

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ
ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ
В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ**

Выпуск N 27
(в двух частях)

часть 2

"Рапор" МП
Москва, 1992 г.

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РСФСР
САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО НАДЗОРА**

ПО С Т А Н О В Л Е Н И Е

06.02.92 г.

№ 1

Москва

**О порядке действия на территории
Российской Федерации нормативных
актов бывшего Союза ССР в области
санитарно-эпидемиологического бла-
гополучия населения**

Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора при Президенте Российской Федерации на основании Закона РСФСР "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" и Постановления Верховного Совета РСФСР "О ратификации Соглашения о создании Содружества Независимых Государств" от 12 декабря 1991 года п о с т а н о в л я е т :

Установить, что на территории России действуют санитарные правила, нормы и гигиенические нормативы, утвержденные бывшим Министерством здравоохранения СССР, в части, не противоречащей санитарному законодательству Российской Федерации.

Указанные документы действуют впредь до принятия соответствующих нормативных актов Российской Федерации в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

**Председатель Госкомсанэпиднадзора
Российской Федерации**

Е.Н.Беляев

АННОТАЦИЯ

Методические указания по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (выпуск 27 в двух частях) предназначены для санитарно-эпидемиологических станций и санитарных лабораторий промышленных предприятий при осуществлении контроля за содержанием вредных веществ в воздухе рабочей зоны, а также научно-исследовательских институтов Министерства здравоохранения СССР и других заинтересованных министерств и ведомств.

Методические указания разработывают и утверждают с целью обеспечения контроля соответствия фактических концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны их предельно допустимым концентрациям (ПДК) - санитарно-гигиеническим нормативам, утверждаемым Министерством здравоохранения СССР, оценки эффективности внедрения санитарно-гигиенических мероприятий, установления необходимости использования средств индивидуальной защиты органов дыхания, оценки влияния вредных веществ на состояние здоровья работающих и др.

Включенные в данный выпуск методические указания подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88 "ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования" и ГОСТ 12.1.016-79 "ССБТ. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ" и одобрены Проблемной комиссией "Научные основы гигиены труда и профессиональной патологии". Методические указания являются обязательными при осуществлении вышеуказанного контроля.

ОТВЕТСТВЕННЫЕ ЗА ВЫПУСК:
С.И.МУРАВЬЕВА, Г.А.ДЬЯКОВА, К.М.ГРАЧЕВА

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ИЗМЕРЕНИЮ КОНЦЕНТРАЦИЙ
ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ
В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ**

Выпуск N 27
(в двух частях)

часть 2

"Рарог" МП
Москва, 1992 г.

ISBN-5-87372-006-1

© "Papor" МП 1992 г.

**Ответственные редакторы: Антонов Н.М., Мартынова Н.В.,
Подольский В.М.
Технический редактор: Федосеева О.О.**

“УТВЕРЖДАЮ”

Заместитель Главного государственного
санитарного врача СССР

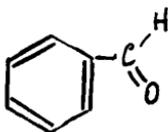
_____ В.И.Чибураев

28 декабря 1990 г.

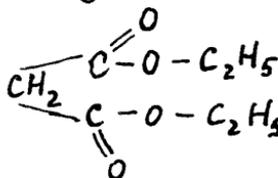
N 5306-90

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по газохроматографическому измерению концентраций
бензальдегида и малонового эфира в воздухе рабочей зоны



бензальдегид C_7H_6O М.м. 106,1



малоновый эфир $C_7H_{12}O_4$ М.м. 160,2
(диэтиловый эфир малоновой кислоты).

Бензальдегид - бесцветная жидкость со специфическим запахом. Практически не растворим в воде, растворим в спирте, бензоле, эфире, хлороформе. Плотность $1,05 \text{ г/см}^3$, Т кип. 179°C . В воздухе находится в виде паров.

Малоновый эфир - бесцветная жидкость. Растворим в спирте, эфире, бензоле, хлороформе. Растворимость в воде 2 г на 100 мл воды. Плотность $1,055 \text{ г/см}^3$, Т кип. $108,9^\circ\text{C}$. В воздухе находится в виде паров.

Обладают общетоксическим действием.

ПДК в воздухе: бензальдегида - 5 мг/м^3 .

ОБУВ в воздухе малонового эфира 10 мг/м^3 .

Характеристика метода

Метод основан на использовании газожидкостной хроматографии с применением пламенно-ионизационного детектора.

