

хозяйственного профиля. Тем не менее, бурное развитие сетевых технологий, заставляет авторов системы разрабатывать её сетевой вариант, который позволит оперативно пополнять базу данных, оповещать пользователей об изменениях гидрологической информации и осуществлять обмен данными между различными пользователями базы.

Литература

1. СНИП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик / ГосстройСССР. - М.: Стройиздат, 1985.-36с.
2. Анализ однородности гидрологических рядов (методические рекомендации), Минск, ЦНИИКИВР, 1985.
3. Картвелишвили Н.А. Стахостическая гидрология.- Л.: Гидрометеоздат, 1981.- 167с.
4. Международное руководство по методам расчета основных гидрологических характеристик / Л.: Гидрометеоздат, 1984 - 248 с.
5. Определение расчетных гидрологических характеристик // Пособие к строительным нормам республики Беларусь П1-98 к СНиП 2.01.14-83 (проект); Минск, 1998. - 219 с.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РАССРЕДОТОЧЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ БИОГЕННЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИС - ТЕХНОЛОГИЙ

Г.А. Щербаков А.В. Пахомов

Центральный научно-исследовательский институт комплексного
использования водных ресурсов
Минск, Республика Беларусь

Рассматриваются возможности использования современных компьютерных ГИС-технологий при решении гидрологических и экологических задач.

**ВОДНЫЕ, ОБЪЕКТЫ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ, БИОГЕННЫЕ, ВЕЩЕСТВА,
РЕШЕНИЕ, ИНЖЕНЕРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, ЗАДАЧИ**

По оценочным данным более 60 процентов от общего объема загрязнений в Республике Беларусь формируется за счет рассредоточенных источников, связанных с сельскохозяйственной деятельностью (для сравнения в США - 65%, по данным EPA, 1995г.).

В водных экосистемах избыток азота и фосфора вызывает широкий ряд проблем, включая цветение водорослей, недостаток кислорода, гибель рыб, прибрежной и водной растительности, наносит урон биоразнообразию, включая его разновидности, важные для рыболовного спорта и др.

Биогенное загрязнение приводит к деградации пресноводных ресурсов, наносит им ущерб.

При оценке влияния рассредоточенных источников на качество поверхностных вод необходимо учитывать, что их загрязнение происходит также в результате ветровой и водной эрозии, зависит от характера произрастающей растительности, способов обработки почв, используемых технологий и сроков внесения удобрений и пестицидов, наличия на водосборах животноводческих комплексов и др. Необходимо отметить, что на загрязнение водных объектов влияют выбросы промышленных предприятий, загрязняющие вещества, смываемые с дорожной сети, свалок и др.

В основу количественной оценки диффузных источников загрязнений рек и водоемов положены результаты обобщения многолетних экспериментальных исследований отечественных и зарубежных авторов по обоснованию расчетных значений коэффициентов выноса биогенов в зависимости от общего объема загрязнений, формирующегося на территории исследуемого водосбора реки или водоема.

В соответствии с данным подходом, исследуемый водосбор разбивается, в зависимости от количества гидрохимических и гидрологических створов, на экспериментальные участки (расположенные между створами).

За период наблюдений для каждого створа определяется валовой вынос биогенных веществ. Каждый экспериментальный участок разбивается на элементарные единицы (субводосборы). В зависимости от принадлежности к одному из типов угодий (пашня, лес, луга, застроенные территории), для каждого элементарного участка (субводосбора) рассчитывается избыток биогенов P_1 , формирующихся в течение года.

Составляющие баланса оцениваются с учетом содержания биогенов в атмосферных осадках, выноса биогенов с урожаем, плотности населения и КРС, количества внесенных органических и минеральных удобрений и др.

По экспериментальным данным [1], [2] нами получена обобщающая зависимость для оценки коэффициента выноса избытка биогенов с каждого субводосбора с учетом его удаленности от водного объекта и водности года

$$\varphi = \exp(-\alpha \cdot p \cdot L^2), \quad (1)$$

где $\alpha = 0,0018 \cdot 1/L^2$; p - обеспеченность годового стока, %; L - удаленность участка относительно уреза воды, км.

Используя зависимость (1), для каждого экспериментального участка методом итераций, устанавливается такое значение коэффициента α , при котором $\Sigma R_i \cdot \Phi_i$, т.е. суммарный избыток биогенов (рисунок 1), формирующийся на субводосборах исследуемого участка, равен валовому выносу биогенных элементов в реку, полученных по данным гидрохимических наблюдений. На рисунке 2 приведена картосхема коэффициентов выноса азота общего, полученная в результате расчетов по створу «Уздянка - устье» водосбора реки Уздянка.

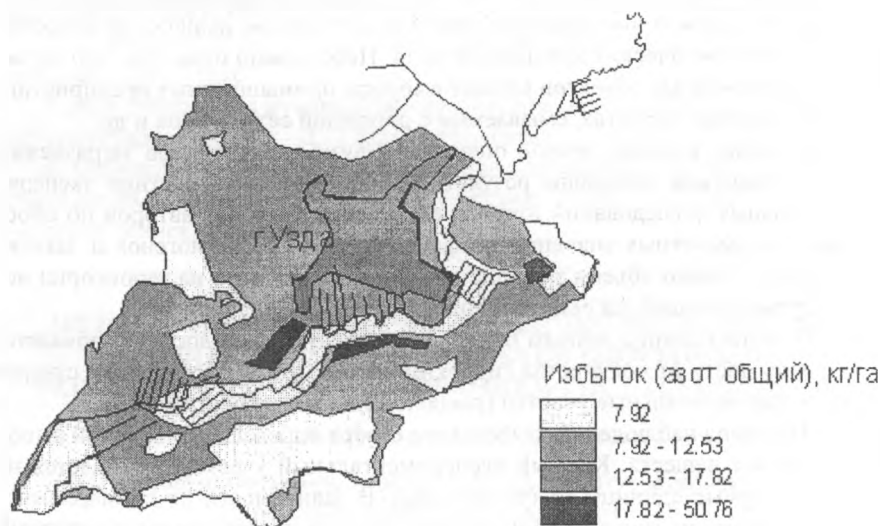


Рисунок 1 Суммарный избыток биогенов.

