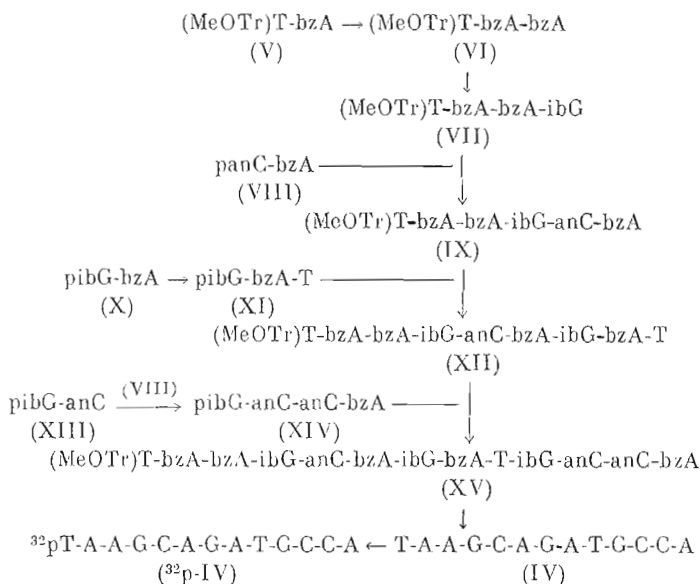


лом (в гуанине), фосфатную группу в ОН-компонентах блокировали β-цианэтильным остатком, а 3'-гидрокси в Р-компонентах — ацетильной группой. В качестве конденсирующего реагента использовали TPS.



Первые два продукта межнуклеотидных конденсаций — динуклеозид-монофосфат (V) и тринуклеозиддифосфат (VI) — были выделены с помощью избирательной экстракции органическими растворителями (ср. [4]). При синтезе тетра-нуклеотида (VII) после экстракционного выделения оказалось целесообразным подвергнуть его дополнительной очистке с помощью анионообменной хроматографии в спиртовом растворе ТЕАВ. Гексануклеотид (IX) и нонануклеотид (XII) также очищали хроматографией в ТЕАВ, но при этом сначала хроматографировали в метаноле для избирательного удаления нетритилированных нуклеотидов и лишь затем этанольным раствором элюировали тритилсодержащие нуклеотиды, которые обладают повышенным сродством к смоле (ср. [5]). Нонануклеотид (XII) после такого выделения дополнительно очищали анионообменной хроматографией в растворе хлористого натрия в 7 М мочеvine. Для выделения из реакционной смеси тридекануклеотида (XV) сразу же проводили хроматографию в 7 М мочеvine. Так как это соединение представляет собой конечный продукт синтеза и защитные группы в нем больше не нужны, завершающие стадии очистки были проведены после того, как в результате аммонолиза и кислотного гидролиза был получен незащищенный тридекануклеотид (IV). Он был дважды хроматографирован в 7 М мочеvine (сначала при pH 7,5, а затем при pH 3,5), и его индивидуальность была доказана микроколоночной хроматографией в аналогичных условиях. Дополнительное доказательство индивидуальности, а также подтверждение первичной структуры тридекануклеотида (IV) было получено с помощью ферментативного 5'-³²P-фосфорилирования этого соединения. Меченый нуклеотид был подвергнут частичному гидролизу фосфоэстеразой змеиного яда, смесь продуктов гидролиза разделена электрофорезом на ацетилцеллюлозе и гомохроматографией во взаимно перпендикулярных направлениях, и полученная нуклеотидная карта интерпретирована согласно работе [6].

Таким образом, нами осуществлен химический синтез группы олигонуклеотидов (I) — (IV), составляющих в сумме центральную часть структурного гена дрожжевой тРНК^{Val}.

Экспериментальная часть

Общие условия эксперимента см. [2]. В работе использовали дезокси-нуклеозид-5'-фосфаты производства СКТБ БАВ Главмикробиопрома (Новосибирск). ТСХ проводили на пластинках с силикагелем марки «Silufol». Синтезированные олигонуклеотиды были охарактеризованы спектрально и хроматографически, в том числе микроколоночной анионообменной хроматографией с регистрацией поглощения на микроспектрофотометрической приставке МСФП-1 (Новосибирск), до и после удаления защитных групп. Мономерный состав веществ (V) — (VIII), (XI) и (XIV) был доказан исчерпывающим фосфодиэстеразным гидролизом соответствующих незащищенных олигонуклеотидов в ранее описанных условиях [7], а веществ (IX), (XII) и (XV) — с помощью нуклеотидных карт. Свойства полученных олигонуклеотидов представлены в таблице.