Отбор проб без концентрирования.

Нижний предел измерения в хроматографируемом объеме 0,004 мкг.

Нижний предел измерения в воздухе 2 мг/м³.

Диапазон измеряемых концентраций в воздухе от 2 до 50 мг/м³.

Измерению не мешают изопропиловый спирт и нитрометан.

Суммарная погрешность не превышает $\pm 20\%$.

Время выполнения измерения, включая отбор проб, 20 минут.

Приборы, аппаратура, посуда

Хроматограф с пламенно-ионизационным детектором, колонка 2 м x 3 мм.

Микрошприцы МШ-10, ГОСТ 8043-74.

Секундомер, ГОСТ 5072-75.

Линейка, ГОСТ 427-75, и лупа, ГОСТ 5309-75, измерительные.

Шприцы медицинские стеклянные, вместимостью 100 мл, ТУ 66-1-1279-75.

Реактивы, растворы и материалы

Бензальдегид, ГОСТ 157-69.

Диэтиловый эфир малоновой кислоты, х.ч.

Азот газообразный, ГОСТ 9293-74, в баллоне с редуктором.

Воздух, ГОСТ 11882-73, в баллоне с редуктором.

Водород газообразный, ГОСТ 3022-80, в баллоне с редуктором.

Насадка хроматографическая - силиконовый эластомер Е 301 15% на хромосорбе W, фракция 0,25 мм.

Хроматографическая насадка - карбовакс 20М 15% на хромосорбе N-AW-DMCS, фракция 0,31-0,40 мм.

Отбор проб воздуха

Пробы воздуха отбирают в стеклянные медицинские шприцы, которые предварительно продувают 10-15-кратным объемом исследуемого воздуха. После отбора шприц закрывают заглушками. Пробы устойчивы в течение 4-5 часов.

Подготовка к измерению

Хроматографическую колонку заполняют последовательно готовыми насадками: хромосорб W с 15% E 301 + хромосорб N-AW-DMCS с 15% карбовакса 20 M в соотношении 30:1 с помощью вакуума и механической вибрации.

Колонку устанавливают в термостат хроматографа и кондиционируют в токе газа-носителя (30-40 мл/мин) при температуре 180⁰С в течение 16 часов при отключенном детекторе. Прибор готовят к работе согласно инструкции.

Для количественного определения бензальдегида и малонового эфира используют метод абсолютной калибровки.

Исходную паровоздушную смесь готовят для каждого вещества в вакуумированных подогретых газовых пипетках вместимостью 0,5 - 1 л путем внесения определенного количества 2-4 мкл вещества. Заполняют пипетки воздухом и выдерживают в термостате при температуре 70-80⁰С - 1 час. Концентрацию вещества в исходной смеси рассчитывают исходя из плотности вещества и емкости сосуда.

Рабочие градуировочные смеси готовят в шприцах на 100 мл соответствующим разбавлением исходной смеси чистым воздухом.

Градуировочные смеси вводят в испаритель хроматографа в количестве 2 мл с содержанием бензальдегида и малонового эфира от 0,002 до 0,05 мкг/мл. Для построения градуировочного графика готовят 5 концентраций, проводя 5 параллельных определений для каждой концентрации.

Условия хроматографирования градуировочных смесей и анализируемых проб.

Температура термостата колонки 100⁰С.

Температура испарителя 150⁰С.

Скорость потока водорода 30 мл/мин.
Скорость потока воздуха 300 мл/мин.
Скорость газа-носителя 40 мл/мин.
Скорость движения диаграммной ленты 60 мм/ч.
Время удерживания: бензальдегида 3 мин 40 сек.
малонового эфира 6 мин 30 сек.

Проведение измерения

Пробу воздуха из шприца в количестве 2 мл вводят в испаритель хроматографа. Шприцы перед анализом выдерживают в термостате при температуре 70-80°C в течение 1 часа.

Содержание исследуемых веществ в пробе воздуха находят по градуировочному графику.

Расчет концентрации

Концентрацию бензальдегида, малонового эфира ("С") в воздухе (в мг/м³) вычисляют по формуле:

$$C = \frac{a \cdot 1000}{V} \quad , \text{ где}$$

a - количество вещества, найденное по градуировочному графику, мкг;

V - объем воздуха, взятый для анализа, мл.

