

## Выводы

Метод парамагнитного зонда был применен для исследования подвижности ДНК при различном содержании воды в образцах в широком интервале температур. Получены температурные зависимости  $\nu_R$  ( $\nu_R = 1/\tau_R$ , где  $\tau_R$  — время корреляции зонда). На зависимости  $\lg \nu_R$  от  $1/T$  можно выделить несколько линейных участков, для которых выполняется уравнение Аррениуса. Произведена оценка эффективных энергий активации и предэкспоненциальных множителей для этих участков. Наличие нескольких участков с разными энергиями активации, по-видимому, связано с существованием ДНК в различных, до сих пор неизвестных, конформациях.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Сухоруков Б. И., Вассерман А. М., Козлова Л. А., Бучаченко А. Л., Докл. АН СССР, 177, 454, 1967.
2. Кольцов В. К., Кутлахмедов Ю. А., Сухоруков Б. И., Докл. АН СССР, 181, 730, 1968.
3. Георгиев Г. П., Биохимия, 24, 472, 1959.
4. Stone T. I., Buckman, Nordic P. L., McConnell H. M., Proc. Nat. Acad. Sci., U. S. A., 54, 1010, 1965.
5. Бучаченко А. Л., Вассерман А. М., Ж. структ. химии, 8, 27, 1967
6. Привалов П. Л., Мревлишвили Г. М., Биофизика, 12, 22, 1967.
7. Franklin R. E., Gosling R. G., Acta crystallogr., 6, 673, 1953.
8. Cooper P. J., Hamilton L. D., J. Mol. Biol., 16, 562, 1955.

Поступила в редакцию  
7.III.1969

## REVEALING OF NEW STRUCTURAL TRANSFORMATIONS IN THE SYSTEM DNA — WATER WITH THE CHANGE OF TEMPERATURE BY PARAMAGNETIC PROBE METHOD

B. I. SUKHORUKOV, L. A. KOZLOVA

*Institute of Biological Physics, Acad. Sci. USSR,  
Pushchino (Moscow region)*

The method of paramagnetic probe was applied for studying DNA mobility at various water content in the samples in a wide temperature range. Temperature dependences  $\nu_R$  ( $\nu_R = 1/\tau_R$ ) are obtained, where  $\tau_R$  is correlation time of the probe. Several lineation is fulfilled. Efficient energies of activation and preexponential factors are evaluated for these region. The presence of several regions with various energies of activation seems to be concerned with the existence of DNA in different unknown up till now conformations.

## АВТОКОЛЕБАНИЯ СИЛЫ ПРИ СОКРАЩЕНИИ ПОРТНЯЖНОЙ МЫШЦЫ ЛЯГУШКИ В ИЗОТОНИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

В. Н. БУРАВЦЕВ, В. И. ДЕЩЕРЕВСКИЙ

*Институт биологической физики АН СССР, г. Пущино (Московская область)*

Одним из авторов настоящей работы была предложена количественная теория мышечного сокращения [1—3]. Эта теория предсказывает, что в изотоническом режиме сокращения при определенных значениях нагрузки ( $P$ ) и эффективной массы ( $M_{эф}$ ) должны наблюдаться колебания силы, развиваемой мышцей.

В настоящей работе излагаются результаты эксперимента, подтвердившего сделанные предсказания.

Объектом для исследования служила портняжная мышца лягушки (*r. temporaria*, *m. sartorius*).

Установка для исследования изотонического режима сокращения позволяла независимо менять  $P$  и  $M_{эф}$  нагрузки и без искажения регистрировать переменную составляющую силы в полосе частот от 10 до 250 *гц*. Регистрация длины мышцы осуществлялась фотоэлектрически.

Большая часть опытов была поставлена при 2—4°, в режиме гладкого тетануса (35 *имп/сек*, скважность 10). Получены следующие результаты.

1. Обнаружены колебания силы, развиваемой мышцей. Амплитуда колебаний—того же порядка, что и постоянная составляющая ( $P$ ) (см. рисунок).

2. Колебания наблюдаются в области параметров нагрузки ( $P/P_0$ ,  $M_{эф}$ ), предсказанных теорией.

3. Первоначально [1, 3] параметры модели были грубо оценены на основании структурных данных и характеристик стационарного сокращения. При уточнении этих параметров получено количественное совпадение теоретических и экспериментально наблюдаемых характеристик колебаний.

4. При сокращении под большими нагрузками ( $P/P_0=0,6-0,8$ ) предварительно растянутых на 20—30% мышц наблюдались нарастающие колебания (см. рисунок, фрагмент б). Теория предсказывает существование нарастающих колебаний при сокращении скелетных мышц в области длин саркомеров 1,7—2, механизм которых аналогичен автоколебаниям летательных мышц насекомых 2. Утверждение о существовании автоколебаний при сокращении растянутых скелетных

мышц 3 оказалось неверным (в расчетах была допущена ошибка). Экспериментально наблюдаемые автоколебания при сокращении растянутых мышц под большой нагрузкой, вероятно, объясняются увеличением неоднородности распределения саркомеров по длинам в ходе сокращения.

### Выводы

Экспериментально обнаружены автоколебания силы, развиваемой портняжной мышцей лягушки при сокращении в изотонических условиях, предсказанные ранее теоретически.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Дещеревский В. И., Биофизика, 13, 928, 1968.
2. Дещеревский В. И., Биофизика, 15, 53, 1970.
3. Дещеревский В. И., ВИНТИ № 818—69 Деп., 1969.

Поступила в редакцию  
12.XII.1969

## SELFOSCILLATION OF FORCE DURING THE CONTRACTION OF FROG SARTORIUS MUSCLE IN SUBTONIC REGIME

V. N. BURAVTSEV, V. I. DESHCHEREVSKY

*Institute of Biological Physics, Acad. Sci. USSR,  
Pushchino (Moscow region)*

Previously predicted selfoscillations of force developed by frog sartorius muscle under isotonic conditions are observed experimentally.