

Дорофеев Н.В., Греченева А.В.  
 Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного  
 учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет  
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
 602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23  
 E-mail: [itpu@mivlgu.ru](mailto:itpu@mivlgu.ru)

### **Бифуркационные процессы в геотехнических системах и их представление в базовой модели**

Мониторинг геотехнических систем направлен на выявление негативных скрытых и непредсказуемых процессов, протекающих в геотехнических системах и формирования прогнозных оценок нарушения устойчивости геотехнической системы или отдельных её участков. Одним из методов, применяемых для анализа и формирования прогнозирования устойчивости геотехнической системы, является бифуркационный анализ.

Выявление бифуркационных параметров и точек бифуркации требует наличия детерминированных моделей, описывающих взаимосвязи параметров и процессов. Сама геотехническая система описывается индивидуальной геотехнической моделью, которая формируется на основе базовой модели геотехнических систем, принадлежащих к одному классу [1]:

$$I=(P, R), \quad (1)$$

где  $P$  – вектор анализируемых параметров,  $R$  – вектор описывающий процессы протекающие в геотехнических системах (2).

$$R=(T, A, Ch, M, E), \quad (2)$$

где  $T$  – тип взаимной связи параметров;  $A$  – свойства взаимосвязи;  $Ch$  – параметры связи;  $M$  – допустимые изменения взаимосвязей;  $E$  – текущее состояние.

В базовой модели вектора  $T$  и  $A$  являются вспомогательными, имеющими смысловой характер для функционирования информационного обеспечения геотехнического мониторинга и понимания происходящих в геотехнических системах процессов.

Для выявления бифуркационных процессов в рамках применяемой модели необходимо определиться с анализируемым участком геотехнической системы (её модели). При этом результаты бифуркационного анализа будут отражать поведение части модели при изменении модельных параметров. С применением модульного подхода [2] в качестве модельных параметров выступают входные параметры унитарных блоков и параметры самих блоков. В этом случае модульный подход позволяет оценивать результаты анализа при изменении не только модельных параметров анализируемого участка, но и при изменении параметров соседних и удаленных участков.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации № МД-1800.2020.8

#### **Литература**

1. Панькина Е.С., Дорофеев Н.В., Греченева А.В., Романов Р.В. Базовая модель геотехнической системы // Ресурсосбережение и экология строительных материалов, изделий и конструкций. Сборник научных трудов 3-й Международной научно-практической конференции. Юго-Западный государственный университет. Курск. 2020. С. 49-53.

2. Греченева А.В., Дорофеев Н.В., Еременко В.Т., Кузичкин О.Р., Романов Р.В. Модульный подход при организации информационно-технического обеспечения прогнозирования геодинамики в природно-технических системах // Информационные системы и технологии. 2018. № 6 (110). С. 62-69.