1. *(MeOTr)T-bzA* (V). Смесь 1 г (1,94 ммоль) *(MeOTr)T* и 2,16 г (3,88 ммоль) *pbzA(Ac)*, высушенную пятикратным упариванием с пиридином, растворили в 25 мл пиридина, прибавили 1,68 г (5,55 ммоль) TPS, раствор сконцентрировали до 20 мл и выдержали 6 ч при 20°. Затем охладили до -20°, добавили 11 мл 1 М раствора диизопропилэтиламина в пиridине, через 20 мин прилили 31 мл воды и выдержали 16 ч при 20°. Реакционную массу упарили с пиридином до минимального объема, растворили в 250 мл 0,2 М ТЕАВ и проэкстрагировали эфиром (6 × 200 мл) (при этом извлекаются сульфокислота и непрореагировавший нуклеозид), а затем этилацетатом (5 × 250 мл), контролируя ход экстракции с помощью ТСХ в системе вода — ацетонитрил (1 : 9). Этилацетатный экстракт упарили с пиридином, остаток растворили в 50 мл смеси пиридина и спирта (1 : 1), охладили до -20°, прибавили 50 мл 2 н. NaOH и выдержали 10 мин при 0°. Раствор нейтрализовали дауэксом-50 (РyH⁺), смолу отфильтровали и промыли 500 мл смеси пиридин — спирт — вода (1 : 2 : 2) и элюаты упарили с пиридином. После осаждения эфиром из пиридина выход динуклеозидмонофосфата (V) 1,31 г (67%).

2. *(MeOTr)T-bzA-bzA* (VI) получен взаимодействием 2,34 г (2,31 ммоль) *(MeOTr)T-bzA*, 3,93 г (7,08 ммоль) *pbzA(Ac)* и 5,38 г (17,5 ммоль) TPS в 25 мл пиридина в течение 6 ч при 20°. Реакционную смесь обрабатывали, как в опыте 1; после экстракции эфиром водный раствор упарили с пиридином и остаток обработали щелочью, как в опыте 1. После нейтрализации и упаривания остаток растворили в 200 мл 0,2 М ТЕАВ и смесью этилацетат — бутанол, 19 : 1 (8 × 200 мл) извлекли динуклеозидмонофосфат (V) (возврат 21%). Затем проэкстрагировали смесью этилацетат — бутанол, 7 : 3 (5 × 200 мл). Выход тринуклеотида (VI) 2,3 г (65%).

3. *(MeOTr)T-bzA-bzA-ibG* (VII) получен взаимодействием 2,06 г (1,34 ммоль) *(MeOTr)T-bzA-bzA*, 3,9 г (7,25 ммоль) *ribG(Ac)* и 4,38 г (14,5 ммоль) TPS в 20 мл пиридина (5 ч при 20°). Реакционную смесь обрабатывали, как в опыте 2. После извлечения непрореагировавшего тринуклеотида (VI) смесью этилацетат — бутанол, 7 : 3 (5 × 200 мл) (возврат 45%) тетра-нуклеотид (VII) проэкстрагировали из водного раствора смесью хлористый метилен — бутанол, 7 : 3 (4 × 200 мл). Объединенные экстракты упарили с пиридином, остаток растворили в 200 мл 0,02 М ТЕАВ в 70% спирте и нанесли на колоночку с DEAE-целлюлозой (HCO₃⁻, 3 × 40 см), предварительно уравновешенную тем же буферным раствором. Хроматографировали в линейном градиенте концентрации ТЕАВ и спирта (2 л 0,02 М в 70% спирте — 2 л 0,4 М в 40% спирте), собирая фракции по 22 мл/15 мин. Из фракций 33—55 выделили 30 000 ОЕ₂₈₀ (41%) тетра-нуклеотида (VII).

