

ТЕХНОЛОГИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИ  
УПРАВЛЕНИИ ВОЛЖСКО-КАМСКИМ КАСКАДОМ ВОДОХРАНИЛИЩ  
(НА ПРИМЕРЕ ВЕСЕННЕГО ПОЛОВОДЬЯ 2013 Г.)

Беднарук С.Е.<sup>1</sup>, Мотовилов Ю.Г.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет природообустройства, <sup>2</sup> Институт водных проблем РАН, Россия

В течение последних 15-ти лет при поддержке МПР России и Росводресурсов разрабатывалась и совершенствовалась методология по экономически обоснованному и экологически безопасному управлению водными ресурсами речных бассейнов с каскадами водохранилищ комплексного назначения. Прикладная часть этой методологии реализована в виде компьютерной технологии, которая функционирует в оперативной практике Росводресурсов в целях информационного обеспечения поддержки принятия оптимальных управленческих решений по регулированию каскадов водохранилищ комплексного назначения. Алгоритм принятия решений по оперативному управлению работы каскадов водохранилищ схематично сводится к следующему (на примере водохранилищ Волжско-Камского каскада). На начальном этапе с помощью разработанной технологии разрабатываются предложения по режимам работы водохранилищ. Эти предложения рассматриваются и обсуждаются на заседаниях Межведомственных оперативных групп (МОГ) по регулированию режимов работы водохранилищ. После обсуждения предложений на основании выработанных группой рекомендаций Руководителем МОГ (ЛПР) принимается решение по конкретным режимам работы каждого из водохранилищ каскада, которые в виде указаний доводятся до Системного оператора Единой энергосистемы России и оттуда поступают на гидроузлы водохранилищ в виде конкретизированных режимных заданий.

Структурно технология состоит из трех основных взаимосвязанных компонентов: (1) баз данных гидрометеорологической, гидрологической и водохозяйственной информации и соответствующих систем управления этими базами; (2) программного комплекса математического моделирования формирования речного стока ECOMAG; (3) программного комплекса математического моделирования функционирования водохозяйственных систем с каскадами водохранилищ VOLPOW.

Работы по внедрению разработанной технологии были начаты в начале 2000-х годов для управления водохранилищами Волжско-Камского каскада (в рамках Федеральной целевой программы «Возрождение Волги»). Главной задачей каскада является перераспределение во

времени крайне неравномерно распределенного внутри года естественного стока р. Волги, когда в период весеннего половодья, продолжающегося 2-3 месяца, по реке проходит около 2/3 годового объема стока. Исключительно важной функцией каскада является осуществление ежегодного весеннего попуска через Волгоградский гидроузел по специальному графику в интересах сельского и рыбного хозяйства Нижней Волги, состоящих в обеспечении временного затопления пойменных угодий (влагозарядки почв); заполнении пойменных водоемов (ильменей) для создания запасов воды до следующего половодья, а также в обеспечении условий нереста ценных промысловых видов рыбы, прежде всего осетровых. Противоречивость требований различных водопользователей к режимам весеннего попуска через Волгоградский гидроузел значительно усложняет процесс его планирования. В этих условиях выбор в пользу того или иного варианта должен основываться, в первую очередь, на получении максимального экономического эффекта при наименьших негативных экологических и социальных последствиях.

Алгоритм долгосрочного планирования режимов работы Волжско-Камских гидроузлов с помощью разработанной технологии сводится к проведению следующих двух основных этапов:

1. С помощью программного комплекса ECOMAG по модели формирования стока выполняется серия сценарных (ансамблевых) расчетов боковой приточности к водохранилищам каскада на период заблаговременности;
2. На основе сценарных расчетов бокового притока по имитационной водохозяйственной модели с помощью программного комплекса VOLPOW рассчитываются возможные режимы работы гидроузлов Волжско-Камского каскада.

Решение задачи пропуска весеннего половодья наиболее рациональным (оптимальным) образом осуществляется на основе многовариантных расчетов режимов работы гидроузлов каскада для всего диапазона возможных гидрологических условий (прогнозируемых Росгидрометом и ансамблевых по модели ECOMAG) с помощью имитационной модели VOLPOW.

Подробное описание структурных компонентов технологии, алгоритмов и результатов долгосрочного планирования режимов работы Волжско-Камских гидроузлов проиллюстрировано на примере пропуска весеннего половодья 2013г.