потери несут не только производители сельскохозяйственной продукции, но и хлопкоочистительная (потери хлопка – волокна), текстильная (пряжа и ткани), легкая (изделия из хлопчатобумажных тканей), пищевая (хлопковое масло) и т.д. По оценкам некоторых специалистов на косвенный ущерб приходится не менее 30 % общего экономического ущерба от деятельности такого рода.

В связи с тем, что все без исключения виды ущерба учесть чрезвычайно трудно, выделяется категория неучтенного ущерба, на которую относят порядка 15 % его общей величины.

Необходимо отметить, что не каждый из вышеназванных видов ущерба может иметь место в конкретной ситуации. В таком случае величина данного вида ущерба приравнивается к нулю.

Например, при учете экономического ущерба в виде затрат на строительство дополнительной коллекторно – дренажной сети, проведение промывок и других мероприятий, позволяющих довести мелиоративное состояние земель до нормального уровня, ущерб в виде потерь урожая не должен учитываться; если учитывать затраты на очистку воды для нужд муниципального хозяйства, то нет необходимости относить на ущерб затраты на изыскание и исследование дополнительных источников воды и т.д.

Кроме того, предлагаемый методический подход при определении отдельных показателей может быть уточнен, дополнен, детализирован в зависимости от конкретной ситуации.

Раздел 4

Пример расчета экономического ущерба сельскому хозяйству при использовании для орошения воды повышенной минерализации.

С целью показа выполнения конкретного расчета величины экономического ущерба от использования воды повышенной минерализации для нужд орошения, в качестве примера представлена территория Дарганатинского этрапа Лебапского велаята Туркменистана.

В Дарганатинском этрапе вода для орошения забирается непосредственно из Амударьи. Если в Керкинском этрапе, расположенным выше по течению минерализация воды составляет 0.5 г/л, то в Дарганатинском — 1.5 г/л. Повышение минерализации воды и общее ухудшение качественных параметров в нижнем течении реки объясняется сбросами в Амударью коллекторно—дренажных вод. В настоящее время на участке Керки — Дарганата с территории Туркменистана сбрасывается в реку 1.8 млрд.м^3 (62%), а с территории Узбекистана — 1.1 млрд.м^3 (38%).

Качественное различие используемых для орошения вод в Керкинском и Дарганатинском этрапах, в конечном итоге, выражается в конкретной величине ущерба, который несет Дарганатинский этрап.

По данным Госкомстата Туркменистана общая орошаемая площадь земель Дарганатинского этрапа составляет 7700 га.

В соответствии с предлагаемой методикой основными составляющими экономического ущерба сельскому хозяйству на территории Дарганатинского этрапа при использовании воды повышенной минерализации являются следующие:

A_w — стоимость воды необходимой для дополнительных промывок:

Расчет по первому варианту

По оценке специалистов Туркменистана тариф на воду составляет 30 манат/м^3 (определен по нормативному уровню эксплуатационных расходов с учетом нормативной прибыли, страхового фонда и амортизационных отчислений). Перерасход воды на орошение при минерализации 1.5 г/л, по данным Приложения 3 (почвы сильно проницаемые) составляет 36 %. При оросительной норме 9 — 10 тыс.м^3/га высокая минерализация обуславливает необходимость ее повышения до 13 — 14 тыс.м^3/га. Исходя из этого, общий перерасход воды составляет 30.8 млн.м^3

$$(14 \text{ тыс.м}^3/\text{га} - 10 \text{ тыс.м}^3/\text{га}) \times 7700 \text{ га} = 30.8 \text{ млн.м}^3$$

В таком случае стоимость дополнительно необходимой воды составит:

$$A_w = T_w \quad \Delta W = 30.8 \text{ млн.м}^3 \times 30 \text{ манат/м}^3 = 924 \text{ млн.манат}$$

Расчет по второму варианту

В 1996 году закупочная цена на хлопок—сырец установлена в размере 1 млн.манат/т. При условии получения урожая на уровне 2.5 т/га и уровне рентабельности 30 % стоимость продукции составит 2500 тыс.манат/га, (1000 тыс.манат x 2.5 т/га = 2500 тыс.манат/га), себестоимость 1923 тыс.манат/га (2500 тыс.манат/га : 1.3 = 1923 тыс.манат/га), а чистый доход 577 тыс.манат/га (2500 тыс.манат/га — 1923 тыс.манат/га = 577 тыс.манат/га).

