

для конкретных сельскохозяйственных культур. При превышении значений влажности почв соответствующих этим параметрам, необходимо активное мелиоративное воздействие на агроэкосистемы с целью предотвращения гибели сельскохозяйственных растений. Подобные параметры, по сути, являются основой оросительных мероприятий, причем их использование позволяет добиться значительной экономии водных ресурсов, что в условиях черноземной зоны, которая является зоной неустойчивого увлажнения, при все более заметных изменениях климата в перспективе будет очень востребованным. Построение почвообрабатываемых контуров сельскохозяйственных угодий для определенных культур с учетом гидрофизических и энергетических параметров почв позволит значительно сократить расходы на полив растений, а в ряде случаев вообще от него отказаться. На основе данных параметров возможно четкое определение степени смывости почвенного покрова, что также позволяет оптимально планировать сельскохозяйственные агроэкосистемы. Также возможен расчет переуплотнения почв, обусловленного воздействием сельскохозяйственной техники, через пространственное изменение коэффициента фильтрации на различных глубинах почвенного профиля. Использование гидрофизических и энергетических параметров почв при оптимизации структуры агроландшафтов позволяет добиться значительного улучшения их качественного состояния, прежде всего с ландшафтно-экологических позиций, без значительных финансовых расходов. В настоящее время с целью уменьшения трудозатрат и материальных расходов при полевом пробоотборе проводится ряд поисковых научных работ по использованию данных дистанционного зондирования Земли для определения гидрофизических и энергетических параметров почв. По результатам выполнения данных работ, можно будет говорить о разработке системы точной оптимизации агроландшафтов на основе использования гидрофизических и энергетических параметров почв, полученных с использованием снимков высокого разрешения с космических аппаратов.

**Е.А. Веденеева, А.Ф. Гилязов, Г.И. Калимуллина, В.В. Мозжерин,  
С.С. Мухарамова, В.В. Хуснутдинова**  
*Казанский (Приволжский) федеральный университет*

## **ГЕОПРОСТРАНСТВЕННАЯ БАЗА ДАННЫХ ПО СТОКУ ВОДЫ И СТОКУ ВЗВЕШЕННЫХ НАНОСОВ РЕК ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ\***

В рамках выполнения в 2015-2017 гг. гранта Российского научного фонда для европейской части России проводятся фундаментальные исследования, по-

---

\* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Российского научного фонда (проект № 15-17-10008).

священные интегральной оценке геоэкологического состояния речных бассейнов. Методологической основой исследования служит пространственный анализ количественной информации средствами современных информационных технологий. Выполнение такого анализа возможно лишь в рамках создания многофункциональных и проблемно-ориентированных геоинформационных систем с привлечением обширного комплекса современных математико-статистических методов. Одним из главных результатов этого исследования станет создание специализированной геоинформационной системы с открытым доступом «Речные бассейны Европейской части России».

Начальным этапом заявленных работ, который к настоящему дню можно считать выполненным, является систематизация всей имеющейся информации о гидрологических постах, расположенных в пределах исследуемой территории, в которых проведены или продолжают проводиться регулярные наблюдения за стоком воды и взвешенных наносов. В ходе систематизации установлено, что общее количество постов составляет 5173. Однако ценность гидрологической информации, накопленной на этих постах, весьма неравноценна. Из общего числа 319 постов располагаются на водотоках, площадь водосбора которых превышает 100 тыс. км<sup>2</sup>. Такие бассейны, располагающиеся в нескольких природных зонах, нивелируют зональные особенности стока, и пользоваться материалами наблюдений на таких постах нужно с большой осторожностью. На 3322 постах (почти двух третях от их общего количества) период наблюдений крайне непродолжительный (менее 10 лет), недостаточный для получения сколько-нибудь надежных статистических характеристик. Таким образом, для включения в геобазу гидрологической информации сохранены 1568 постов, имеющие период наблюдения 10 лет и более и площадь водосбора менее 100 тыс. км<sup>2</sup>. На 476 постах проводились гидрологические наблюдения в последние 40 лет.