4. *panC-bzA* (VIII). Смесь пиридиневых солей (CNEt)panC (0,95 г, 1,65 ммоль) и *pbzA(Ac)* (2,75 г, 4,95 ммоль) высушили упариванием с пиридином (4 × 15 мл), растворили в 20 мл пиридина, прибавили 3,44 г

Олигонуклеотиды	$\lambda_{\text{макс}}$, нм	R _{рГ} в системе EtOH-1M AcONH ₄ pH 7,5 (7:3)	$\frac{\epsilon_{250}}{\epsilon_{260}}$	$\frac{\epsilon_{270}}{\epsilon_{260}}$	$\frac{\epsilon_{280}}{\epsilon_{260}}$	$\frac{\epsilon_{290}}{\epsilon_{260}}$	Нуклеотидный состав							
							pA	pC	pG	pT	T			
(MeOTr)T-bzA (V)	278	1,82	0,94	1,00	1,06	0,82								
T-A	262	1,60	0,76	0,87	0,41	0,14	1,05							1,0
panC-bzA (VIII)	285	1,04	0,92	1,14	1,47	1,51								
pC-A	260	0,95	0,82	0,85	0,42	0,13	1,0	1,0						
(MeOTr)T-bzA-bzA (VI)	280	1,63	0,97	1,13	1,26	0,96								
T-A-A	260	1,10	0,79	0,81	0,42	0,14	2,1							1,0
pibG-bzA-T (XI)	262	0,81	0,80	0,99	1,00	0,80								
pG-A-T	260	0,62	0,86	0,78	0,45	0,22	1,0	1,05						1,1
(MeOTr)T-bzA-bzA-ibG (VII)	278	1,47	0,88	1,04	1,14	0,89								
T-A-A-G	259	0,31	0,86	0,78	0,44	0,16	2,1							1,0
pibG-anC-anC-bzA (XIV)	288		0,85	1,03	1,23	1,28								
pG-C-A	260	0,24	0,90	0,90	0,62	0,27	1,1	1,95	1,0					
(MeOTr)T-bzA-bzA-ibG-anC-bzA (IX)	280	1,16	0,91	1,09	1,29	1,15								
T-A-A-G-C-A *	259	0,05	0,91	0,87	0,57	0,31	3	1	1					
(MeOTr)T-bzA-bzA-ibG-anC-bzA-ibG-bzA-T (XII)	280		0,86	1,03	1,15	1,01								
T-A-A-G-C-A-G-A-T *	260		0,87	0,84	0,70	0,30	4	1	2	1				
(MeOTr)T-bzA-bzA-ibG-anC-bzA-ibG-bzA-T-ibG-anC-anC-bzA (XV)	284		0,90	1,00	1,12	1,04								
T-A-A-G-C-A-G-A-T-G-C-C-A * (IV)	260		0,87	0,87	0,53	0,23	5	3	3	1				

* Число нуклеотидных остатков определено на основании фингерпринга.

(11,4 ммоль) TPS и оставили на 6 ч при 20°. При охлаждении до -20° прибавили 20 мл воды и оставили на 16 ч при 20°, затем при 0° смешали с равным объемом 2 н. NaOH, выдержали 15 мин при той же температуре и нейтрализовали дауэксом-50 (PyH⁺) до pH 8. Смолу отфильтровали, промыли 2 М водным пиридином и объединенный фильтрат нанесли на колонку с DEAE-целлюлозой (HCO₃⁻, 5 × 60 см), предварительно уравновешенную 0,05 М ТЕАВ. Хроматографировали в линейном градиенте концентрации ТЕАВ в 10% спирте (0,05—0,4 М, 12 л), собирая фракции по 33 мл/20 мин. Из фракций 284—329 после упаривания с пиридином и осаждения из пиридинового раствора эфиром выделили 30 000 ОЕ₂₈₀ (47%) динуклеотида (VIII). Возврат pbzA 23%.

5. (MeOTr)T-bzA-bzA-ibG-anC-bzA (IX) получен взаимодействием 0,52 г (0,25 ммоль) тетрауклеотида (VII), 0,92 г (0,82 ммоль) ranC-bzA (Ac) и 1,07 г (3,45 ммоль) TPS в 5 мл пиридина (6 ч при 20°). Реакционную смесь охладили до -20°, добавили 7 мл 1 М раствора диизопропилэтиламина в пиридине, через 20 мин прилили 12 мл воды и выдержали 16 ч при 20°, затем при 0° смешали с равным объемом 2 н. NaOH, выдержали 10 мин при той же температуре и нейтрализовали дауэксом-50 (PyH⁺) до pH 8. Смолу отфильтровали, промыли 200 мл 2 М водного пиридина, элюаты нанесли на колонку с DEAE-целлюлозой (HCO₃⁻, 3,5 × 40 см) и хроматографировали в градиенте концентрации ТЕАВ в 10% метаноле (0,05—0,4 М, 4 л), а затем в 50% спирте (0,05—0,4 М, 8 л), собирая фракции по 36 мл/7 мин. Из фракций 237—265 выделили 6600 ОЕ₂₈₀ гексануклеотида (IX). Вещество из фракций 206—236 рехроматографировали на колонке с DEAE-целлюлозой (HCO₃⁻, 2,5 × 40 см) в линейном градиенте концентрации ТЕАВ в 50% спирте (0,05—0,4 М, 4 л; фракции по 23 мл/6 мин). Из фракций 93—108 выделили дополнительное количество (2180 ОЕ₂₈₀) гексануклеотида (IX), суммарный выход 8780 ОЕ₂₈₀ (39%). Возврат динуклеотида (VIII) 63%.