Площадь земель, которая может быть вовлечена в сельскохозяйственный оборот за счет использования дополнительной воды составляет 2300 га:

30.8 млн.м^3 : 13.4 тыс.м^3/га = 2300 га

Недополученный чистый доход с этой площади составит 1327 млн. манат:

2300 га x 577 тыс. манат/га = 1327 млн.манат.

В представленном примере расчет ущерба выполнен по недополученному чистому доходу при производстве хлопка—сырца. На наш взгляд, наиболее корректный показатель будет получен при расчете чистого дохода по комплексному гектару, т. е. с учетом структуры орошаемых земель.

A_k — величина приведенных затрат на подачу дополнительной воды и осуществление промывок:

$$\mathbf{A_k = E \cdot K_k + C + Z \cdot F_p}$$

Величина капитальных вложений на подачу дополнительной воды рассчитана путем сопоставления затрат на строительство каналов с разницей в расходе на 40 %. Расчет показывает, что увеличение пропускной способности канала на 40 % влечет за собой увеличение затрат на 20 — 25 % (в примере принят уровень 20 %). При стоимости строительства оросительной сети, магистрального канала и головного водозабора на уровне 1190 руб/га (в ценах 1984 года) с учетом необходимости подачи дополнительной воды этот показатель составит 1428 руб/га (1190 руб/га x 1.20 = 1428 руб/га), а следовательно дополнительные капитальные вложения 238 руб/га (1428 руб/га — 1190 руб/га = 238 руб/га).

Стоимостные показатели в ценах 1984 года пересчитаны в современные цены с коэффициентом 700 (1 руб = 700 манат). Отсюда, общая величина дополнительных капитальных вложений на увеличение пропускной способности канала (**K_k**) составят 897.8 млн. манат (238 руб/га x 700 x 7700 га = 897.8 млн.манат). Коэффициент эффективности капитальных (E) вложений принят равным 0.10. Эксплуатационные расходы (**C**) приняты на уровне 4 %, или 35.9 млн.манат (897.8 млн.манат x 0.04 = 35.9 млн.манат)

Нормативная стоимость затрат на промывку земель составляет 430 руб/га, или 300 тыс.ман/га. При необходимости выполнения промывок из—за пользования водой высокой минерализации даже на 30 % площади и

36

отнесения на ущерб доли этих затрат на уровне 20 % общая величина затрат на промывку составит:

$$\mathbf{Z \cdot F_p} = 300 \text{ тыс.ман/га} \times 7700 \text{ га} \times 0.30 \times 0.20 = 231 \text{ млн. манат}$$

Исходя из этого, общая величина приведенных затрат на подачу дополнительной воды и проведение промывок составит:

$$\mathbf{A_k = E \cdot K_k + C + Z \cdot F_p} = 0.10 \cdot 897.8 \text{ млн.ман} + 35.9 \text{ млн.ман} + 231 \text{ млн.ман} = 356.7 \text{ млн.ман}$$

A_d – величина приведенных затрат на дополнительное дренирование земель:

$$\mathbf{A_d = E \cdot K_d + C_d}$$

Высокая минерализация оросительной воды и обусловленная этим необходимость повышения оросительных норм вызывает потребность увеличения протяженности коллекторно–дренажной сети на 40 % (Приложение 3, метод интерполяции). При условии нормативной стоимости строительства коллекторно–дренажной сети 1150 руб/га в приведенном примере этот показатель составит 1610 руб/га

1150 руб/га x 1.40 = 1610 руб/га

Отсюда, дополнительные затраты на строительство коллекторно–дренажной сети :

1610 руб/га – 1150 руб/га = 460 руб/га, или 322 тыс.ман/га

Общая величина дополнительных капитальных вложений на строительство коллекторно–дренажной сети составит 2479.4 млн.манат (7700 га x 322 тыс.ман/га = 2479,4 млн. манат), а приведенные затраты 347.1 млн. манат

$$\mathbf{A_d = E \cdot K_d + C_d} = 0.10 \times 2479.4 \text{ млн.ман.} + 2479{,}4 \text{ млн.ман.} \times 0.04 = 347.1 \text{ млн.ман.}$$

