

ГЛОБАЛЬНЫЙ ВОДНЫЙ БАЛАНС: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ

Малинин В.Н.

РГГМУ, Россия

Глобальный водный баланс (ГВБ) является важнейшей компонентой климатической системы Земли и в значительной степени определяет изменчивость ее процессов. Он представляет собой систему уравнений, описывающих изменения воды во всех ее агрегатных формах в четырех (океан, криосфера, атмосфера, литосфера) резервуарах гидросферы за счет потоков воды (компонентов гидрологического цикла) на их границах. Гидрологический цикл обеспечивает взаимосвязь и единство вод гидросферы, суммарные запасы воды в которой в течение длительного периода, измеряемого, по меньшей мере, тысячелетиями, практически остаются неизменными. Это означает, что гидросфера является квазизамкнутой системой. Однако, несмотря на замкнутость системы, внутри неё между отдельными резервуарами постоянно происходит перераспределение вод, в результате чего запасы вод в каждом резервуаре меняются во времени. Интегральным индикатором глобального водообмена являются эвстатические колебания уровня Мирового океана (УМО), перераспределяющие воды гидросферы между отдельными оболочками Земли и, прежде всего, между водами литосферы и криосферы.

Состояние проблемы колебаний УМО и ГВБ на конец XX столетия изложено в Третьем (2001г.) и Четвертом (2007г.) отчетах МГЭИК, в которых синтезированы результаты, полученные зарубежными исследователями, причем почти исключительно на английском языке. Полученные экспертами МГЭИК оценки суммарного вклада различных факторов в изменения УМО за различные длительные периоды времени на основе уравнения баланса массы (объема) вод в криосфере и литосфере Земли и последующее их сравнение с фактическими колебаниями уровня показало наличие огромных невязок (дисбаланса) между ними. Причиной этого является в основном низкая точность определения многих компонент ГВБ, оценки которых даже невозможно проконтролировать. Кроме того, эксперты МГЭИК допускают принципиальную ошибку, рассматривая таяние горных ледников в качестве вклада в изменения УМО.

Более подробный анализ современного состояния и основных проблем ГВБ дается в последних монографиях автора [1, 2]. Обсуждается резервуарная модель ГВБ, позволяющая оценивать изменения запасов вод и их потоки на границах в резервуарах гидросферы. Рассматриваются основные закономерности межгодовой изменчивости составляющих

водного баланса атмосферы, континентов и ледниковых щитов Антарктиды и Гренландии. Обсуждаются основные закономерности межгодовой изменчивости испарения, осадков и притока материковых (речных и айсберговых) вод к Мировому океану за период интенсивного потепления климата. Дается геофизический анализ межгодовых колебаний УМО как индикатора процессов глобального водообмена. Приводятся результаты реконструкции уровня Мирового океана за период инструментальных наблюдений. Рассматривается оценка вкладов различных уровнеобразующих факторов в колебания УМО на основе дисперсионной модели и уравнения пресноводного баланса Мирового океана как сумма эвстатических и стерического факторов. Разработан комплекс методов долгосрочного прогноза УМО: на длительную перспективу (столетие), на ближнюю перспективу (несколько десятилетий) и на текущий период (несколько лет). При этом многие научные результаты получены впервые и не имеют зарубежных аналогов.

Отметим, что глобальное потепление климата в XX столетии интенсифицировало многие природные процессы, в том числе гидрологический цикл, который существенно влияет на изменение и перераспределение запасов воды в отдельных резервуарах гидросферы. *Проблема глобального водного баланса по-прежнему остается ключевой проблемой современной геофизики*, ибо, несмотря на многочисленные исследования по проблеме ГВБ, состояние его изученности вряд ли можно признать удовлетворительным. В частности, различия в оценках тренда УМО по фактическим данным и вычисленные по компонентам водного баланса настолько велики, что в настоящее время можно лишь ориентировочно полагать, чем они обусловлены. Особенно плохо известна изменчивость запасов подземных вод суши, массы ледниковых покровов криосферы. Поэтому совершенствование методов измерений и расчетов составляющих глобального водного баланса, в том числе разработка новых технологий использования спутниковой информации, еще на многие десятилетия останется наиболее важной и актуальной проблемой глобальной гидрологии. При этом первостепенной задачей является детальный анализ и взаимная увязка компонентов вод гидросферы с учетом их возможных погрешностей в глобальном масштабе. В связи с нарастающей проблемой глобального водного кризиса, мониторинг и особенно долгосрочный прогноз запасов пресных вод приобретает стратегическое значение для человечества.

Литература

1. Малинин В.Н. Глобальный водный баланс // Lambert Academic Publishing, 2011, 158 с.
2. Малинин В.Н. Уровень океана: настоящее и будущее // Спб, Изд. РГГМУ, 2012, 259 с.