ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ НЕКОТОРЫХ ЗАДАЧ ИНТЕГРАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Вартанов[1] М.В., Кечхошвили[2] И.М., Бераия[3] Н.П., Дадиани[4] К.З., Кикнадзе[5] Х.Л., Маисаия[6] Л.Д.
[1]*Доктор экономических наук, главный научный сотрудник Института водного хозяйства им. Ц.Мирцхулава Грузинского технического университета, Тбилиси, Грузия*
[2]*Научный сотрудник Института водного хозяйства им. Ц.Мирцхулава Грузинского технического университета, Тбилиси, Грузия*
[3]*Докторант Института водного хозяйства им. Ц.Мирцхулава Грузинского технического университета, Тбилиси, Грузия*
[4]*Докторант Института водного хозяйства им. Ц.Мирцхулава Грузинского технического университета, Тбилиси, Грузия*
[5]*Докторант Института водного хозяйства им. Ц.Мирцхулава Грузинского технического университета, Тбилиси, Грузия*
[6]*Докторант Института водного хозяйства им. Ц.Мирцхулава Грузинского технического университета, Тбилиси, Грузия*

MATHEMATICAL MODELS OF SOME PROBLEMS INTEGRATED WATER RESOURCES MANAGEMENT

M.Vartanov, I.Kechkhoshvili, N.Beraia, K.Dadiani, Kh.Kiknadze, L.Maisaia

РЕФЕРАТ

Управление водными ресурсами становится одной из актуальнейших проблем в системе оптимального планирования хозяйственной деятельности. Одним из наиболее эффективных инструментов оптимизации управления водными ресурсами является математическое моделирование, основанное на методологии системного анализа.

Water resources management is becoming one of the most pressing problems in the system of optimal planning of economic activities. One of the most effective tools for optimizing water resources management is mathematical modeling based on the system analysis methodology.

Ключевые слова: водные ресурсы, интегральное управление, математическое моделирование, экономика, мелиорация

Key words: water resources, integral management, mathematical modeling, economics, land reclamation

Введение

Рациональное развитие водного хозяйства подразумевает прежде всего оптимальное использование водных ресурсов. В условиях надвигающегося дефицита пресной воды, первоочередной задачей становится охрана водных ресурсов, недопустимость их потерь от загрязнения и деградации. В этой связи управление водными ресурсами становится одной из актуальнейших проблем в системе оптимального планирования хозяйствования. Как показала практика, одним из наиболее эффективных инструментов оптимизации управления водными ресурсами является математическое моделирование, основанное на методологии системного анализа.

Основная часть

Географические и геоморфологические условия Грузии определяют как своеобразие гидрографической сети, так и специфику формирования водных ресурсов, использование которых осложнено многообразием типов водохозяйственных систем (ирригационные, энергетические, системы водоснабжения, рекреационные и др.), а также требованиями

обеспечения экологической устойчивости осваиваемых территорий. Существенные осложнения вызывают также природные факторы, в частности, большая сезонность и неравномерность распределения многолетнего стока рек, в особенности, в горных условиях восточного региона, где в период подъема уровня вод сток рек зачастую достигает 70-80% их годовой величины [2].

Условия формирования водных ресурсов Грузии определили существенные различия в водообеспеченности регионов страны. Так, на территории Западной Грузии на всех уровнях потребления водных ресурсов (как в годовом, так и сезонном разрезе) дефицит воды отсутствует и в ближайшей перспективе не предвидится (общий ресурс вод 59,12 км³). Потребность народного хозяйства в воде существенно перекрывается ее природным стоком. Здесь имеется реальные возможности для размещения водоемких объектов, в частности, вполне целесообразно строительство водохранилищ энергетического назначения. Что касается Восточной Грузии, то ее напряженный водный баланс (общий ресурс вод 28,64 км³), все увеличивающаяся потребность в оросительной воде, делает необходимым создание гидротехнических водохранилищных систем, в основном, ирригационного назначения. В настоящее время на территории Грузии располагается 51 водохранилище (общий объем 3,482 м³), из которых 32 – имеют объем более 1 млн м³.

Крупнейшей рекой Восточной Грузии, как и всего Южного Кавказа, является река Кура, бассейн которой (198300 км²) включает территории Турции, Ирана, Грузии, Армении и Азербайджана. Кура, пересекая границы сопредельных государств (Турция, Грузия, Азербайджан), представляет собой пример трансграничного водного потока.