6. pibG-bzA-T (XI) получен взаимодействием 0,64 г (0,61 ммоль) (CNet)pibG-bzA, 1,19 г (2,68 ммоль) pT(Ac) и 1,97 г (6,48 ммоль) TPS в 15 мл пиридина (5 ч при 20°). После обработки, как в опыте 4, хроматографировали на колонке с DEAE-сефадексом (HCO₃⁻, 3,5 × 45 см) в линейном градиенте концентрации ТЕАВ (0,05—0,45 М, 8 л), собирая фракции по 20 мл/4 мин. Из фракций 313—348 выделили 7190 ОЕ₂₈₀ (32%) тринуклеотида (XI). Возврат pT 64%, pibG-bzA 21%.

7. (MeOTr)T-bzA-bzA-ibG-anC-bzA-ibG-bzA-T (XII) получен взаимодействием 4860 ОЕ₂₈₀ (54 ммоль) гексануклеотида (IX), 6750 ОЕ₂₈₀ (188 ммоль) ацетата тринуклеотида (XI) и 302 мг (1 ммоль) TPS в 2 мл пиридина (6 ч при 20°). После обычной обработки (см. опыт 5) продукты реакции хроматографировали на колонке с DEAE-целлюлозой в градиенте концентрации ТЕАВ в 10% метаноле, а затем в 50% спирте (рис. 1). Нонануклеотидную фракцию (1800 ОЕ₂₈₀) рехроматографировали в градиенте концентрации NaCl в 7 М мочеvine (рис. 2). Объединенные фракции, содержащие нонануклеотид (XII), разбавили водой до объема 2 л, нанесли на колонку с DEAE-целлюлозой (HCO₃⁻, 1 × 10 см) и промыли 100 мл 0,03 М ТЕАВ, после чего элюировали 30 мл 0,5 М ТЕАВ в 50% спирте. Выход нонануклеотида (XII) 1380 ОЕ₂₈₀ (20%), кривая микроколониальной хроматографии приведена на рис. 3. Возврат тринуклеотида (XI) 43%, гексануклеотида (IX) 71%.

8. pibG-anC-anC-bzA (XIV) получен взаимодействием 0,44 г (0,42 ммоль) (CNet)pibG-anC, 1,18 г (0,93 ммоль) ranC-bzA(Ac) и 1,1 г (3,64 ммоль) TPS в 7 мл пиридина (5 ч при 20°). Хроматографировали на колонке с DEAE-сефадексом (HCO₃⁻, 3,5 × 40 см) в линейном градиенте концентрации ТЕАВ (0,05—0,5 М, 10 л), собирая фракции по 20 мл/3 мин. Вещество из фракций 390—450 (13 000 ОЕ₂₈₀) сконцентрировали упариванием с пиридином и рехроматографировали на колонке с DEAE-целлюлозой (Cl⁻, 1,5 × 55 см) в 7 М мочеvine, содержащей 0,02 М трис-HCl (pH 7,5),

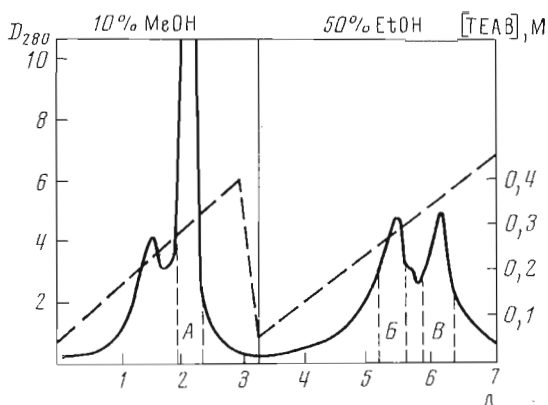


Рис. 1. Выделение нонануклеотида (XII) на колонке с DEAE-целлюлозой (HCO_3^- , $2,5 \times 40$ см) в градиенте концентрации TEAB в 10% метаноле (0,05—0,45 М, 3 л), а затем в 50% спирте (0,02—0,5 М, 4 л), фракции по 16 мл/2,5 мин. Пик А содержит 2900 OE_{280} тринуклеотида (XI), пик Б — 2000 OE_{280} гексануклеотида (IX), пик В — 1800 OE_{280} нонануклеотида (XII)

