

О.В. Заманова, Р.С. Терлекчи

Московский физико-технический институт (государственный университет)

Об одном из подходов к рассмотрению водных отношений

В мире уже назрела проблема дефицита природных ресурсов. В современном производстве в обороте находится колоссальный объём природных богатств, в том числе и вода. Вода используется практически во всех отраслях народного хозяйства. И за 70 последних лет интенсивного её использования легкодоступные запасы пресной чистой воды значительно сократились. Вода становится опасной для жизни человека не только как стихия, но и как используемый ресурс. Все эти симптомы являются проявлением проблемы потери управляемости водой. В статье приводятся основные идеи того, как проектировать управление водой и как представлять воду с точки зрения управления.

Ключевые слова: управление водными отношениями, виды воды, динамика состояний водных объектов, субъект, субъект-субъектные отношения, теория систем.

I. Введение, подход

Общеизвестно, что в мире назревает водный кризис, причиной которого являются проблемы управления водными отношениями (человек — человек посредством водных объектов). Для того чтобы спроектировать систему управления водными отношениями, учитывая всю сложность, многообразие, многоаспектность природы, необходимо в первую очередь разобраться с объектом управления, а именно с тем, что такое вода с точки зрения управления ею?

Попробуем предложить некоторые основные принципы, которые следовало бы заложить в подход к проектированию объекта управления — водные отношения.

Основными базовыми принципами, с учётом которых проводится построение понятия «водные отношения» на системе водных объектов, являются следующие.

1. Водные объекты рассматриваются как часть природы, изначально независимые от человека, являющиеся сложной динамической системой.

2. Водные объекты могут находиться в различных состояниях.

3. Состояния водных объектов меняются, это могут быть как природные, так и антропогенные изменения.

4. Вода есть то, что содержится в водных объектах.

5. Вода может находиться в различных состояниях.

6. Состояния воды непрерывно определённым образом меняются под влиянием как природных, так и антропогенных воздействий.

7. Интерес представляют не свойства или какие-то аспекты вещества воды (физические, химические и иные), а топологические свойства состояний воды — свойства изменений состояний воды.

8. Изменения состояний водных объектов обусловлены изменениями состояний воды в них, а также изменениями «берегов» и «дна» водных объектов — того, в чем содержится вода. Пустые водные объекты не рассматриваются.

9. Антропогенные воздействия на водные объекты различаются по силе своего влияния. При этом любое использование водных объектов рассматривается как акт воздействия.

II. Топологическое свойство воды

На основании приведённых принципов разрабатываются понятия «видов воды», «водные объекты», «динамика состояний водных объектов», различные аспекты водных отношений являются некоторыми «надстройками» к этой сложной динамической системе.

Понятие «водные объекты» — видовое понятие «предводные объекты», являющееся «множеством отношений сосуд — содержант», введённых номинально.

Понятие «вода» вводится на множестве абстрактных состояний, введённых номинально. На множестве всех состояний воды выделяется множество подмножеств таким образом, что внутри одного подмножества они обладают свойством «водности».

Отношение смены состояний задаётся на множестве абстрактных состояний бинарным отношением (связанный направленный граф). С помощью аксиом и термов с логическими условиями выводится множество подграфов, обладающих свойством «водность». «Водность» (термин, введённый авторами) — возможность за некоторое количество переходов между состояниями осуществить переход из любого состояния в любое иное (рис. 1).

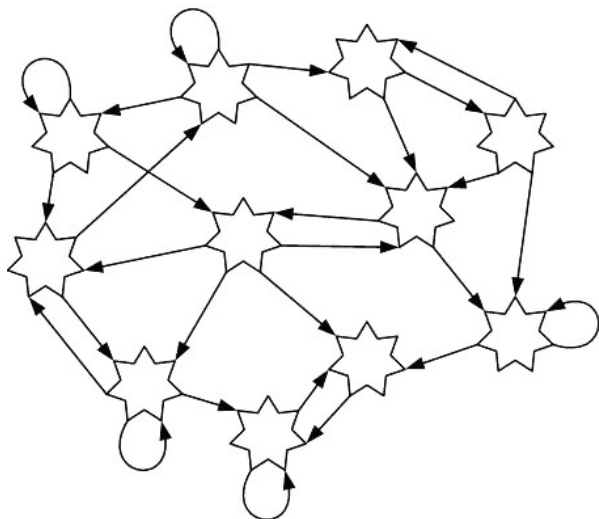


Рис. 1. Граф «вода»

Таким образом, вода — вещество, обладающее свойством бесконечной трансляции всех своих свойств, не подвергаясь изнашиванию. Это означает, что из какого бы состояния в какое бы другое состояние не перешло некоторое количество воды, всегда имеется возможность осуществить за некоторое конечное количество изменений переход из конечного состояния в исходное.