Воды Куры и ее притоков широко используются для нужд национальной экономики в целях энергетики, ирригации, водоснабжения и т.д. Однако, относительно малая водность рек во всей восточной части Южного Кавказа наряду с большим водопотреблением, обуславливает напряженность и дефицит в водохозяйственном балансе. В настоящее время, когда ощущается дефицит водных ресурсов в Закавказье, задача полного и рационального их использования приобретает особую остроту. В этой связи возникает объективная необходимость проведения расширенных комплексных исследований, охватывающих взаимосвязи водообеспечения, экологии и экономики, фундаментального изучения отраслей преобразования и использования водных ресурсов, их взаимодействия между собой и с окружающей средой с установлением количественных оценок возможных экологических нарушений и возможностью осуществления природоохранных и водоохранных мероприятий. В этой связи приобретают особую актуальность методы интегрального управления водными ресурсами, являющиеся эффективным средством решения проблемы дефицита водных ресурсов. Именно при таком подходе к проблеме использования водных ресурсов можно не опасаться водного кризиса. Наряду с этим, с целью формирования объективного общественного мнения, в странах рассматриваемого региона необходимо средствам массовой информации шире освещать вопросы водных отношений.

Следует отметить, что одним из принципиальных условий функционирования интегральной системы [1] управления является эффективная работа информационно-управляющей системы, обеспечивающая на основе выработки оптимальных решений, общую цель управления, а именно – максимальную продуктивность воды.

Как показал анализ, одним из наиболее эффективных инструментов оптимизации управления водными ресурсами является математическое моделирование, основанное на методологии системного анализа. При этом в зависимости от условий орошения, возникают достаточно разные задачи математического моделирования. Так, если хозяйства осуществляют свою деятельность целиком на орошаемых землях возможна постановка следующих задач:

- для существующей оросительной системы рекомендовать оптимальную структуру землепользования;
- выбрать вариант реконструкции действующей оросительной системы;
- с целью оптимизации функционирования проектируемой оросительной системы установить ее оптимальную структуру.

В тех регионах, где необходимо установить оптимальное соотношение между орошаемыми и неорошаемыми сельскохозяйственными угодьями, возможно постановка следующих задач:

- установить оптимальное соотношение между площадями орошаемых и неорошаемых угодий (основной целью решения данной задачи является распределения производственных ресурсов между орошаемыми и неорошаемыми площадями, в условиях ограниченной площади пашни и наличия оросительной воды);
- установить оптимальное соотношение между орошаемыми и неорошаемыми землями с учетом сроков окупаемости затрат на строительство оросительных систем (главной целью названной задачи является кроме распределения производственных ресурсов установить оптимальные сроки окупаемости капитальных вложений в строительство мелиоративных систем);
- установить оптимальное соотношение между орошаемыми и неорошаемыми площадями с учетом основных условий организации сельскохозяйственного производства.

При моделировании вышеперечисленных вопросов существует возможность свести их к таким экономико-математическим задачам, решение которых возможно методами линейного программирования

[3]. При этом экономический смысл математической модели оптимизации соотношения отраслей заключается в следующем: при существующих ограничениях $(x_j\, x_j^-, x_j^{\wedge}, x_j^{=}) \geq 0$ установить оптимальное соотношение отраслей сельскохозяйственного производства, обеспечивающее максимальное значение прибыли или другими словами найти оптимальный план, при котором достигается максимальное значение прибыли *F*.

$$F_{max} = \sum_{i=1}^{n} c_i\, x_i + \sum_{j \in J_3} c_j^-\, x_j^- - x_j^{=}\,, (1)$$

при следующих ограничениях:

1.Наличие и использование сельскохозяйственных угодий. К этой группе ограничений относятся разного качества орошаемые и неорошаемые площади пашни, сенокосов и пастбищ.

$$\sum_{j \in J_1} a_{ij} x_j \leq b_i\, (i \in I_1\,), (2)$$

2.Наличие и использование трудовых ресурсов. Этому условию придается достаточно большое значение. Оно представлено несколькими ограничениями, рассматриваемыми в период наиболее напряженного использования этого вида ресурсов.

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\; x_j \leq D_i\, (i \in I_2\,), (3)$$

3.Производственные затраты. С помощью этого ограничения возможно определить оптимальную структуру и объемы производственных затрат. Во время реализации экономико-математической задачи обычно рассматривается только одна величина, а именно полный объем затрат в денежном выражении.

