

О. С. ПОДКАМИНЕР

О ПРЕДМЕТЕ ТЕХНОГЕННОЙ ТЕКТониКИ

(Представлено академиком Ю. А. Косыгиным 18 X 1971)

Техническая деятельность человека вызывает движения земной коры самого различного характера, которые могут быть объединены понятием техногенные движения. В большинстве случаев они представляют не желаемый, запланированный результат инженерной деятельности, а ее побочный, часто случайный продукт. К таким побочным или сопутствующим техногенным движениям земной коры относятся землетрясения, вызванные заполнением водохранилищ, проседания дневной поверхности над горными выработками или в районах интенсивной добычи нефти, откачки подземных вод и т. п. (¹, ², ⁵⁻⁷, ⁹, ¹¹, ¹², ¹⁴). Но известны случаи, когда тектонические изменения земной коры являются целью инженерных мероприятий. Таким образом, можно говорить и о целенаправленных движениях.

К таким мероприятиям относятся перемещения горных пород взрывами с целью образования искусственных форм рельефа, положительных или отрицательных (⁶, ⁷), получение искусственных дизъюнктивных нарушений в скальных горных породах, например с целью интенсификации разработки залежей нефти и газа (³), и т. п. (⁴, ¹⁰). Возможности целенаправленного технического воздействия на земную кору быстро возрастают из года в год по мере роста энергетической вооруженности большинства стран.

Необходимость прогнозирования побочных движений и возможность вызывать целенаправленные движения земной коры обуславливает возникновение нового раздела тектонической науки — техногенной тектоники, занимающей положение на стыке динамической тектоники и инженерной геологии (точнее, инженерной геодинамики (⁸)).

Классификация техногенных движений земной коры может быть построена на определении причин этих движений (на генетическом принципе), поскольку в каждом случае они являются заданными, — в отличие от классификации тектонических движений геологического прошлого и современных естественных тектонических движений, генезис которых во многих (если не в большинстве) случаях неясен.

Основными причинами техногенных движений являются изменения статической нагрузки на поверхность Земли, изменение гидростатических условий в недрах (следствие извлечения или закачки флюидов), приложение динамической нагрузки к земной поверхности или какой-то зоне недр, искусственное изменение температуры недр и, наконец, подработка территорий подземными выработками.

Эти разнообразные причины могут вызвать одинаковые виды техногенных движений, а именно пространственное смещение участков земной коры, дизъюнктивные дислокации, искусственные или вызванные землетрясения. Однако масштабы, характеристики и результаты техногенных движений земной коры будут различными в зависимости от их генезиса.

Особые виды техногенных движений могут быть связаны с фазовыми превращениями вещества при искусственном изменении температуры недр. Соответствующая классификация техногенных движений земной коры представлена на рис. 1.