A_p – потери сельскохозяйственной продукции за счет изъятия земель под дополнительную оросительную и коллекторно–дренажную сеть и места аккумуляции дренажного стока:

$$\mathbf{A_p = \sum F_i \cdot D}$$

Строительство дополнительной коллекторно–дренажной и оросительной сети влечет за собой изъятие земель под эти объекты. Расчет показывает, что площадь изъятых земель под дополнительную оросительную сеть составит в расчете на 100 га – 0.3 га, а на всю площадь Дарганатинского этрапа не менее 23 га (7700 : 100 x 0.3). Под дополнительную коллекторно–дренажную сеть потребуется не менее 40 га.

Повышенные оросительные нормы в свою очередь вызовут необходимость увеличения площади земель под места аккумуляции дренажного стока. По расчету прирост этой площади составит в расчете на каждые 100 га порядка 0.7 га, а на всю исследуемую площадь 54 га (7700 : 100 x 0.7).

Ущерб от изъятия земель под оросительную и коллекторно—дренажную сеть рассчитан по величине недополученного чистого дохода с пашни (577 тыс.ман/га), а под места аккумуляции дренажного стока — по величине недополученного чистого дохода с пастбищ (по доходу в овцеводстве). Общая величина ущерба в данном случае оценивается в размере 37,3 млн. манат:

$$\mathbf{A_p} = \sum \mathbf{F_i} \cdot \mathbf{D} = 577 \text{ тыс.ман/га x } (23 \text{ га} + 40 \text{ га}) + 16 \text{ тыс.ман/га x } 54 = 37.3 \text{ млн.ман.}$$

A_s — дополнительные затраты в капитальном строительстве и эксплуатации водохозяйственных сооружений для повышения устойчивости к агрессивной среде (солеустойчивость):

$$\mathbf{A_s} = \mathbf{E} \cdot \mathbf{K_s} + \mathbf{C_s}$$

По экспертной оценке стоимость строительства водохозяйственных сооружений при условии их функционирования в агрессивной среде увеличивается на 10 — 15 % (в примере принят уровень 10%). При нормативном показателе стоимости водохозяйственных сооружений на уровне 370 руб/га дополнительная величина капитальных вложений составит 37 руб/га , а в расчете на всю площадь 199,4 млн. манат:

$$37 \text{ руб/га x } 7700 \text{ га x } 700 = 199.4 \text{ млн.манат}$$

$$\mathbf{A_s} = \mathbf{E} \cdot \mathbf{K_s} + \mathbf{C_s} = 0.10 \text{ x } 199.4 + 0.04 \text{ x } 199.4 \text{ млн.манат} = 27.9 \text{ млн.манат}$$

A_z — потери сельхозпродукции и ее качества вследствие подтопления и вторичного засоления земель:

$$\mathbf{A_z} = \sum \mathbf{U_i} \cdot \mathbf{F_i} \cdot \mathbf{B_i'} + \sum \mathbf{V_i} \cdot \Delta \mathbf{B_i}$$

С целью исключения повторного счета составляющих ущерба этот показатель определяется в том случае, когда не учитывается стоимость затрат необходимых на предотвращение ущерба. В противном случае его величина принимается равной нулю.

По оценкам специалистов потери урожая на землях перешедших из категории незасоленные в засоленные составляют 10 — 15 %, что может быть положено в основу методического подхода при расчете данной составляющей ущерба. При условии принятия величины потерь урожая на уровне 10 % и потерь дохода от снижения качества на уровне 5% его общая величина составит 666.4 млн.манат:

$$577 \text{ тыс.ман/га x } 7700 \text{ га x } 0.15 = 666.4 \text{ млн.манат}$$

A_e — увеличение финансовых материальных и трудовых затрат при производстве продукции:

$$A_e = \sum_{i}^{n} V_i \cdot (\Delta C_{mi} \cdot \Delta C_{fi} \cdot \Delta C_{ti})$$