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}\; x_j = x_i^{=}\; (i \in I_3\,), \qquad (4)$$

4.Использование удобрений.

$$\sum_{j \in J_1} a_{ij} x_j \leq \sum_{j \in J_2} \gamma_{ij}\, x_j + x_i^{\wedge}\; (i \in I_4), (5)$$

5.Производство и использование кормов. В этом условии обычные ограничения формируются по отдельным группам животных и птиц в соответствии с оптимальным потреблением кормов в кормовых единицах.

$$\sum_{j \in J_1} \gamma_{ij}\, x_j + Q_i \geq \sum_{j \in J_2} a_{ij}\, x_j\; (i \in I_5), (6)$$

6.Минимальный объем производства.

$$\sum_{j \in J_1, J_2} \gamma_{ij}\, x_j = R_i + x_j^-\; (i \in I_6), (7)$$

Следует отметить, что некоторые γ_{ij}могут принимать значения равные нулю.

7.Условие соотношения между размерами отдельных направлений деятельности имеет вид:

$$\sum_{j} a_{ij}''\, x_j \leq \sum_{j} a_{ij}''\, x_j\; (i \in I_7), (8)$$

В систему ограничений математической модели необходимо внести показатели норм орошения и баланса ежемесячного использования оросительной воды.

$$\sum_{j \in J_1} \gamma_{ij}\, x_j \leq P_i\; (i \in I_8), (9)$$

Где I_8 –множество ограничений норм орошения;

P_i–значение нормы орошения $i-$ той культуры;

$$\sum_{j \in J_1} a_{ij} x_j - x_i \leq b_i\, (i \in I_9), (10)$$

Где I_9–множество ограничений ежемесячных норм использования оросительной воды, а b_i- величина использования оросительной воды для i-той деятельности.

В случае интенсивного развития производства потребность в оросительной воде сопоставляется с пропускной способностью оросительной системы. Если система обеспечивает технические условия подачи воды, то она не нуждается в какой-либо реконструкции.

Следует отметить, что возможны различные варианты реконструкции мелиоративных систем, удешевляющих их эксплуатацию. Так, например, если функционирующая система не обеспечивает, связанный с увеличением интенсивности сельскохозяйственного производства, рост потребности в воде, необходимо выбрать вариант, обеспечивающий такого рода потребность. При этом выборе необходимо учитывать как капитальные, так и производственные затраты.

С целью оптимизации проектируемой оросительной системы возникает необходимость установления не только оптимальной структуры, но и режим ее функционирования.

Для решения вышеназванных задач в некоторых случаях удобнее вместо модели линейного программирования применять многопараметровую модель линейного программирования, в которой для всех значений параметров $0 \leq \lambda \leq 1$; $0 \leq \mu \leq 1$; $0 \leq \nu_j \leq 1$ следует найти вектор переменных$X(x_{j_1}, x_{j_2}, x_{j_3} x_{h_{j3}}, x_k x_i x_s)$, обеспечивающий максимум целевой функции F (11).

$$F = \sum_{j_1 \in J_1} [c_{j1}(v_{j1}) + c'_{j1}]x_{j1} + \sum_{j_2 \in J_2} [c_{j2}(v_{j2}) + c'_{j2}]x_{j2} + \sum_{j_3 \in J_{13}} [c_{j3}(v_{j3})x_{j3} \to max, \ (11)$$

При следующих ограничениях. Использование неорошаемых земель:

$$\sum_{j_1 \in J_1} x_{j_1} \leq b_i\,(\lambda)\ (i \in I_1)\ (12)$$

Использование орошаемых земель:

$$\sum_{j_2 \in J_2} x_{j_1} \leq b_i\,(\lambda)\ (i \in I_2)\ (13)$$

Использование трудовых ресурсов:

$$\sum_{j_1 \in J_1} a_{kj_1}x_{j_1} + \sum_{j_2 \in J_2} a_{kj_2}x_{j_2} + \sum_{j_3 \in J_3} a_{kj_3}x_{j_1} - x_k \leq b_k\ (k \in K)\ (14)$$

Материальные и денежные расходы:

$$\sum_{j_1 \in J_1} a_{sj_1}x_{j_1} + \sum_{j_2 \in J_2} a_{sj_2}x_{j_2} + \sum_{j_3 \in J_3} a_{sj_3}x_{j_1} - x_s = 0\ (s \in S)\ (15)$$