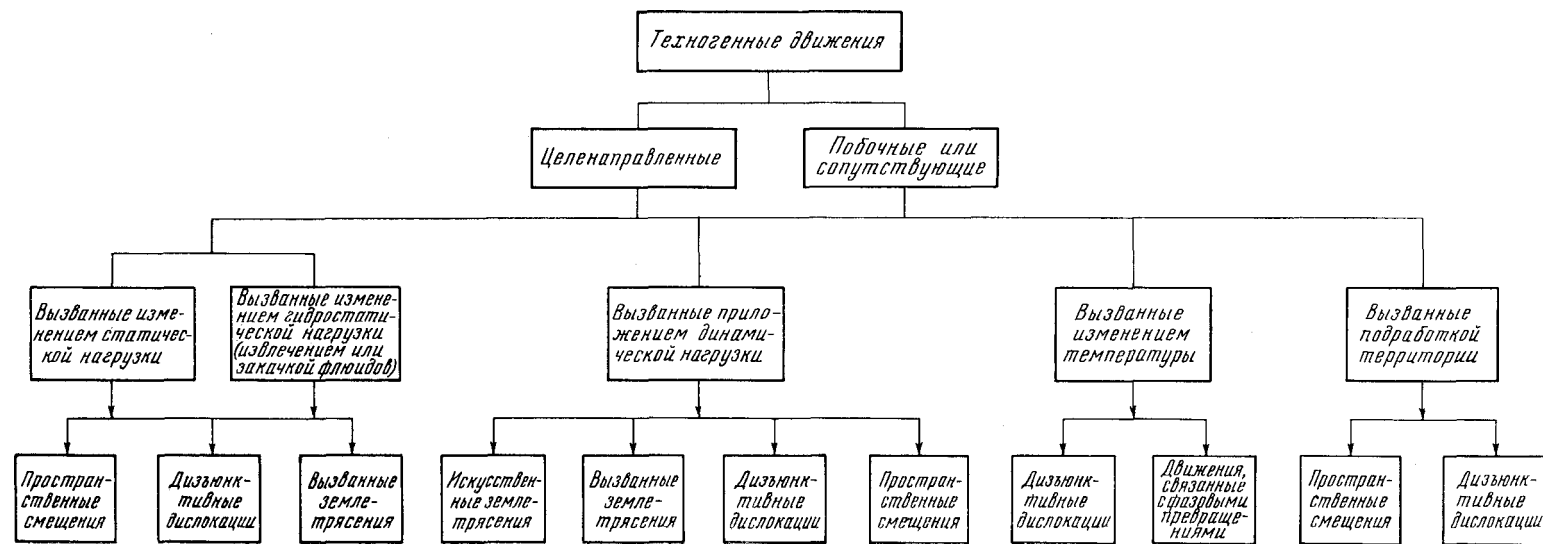


Рис. 1. Классификация техногенных движений земной коры

Среди движений, вызванных изменением статической нагрузки, заслуживают внимательного изучения перемещения участков земной коры, связанные с заполнением и опорожнением крупных водохранилищ, когда колебания нагрузок достигают десятков миллиардов тонн. Совершенно не исследован вопрос о механизме возникновения землетрясений, вызванных заполнением водохранилищ, хотя сообщения о подобных явлениях многочисленны.

Изменения гидростатических условий в недрах земли, вызванные откачкой нефти или воды, нередко вызывают катастрофические последствия (Нигата, Токио, Калифорния, Мехико-Сити и др.). Тем не менее методы прогноза тектонических явлений, приводящих к этим последствиям, не разработаны. Безусловный интерес представляет исследование процессов, приводящих к значительным землетрясениям при закачке в недра крупных порций флюидов ⁽¹¹⁾.

Крупное значение могут иметь исследования тектонических последствий подземных ядерных взрывов в различных геологоструктурных условиях ⁽¹²⁾, в первую очередь искусственных землетрясений и дизъюнктивных дислокаций.

Институт тектоники и геофизики
Дальневосточного научного центра
Академии наук СССР
Хабаровск

Поступило
1 X 1971

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. П. Виноградов, Вестн. АН СССР, № 1 (1971). ² И. Д. Гофштейн, Сов. геол., № 4 (1970). ³ О. Л. Кедровский, К. И. Мангушев, Геол. нефти и газа, № 12 (1967). ⁴ Д. Ф. Коатс, В сборн. Механика горных пород, М., 1966. ⁵ Ю. А. Косыгин, Тектоника, М., 1969. ⁶ Б. И. Нифонтов, Д. Д. Протопопов и др., Подземные ядерные взрывы, М., 1965. ⁷ Подземные ядерные взрывы, М., 1962. ⁸ Е. М. Сергеев, Вопр. инженерн. геол. и грунтовед., № 2 (1968). ⁹ А. В. Сидоренко, Человек, техника, Земля, М., 1967. ¹⁰ M. Bath, Seismic Records of Explosions — Especially Nuclear Explosions, Stockholm, 1962. ¹¹ D. M. Evans, Geotimes, 12, 6 (1964). ¹² D. J. Gough, Geophys. J. Roy. Astron. Soc., 1, 21 (1970). ¹³ State of Stress in the Earth's Crust, N. Y., 1964. ¹⁴ B. Takeuchi, B. Kimoto et al., Proc. of Tokyo Symp. of Land Subsidence, 1970.