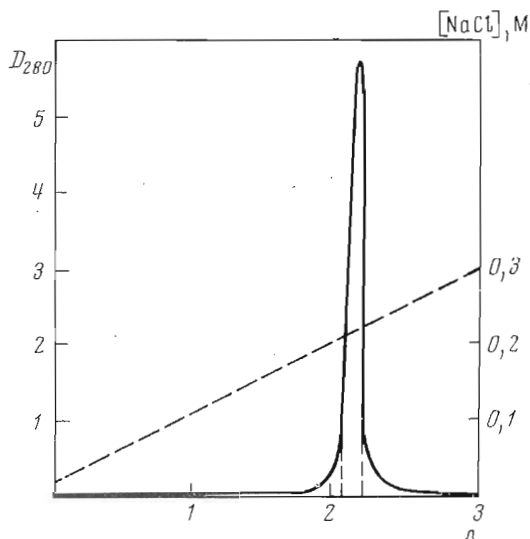


Рис. 2. Рехроматография нонануклеотида (XII) на колонке с DEAE-целлюлозой (Cl^- , $1,8 \times 50$ см) в градиенте концентрации NaCl в 7 М мочевины, содержащей 0,02 М трис- HCl , pH 7,5 (0,02—0,3 М, 3 л), фракции по 15 мл/7,5 мин. Центральная часть пика (выделена пунктиром) содержит 1380 OE_{280} нонануклеотида (XII)

в линейном градиенте концентрации NaCl (0,02—0,25 М, 2 л; фракции по 19 мл/28 мин). Выход тетрануклеотида (XIV) после обессоливания (см. опыт 7) 7500 OE_{280} (28%).

9. (MeOTr)T-bzA-bzA-ibG-anC-bzA-ibG-bzA-T-ibG-anC-anC-bzA (XV) получен взаимодействием 125 OE_{280} (1 мкмоль) нонануклеотида (XII), 390 OE_{280} (6 мкмоль) ацетата тетрануклеотида (XIV) и 12 мг (40 мкмоль) TPS в 0,3 мл пиридина (5 ч при 20°). После обычной обработки (см. опыт 5) продукты реакции хроматографировали на колонке с DEAE-целлюлозой (Cl^-) в градиенте концентрации NaCl в 7 М мочевины (рис. 4).

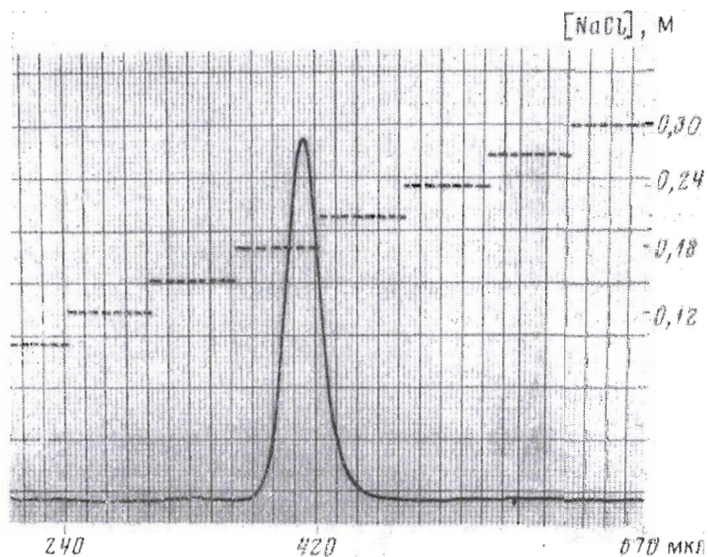


Рис. 3. Микроколоночная хроматография понануклеотида (XII) на DEAE-целлюлозе ($0,88 \times 50$ мм, Cl^-) в градиенте концентрации NaCl в 7 М мочеvine, pH 7,5 (0,0—0,3 М, общий объем градиента 670 мкл), скорость элюции 380 мкл/ч. Запись на МСФП-1 (чувствительность 1 ОЕ/шкала)

Выход тридекануклеотида (XV) 28 ОЕ₂₈₀ (15%); возврат тетра-нуклеотида (XIV) 82%, нонануклеотида (XII) 56%.

