

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГО-ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕЧНЫХ БАССЕЙНОВ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

Ермолаев О.П., Иванов М.А., Мальцев К.А., Мозжерин В.В.

Казанский федеральный университет, Россия

В ближайшей перспективе роль водных ресурсов в жизнеобеспечении общества приобретет статус более важный, чем углеводородное сырье. Именно обеспеченность гидроресурсами во много уже сейчас определяет устойчивое социально-экономическое развитие государств и отдельных регионов. Реки – важнейший компонент этих ресурсов. Бассейновый принцип управления водными ресурсами заложен в государственной политике РФ. По этому принципу созданы территориальные водные управления. Вместе с тем гидрологическая информация о речных бассейнах основана на эпизодических наблюдениях и разреженной сети измерительных постов. Поэтому имеющиеся данные обладают неполнотой и не позволяют решать целый ряд важных водохозяйственных задач на современном уровне. Кроме того, существующие зависимости между климатическими и гидрологическими характеристиками носят общий характер и приводят к серьезным ошибкам при прогнозировании. Все это обуславливает необходимость установления новых пространственно-временных зависимостей между различными характеристиками стока и совокупностью контролирующих их факторов. Наилучшим средством решения поставленной задачи является создание и внедрение геоинформационной системы (ГИС) эколого-водохозяйственной направленности. Основная задача разрабатываемой ГИС - практическая реализация бассейнового принципа управления водными ресурсами Приволжского федерального округа (ПФО) для рационального использования водных ресурсов в хозяйственной деятельности. Эколого-водохозяйственная ГИС создана на бассейновом принципе. Этот вариант территориального деления наиболее удобен для условий гумидных равнин умеренного пояса Земли, где основная рельефообразующая роль осуществляется деятельностью постоянных и временных водных потоков. Важной особенностью этих территориальных единиц является то, что они представляют собой геосистемное образование со всеми присущими ему свойствами, естественными границами. Бассейны также в максимальной степени обеспечивают требования к репрезентативности выбора территориальных единиц и легко конструируются при изменении уровня генерализации работ.

В основу ГИС положены данные прямых наблюдений на гидрологических постах и станциях сети Росгидромета на реках ПФО за период с начала наблюдений до сегодняшнего дня.

Главный интерес для целей информационного моделирования представляют сток воды и сток взвешенных наносов, выраженные в различных показателях. В дополнение к гидрологической информации в базы данных ГИС включены сведения о комплексе факторов, контролирующих количество, качество и режим стока (метеорологические показатели, морфометрические характеристики рельефа, современная ландшафтная обстановка, степень хозяйственного освоения бассейна и т.д.). Источниками информации о факторах стока воды и взвешенных наносов служат цифровые модели рельефа (ЦМР), космические снимки высокого пространственного разрешения, материалы дистанционного зондирования, топографические и различные тематические карты. Создание эколого-водохозяйственной ГИС включает ряд взаимосвязанных этапов. Во-первых, разработку технологии, позволяющей на основе существующих ЦМР в автоматизированном режиме построить границы водосборов, располагающихся в различных орографических условиях, определить их порядок и получить количественные данные о современном рельефе речных бассейнов (в частности, его морфометрии). Во-вторых, формирование единой системы операционно-территориальных единиц, представленных бассейновыми геосистемами двух типов: планарными бассейнами определенного порядка и бассейнами, по которым ведутся наблюдения за стоком воды и стоком взвешенных наносов. В-третьих, составление геопространственной базы на бассейны рек, изученных в гидрологическом отношении, т.е. обеспеченных данными натурных наблюдений. В-четвертых, экстраполяцию на основе зависимостей между стоком воды и стоком наносов и контролирующими их природно-антропогенными факторами значений гидрологических характеристик на те бассейны, которые не обеспечены материалами наблюдениями. В-пятых, разработку и адаптацию методики автоматизированного тематического и комплексного районирования на основе искусственных нейронных сетей. В-шестых, определение функциональных типов использования земель по данным дистанционного зондирования земли из космоса (площади, занятые под пашню, луга, лесную растительность, населенные пункты и др.) для оценки современного геоэкологического состояния бассейнов. На последнем этапе - создание комплекта электронных тематических карт (своеобразного тематического атласа «Речные бассейны ПФО»), отражающих геоэкологию бассейнов, изменчивость и факторную обусловленность величин стока воды и стока взвешенных наносов и транзитной денудации на более чем 30000 речных бассейнах ПФО. Результаты исследований и эколого-водохозяйственная ГИС могут быть востребованы государственными органами в области охраны природы и рационального природопользования (такими как отделы водных ресурсов при Федеральном агентстве водных ресурсов, федеральное и региональные Министерства природных ресурсов и экологии, МЧС России, Гидрометцентр России и др.), а также

учебными, проектными и общественными организациями, в сферу интересов которых входят вопросы гидрологии, геоэкологии, геоинформатики и других наук о Земле.