

С.А. Двинских<sup>1</sup>, Ф. Блюмензаат<sup>2</sup>, О.В. Ларченко<sup>1</sup>, Т.А. Тереханова<sup>2</sup>

### СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ

<sup>1</sup>Пермский государственный национальный исследовательский университет,  
614990, г.Пермь, ул. Букирева, 15; e-mail: hydrology@psu.ru

<sup>2</sup>Технический университет, Институт коммунального и промышленного водного хозяйства,  
01062, Германия, г. Дрезден, Берг Штр., 66; e-mail: frank.blumensaat@tu-dresden.de

В статье приведено сравнение двух существующих программ управления водными ресурсами РФ и Германии: Схемы комплексного использования водных ресурсов и программы «Интегрированное управление водными ресурсами». Рассмотрены основные положения Адаптивного управления водными ресурсами

Ключевые слова: водные ресурсы; управление; загрязнение; СКИОВО; адаптивное управление.

До настоящего времени в управлении водными ресурсами доминировал отраслевой подход, что приводило к несогласованному их использованию и ухудшению качества воды. Поэтому Водным законодательством Российской Федерации были определены основные задачи по управлению в области использования, восстановления и охраны водных объектов и по развитию водного хозяйства. Они нашли отражение в Схеме комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО).

Для бассейна р. Камы в 2010 г. Камским водным бассейновым управлением проводилась разработка СКИОВО в пределах двух водохозяйственных участков, выделенных с учетом расположения основных водопользователей и водопотребителей. Сотрудниками управления собран большой фактический материал, позволивший рассчитать водохозяйственные балансы, определить величину существующих и допустимых техногенных нагрузок, степень загрязнения воды и состояние экосистем, изучено негативное действие вод (переработка берегов, наводнения и пр.) и определены основные направления деятельности по его предотвращению, предложены мероприятия по охране водных ресурсов с учетом перспектив развития территории. Как показал анализ полученных результатов, разработка СКИОВО не обеспечена в полном объеме информацией, не разработан порядок согласования и утверждения (а значит и претворения в жизнь) выходной документации и пр. Кроме этого, Схема не имеет «прямого действия», она не является планом, а служит лишь основой для разработки и принятия планов на федеральном и региональном уровнях в соответствии с действующей компетенцией. Целевые показатели состояния бассейна являются не нормативами, а лишь целями по улучшению состояния бассейна реки. Схема не определяет допустимой антропогенной нагрузки, а служит основой для её определения.

В ряде стран Европы и некоторых странах СНГ управление водными ресурсами проводится в соответствии с программой «Интегрированное управление водными ресурсами» (ИУВР или IWRM). Сравнение основных концептуальных положений СКИОВО от ИУВР приведено в таблице.

Из таблицы видно, что несмотря на различия двух программ, у них есть и общие черты: обе нацелены на постоянное многоцелевое снижение негативного воздействия на водные ресурсы с помощью предметно-ориентированных программ; основной подход – бассейновый, но при этом ИУВР – это философия, политика и руководство в области управления водными ресурсами, а СКИОВО по своему содержанию представляет только часть ИУВР, связанную с их комплексным использованием, и носит в большей степени рекомендательный характер. Несомненно, СКИОВО – шаг вперед в управлении водохозяйственным комплексом, но требует дальнейшего усовершенствования.

<sup>↑</sup> Двинских С.А., Блюмензаат Ф., Ларченко О.В., Тереханова Т.А., 2011

**Основные концептуальные положения Схемы комплексного использования и охраны водных объектов (СКИОВО) и программы «Интегрированное управление водными ресурсами» (ИУВР)**