Производство и использование различных кормов:

$$-\sum_{j_1 \in J_1} V_{hj_1}x_{j_1} - \sum_{j_2 \in J_2} V_{hj_2}x_{j_2} + \sum_{j_3 \in J_3} a_{hj_3}x_{j_1} - x_h \leq 0\ (h \in H)$$

$$\sum_{j_3 \in J_3} x_{hj_3} - \varphi_{hj_3} = 0, (16)$$

Использование оросительной воды:

$$\sum_{j_2 \in J_2} a_{lj_2}x_{j_2} - x_i \leq b_l(\mu)\ (l \in L), (17)$$

Гарантированное производство продукции растениеводства:

$$\sum_{j_1 \in J_1} p_{qj_1}x_{j_1} + \sum_{j_2 \in J_2} P_{qj_2}x_{j_2} \geq P_q\ (q \in Q), (18)$$

Гарантированное производство продукции животноводства:

$$\sum_{j_3 \in J_3} p_{rj_3}x_{j_3} \geq P_r\ (r \in R), (19)$$

Не отрицательность переменных:

$$\{x_{j_1}, x_{j_2}, x_{j_3}, x_{hj_3}, x_k, x_l, x_s\} \geq 0, (20)$$

Выводы

Географические и геоморфологические условия Грузии определяют как своеобразие гидрографической сети, так и специфику формирования водных ресурсов, использование которых осложнено многообразием типов

водохозяйственных систем (ирригационные, энергетические, системы водоснабжения, рекреационные и др.), а также требованиями обеспечения экологической устойчивости осваиваемых территорий.

В настоящее время, задача полного и рационального использования водных ресурсов Южного Кавказа приобретает особую остроту. Возникает объективная необходимость проведения расширенных комплексных исследований, охватывающих взаимосвязи водообеспечения, экологии и экономики, фундаментального изучения отраслей преобразования и использования водных ресурсов, их взаимодействия между собой и с окружающей средой с установлением количественных оценок возможных экологических нарушений и возможностью осуществления природоохранных и водоохранных мероприятий. В этой связи приобретают особую актуальность методы интегрального управления водными ресурсами, являющиеся эффективным средством решения проблемы дефицита водных ресурсов.

Как показал анализ, одним из наиболее эффективных инструментов оптимизации управления водными ресурсами является математическое моделирование, основанное на методологии системного анализа. При этом в зависимости от условий орошения, возникают достаточно разные задачи математического моделирования.

Литература

Вартанов М., Кечхошвили Э. Некоторые принципы интегрального управления водными ресурсами Грузии. Строительство №1(48), 2018, ISSN 1512-3936

Иорданишвили И., Гавардашвили Г., Иремашвили И., Вартанов М. Кадастр водных запасов Грузии, «Универсал» Тбилиси-2018, ISBN 978-9941-26-255-5

Юдин Д.Б., Гольдштейн Е.Г. Линейное программирование. Москва-1963

СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ЧЕРТЫ АНТИКРИЗИСНОГО УПРАВЛЕНИЯ КРЕДИТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Веркина О.С. Логвинова И.В.,
ФГБОУ ВО «Ростовский государственный университет путей сообщения», г. Ростов-на-Дону, Россия

Антикризисное управление кредитной организации можно рассматривать как многофункциональную и диверсифицированную систему, которая включает в себя большое количество специфических элементов, связанных между собой в определенных отношениях и образующие единое целое.

Особенность антикризисного управления кредитной организации направлена на оптимизацию финансовых показателей банковского сектора, преодоление диспропорций в распределении финансовых ресурсов, оценку и учет операционных рисков банков, а также оптимизацию расчетов с кредиторами и заемщиками в реальном секторе экономики.

Одной из основных задач государственного антикризисного управления кредитной организации является использование эффективных мер, рассматривающих различные составляющие банковского процесса. Специфической чертой является проведение Центральным банком антикризисной политики (санации) кредитных организаций. В свою очередь Агентство по страхованию вкладов отвечает за техническую сторону. Если ЦБ РФ принял решение о санировании кредитной организации, то агентство по страхованию вкладов, в рамках санации банка: выделяет банку деньги на финансовое оздоровление и находит для кредитной организации инвесторов. После принятия решения о санировании банка, устанавливается сумма денежных средств, достаточных для его финансового оздоровления.

Кроме того, одной из важнейших функций аппарата антикризисного управления является разработка планов антикризисного управления кредитной организации.

Прежде всего, система антикризисного управления кредитной организации должна основываться на своевременном мониторинге изменений в банковском секторе экономики.

В связи массового отзыва лицензий Центральным банком у коммерческих банков, Россия потеряла свое лидирующее место, и на 01.01.2021 их количество составляло 436.

На рисунке 1 наглядно представлена динамика изменения количества банков за последние 10 лет.