Европейская часть России в границах исследуемой территории обеспечена данными прямых наблюдений за стоком воды и взвешенных наносов крайне неравномерно. Подобная неравномерность находится в прямой зависимости от густоты размещения гидрологических постов и станций, сеть которых поддерживается Гидрометцентром Российской Федерации. Очевидно, что их количество определяется общей освоенностью территории: в пределах южной лесной зоны, а также лесостепной и степной зон обеспеченность наблюдениями в целом выше, чем в северной части лесной зоны, зоне тундры и лесотундры, а также полупустынь. Кроме того, в горных областях количество постов возрастает в силу большей пространственной изменчивости всех гидрологических характеристик.

Одной из наиболее оптимальных количественных характеристик обеспеченности территории гидрологическими наблюдениями является показатель плотности постов, рассчитываемый как отношение количества постов к некоторой площади. В качестве территориальной единицы удобно брать квадрат площадью 10 тыс. км<sup>2</sup>. Анализ обеспеченности территории европейской России наблюдениями за стоком воды и взвешенных наносов позволяет подтвердить уже сделанные выводы. Абсолютный максимум плотности размещения постов приурочен к северному склону Кавказских гор; здесь на 10 тыс. км<sup>2</sup> в среднем приходится от 60 до 100 постов. Иными словами, каждый гидрологический ста-

ционер характеризует площадь порядка 100-150 км<sup>2</sup>. Наименьшим количеством постов отличаются слабообжитые территории Европейского Севера. Плотность постов здесь составляет не более 0,5 на 10 тыс. км<sup>2</sup>, что соответствует 20000-100000 км<sup>2</sup> в пересчете на один пост. В целом для большей части исследуемой территории плотность постов меняется в интервале от 5 до 15 на 10000 км<sup>2</sup>, составляя в среднем для всей ее территории 7,5 на 10000 км<sup>2</sup>.

Сведения о стоке воды и взвешенных наносов рек европейской территории России интегрированы в геопространственную базу данных. База состоит из нескольких в значительной степени независимых, но взаимосвязанных блоков. Первый блок включает в себя сведения о местоположении постов наблюдений. Исходными сведениями для их пространственной локализации служат крупномасштабные топографические карты и детальные космические снимки. Второй блок охватывает разнообразные характеристики водосбора, в первую очередь морфометрические – площадь, среднюю и экстремальные высоты, уклон поверхности и т.п. Заполнение полей второго блока производится по результатам обработки цифровых моделей рельефа внутри выделенных в автоматизированном режиме границ водосборов. В третьем блоке систематизирована информация о природных и антропогенных условиях формирования стока. Эта информация заимствуется с тематических карт, материалов дистанционного зондирования, различных справочников и тематических баз данных. В четвертый блок включены данные за конкретные годы о величинах различных видов стока. Источниками сведений в этом блоке выступают опубликованные и доступные в интернете материалы долгосрочных режимных наблюдений на гидрологических постах. Временной охват – от даты начала систематических наблюдений до 1975-1980 гг., хотя для четверти постов данные введены вплоть до 2010-2015 гг. В последнем пятом блоке приводятся статистические показатели, описывающие ряды наблюдений за стоком воды. Эти показатели рассчитываются за весь доступный период наблюдений в специализированных статистических программных продуктах.

**Н.Н. Виноградова**

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова*

## **АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ КОНУСЫ ВЫНОСА («ДЕЛЬТЫ») В ЗОНЕ ПЕРЕМЕННОГО ПОДПОРА ВОДОХРАНИЛИЩ: МОРФОЛОГИЯ И СОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА\***

Вопрос о формировании дельт в водохранилищах является дискуссионным. Срок существования большинства водохранилищ России и сопредельных государств определяется, как правило, 40-60 годами и за это время в редких случаях может сформироваться устойчивый конус выноса. Характерные для большинства водохранилищ значительные внутригодовые колебания уровня (до 5-10 м и более), переменный подпор и меняющийся скоростной режим создают специ-

---

\* Работа выполнена по плану НИР научно-исследовательской лаборатории эрозии почв и русловых процессов им. Н.И. Маккавеева при финансовой поддержке РФФИ (проект № 13-05-00156)