

УДК 615.322: 547.9

# КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНОГО МАСЛА ПИЖМЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

## COMPOSITION OF ESSENTIAL OIL OF TANACETUM VULGARE L. FROM SAMARA REGION

Куркин В.А.  
Сазонова О.В.  
Куркина А.В.  
Рязанова Т.К.  
Хусаинова А.И.

Kurkin VA  
Sazonova OV  
Kurkina AV  
Ryazanova TK  
Khusainova AI

ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский  
университет» Минздрава России

Samara State  
Medical University

**Цель** — изучение состава эфирного масла цветков пижмы обыкновенной, произрастающей в Самарской области, для последующего обоснования подходов к пробоподготовке и качественному анализу исследуемого ЛРС.

**Материалы и методы.** Объектами исследования послужили образцы сырья — цветков пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.), заготовленные в июле 2016 года в г. Самара. Эфирное масло получали в соответствии с требованиями Государственной Фармакопеи РФ XIII издания (метод 1). Компонентный состав определяли методом хромато-масс-спектрометрии с помощью газового хроматографа «МАЭ-СТРО 7820» с масс-спектрометром модели Agilent 5975.

**Результаты.** Определено, что доминирующими компонентами эфирного масла пижмы обыкновенной, произрастающей в Самарской области, являются изомеры туйона, эвкалиптол, йомоги-спирт. При паровом анализе среди компонентов преобладают более летучие соединения (артемизиа-спирт, сабинен, эвкалиптол). При использовании экстракции качественный состав терпеноидных соединений был менее разнообразен, присутствовали изомеры туйона,  $\beta$ -куббен.

**Закключение.** Понимание химического состава цветков пижмы обыкновенной важно для корректной идентификации лекарственного растительного сырья.

Ключевые слова: пижма обыкновенная, *Tanacetum vulgare* L., цветки, хромато-масс-спектрометрия, эфирное масло.

**Aim** — to analyze the essential oil isolated from the tansy (*Tanacetum vulgare* L.) flowers harvested from the spontaneous flora of Samara region.

**Materials and methods.** The analysis was made on head flowers of *Tanacetum vulgare* harvested from the spontaneous flora of Samara region during the flowering stage (July), in 2016. The isolation of the essential oil was made in accordance with the Pharmacopeia of the Russian Federation XIIIth Edition. The essential oil was analyzed using a gas chromatograph coupled with mass-spectrometer apparatus. GCMS analysis was performed using an Agilent Technologies 7820F gas-chromatograph, series MSD, Agilent 5975.

**Results.** It was determined that the major compounds of essential oil are represented by 2 isomers of thujone, eucalyptole (1,8-cineole) and yomogi-alcohol. According to the results of headspace analysis, the main identified components were artemisia alcohol, sabinene, eucalyptole (1,8-cineole).

**Conclusion.** The knowledge of phytochemical characteristics of *Tanacetum vulgare* L. is important for the correct identification of the plant material for medical purposes.

**Keywords:** tansy, *Tanacetum vulgare* L., flowers, chromat-mass-spectrometry, essential oil.

## ■ ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время при лечении многих хронических заболеваний широко применяются препараты на основе лекарственного растительного сырья (ЛРС). Современные фитопрепараты, как правило, сочетают в себе высокую эффективность, относительную безопасность и широту терапевтического действия. Однако многие лекарственные растения (ЛР) остаются недостаточно изученными в плане химического состава, фармакологических свойств, стандартизации. К таким растениям можно отнести пижму обыкновенную (*Tanacetum vulgare* L.) и препаратам на ее основе, используемым в качестве желчегонных средств. Пижма обыкновенная включена в фармакопеи Российской Федерации [1, 2], Бельгии, Португалии, Финляндии [3], Украины, Белоруссии [4]. В качестве сырья в Российской Федерации заготавливают цветки пижмы обыкновенной.

На данный момент в действующей фармакопейной статье (ГФ РФ XIII издания, ФС.2.5.0031.15 «Пижмы обыкновенной цветки») предусмотрено определение суммы флавоноидов и фенолкарбоновых кислот, однако, на наш взгляд, необходимо дифференцировать эти группы биологически активных соединений и отдельно определять сумму флавоноидов, которые преимущественно и обуславливают фармакологический эффект препаратов пижмы обыкновенной [1].