10. *T-A-A-G-C-A-G-A-T-G-C-C-A (IV)*. 10 ОЕ₂₈₀ тридекануклеотида (XV) обработали 1 мл 25% водного NH_3 (72 ч при 20°) и упарили, остаток растворили в 1 мл смеси уксусная кислота — пиридин — вода (14 : 1 : 3), выдержали 32 ч при 20°, несколько раз упарили с водой до полного удаления уксусной кислоты и остаток хроматографировали в градиенте концентрации NaCl в 7 М мочеvine при pH 7,5 (рис. 5), а затем при pH 3,5 (рис. 6). Выход незащищенного тридекануклеотида (IV) 5 ОЕ₂₆₀ (65%). Кривые микроколоночной хроматографии приведены на рис. 7 и 8.

11. *Анализ тридекануклеотида (IV). 5'-Фосфорилирование.* 0,1 ОЕ₂₆₀ (0,7 нмоль) тридекануклеотида (IV) инкубировали 30 мин при 37° в 25 мкл раствора, содержащего 1 нмоль $[\gamma\text{-}^{32}\text{P}]\text{-ATP}$ (15 Ки/ммоль), 5 мкл Т4-полинуклеотидкиназы (КФ 2.7.1.78) (фракция VI [8]), 0,01 М MgCl_2 , 0,005 М меркаптоэтанол и 0,05 М трис-НСl, pH 7,5. Реакционную смесь подвергли гель-фильтрации на колонке с сефадексом G-50 ($0,8 \times 45$ см) в 0,1 М ТЕАВ, фракцию тридекануклеотида ($12 \cdot 10^6$ имп/мин) упарили досуха и остаток растворили в 100 мкл воды.

Частичный гидролиз. Три порции ^{32}P -тридекануклеотида ($^{32}\text{p-IV}$) по $12 \cdot 10^4$ имп/мин упарили досуха, к каждой из них прибавили 1 мкл 0,01 М MgCl_2 в 0,05 М трис-НСl (pH 8,9) и 1 мкл раствора фосфодиэстеразы змеиного яда (КФ 3.1.4.1) в том же буфере, содержащий соответственно 0,05; 0,1 и 0,2 мкг фермента, и инкубировали 30 мин при 20°. Все три раствора смешали и нанесли на полоску ацетилцеллюлозы (3×55 см), смоченную пиридин-ацетатным буфером в 7 М мочеvine с pH 3,5. Электрофорез проводили в том же буфере при 5000 В в течение 1 ч, используя в качестве стандарта смесь красителей (1% растворы ксиленцианола FF, оранжевого G и кислотного фуксина). Смесь продуктов гидролиза перенесли на пластинку (20×20 см) со смесью целлюлозы MN 300 и DEAE-целлюлозы DE-41 (15 : 2, толщина слоя 250 мкм) и проводили гомохроматографию при 55° в 2% гомосмеси [9]. Радиоавтограмма нуклеотидной карты (пленка РТ-1, экспозиция 16 ч) приведена на рис. 9.

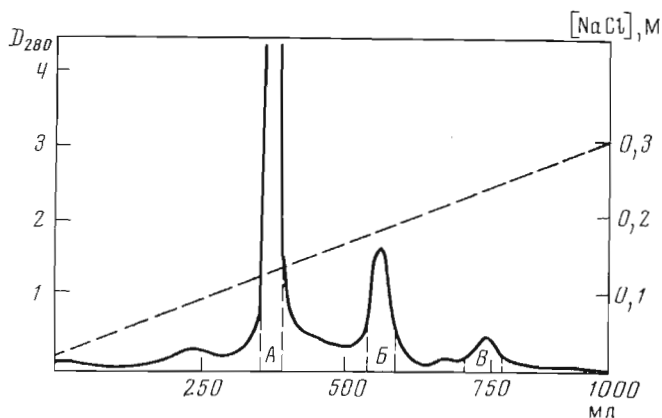


Рис. 4. Выделение тридекануклеотида (XV) на колонке с DEAE-целлюлозой (Cl^- , $0,9 \times 45$ см) в линейном градиенте концентрации NaCl (0,02—0,3 М, 1 л) в 7 М мочеvine, фракции по 7,5 мл/10 мин. Пик А содержит 320 OE_{280} тетра-нуклеотида (XIV), пик Б — 70 OE_{280} нонануклеотида (XII), пик В — 28 OE_{280} тридекануклеотида (XV)