На множестве изменений состояний воды введём (для облегчения нашей задачи) аксиому существования только одного максимального подграфа, обладающего свойством «водность», то есть такого, что остальные «водные» подграфы вложены в

этот максимальный граф. Назовём множество состояний максимального «водного» графа водой.

Исходя из этого, «виды воды» — это множество подграфов графа воды, обладающих свойством «водности» (рис. 2).

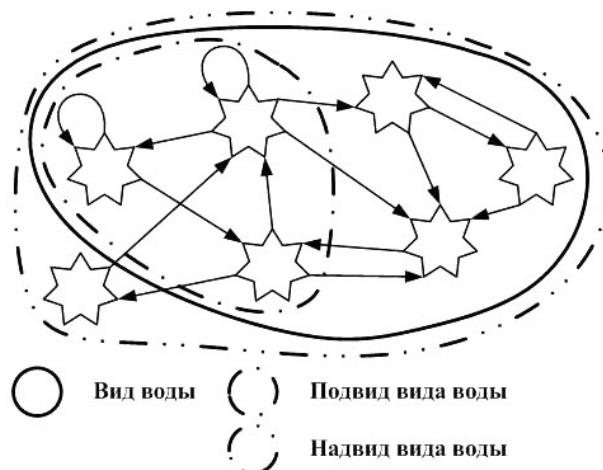


Рис. 2. Понятия вида, подвида и надвида воды

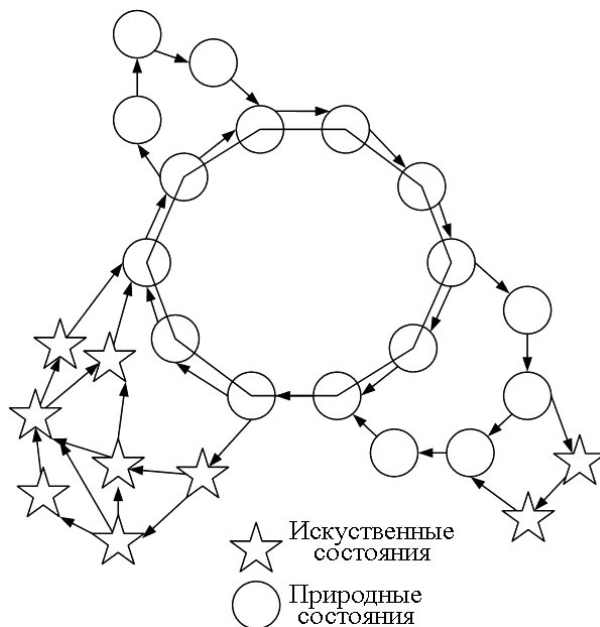


Рис. 3. Граф изменений состояний системы водных объектов (выделены центральный природный цикл и искусственные состояния системы водных объектов)

Если в отношении «сосуд — содержант» содержант отождествить с некоторым видом воды, то результатом синтеза является родовая структура «сосуд — вид воды» или «водный объект». Состояние множества водных объектов задается множеством отношений «сосуд — состояние воды в нём в данный момент времени» (или системой водных объектов в данный момент времени). Динамика состояний си-

стемы водных объектов определяет множество состояний системы водных объектов.

В силу свойства «водность» видов воды в водных объектах изменение состояний системы водных объектов также является графом с особым видом циклических связей. Полагается, что нет начального и конечного состояний системы водных объектов. Из этого следует предположение о наличии центрального природного цикла в водном объекте, а наличие природных и антропогенных воздействий на водные объекты задано природными и антропогенными «рукавами» этого цикла (рис. 3).

Антропогенное воздействие определяется как предъявление к состоянию водного объекта некоторых требований и осуществление его перевода в требуемое состояние. Удовлетворять требованию — зна-

чит, существует такое состояние, в которое входит характеристика, задаваемая требованием, то есть данное состояние удовлетворяет требованию (требования задаются как некоторый один набор характеристик, состояние задается как некоторый другой набор характеристик) субъектов, предъявляющих требования к состоянию водных объектов множества. Возникают конфликтные либо взаимовыгодные отношения субъектов относительно состояний системы водных объектов.

Ниже приведена схема синтеза разработанных понятий с терминальным понятием «динамика состояний системы водных объектов». На рис. указаны базисные множества, основные аксиомы и термины теории (рис. 4).