Приложение 1.
Справочное

Приведение объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79 (температура 20⁰С, давление 760 мм рт.ст.) проводят по следующей формуле:

$$V = \frac{V_t (273 + 20) \cdot P}{(273 + t^{\circ}) \cdot 101,33} \quad , \text{ где}$$

V_t - объем воздуха, отобранный для анализа, л;

P - барометрическое давление, (кПа) (101,33 кПа = 760 мм рт.ст.);

t° - температура воздуха в месте отбора пробы, ⁰С.

Для удобства расчета V следует пользоваться таблицей коэффициентов (приложение 2). Для приведения объема воздуха к температуре 20⁰С и к давлению 760 мм рт.ст. надо умножить V_t на соответствующий коэффициент.

Коэффициент К для приведения объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79

°С	Давление Р, кПа (мм рт. ст.)									
	97,33 (730)	97,86 (734)	98,4 (738)	98,93 (742)	99,46 (746)	100 (750)	100,53 (754)	101,06 (758)	101,33 (760)	101,86 (764)
-30	1,1582	1,1646	1,1709	1,1772	1,1836	1,1899	1,1963	1,2026	1,2058	1,2122
-26	1,1393	1,1456	1,1519	1,1581	1,1644	1,1705	1,1763	1,1831	1,1862	1,1925
-22	1,1212	1,1274	1,1336	1,1396	1,1458	1,1519	1,1581	1,1643	1,1673	1,1735
-18	1,1036	1,1097	1,1159	1,1218	1,1278	1,1338	1,1399	1,1400	1,1490	1,1551
-14	1,0866	1,0926	1,0986	1,1045	1,1105	1,1164	1,1224	1,1284	1,1313	1,1373
-10	1,0701	1,0760	1,0819	1,0877	1,0986	1,0994	1,1053	1,1112	1,1141	1,1200
-6	1,0540	1,0599	1,0657	1,0714	1,0772	1,0829	1,0887	1,0945	1,0974	1,1032
-2	1,0385	1,0442	1,0499	1,0556	1,0613	1,0669	1,0726	1,0784	1,0812	1,0869
0	1,0309	1,0366	1,0423	1,0477	1,0535	1,0591	1,0648	1,0705	1,0733	1,0789
+2	1,0234	1,0291	1,0347	1,0402	1,0459	1,0514	1,0571	1,0627	1,0655	1,0712
+6	1,0087	1,0143	1,0198	1,0253	1,0309	1,0363	1,0419	1,0475	1,0502	1,0557
+10	0,9944	0,999	1,0054	1,0108	1,0162	1,0216	1,0272	1,0326	1,0353	1,0407
+14	0,9806	0,9860	0,9914	0,9967	1,0027	1,0074	1,0128	1,0183	1,0209	1,0263
+18	0,9671	0,9725	0,9778	0,9880	0,9884	0,9936	0,9989	1,0043	1,0069	1,0122
+20	0,9605	0,9658	0,9711	0,9783	0,9816	0,9868	0,9921	0,9974	1,0000	1,0053
+22	0,9539	0,9592	0,9645	0,9696	0,9749	0,9800	0,9853	0,9906	0,9932	0,9985
+24	0,8475	0,9527	0,9579	0,9631	0,9683	0,9735	0,9787	0,9839	0,9865	0,9917
+26	0,9412	0,9464	0,9516	0,9566	0,9618	0,9669	0,9721	0,9773	0,9755	0,9851
+28	0,9349	0,9401	0,9453	0,9503	0,9655	0,9605	0,9657	0,9708	0,9734	0,9785
+30	0,9288	0,9339	0,9891	0,9440	0,9432	0,9542	0,9594	0,9646	0,9670	0,9723
+34	0,9167	0,9218	0,9268	0,9318	0,9368	0,9418	0,9468	0,9519	0,9544	0,9595
+38	0,9049	0,9099	0,9149	0,9198	0,9248	0,9297	0,9347	0,9397	0,9421	0,9471

**Вещества, определяемые по ранее утвержденным
и опубликованным методическим указаниям**

Наименование вещества	Опубликованные методические указания
1	2
Лафогум	МУ на гравиметрическое определение пыли в воздухе рабочей зоны и в системах вентиляционных установок. М., 1981, с. 235 (переизданный сборник МУ; в. 1-5)
Теломер	-"
Инкар 27М	-"
Полиакриламид	-"
Искусственное поликристаллическое глиноземное волокно с содержанием хрома до 0,5%	-"
Летучие продукты лигносульфонатов технических (АСТМ-3, АСТМ-4, АСТМ-5, АСТМ-8)	МУ на фотометрическое определение формальдегида в воздухе. М., 1981, с. 181 (переизданный сборник МУ, в. 1-5)
Изопропилацетат	МУ на колориметрическое определение сложных эфиров одноосновных органических кислот в воздухе. М., 1981, с. 162 (переизданный сборник МУ, в. 1-5)