Одной из значимых групп биологически активных соединений в цветках пижмы обыкновенной является также эфирное масло, определяющее антибактериальное, противоглистное действие. По литературным данным, компонентный состав эфирного масла пижмы очень разнообразен: доминируют бициклические монотерпеновые кетоны ( $\beta$ -туйон и  $\alpha$ -туйон), в значительных количествах содержатся камфора, пинен, туйол, п-цимол, борнеол, камфен, лимонен и др. [5-7].

Известно также, что компонентный состав эфирного масла пижмы обыкновенной может отличаться в зависимости от региона произрастания [7].

## ■ ЦЕЛЬ

Изучение состава эфирного масла цветков пижмы обыкновенной, произрастающей в Самарской области,

для последующего обоснования подходов к пробоподготовке и качественному анализу исследуемого ЛРС.

## ■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектами исследования послужили образцы сырья — цветков пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.), заготовленные в июле 2016 г. в г. Самара.

Эфирное масло получали в соответствии с ОФС.1.5.3.0010.15 (ГФ РФ XIII издания), метод 1. При проведении парового анализа образец цветков пижмы обыкновенной массой 1 г помещали в пенициллиновый флакон, которые герметично закрывали резиновой пробкой с фторопластовой прокладкой. Контейнер с образцом термостатировали при температуре 100°C в течение 60 мин.

Для изучения компонентов эфирного масла, которые переходят в извлечение из сырья во время экстракции спиртоводными смесями, 1,0 г сырья помещали в коническую колбу со шлифом вместимостью 50 мл, добавляли 10 мл 70% этилового спирта и выдерживали на кипящей водяной бане в течение 15 мин с обратным холодильником. После охлаждения полученное спиртоводное извлечение обрабатывали двукратно гексаном порциями по 5 мл, каждый раз отделяя верхний (гексановый) слой. Объединенное гексановое извлечение упаривали до объема примерно 1 мл.

Компонентный состав определяли с помощью газового хроматографа «МАЭСТРО 7820» с масс-спектрометром модели Agilent 5975 и автоинжектором. Анализ проводили с использованием капиллярной кварцевой колонки HP-5ms 30 м × 0,25 мм × 0,25 мкм (неподвижная фаза: 5%-дифенил-95%-диметилсилоксан) фирмы Agilent. Условия хроматографирования [8]:

- 1) программирование температуры термостата колонок: изотерма 40°C в течение 5 мин — нагрев до 80°C со скоростью 2°C/мин — нагрев до 150°C со скоростью 7°C/мин — нагрев до 280°C со скоростью 10°C/мин — изотерма 280°C в течение 10 мин.;
- 2) температура испарителя 270°C;
- 3) температура источника ионов 150°C;
- 4) температура квадруполя 230°C;
- 5) температура переходной камеры 280°C;
- 6) сброс 1:20;

№ п/п	Компонент	RT, мин	Содержание, % от цельного эфирного масла	Содержание в паровой фазе, %	Содержание, % от суммы площадей компонентов в гексановом извлечении
1.	$\beta$ -туйон	12,20	0,03	2,33	-
2.	сантолина триен	12,43	0,11	0,60	-
3.	$\alpha$ -пинен	12,55	0,22	7,66	-
4.	камфен	13,42	0,37	8,88	-
5.	бензальдегид	14,37	0,04	0,03	-
6.	сабинен	15,22	2,28	25,94	-
7.	$\beta$ -пинен	16,7	0,08	0,15	-
8.	$\alpha$ -фелландрен	17,36	0,03	-	-
9.	йомоги-спирт	17,40	13,65	1,45	-
10.	$\alpha$ -терпинен	18,23	0,57	0,42	-
11.	м-цимен	18,86	1,82	2,83	-