<i>Содержание программы</i>	<i>СКИОВО</i>	<i>ИУВР</i>
Цели программы	Определение допустимой антропогенной нагрузки на водные объекты; определение потребностей в водных ресурсах в перспективе; обеспечение охраны водных объектов; определение основных направлений деятельности по предотвращению негативного воздействия вод	Обеспечение скоординированного развития воды, земли и связанных с ними ресурсов для оптимизации экологического и социального благосостояния без риска для устойчивости экосистем
Основная задача	Формирование инструментария принятия управленческих решений по достижению целевых показателей качества воды водных объектов рассматриваемого речного бассейна и уменьшения негативных последствий наводнений и других видов негативного воздействия вод	Сохранение воды для людей и производства продовольствия; развитие другой деятельности, создающей рабочие места; защита жизненно важных экосистем; управление рисками; способствование осведомленности и пониманию в обществе; укрепление политической воли к действию; обеспечение межотраслевого и межгосударственного сотрудничества
Материалы предназначены	Для планирования и реализации водохозяйственных и водоохраных мероприятий в рамках федеральной инвестиционной программы, федеральных, региональных, ведомственных целевых программ; разработки региональных и муниципальных программ водохозяйственных и водоохраных мероприятий; подготовки предложений по установлению и пересмотру ставок платы за пользование водными объектами; регулирования водопользования	Для организаций национального уровня; разработки стратегии сверху-вниз и снизу-вверх; управления на уровне штата/провинциальном/региональном уровнях; структуры управления речным бассейном
При разработке должны учитываться	Прогнозы социально-экономического развития РФ по отраслям экономики, по регионам; схемы территориального планирования РФ, субъектов и муниципальных районов; действующие региональные и местные документы по планированию развития территории, охраняемых природных территорий, планы и программы водохозяйственных и водоохраных мероприятий, а также мероприятий по защите от негативного воздействия вод; положения международных договоров Российской Федерации в области совместного использования и охраны трансграничных водных объектов (для охватываемых Схемой трансграничных водных объектов)	Сознательность работников, ответственных за сбор платы и оценку информации о водных ресурсах бассейна, подготовку планов и предложений по инвестированию и сбору платы за водопользование и сброс отходов; бюджет на содержание организации и соответствующее инвестирование в водную инфраструктуру; международная роль бассейновых организаций; роль местной власти; участие гражданского общества и общин

Следует отметить, что в настоящее время в водохозяйственном комплексе РФ проведены серьезные структурные и институциональные преобразования, создана новая система регулирования водохозяйственной деятельности. В Федеральном законодательстве указаны цели, задачи и принципы государственной политики в области водопользования. Однако действующие законодательные и нормативно-правовые акты не всегда соответствуют экологическим и социально-политическим реалиям. Основная проблема, на наш взгляд, заключается в отсутствии научно обоснованного подхода. В качестве такового мы предлагаем системный подход (СП), который позволяет при принятии управленческих решений учитывать сложность и разнообразие водных

объектов, процессов формирования и возобновления водных ресурсов. Применение СП позволяет рассматривать как единое целое элементы системы, имеющие разный генезис: природные и техногенные элементы, общественные отношения, социальные условия (рис. 2). Использование этого подхода требует четко определенной стратегии социально-экополитического развития региона. Однако решения (политические, управленческие, хозяйственные) в настоящее время часто принимаются вне зависимости от проблем экологического характера, а иногда носят противоречивый характер.

Что касается использования подхода на управленческом уровне, то оно требует обучения, доброй воли и понимания необходимости его принятия, что при современном состоянии экополитики, политики, образования, науки и просто существования субъективных амбиций, становится весьма проблематичным. Но это не означает, что использование системного подхода невозможно и неэффективно. Невыполнение вышеперечисленных условий ограничивает эффект от применения СП. В то же время даже ограниченное применение системного метода позволяет упорядочить деятельность, представить перспективы ее развития в существующих несистемных условиях. Нами этот подход использован при изучении экологического состояния наиболее крупных городов Пермского края (Березники, Соликамск, Пермь), а также для изучения роли водных объектов в формировании экологической обстановки Пермского края. Результаты исследований показали, что планирование природоохранных мероприятий на дальнюю и ближнюю перспективу требует предварительной оценки природных ресурсов и интенсивности их использования. При этом необходимо учитывать допустимые нагрузки и нормы. При многообразии элементов речных бассейнов и сложности социально-экономической структуры регионов принципиально возможны два пути. Один из них, традиционный, заключается в постепенном решении частных, обособленных и субъективно (в интересах планирующих органов) выделенных приоритетных задач. Такой подход приводит к некоторым улучшениям в экологической обстановке (ЭО), однако его недостатком является отсутствие взаимодействия с другими составляющими ЭО. Это, в конечном итоге, может свести на нет полученные результаты, а в некоторых случаях получить и обратный эффект.

Другой подход, основанный на использовании системной методологии, решает проблему взаимосвязи в системе *человек–общество–природа* на уровне постановки задачи, однако требует совершенно новых методологических знаний, в основе которых лежат понятия о структуре и функционировании изучаемой системы.