Подобные расчеты сопряжены с необходимостью использования огромных массивов разнородной информации. Следует также отметить, что объем загрязнений, формирующихся в каждом элементарном субводосборе по пути движения к водотоку может существенно трансформироваться (редукция стока), поскольку, при движении по временным водотокам часть растворенных в поверхностном стоке веществ просачивается в грунты, а взвешенные вещества и влекомые наносы частично осаждаются в неглубоких замкнутых понижениях.

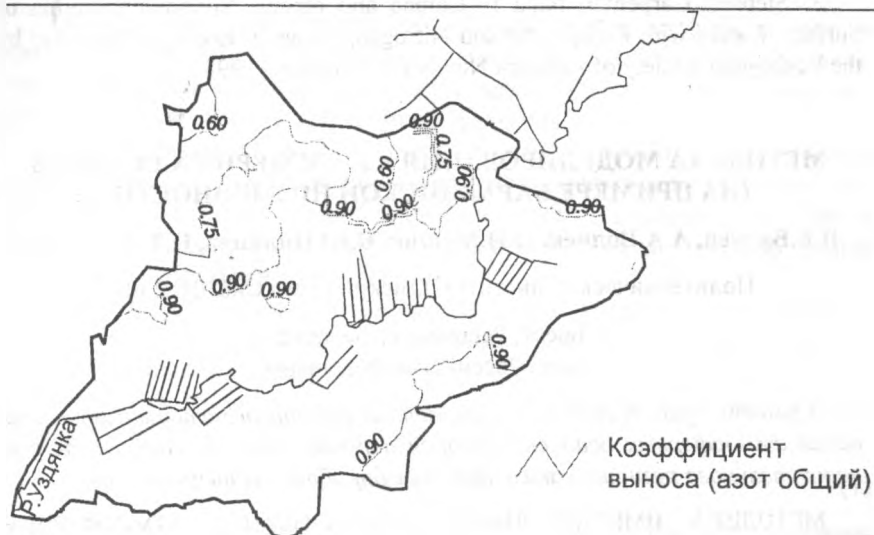


Рисунок 2 Картограмма коэффициентов выноса общего азота.

Существенное повышение точности и надежности подобных расчетов может быть достигнуто в случае учета особенностей формирования гидрографа стока и поллютографа по "ветвям дерева" поверхностного стока на всей водосборной площади и по его "стволу" - руслу реки.

Эффективность решения инженерных задач в такой постановке может быть обеспечена лишь при использовании современных компьютерных ГИС-технологий, которые, в первую очередь, предназначены для анализа и обработки массивов топологической информации. Необходимо учитывать, что такие известные ГИС-системы, как ESRI ArcView 3.0 и др., постоянно развиваются и дополняются новыми расчетными блоками, обеспечивающими все более широкие возможности при решении гидрологических и экологических задач.

Литература

1. Методические указания по расчету поступления биогенных элементов в водоемы рассредоточенных нагрузок и установлению водоохранных мероприятий. М.: 1988.

2. Пряжинская В.Г. Методы оценки экологии водных объектов (модель рассредоточенных источников загрязнения) // Инженерная экология.- №2.- М.: 1998.

3. Stephen Carpenter, Nina F. Caraco and other, Nonpoint Pollution of Surface Waters with Phosphorus and Nitrogen, Issues in Ecology, Published by the Ecological Society of America Number 3, Summer.- 1998.

МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ (НА ПРИМЕРЕ БАРАБИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ)

В.Е.Валуев, А.А.Волчек, О.П.Мешик, В.Ю.Цилиндь, Н.Т.Юрченко*

Политехнический институт, Омский отдел СибНИИГиМ*

Брест, Республика Беларусь
Омск, Российская Федерация*

В работе представлена разработанная авторами методика моделирования атмосферных осадков, которая апробирована на материалах континентального региона, каким является Барабинская низменность.

МЕТОДИКА, ИМИТАЦИОННОЕ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, АТМОСФЕРНЫЕ, ОСАДКИ, СТОК, ПРИМЕР, БАРАБИНСКАЯ, НИЗМЕННОСТЬ

Закономерности формирования естественной увлажненности больших территорий нами исследуются с привлечением воднобалансового метода, а гидрологические характеристики рассматриваются в совокупности и взаимодействии. Безусловно, водный баланс речного водосбора формируется в результате сложного взаимодействия вертикального (атмосферные осадки - испарение) и горизонтального (склоновый, подземный и речной сток) влагообменов. Изучение подобного комплекса природных процессов, как правило, осуществляется в двух аспектах - пространственном и временном. В настоящей работе рассматриваются практические вопросы интерполяции, осреднения и инженерных расчетов определяющих воднобалансовых характеристик (атмосферные осадки и годовой сток). Известно, что в инженерных расчетах используется среднее значение атмосферных осадков и годового стока, так как наблюдения за ними осуществляются в отдельных точках водосборной площади. Это, свою очередь, вызывает необходимость их интерполяции и осреднения. Применяемые в настоящее время методы оценки среднего значения того или иного балансового элемента на водосборе, по существу, являются вариантами способа нахождения среднего взвешенного. Методы осреднения, как правило, отличаются лишь в части приемов оценки весовых коэффициентов; учету основных факторов формирования балансовых элементов уделяется недостаточное внимание.