В общей сумме затрат при производстве продукции имеют место постоянные (пахота, культивация, орошение, эксплуатация внутрихозяйственной оросительной и коллекторно—дренажной сети и т.д.), не зависящие от объема производства, и переменные (сбор урожая, транспортные расходы) затраты, которые меняются в зависимости от урожайности. По экспертной оценке снижение урожайности на 10 % влечет за собой увеличение удельного показателя себестоимости продукции в расчете на 1 тонну, как минимум, на 5 — 10 % (в расчете принят уровень 7 %). Следовательно, здесь ущерб представляется как снижение чистого дохода на эту величину:

$$\Delta C_{mi} \cdot \Delta C_{fi} \cdot \Delta C_{ti} = 577 \text{ тыс.ман/га x } 7700 \text{ x } 0.07 = 311 \text{ млн. манат}$$

Величина каждого из элементов этих затрат может быть рассчитана более детально (с учетом технологических карт, фактических затрат) и по каждой конкретной культуре, однако на данном этапе для представления методического подхода такая оценка нам кажется вполне допустимой.

Определив размер ущерба по каждой из рассмотренных выше составляющих, определяется его общая величина

$$A = A_w + A_k + A_d + A_p + A_s + A_z + A_e$$

$$A = 924 + 356.7 + 347.1 + 37.3 + 27.9 + 0 + 311 = 2004 \text{ млн.манат}$$

Если общее водопотребление при норме 13.4 тыс.м^3/га составит 103.18 млн.м^3 (7700 x 13.4), то величина ущерба в расчете на 1 м^3 оросительной воды — 19,4 ман/м^3:

$$2004 \text{ млн. манат} : 103.18 \text{ млн.м}^3 = 19.4 \text{ ман/м}^3$$

В таком случае разница в стоимости воды составляет 10.6 ман/м^3.

$$30 - 19.4 = 10.6 \text{ ман/м}^3$$

При условии стоимости воды нормального качества 30 ман/м^3 для сельхозводопотребителей Дарганатинского этрапа этот показатель должен составлять 10.6 ман/м^3. Кроме того, общая величина ущерба (2004 млн.манат) должна быть отнесена на загрязнителей в процентном отношении их сброса (доля Туркменистана 62 %, доля Узбекистана — 38 %).

Настоящая работа ограничена представлением примера расчета экономического ущерба сельскому хозяйству. При определении общего

экономического ущерба должны учитываться и все другие его составляющие, а именно:

- экономический ущерб промышленности;
- экономический ущерб рыбному хозяйству;
- экономический ущерб муниципальному хозяйству;
- экологический ущерб;
- социальный ущерб;
- косвенный ущерб.

В этом случае оценка экономического ущерба будет полной и позволит внедрить в практику экономический механизм управления качеством водных ресурсов и, в конечном итоге, значительно повлиять на улучшение экологической ситуации в исследуемом регионе.

Раздел 5
Заключение

Необходимость разработки приемлемых для всех стран ЦАР подходов при определении величины экономического ущерба в водопользовании признана представителями всех стран Аральского бассейна. Главным принципом экономического механизма в управлении экономической ситуацией в регионе должен стать принцип "загрязнитель платит".

Оценка величины ущерба должна основываться на расчете ее отдельных составляющих по величине недополученного дохода, а также величине затрат, необходимых для предотвращения последствий негативного воздействия на природные ресурсы, экономику и социальную сферу страны.

Исходя из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Представляемый проект предлагает решение одного из важнейших элементов региональной стратегии — разработку методики определения экономического ущерба в водопользовании, а его внедрение позволит значительно улучшить экологическую ситуацию в исследуемом регионе.

2. Разработка на базе настоящего проекта блока нормативных, законодательных и межгосударственных документов позволит осуществлять водохозяйственную деятельность с учетом экономической заинтересованности всех стран Аральского бассейна в вопросе улучшения экологии региона.

3. Предлагаемая методика расчета экономического ущерба в водопользовании позволяет осуществлять ее поэтапное внедрение (по одной или нескольким составляющим) по отдельным двусторонним или многосторонним соглашениям. Например, на первом этапе может производиться компенсация только за ущерб, наносимый сельскому хозяйству.

4. Методический подход, примененный при оценке ущерба в орошении водой повышенной минерализации, может использоваться в каждой отдельной стране на национальном уровне для расчета тарифа на оросительную воду с учетом ее качества.

5. Предлагаемая методика расчета экономического ущерба может использоваться как на межгосударственном уровне, так и между отдельными водопользователями внутри страны.

