

Н. В. КИЧИГИНА*, Т. С. ГУБАРЕВА, В. В. ШАМОВ**, Б. И. ГАРЦМАН*****

*Институт географии им. В. Б. Сочавы СО РАН,
664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1, Россия, nkichigina@mail.ru

**Тихоокеанский институт географии ДВО РАН,
690041, Владивосток, ул. Радио, 7, Россия, tgubareva@bk.ru, vlshamov@yandex.ru

***Институт водных проблем РАН, 119333, Москва, ул. Губкина, 3, Россия, gartsman@inbox.ru

ТРАССЕРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ РЕЧНОГО СТОКА В БАСЕЙНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ

Проведено обсуждение методологии изучения механизмов формирования стока, базирующейся на применении природных химических трассеров. Представлены результаты адаптации и отработки методики разделения гидрографа стока по генетическим составляющим (источникам питания), основанной на использовании природных химических трассеров в рамках модели смешения (модель End-Member Mixing Analysis (EMMA)). В результате процедуры EMMA-анализа сформированы два сложных модельных трассера, каждый из которых представляет собой линейную комбинацию исходных химических трассеров. Ее ядром является метод главных компонент. Методология применена в рамках экспериментальных исследований на малом бассейне руч. Ланинского, расположенного вблизи побережья оз. Байкал. Оценены доли источников питания речного стока ручья. Это дождевые воды, доля которых незначительна, воды подземного грунтового горизонта, имеющие тенденцию к преобладанию в меженный период, и так называемые наледные воды, имеющие значительную долю при формировании паводка. В качестве надежных трассеров могут использоваться преобладающие ионы анионного и катионного состава вод, величина удельной электропроводности и содержание общего органического углерода. Результаты моделирования хорошо согласуются с качественными представлениями о формировании стока на исследуемой территории. Показан широкий спектр возможностей и перспективность методического инструментария трассерной гидрологии.

Ключевые слова: экспериментальный бассейн, гидрохимические наблюдения, EMMA-модель, генетические составляющие речного стока, Прибайкалье.

N. V. KICHIGINA, T. S. GUBAREVA, V. V. SHAMOV, AND B. I. GARTSMAN

*V. B. Sochava Institute of Geography SB RAS,
664033, Irkutsk, Ulan-Batorskaya str., 1, Russia, nkichigina@mail.ru

**Pacific Geographical Institute FEB RAS,
690041, Vladivostok, Radio str., 7, Russia, tgubareva@bk.ru, vlshamov@yandex.ru

***Water Problems Institute RAS, 119333, Moscow, Gubkina str., 3, Russia, gartsman@inbox.ru

TRACER INVESTIGATIONS INTO THE RUNOFF FORMATION WITHIN THE LAKE BAIKAL DRAINAGE BASIN

The methodology of studying the streamflow formation mechanism based on using natural chemical tracers is discussed. Presented are the results from adapting and testing the technique for separation of runoff hydrograph according to genetic components (sources of alimentation) built upon the use of natural chemical tracers in term of the End-Member Mixing Analysis (EMMA) model. By using the procedure of EMMA analysis, we generated two complex model tracers, each of which representing a linear combination of initial chemical tracers. Its core is comprised of the method of Principal Component Analysis. The methodology was used within the program of experimental investigations on a small basin of the Laninskii creek flowing nearby the coast of Lake Baikal. The contributions from the sources of alimentation of the creek's runoff are estimated. They include the rain waters with an insignificant contribution, the waters of the subsurface soil horizon having a tendency toward a predominance at the low-water period, and so-called aufeis waters making a significant contribution during the flood formation. Prevailing ions of anion and cation composition, the value of electrical conductivity and content of total organic carbon can be used as reliable tracers. The modeling results are in good agreement with the qualitative views concerning the runoff formation on the study territory. A broad range of possibilities and the prospects of the procedural tools of tracer hydrology are demonstrated.

Keywords: experimental basin, hydrochemical observations, EMMA model, genetic components of streamflow, Cisbaikalia.

ВВЕДЕНИЕ

Изучение механизма стокоформирования включает в качестве одной из ключевых задач исследование взаимодействия вод из различных источников питания реки в процессе их смешения в преде-