Первый путь связан с большими и, может оказаться, бесплодными затратами времени, труда, ресурсов, в т.ч. финансовыми. Второй – сложно реализуемый в современных экономических условиях. Однако это не означает, что в реальных условиях целостный подход надо отбросить до «лучших времен». Необходим разумный симбиоз двух подходов: наряду с решением первоочередных задач в области водооохранной деятельности следует начинать работу по освоению и использованию системной методологии хотя бы в ограниченных масштабах.

Интенсификация социально-экономического развития связана с использованием водных объектов и водных ресурсов, хотя и относящихся к возобновимым, однако имеющим, как и другие ресурсы, пределы возможного использования. Относясь к региональным, водные ресурсы в то же время обеспечивают возможность жизни современного и будущих поколений людей и развитие многих других регионов. Обоснование конкретных программ управления водными ресурсами предполагает выбор принципиально новых подходов к определению параметров, характеризующих возможности и пределы использования водных ресурсов и водных объектов как в целом для Пермского края, так и в целом для его частей.

Интересная методология исследований предложена учеными Дрезденского университета, которую мы планируем использовать для разработки схемы управления водными ресурсами Пермского края.

Предлагаемая ими методология ИУВР рекомендована для информирования административных структур и общественности о проблемах загрязнения окружающей среды. Она предполагает отношения типа «причина-результат» между различными компонентами социальных, экономических и экологических систем, таких как: процессы, определяющие экологические изменения, нагрузки на окружающую среду, состояние окружающей среды, последствия воздействий на общество, экономику, экосистемы и реакция общества на эти изменения. Составной частью ИУВР является политика адаптивного управления водными ресурсами средних водосборов (АУВР), которая основывается на идентификации нагрузок и анализе «ответов» [1]. Весь метод может быть разделен на 5 важных шагов (рис. 1): 1) отбор; 2) объединение нагрузок; 3) сравнение с биологическим статусом; 4) детализированный процесс анализа значимых взаимосвязей; 5) определение измерений «ответов», основанное на многокритериальной оценке.

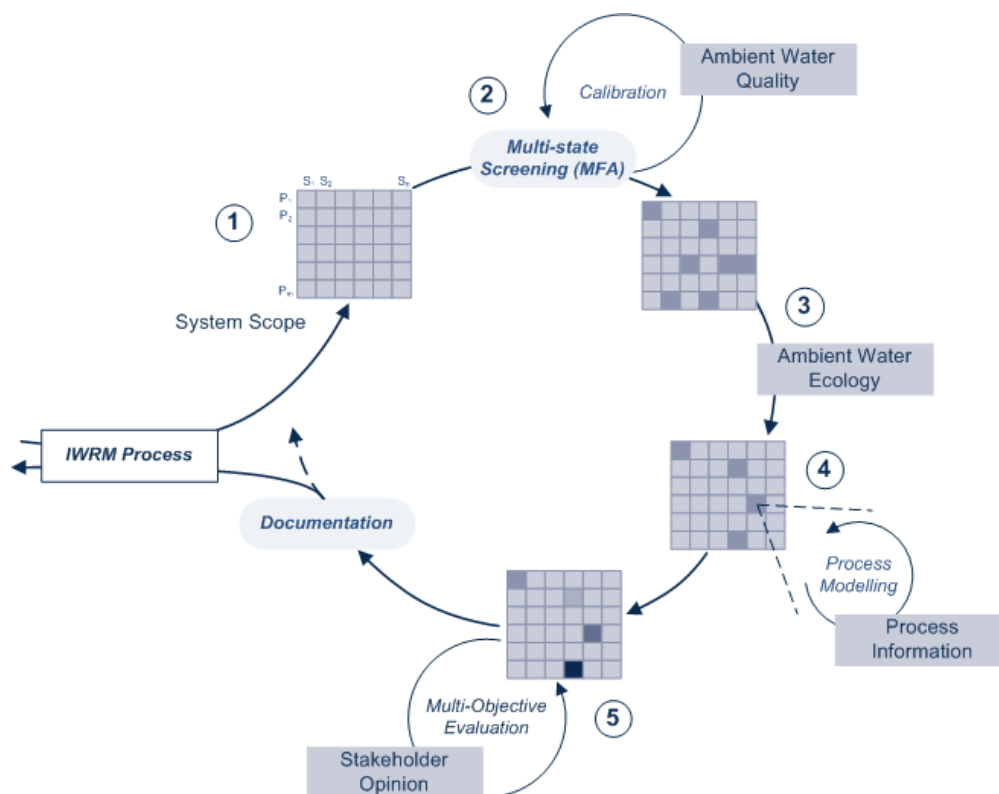


Рис. 1. Схема концепции исследований [1]