6. Государствами ЦАР должны быть разработаны юридические документы, определяющие обязательность компенсации ущерба в водопользовании.

7. Порядок возмещения ущерба в водопользовании по трансграничным объектам или водным объектам, размещенным на территории другого государства, определяются межгосударственными соглашениями.

8. Настоящий проект имеет непосредственную связь с программами 1 и 3 Всемирного Банка, проектом WARMAP Европейского Союза, что дает основание предположить возможность быстрого решения спорных вопросов и достижения согласованных результатов на региональном уровне.

9. По завершению работ в рамках настоящего контракта предлагаемая методика должна быть рассмотрена специалистами стран ЦАР с целью совершенствования некоторых отдельных элементов и разработки единой для всех государств Аральского бассейна "Методики ". Это позволит устранить возможные разногласия в методических подходах при расчете отдельных элементов экономического ущерба в водопользовании, а также определить механизм взаиморасчетов при установленных фактах нанесения ущерба в условиях различного курса национальной валюты в каждой из стран — представителей.

10. Логическим завершением Миссии в Центральной Азии Агентства США по международному развитию в рамках данного проекта могло бы стать содействие в разработке и принятии на уровне правительств пяти стран ЦАР вышеназванных межгосударственных соглашений.

Приложения

Приложение № 1

Название проекта: **Природоохранная политика и технология.**

Агентство США по Международному развитию.

Название контракта : ADP №12

"Оценка экономического ущерба в водопользовании: **компонент Туркменистан**."

Рабочий план Проекта.

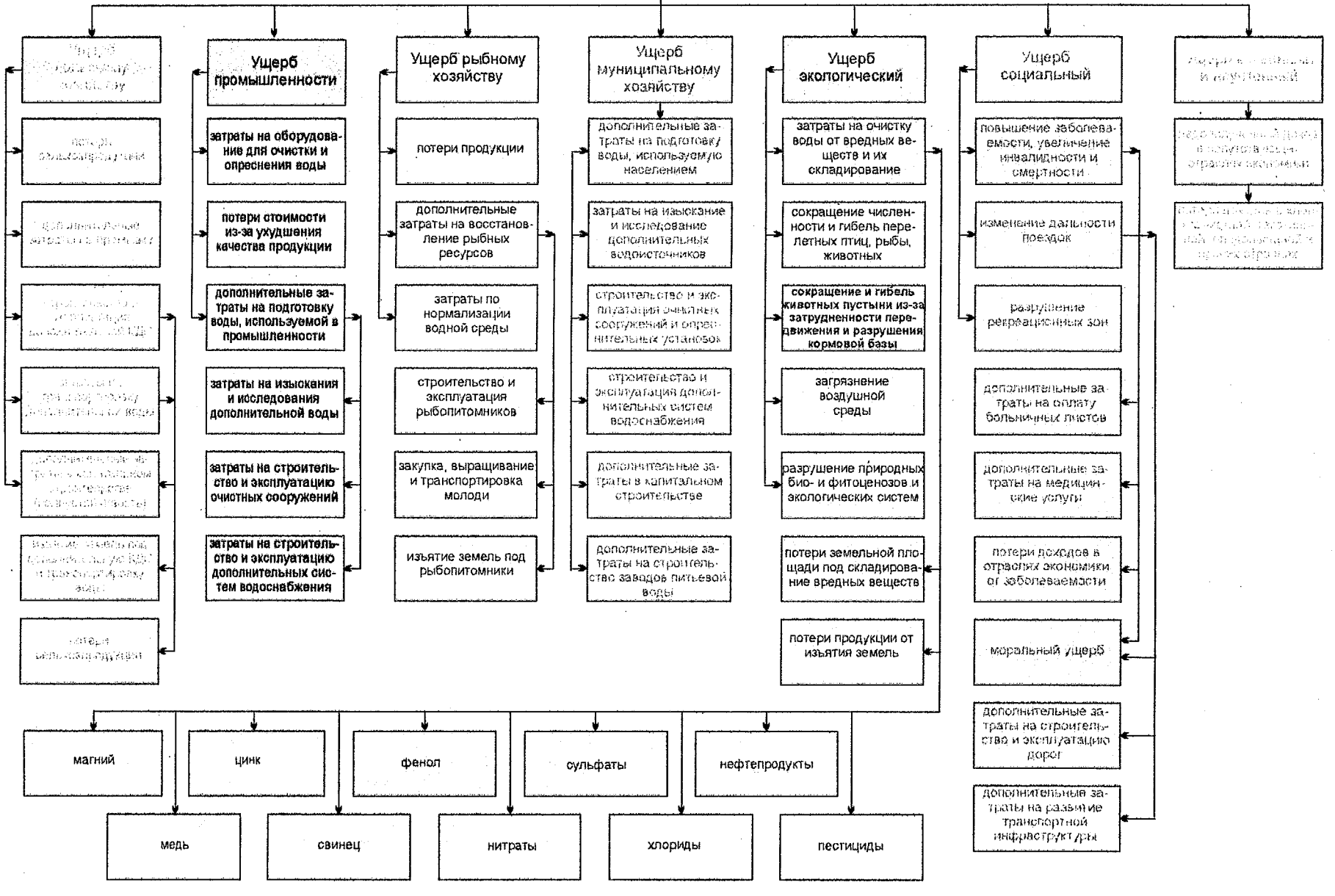
№	Наименование работ	Форма предоставления.	Дата предоставления.	Исполнители
1	2	3	4	5
1	Составление рабочего плана, списка исполнителей, перечня необходимого оборудования.	Рабочий план, список исполнителей, пере—чень оборудования. (3—4 стр.)	15.03.96 г	Саркисов М.М. Крохмаль В.П. Голубченко С.Е. Аганов С.Е.
2	Разработка схемы определения экономического ущерба.	Схема составляющих ущерба с их обоснова—ниями. (5—10 стр.)	30.03.96 г	Саркисов М.М. Аганов С.Е. Девкин Г.Ю. Аппов Г. Вечер А.А.
3	Описание методики расчета составляющих ущерба.	Пояснительная записка. (20—30 стр.)	15.05.96 г	Саркисов М.М. Аганов С.Е. Девкин Г.Ю. Аппов Г.
4	Выполнение расчета экономического ущерба по Озерному и Дарьялыкскому коллектору. *	Расчет показателей экономического ущерба. (15—25 стр.)	15.08.96 г	Саркисов М.М. Аганов С.Е. Девкин Г.Ю. Аппов Г.
5	Подготовка заключительного отчета и передача материалов заказчику.	Заключительный отчет. (50—60 стр.)	30.09.96 г	Саркисов М.М. Аганов С.Е. Девкин Г.Ю. Аппов Г. Вечер А.А