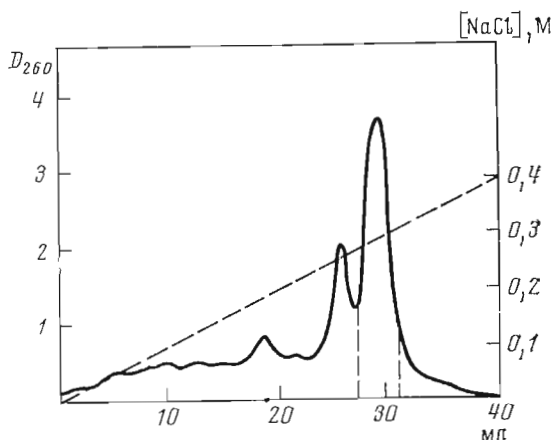


Рис. 5. Хроматография тридекануклеотида (IV) на колонке с DEAE-целлюлозой (Cl^- , $0,25 \times 20$ см) в линейном градиенте концентрации NaCl в 7 М мочеvine, 0,02 М трис- HCl , pH 7,5 (0,0—0,4 М, 40 мл), фракции по 1 мл/3 мин. Центральная часть пика (отмечена пунктиром) содержит 6,5 OE_{260} тридекануклеотида (IV)

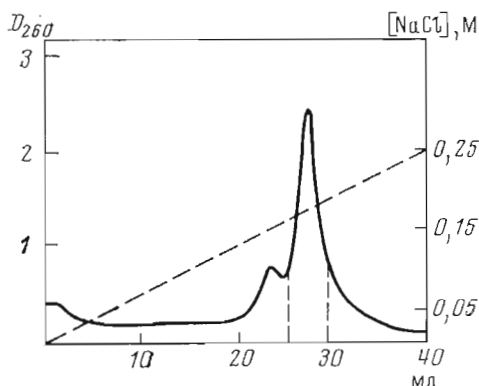


Рис. 6. Рехроматография тридекануклеотида (IV) на колонке с DEAE-целлюлозой (Cl^- , $0,25 \times 20$ см) в линейном градиенте концентрации NaCl в 7 М мочеvine, pH 3,5 (0,0—0,25 М, 40 мл), фракции по 1 мл/3 мин. Центральная часть пика содержит 5 OE_{260} тридекануклеотида (IV)

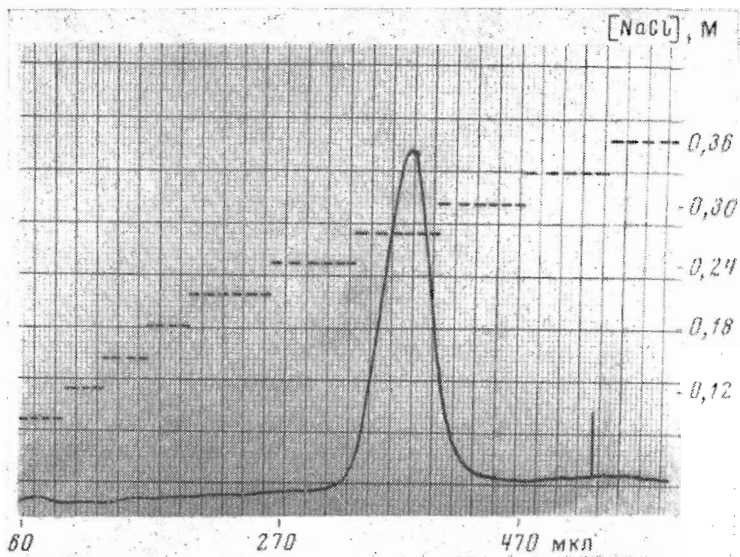


Рис. 7. Микроколоночная хроматография тридекануклеотида (IV) на DEAE-целлюлозе ($0,88 \times 50$ мм, Cl^-) в градиенте концентрации NaCl в 7 М мочеине, 0,02 М трис- HCl , pH 7,5 (0,0—0,4 М, общий объем градиента 670 мкл), скорость элюции 380 мкл/ч. Запись на МСФП-1 (чувствительность 2 ОЕ/шкала)