Отправная точка (точка 1 на рис.1) – предварительный анализ системы. Он определяет границы системы, анализирует очевидные проблемы (например, проблемы качества воды), идентифицирует главные воздействия (например, городские поселения, интенсивная сельскохозяйственная деятельность, промышленные агломерации) и потенциально затронутые подсистемы. Заинтересованные лица, вовлеченные в прямое или косвенное «использование» речной системы, приглашаются участвовать, например, в консультативном совете (аналог в РФ – Бассейновые советы при бассейновых округах). В процессе обсуждения социально-экономических и экологических проблем речного бассейна при участии заинтересованных лиц определяется главная цель исследований. Система пространственно дифференцируется на территориальные единицы – подсистемы. Фактический масштаб подсистем определен фактической протяженностью речной системы, гидрологическим режимом, местоположением потенциальных воздействий, их «диапазоном воздействия» и доступной информацией, т.е. плотностью исходных данных. Выбранный масштаб исследований, возможно, будет нуждаться в пересмотре, например в случае, если дополнительная информация стала доступна в более поздней фазе работ или во время анализа. Основная цель этого шага – идентификация техногенных нагрузок, которые приводят к экологическим нарушениям. Сначала все потенциальные выбросы формируются в список эмиссий. Список, как правило, содержит: 1) пространственное положение источника нагрузок, например местоположение выброса точечных источников, а при наличии рассеянных источников – потенциально загрязненный речной участок; 2) вид потенциальных нагрузок (например загрязняющие вещества, русловые процессы и другие; экстренные или долгосрочные последствия их воздействий) и 3) ожидаемую интенсивность проявления негативных влияний на состояние подсистемы. Основой для начальной оценки вещественных потоков служит концепция анализа потока масс (АПМ).

Понятие АПМ взаимосвязывает различные источники техногенного воздействия и их нагрузки относительно речной системы. Этот анализ используется, чтобы количественно увязать источники и приемники потоков веществ, применяя абстрактный (концептуальный), детерминированный или стохастический подходы, основанные на ГИС-форме для решения сложных пространственных проблем [2].