12.	лимонен	19,02	-	0,30	-
13.	эвкалиптол	19,31	12,12	19,21	-
14.	фенилацетальдегид	20,28	0,04	-	-
15.	$\gamma$ -терпинен	21,31	2,02	1,08	-
16.	артемизия-спирт	23,69	5,14	13,22	-
17.	сабинен гидрат	24,08		0,15	-
18.	туйон и изотуйон	24,65	19,09	13,91	2,73
19.	п-ментен-2-ол-1	25,88	0,49	-	-
20.	камфора	26,88	7,69	3,52	0,84
21.	борнеол	28,06	1,64	-	-
22.	лавандулол	28,36	0,30	-	-
23.	терпинен-4-ол	28,69	5,95	0,06	0,94
24.	$\alpha$ -терпинеол	28,98	3,46	0,04	-
25.	сабинил ацетат	29,88	0,21	-	-
26.	п-ментадиен-6,8-ол-2 (карвеол)	30,04	0,03	-	-
27.	куминовый альдегид	30,66	0,12	-	-
28.	цис-цитраль	30,77	0,02	-	-
29.	карвон	30,80	0,02	-	-
30.	гераниол	31,18	0,13	-	-
31.	нераль	31,63	0,03	-	-
32.	борнилацетат	32,01	0,15	-	-
33.	тимол	32,06	0,09	-	-
34.	куминовый спирт	32,14	0,04	-	-
35.	эвгенол	33,76	0,21	-	-
36.	нерил ацетат	33,93	0,04	-	-
37.	копаен	34,20	0,06	-	-
38.	кариофиллен	35,15	0,78	-	1,98
39.	$\gamma$ -мууролен	35,71	0,10	-	-
40.	$\beta$ -фарнезен	35,9	0,30	-	1,83
41.	$\beta$ -кубебен	36,64	3,46	-	23,68
42.	эликсен	37,02	0,50	-	1,35
43.	миртенилацетат	37,10		-	0,59
44.	$\beta$ -кадинен	37,73	0,28	-	-
45.	неролидол	38,93	0,69	-	2,39
46.	спатуленол	39,46		-	1,60
47.	даванон	39,93	5,64	-	-
48.	кариофилленоксид	42,98	0,04	-	-
49.	9-эйкозан	44,48	-	-	0,64
50.	1-октадецен	44,58	-	-	0,79
51.	тетрадеканаль	44,96	-	-	0,97
52.	гексагидрофарнезил ацетон	45,40	-	-	0,51
53.	гексадекановая кислота	46,92	-	-	2,31
54.	1-октадецен	47,33	-	-	0,71
55.	октадеканаль	47,65	-	-	1,07

Примечание: Приведены усредненные данные по результатам нескольких анализов (n=5).

**Таблица 1.** Компонентный состав эфирного масла пижмы обыкновенной

7) объем вводимой газовой пробы 1000 мкл.;

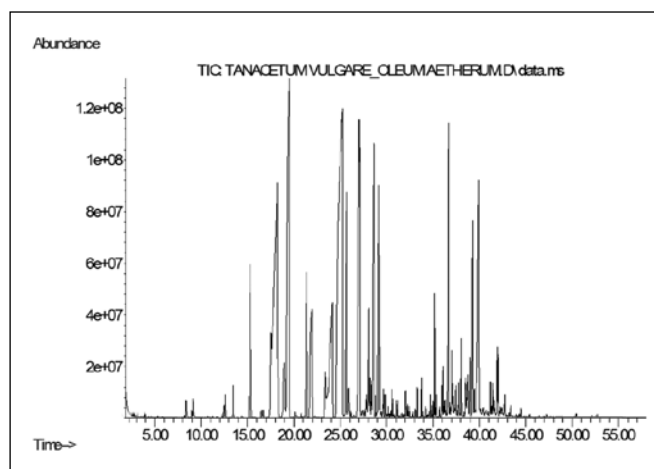
8) объем вводимой жидкой пробы 1 мкл.

Для идентификации компонентов определяли линейные индексы удерживания, сопоставляли полученные результаты и полные масс-спектры с библиотечными (библиотеки масс-спектров «NIST 2.0») и литературными данными. Рассматривались только компоненты, определяемые по библиотеке с вероятностью более 90%. Количественный анализ проводили по площадям соответствующих пиков на хроматограмме, построенной по полному ионному току.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С использованием метода хромато-масс-спектрометрии показано, что в эфирном масле пижмы обыкновенной содержится не менее 45 компонентов, из них 31 имеют концентрацию более 0,1% от цельного масла. Основными компонентами являются смесь туйона и изотуйона (19,09%), эвкалиптол (12,12%) и йомоги спирт (13,65%) (рис. 1 и табл. 1).