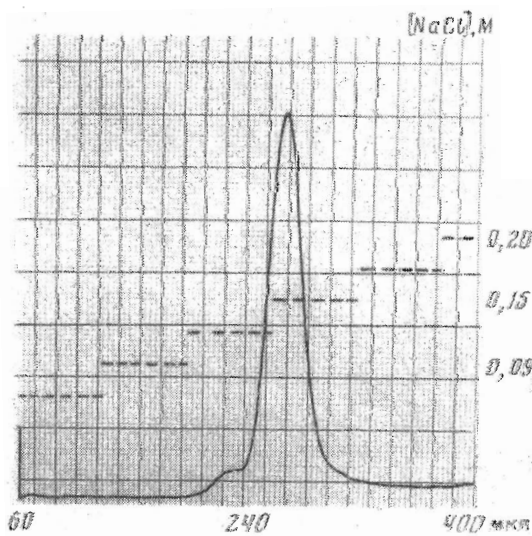


Рис. 8. Микроколоночная хроматография тридекануклеотида (IV) на DEAE-целлюлозе ($0,88 \times 50$ мм, Cl^-) в градиенте концентрации NaCl в 7 М мочеине, pH 3,5 (0,0—0,2 М, общий объем градиента 470 мкл), скорость элюции 380 мкл/ч. Запись на МСФП-1 (чувствительность 2 ОЕ/шкала)

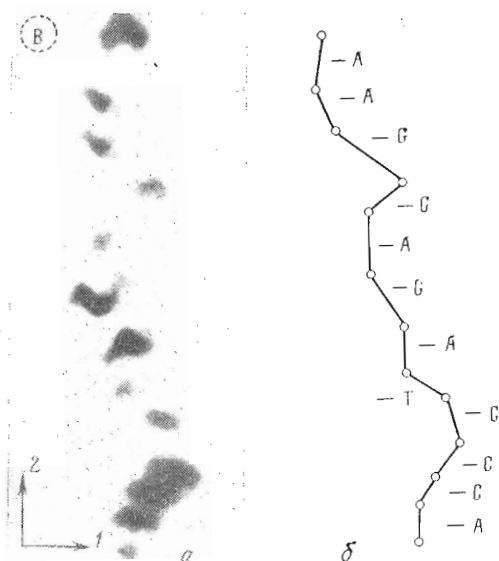


Рис. 9. Двухмерное разделение частичного гидролизата тридекануклеотида (IV) из опыта 11 (B — ксиленичная FF). Первое направление — электрофорез, второе — гомохроматография; а — радиоавтограмма, б — схема

Авторы выражают благодарность М. Ф. Шемякину и А. В. Честухину за препарат Т4-полинуклеотидкиназы, а также В. П. Демущкину за микроколоночную хроматографию низших олигонуклеотидов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Берлин Ю. А., Долганов Г. М., Каган М. З., Колосов М. Н., Коробко В. Г., Полякова И. А., Честухин А. В., Шемякин М. Ф. (1976) *Биоорганическая химия*, 2, 995—996.
2. Берлин Ю. А., Колосов М. Н., Коробко В. Г., Чахмахчева О. Г., Шингарова Л. Н. (1976) *Биоорганическая химия*, 2, 773—780.
3. Берлин Ю. А., Ефимов В. А., Колосов М. Н., Коробко В. Г. (1976) *Биоорганическая химия*, 2, 166—178.
4. Agarwal K. L., Berlin Yu. A., Kleid D. G., Smirnov V. D., Khorana H. G. (1975) *J. Biol. Chem.*, 5563—5573.
5. Schott H., Kössel H. (1973) *J. Amer. Chem. Soc.*, 95, 3778—3785.
6. Sanger F. (1973) in *Virus Research* (Fox C. F., Robinson W. S., eds.), pp. 573—598, Acad. Press, N.Y.—London.
7. Берлин Ю. А., Дьяков В. Л., Колосов М. Н. (1974) *Биохимия*, 39, 747—751.
8. Richardson C. (1965) *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*, 54, 158—165.
9. Jay E., Vambara R., Padmanabhan R., Wu R. (1974) *Nucleic Acid Research*, 1, 331—353.

Поступила в редакцию
11.III.1976

SYNTHESIS OF OLIGO- AND POLYNUCLEOTIDES. XV. THE SYNTHESIS OF THE TRIDECADEOXYRIBONUCLEOTIDE COMPLEMENTARY TO THE 23-35 REGION OF A YEAST tRNA^{Val}

BERLIN Yu. A., KAGAN M. Z., KOLOSOV M. N.,
KOROBKO V. G.

*M. M. Shemyakin Institute of Bioorganic Chemistry,
Academy of Sciences of the USSR, Moscow*

Chemical synthesis of the tridecadeoxyribonucleotide complementary to the region 23-35 of the yeast tRNA^{Val} has been carried out by the phosphodiester approach and its primary structure has been confirmed by the fingerprinting technique.