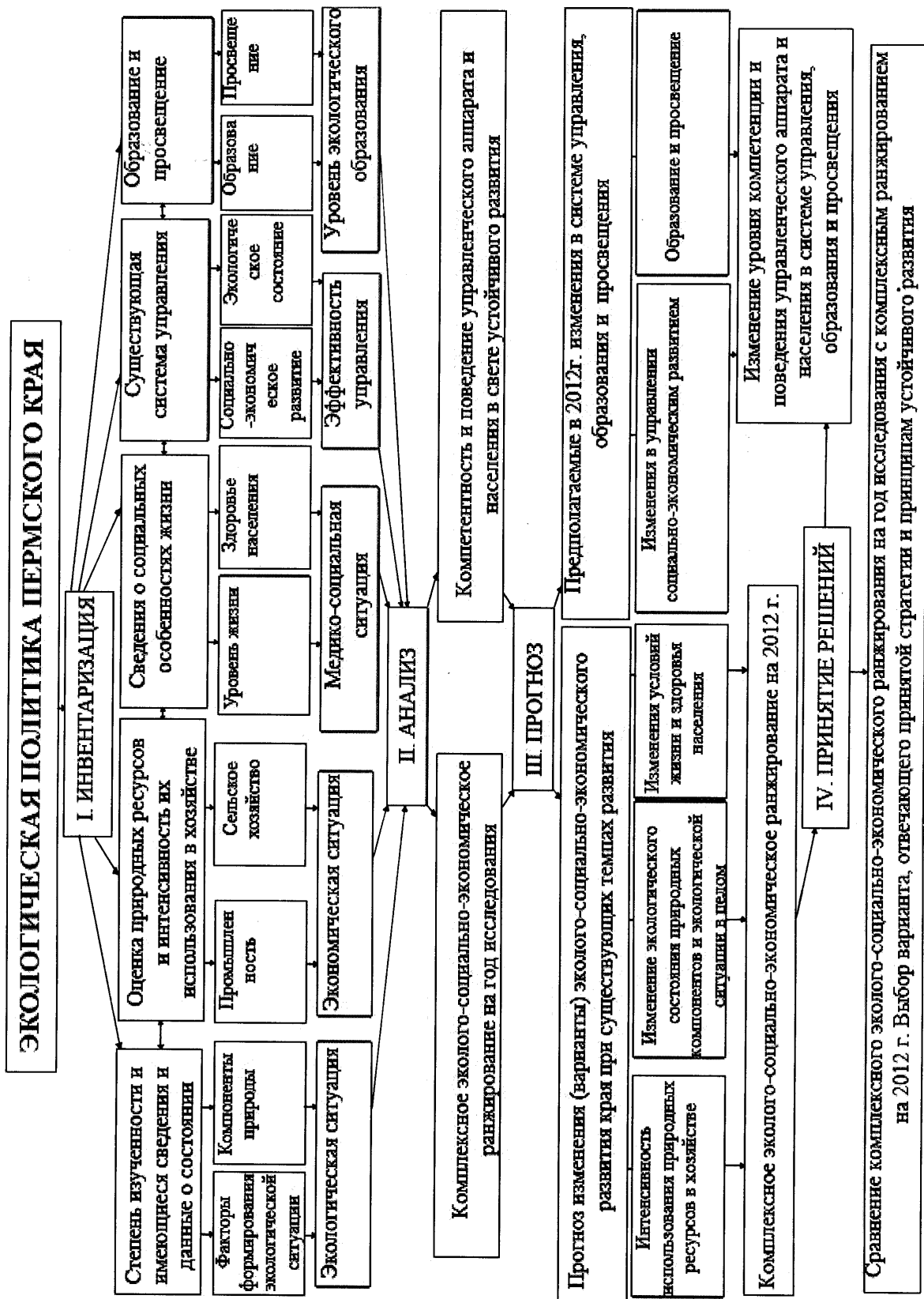


Рис. 2. Схема подхода к рациональному управлению водными ресурсами

Очевидно, описание точечных источников сбросов сточных вод может быть хорошо представлено количественно (например, объем и химический состав сточных вод), в то время как оценка диффузного загрязнения связана с определенными трудностями. Этот факт достаточно подробно рассмотрен Т.А.Терехановой и др. (2011). Ими показаны серьезные проблемы при использовании доступных инструментов АУВР, особенно это касается определения количества городских сбросов. Причиной является недостаточное изучение очень динамических процессов. В случае когда эти

процессы не могут «априорно» быть исключены (например краткосрочная токсичность, гидравлическое напряжение и т.д.) и не могут быть описаны иначе, они должны быть рассмотрены с применением более подробного анализа, а на этом этапе исследований они остаются отмеченными как «неясные». В процессе исследований проверяют оцененные потоки масс химических элементов фактическими данными о качестве воды. Для этого данные о качестве воды анализируются и сравниваются с результатами, полученными с помощью расчетной модели сброса загрязненных вод. При отсутствии надежных данных о качестве воды потребуются дополнительные полевые измерения. Посредством этой дополнительной проверки может быть оценен вклад одиночных сбросов загрязняющих веществ с учетом физико-химических процессов и гидрологических особенностей водоприемников. Например, при ориентировочной оценке сброс сточных вод может быть соотнесен с доступным «коррекционным потенциалом» экосистемы (например степенью разбавления). Окончательный результат этого шага – дифференцированная матрица затронутых подсистем и потенциальных нагрузок. Она является основой для разработки многофункциональной процедуры по созданию плана управления водными ресурсами и для административной поддержки принятия решений устойчивого развития бассейна реки. Введение подробных планов управления бассейном наряду со SKIOVO уменьшит усилия в достижении заданных характеристик качества воды.

#### **Библиографический список**

1. *Blumensaat F., Tränckner J., Krebs P.* Reduction of model structure uncertainty by detailed online water quality monitoring // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов: тр.международ.науч.-практ.конф. (17-20 мая 2011 г., Пермь). Пермь, 2011. Т.III. С.10-18.
2. *Tränckner J., Blumensaat F., Helm B., Terekhanova T.* Influence of settlements sanitation systems on water quality on the river basin scale // Современные проблемы водохранилищ и их водосборов: тр.международ.науч.-практ.конф. (17-20 мая 2011 г., Пермь). Пермь, 2011. Т.III. С.190-197.

#### **S.A.Dvinskikh, F.Blumensaat, O.V.Larchenko, T.A.Terekhanova MODERN CONCEPTS OF RESOURCE MANAGEMENT OF RIVER BASINS**

In article comparison of two existing programs of management water a resource of the Russian Federation and Germany is resulted: Schemes of complex use of water resources and Integrated use of water resources. Substantive provisions of Adaptive water resources management are considered.

**К е у в о р д с :** water resources; management; pollution; SKIOVO; adaptive management.