



# ТРАНСКРИПЦИЯ

Авторы: С. Г. Инге-Вечтомов

ТРАНСКРИПЦИЯ (от лат. transcriptio, букв. – переписывание) в генетике, синтез молекул [рибонуклеиновых кислот](#) (РНК) на матрице дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Ферменты РНК-полимеразы синтезируют РНК, комплементарную одной из цепей ДНК, наращивая молекулу РНК в направлении 5′→3′. Лишь небольшая часть генома высших эукариот кодирует белки (у человека, напр., ок. 1,2% генома). В результате Т. этих генов образуются нестабильные [матричные рибонуклеиновые кислоты](#) (мРНК). Они связываются с рибосомами, на которых происходит синтез белка, или [трансляция](#). При Т. большей части генома (у человека до 90%) образуются т. н. некодирующие РНК: [рибосомные рибонуклеиновые кислоты](#) (рРНК) и [транспортные рибонуклеиновые кислоты](#) (тРНК), участвующие в трансляции, а также многочисл. регуляторные – малые ядерные (мяРНК) и малые ядрышковые РНК, малые интерферирующие РНК (см. [РНК-интерференция](#)) и др. При этом Т. может идти как с одной, так и с др. цепи ДНК. Как все матричные процессы, Т. проходит в три стадии: инициации, элонгации (собственно копирование матрицы) и терминации. Все типы РНК прокариот синтезирует одна РНК-полимераза, состоящая из четырёх субъединиц ( $2\alpha\beta\beta'$ ); она осуществляет элонгацию. Для инициации и терминации синтеза требуются дополнительные субъединицы, соответственно –  $\sigma$ - и  $\rho$ -факторы. Сигналами инициации Т. служат спец. участки ДНК, обогащённые парами А-Т, в [промоторах](#) бактериальных [оперонов](#) это – т. н. ТАТА последовательности. Терминация Т. происходит в участках, обогащённых инвертированными повторами нуклеотидов.

У эукариот в Т. ядерных генов участвуют три типа РНК-полимераз: РНК-полимераза I – для Т. генов рРНК, РНК-полимераза II – для Т. структурных генов и синтеза малых регуляторных РНК, РНК-полимераза III – для синтеза тРНК и низкомолекулярных рРНК (5S РНК). Кроме того, у эукариот имеются митохондриальная и пластидная

РНК-полимеразы, которые обеспечивают синтез разл. РНК митохондрий и пластид. В состав этих РНК-полимераз на разных стадиях Т. входят неск. десятков белков. Регуляцию Т. у прокариот хорошо описывает схема оперона в разл. её вариациях. У эукариот нет оперонов в их классич. форме, тем не менее у них инициация Т. в промоторах связана с опознаванием РНК-полимеразами последовательностей, близких к ТАТА и соседствующих нуклеотидов, которые способствуют или препятствуют инициации, взаимодействуя с многочисл. транскрипционными факторами. Терминация в конце транскрибируемых последовательностей обусловлена сигналами, кодированными в ДНК и определяющими обрыв транскрипта, благодаря активности белков, взаимодействующих с 3' -концом РНК или благодаря его рибозимной активности. Терминация Т. структурных генов эукариот происходит вблизи специфич. сигнала последующего полиаденилирования мРНК. Длина присоединяемого поли-А «хвоста» коррелирует со степенью стабильности мРНК. Существенную роль в регуляции Т. у эукариот играют удалённые участки – усилители (*энхансеры*) и глушители (*сайленсеры*), располагающиеся на расстоянии до нескольких сотен пар нуклеотидов ДНК от регулируемого гена. Значит. роль в регуляции Т. у эукариот играют модификации хроматина, прежде всего в промоторной области: метилирование ДНК, фосфорилирование, ацетилирование и др. модификации гистонов.

## Литература

Лит.: Elliott W., Elliott D. Biochemistry and molecular biology. 4th ed. Oxf., 2009;  
Нельсон Д., Кокс М. Основы биохимии Ленинджера. М., 2011–2015. Т. 1–3.