* По пожеланию заказчика вместо пункта 4 в отчете приведен пример.

44

Приложение № 2

Экономический ущерб в водопользовании



BEST AVAILABLE DOCUMENT

45

Приложение № 3

Расчет коэффициентов увеличения оросительной нормы и протяженности дренажа при поливе минерализованной водой

Характеристика почвогрунтов по водопроницаемости	Коэффициент к оросительной норме при минерализации, г/л*							Коэффициент к протяженности дренажа при минерализации, г/л**			
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	1.0	2.0	3.0	4.0
1. Сильнопроницаемые											
пески, супеси, подстилаемые легкими суглинками	9800/1.21	11000/1.36	11800/1.46	12500/1.55	13100/1.63	13500/1.68	13850/1.72	10/1.00	16/1.60	19/1.90	20/2.00
супеси и легкий суглинок, подстилаемый средний суглинок	10150/1.20	11300/1.33	12050/1.42	12800/1.51	13400/1.58	13800/1.63	14250/1.68	18/1.00	24/1.33	28/1.56	31/1.72
2. Слабопроницаемые											
средний суглинок со слабопроницаемыми слоями	11000/1.11	11800/1.19	12700/1.29	13800/1.40	14780/1.50	15400/1.56	15900/1.61	32/1.00	41/1.28	52/1.63	58/1.81
3. Плохопроницаемые											
тяжелые суглинки и глины	12700/1.21	13900/1.33	15000/1.46	15700/1.50	16600/1.59	17000/1.63	17750/1.70	49/1.00	64/1.31	75/1.53	82/1.67

* — В числителе оросительная норма брутто, $м^3$/га; в знаменателе — коэффициент к оросительной норме

** — В числителе протяженность дренажа, м/га; в знаменателе — коэффициент к протяженности дренажа