При парофазном анализе в составе газового экстракта идентифицировано 19 компонентов, основными из ко-



**Рисунок 1.** Хроматограмма, полученная при ГХ-МС анализе эфирного масла цветков пижмы обыкновенной.

торых являются сабинен (25,94%), эвкалиптол (19,21%), артемизиа-спирт (13,22%), и смесь туйона и изотуйона (13,91%) (рис. 2 и табл. 1). Изменение соотношения компонентов, вероятно, обусловлено тем, что в газовую фазу поступают более легколетучие соединения.

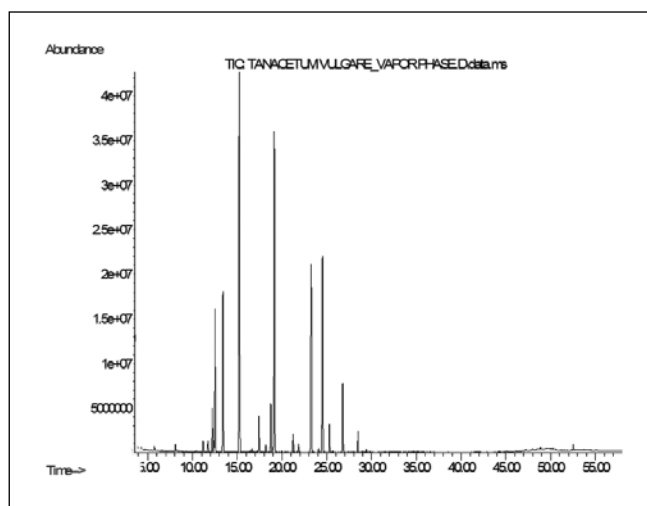
При анализе гексанового извлечения отмечено изменение соотношения компонентного состава в сторону менее летучих соединений. В составе извлечения обнаруживались жирные кислоты, стерины, ненасыщенные углеводороды. Из терпеноидных соединений доминировали туйон, изотуйон и  $\beta$ -кубебен (рис. 3 и табл. 1).

Следует отметить, что полученные данные отличаются от результатов исследования компонентного состава пижмы, произрастающей на территории Красноярского края и Оренбургской области, что, вероятно, обусловлено региональными особенностями. Основным компонентом эфирного масла пижмы, произрастающей на территории Красноярского края, является камфора (содержание варьировало от 55% до 65%), варьировали в значительных пределах  $\alpha$ - и  $\beta$ -пинены, сабинен,  $\alpha$ - и  $\gamma$ -терпинены и др. В эфирном масле цветков пижмы, заготовленных в Оренбургской области, преобладали эвкалиптол, камфора, сабинен [6].

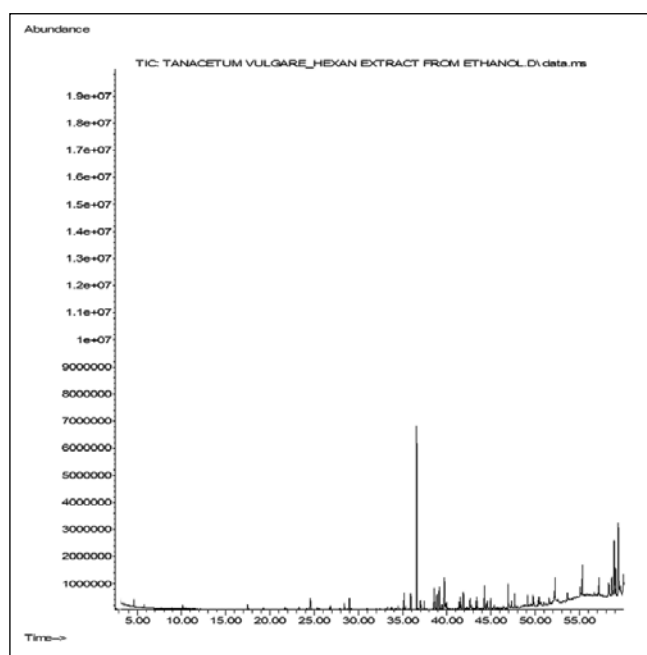
## ■ ВЫВОДЫ

1. Проведено исследование компонентного состава эфирного масла пижмы обыкновенной, произрастающей на территории Самарской области.

