

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ СТОКА С ПОМОЩЬЮ ХИМИЧЕСКИХ ТРАССЕРОВ

Шамов В.В.¹, Гарцман Б.И.¹, Болдескул А.Г.¹, Губарева Т.С.¹, Кожевникова Н.К.²,
Луценко Т.Н.¹

¹Тихоокеанский институт географии ДВО РАН, ²Биолого-почвенный институт ДВО РАН,
Россия

Организация (возобновление) экспериментальных исследований на малых горнолесных бассейнах юга Дальневосточного региона представляются актуальными в первую очередь из-за значительной интенсивности и неустойчивости гидрометеорологических процессов на территории, подверженной эксплуатации биологических ресурсов и строительству сложных территориально-распределённых инженерных сооружений.

Основной, но не единственной из задач, решение которых осуществляется в процессе экспериментальных исследований, является адаптация и отработка методики разделения гидрографа по источникам питания. Методика, предполагаемая к использованию, основана на использовании природных трассеров в рамках так называемой ЕММА-модели (EndMemberMixingAnalysis), в основе которой лежит принцип сохранения баланса воды и нескольких консервативных растворенных соединений-трассеров. Определение доли источника (принципиального компонента) основывается на выборе соответствующего ему трассера. Трассерами могут выступать комплексы химических элементов, содержащиеся в природных водах.

В качестве генетических источников (end-members) чаще всего принимают атмосферные осадки, почвенный (склоновый) сток и базисный (глубокий подземный) сток. Основной проблемой подхода является репрезентативность отобранных образцов по отношению к намеченным генетическим составляющим стока. Её решением является отбор и анализ большого количества проб для учета пространственной вариабельности химических свойств различных водных масс. Состав работ для решения поставленной частной задачи включает в себя: непрерывные наблюдения за стоком в течение сезона с охватом максимально возможного диапазона изменения увлажненности (2-4 паводковых события); учащенный отбор проб речных вод в тот же период с освещением максимального диапазона расходов и выполнение анализа содержания максимального количества растворенных веществ для выявления потенциальных трассеров; детальное исследование фоновых концентраций растворенных веществ в различных видах природных вод (атмосферных осадках, склоновых

водах, подземных водах) с освещением их пространственно-временных вариаций.

Экспериментальные работы вновь организованы на территории Верхнеуссурийского стационара БПИ ДВО РАН (бассейн р. Правая Соколовка, система верховьев р. Уссури). По своим природным характеристикам территория типична для среднегорного пояса Южного Сихотэ-Алиня и служит своеобразным эталоном южной тайги с господством широколиственно-кедровых и пихтово-еловых лесов. Экспериментальный водосбор является верхней частью бассейна ручья Еловый с общей площадью 0,82 км², водоток первого порядка.

Наблюдения, выполненные с использованием современного цифрового оборудования (осадкомеров, метеостанции, почвенных влагомеров, тензиолизиметров, регистраторов уровня и температуры воды, расходомеров), выявили «быстрые» и «долгие» паводки. Зафиксированы также отчетливые циклические колебания уровня воды с максимумом ночью и минимумом днем с диапазоном 5-10 мм, связанные с транспирационными процессами.

При отмеченной низкой минерализации атмосферных, почвенных и речных вод потенциальными трассерами генетических типов вод могут быть такие показатели, как рН, общая минерализация, компоненты макросостава, растворенный общий углерод, кремний и алюминий.

Данные наблюдений высокого временного разрешения позволяют осуществить процедуру ЕММА и разделить гидрограф по источникам питания.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (гранты №№ 11-05-00526 и 11-05-01021) и ДВО РАН (грант № 11-III-Д-09-052).