1	2
Чистящее средство Блеск-3, Блик	МУ по фотометрическому измерению концентраций едких щелочей и карбоната натрия в воздухе рабочей зоны. в. X, М., 1988, с. 49.
Чистящее средство Лилия-3	МУ по измерению концентраций натрия сульфата в воздухе рабочей зоны методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии, в. XXI, М., 1988, с. 134.
Жидкость НГЖ-4	Методические указания на определение дибутилфенилфосфата в воздухе рабочей зоны, в. XVI, М., 1981, с. 55.

В 22 выпуске Методических Указаний по измерению концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны, М., 1988 г., Приложение 3, с. 409, позиция 45 авторами методики контроля неорганических соединений ртути являются Киевский НИИ гигиены труда и профзаболеваний и Киевский ГОСНИИХЛОПРОЕКТ, а не ЦОЛИУВ (г. Москва), как это ошибочно указано.

Редакционная коллегия приносит авторам свои извинения.

СОДЕРЖАНИЕ

стр.

1. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций β -(5-нитро-2-фурил) акроленна в воздухе рабочей зоны (Рижский мединститут). 251.
2. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций N-оксиэтил-N, β -цианэтиланилина в воздухе рабочей зоны (Харьковский НИИ ГТиПЗ). 255.
3. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций ортофена в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 260.
4. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций основания амиридина в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 264.
5. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 6-(пара-фталиламинобензоилсульфаниламидо)-3-метоксипиридазина (фтазин) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий филиал НИХФИ). 268.
6. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 5,5-пентаметилен-7-оксо-2,3,4,5,6,7-гексагидроциклопента-(α)-пиримидина в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 272.
7. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций полиоксипропилендиаминa ДА-500 в воздухе рабочей зоны (Киевский медицинский институт). 276.
8. Методические указания по измерению концентраций ремантадина в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии (НИИ лексредств). 281.
9. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций сульфенамида Ц (N-циклогексил-

- бензтриазолсульфенамид-2) в воздухе рабочей зоны (Узбекский НИИ санитарии, гигиены и ПЗ). 285.
10. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций α -терпениола в воздухе рабочей зоны (Белорусский санитарно-гигиенический институт). 289.
11. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1,2,4,5-тетраметилбензола (ду-рола) в воздухе рабочей зоны (ВНИИОС, Москва). 293.
12. Методические указания по вольтамперометрическому измерению концентраций теллурид кадмия-ртути в воздухе рабочей зоны (МГУ, Гиредмет). 297.
13. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2,4,6,8-тетраметил-2,4,6,8-тетразобидцикло(3,3,0)-октадиона-3,7 (мебикар) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий филиал НИХФИ). 302.
14. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций тиомочевины в воздухе рабочей зоны (Донецкий мединститут). 306.
15. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций тиурама Е в воздухе рабочей зоны (Узбекский НИИ санитарии, гигиены и ПЗ). 310.
16. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1-)-1,2,4-триазиола)-1-(4-хлорфенокси)-3,3-диметилбутанола-2 (триадименола) в воздухе рабочей зоны (Узбекский НИИ химии). 314.
17. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций N-(2,4,6-трибромфенил)-малеинимида (ТБФМИ) в воздухе рабочей зоны (Одесский мединститут). 319.

18. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций 2,4,6-триметиланилида-1-бутилпирролидинкарбоновой-2 кислоты (пиромекаин основание) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий филиал НИХФИ). 323.
19. Методические указания газохроматографическому измерению концентраций 1,2,3-трихлорбутана-1,3 в воздухе рабочей зоны (НПО "Наирит"). 327.
20. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 1,2,3-трихлорбутена; 2,3,3-трихлорбутена и 1,2,4-трихлорбутена в воздухе рабочей зоны (НПО "Наирит"). 332.
21. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 1-(2',4',6'-трихлорфенил)-3-3''-(2'''',4''''-дитретамилфеноксиацетиламино)-бензоиламино-4-(4''''-метоксифенилазо)-пиразолона-5 в воздухе рабочей зоны (НИИМСК, Ярославль). 336.
22. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций уайт-спирита, этилацетата, толуола, м- и о-ксилола в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ АМН СССР). 340.
23. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций фенилэтилового спирта, фенилэтилацетата, бензилового спирта и бензилацетата в воздухе рабочей зоны (1-ый мединститут, Москва). 344.
24. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций фосфатдициклогексиламина в воздухе рабочей зоны (Киевский НИИ ГТиПЗ). 349.
25. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций фталевого ангидрида и ди-

- бутилфталата в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ АМН СССР). 354.
26. Методические указания по измерению концентраций фурфуриламина в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии (НИИ лексредств). 359.
27. Методические указания по экстракционно-фотометрическому измерению концентраций хинуклидил-3-дифенилкарбинола гидрохлорида (фенкарола гидрохлорида) в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 363.
28. Методические указания по экстракционно-фотометрическому измерению концентраций хинуклидил-3-дифенилкарбинола основания (фенкарола основания) в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 367.
29. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 8-хлор-11-(4-метил-1-пиперазинил)-5 Н-добензо [b, e] [1,4] -дiazепина (азолептин) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий филиал НИХФИ). 371.
30. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций о-хлортолуола и суммы м- и п-хлортолуолов в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ АМН СССР). 375.
31. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций эмоксипина в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий филиал НИХФИ). 380.
32. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций этамзилата в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств). 384.
33. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 5-этил-5-(2-амил)-2-тиобарбитуровой

- кислоты (тиопентал-кислота) в воздухе рабочей зоны (Новокузнецкий филиал НИХФИ).** 388.
- 34. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций этилацетата, ацетона и толуола в воздухе рабочей зоны с применением для отбора пассивных дозиметров (НИИ ГТиПЗ АМН СССР).** 392.
- 35. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций 2-этилгексанола в воздухе рабочей зоны (НИИ ГТиПЗ АМН СССР).** 397.
- 36. Методические указания по спектрофотометрическому измерению концентраций этмозина основания и этмозина в воздухе рабочей зоны (НИИ лексредств).** 401.
- 37. Методические указания по измерению концентраций 3-этоксикарбамидофенил-N-фенилкарбамата (десмедифама) и 3-оксифенилэтил карбамата в воздухе рабочей зоны методом тонкослойной хроматографии (Армянский НИИ ГТиПЗ).** 406.
- 38. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций этоксизетилового эфира акриловой кислоты (этоксизтилакрилата) в воздухе рабочей зоны (НИИМСК, Ярославль).** 411.
- 39. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций ацетальдегида, масляного альдегида и кротонового альдегида в воздухе рабочей зоны (П.О. Омскхимпром).** 415.
- 40. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций анилина в воздухе рабочей зоны (ЦНИИЛ по газобезопасности, г. И-Куйбышевск).** 420.

41. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций резорцина в воздухе рабочей зоны (ЦНИИА по газобезопасности, г. И-Куйбышевск). 427.
42. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций сероводорода в воздухе рабочей зоны (ЦНИИА по газобезопасности, г. И-Куйбышевск). 431.
43. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций аммония стеариновокислого в воздухе рабочей зоны (Рижский мединститут). 436.
44. Методические указания по газохроматографическому измерению концентраций бензальдегида и малонового эфира в воздухе рабочей зоны (Рижский мединститут). 444.
45. Методические указания по фотометрическому измерению концентраций 5-нитрофурфуролдиацетата в воздухе рабочей зоны (Рижский мединститут). 448.
- Приложение 1. Приведение объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79 (температура 20⁰С, давление 760 мм рт.ст.) 452.
- Приложение 2. Коэффициент К для приведения объема воздуха к условиям по ГОСТ 12.1.016-79. 453.
- Приложение 3. Вещества, определяемые по ранее утвержденным и опубликованным методическим указаниям. 454.

**Методические указания по измерению концентраций вредных веществ
в воздухе рабочей зоны.**

Выпуск N 27 (в двух частях) часть 2.

М.: МП "Рарог", 1992. - 220 с.

**Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура "Балтика". Печать оф-
сетная. Усл. печ. л. 14. Тираж 2500. 2 часть. Заказ 1157.**

Типография Минстанкопрома