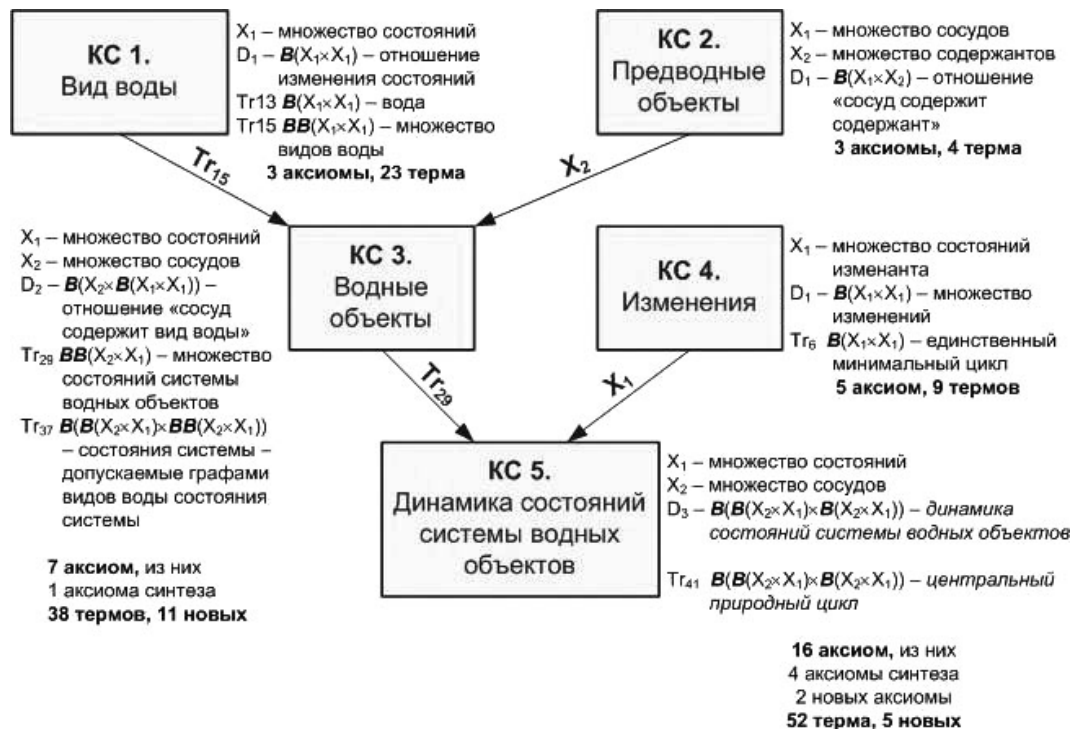


Рис. 4. Схема синтеза

Таким образом, были заложены основы проектирования понятия «водные отношения» как множества субъект-субъектных отношений, возникающих на динамике многообразий состояний водных объектов, требований субъекта к ним, возможностей субъекта по переводу из состояния в состояние и т. п.

Литература

1. Кучкаров З.А., Никаноров С.П., Солнцев Г.В. [и др.]. Исследование социально-экономических систем. Методоло-

гия. Теория. Следствия. — М.: Концепт, 2007. — 844 с.

2. Кучкаров З.А. Методы концептуального анализа и синтеза в теоретическом исследовании и проектировании социально-экономических систем. Т. 1. Методология концептуального анализа и синтеза. Методология концептуального проектирования систем организационного управления. Организационное консультирование. — М.: «Концепт», 2006. — 276 с.

3. Данилов-Данильян В.И. Водные ресурсы. — ключевой фактор долгосрочно-

го развития экономики России: Всероссийский конкурс интеллектуальных проектов «Держава». Номинация «Мировая Держава». — 2006.

4. *Киселева С.П.* Повышение эффективности использования ресурсного потенциала малого поверхностного водного объекта: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. — М., 2007. — 25 с.

5. *Снажин В.В., Акимов В.Н.* Термины и определения в сфере водных ресурсов /

Под ред. Н.Г. Рыбальского. — М.: НИИ-Природа, 2004. — 388 с.

6. *Петров К.М.* Общая экология. — СПб.: Химия, 2004. — 440 с.

7. *Романова Э.П., Куракова Л.И., Ермаков Ю.Г.* Природные ресурсы мира. — М.: МГУ, 1993. — 304 с.

8. *Тихоплав В.Ю., Тихоплав Т.С.* Вода. — ключ к вашему здоровью. — М.: Астрель, 2007. — 158 с.

Поступила в редакцию 12.01.2009.