2. Установлено, что основными компонентами эфирного масла являются два изомера туйона, эвкалиптол



**Рисунок 2.** Хроматограмма, полученная при паровом анализе цветков пижмы обыкновенной.



**Рисунок 3.** Хроматограмма, полученная при ГХ-МС анализе гексанового извлечения.

и йомоги-спирт. При ПФА соотношение меняется в сторону более летучих соединений (артемизиа-спирт, сабинен, эвкалиптол).

3. Результаты показывают важность унификации методики пробоподготовки при оценке «фингерпринта» растительного сырья. ■

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Государственная Фармакопея Российской Федерации. XIII издание. В 3-х томах. Том III. М., 2015.

Gosudarstvennaya Farmakopeya Rossiiskoi Federatsii. XIII izdanie. V 3-kh tomakh. Tom III. M., 2015. (In Russ.).

2. Киселева Т.Л., Смирнова Ю.А. *Лекарственные растения в мировой медицинской практике: государственное регулирование номенклатуры и качества*. М.: Издательство Профессиональной ассоциации натуротерапевтов, 2009.

Kiseleva TL, Smirnova YuA. *Lekarstvennye rasteniya v mirovoi meditsinskoi praktike: gosudarstvennoe regulirovanie nomenklatury i kachestva*. M.: Izdatel'stvo Professional'noi assotsiatsii naturoterapevtov, 2009. (In Russ.).

3. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство Asteraceae (Compositae). Под ред. П.Д. Соколова. СПб.: Наука, 1993. Rastitel'nye resursy SSSR: Tsvetkovye rasteniya, ikh khimicheskii sostav, ispol'zovanie; Semeistvo Asteraceae (Compositae). Pod red. P.D. Sokolova. SPb.: Nauka, 1993. (In Russ.).

4. Государственная Фармакопея Республики Беларусь. Т. 2. Минск, 2007.

Gosudarstvennaya Farmakopeya Respubliki Belarus'. T. 2. Minsk, 2007. (In Russ.).

5. Sanz, J.F., Marco J.A. NMR studies of tatridin A and some related sesquiterpene lactones from *Tanacetum vulgare*. *Journal of Natural Products*. 1991;54(2):591-596.

6. Мильшина, Л.А., Ефремова А.А., Первышина Г.Г. Влияние абиотических факторов окружающей среды на компонентный состав эфирного масла пижмы обыкновенной (*Tanacetum vulgare* L.). *Вестник КрасГАУ*. 2010; 47(8): 139-143.

Milshina LA, Yefremov AA, Pervyshina GG. Abiotic environmental factor influence on the component structure of the costmary (*Tanacetum vulgare* L.) essential oil. *Vestnik KrasGAU*. 2010; 47(8): 139-143. (In Russ.).

7. Куркин В.А. Фармакогнозия: учебник для студентов фармацевтических вузов (факультетов). 3-е изд., перераб. и доп. Самара: «Офорт»; ФГБОУ ВО «СамГМУ Минздрава России», 2016.

Kurkin VA. Farmakognoziya: uchebnik dlya studentov farmatsevticheskikh vuzov (fakul'tetov). 3-e izd., pererab. i dop. Samara: «Ofort»; FGBOU VO «SamGMU Minzdrava Rossii», 2016. (In Russ.).

8. Павлова Л.В. Экстракционно-хроматографическое определение физиологически-активных компонентов цветов «Ромашки аптечной» и листьев «Эвкалипта прутовидного». Дис. ... канд. фарм. наук. Самара, 2015. Доступно по: [http://www.science.vsu.ru/dissertations/2288/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F\\_%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_%D0%9B.%D0%92..pdf](http://www.science.vsu.ru/dissertations/2288/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%9B.%D0%92..pdf). Ссылка активна на 16.12.2016 г.

Pavlova LV. Ekstraktsionno-khromatograficheskoe opredelenie fiziologicheskii-aktivnykh komponentov tsvetov «Romashki aptechnoi» i list'ev «Evdalipita prutovidnogo». Dis. ... kand. farm. nauk. Samara, 2015. Available at: [http://www.science.vsu.ru/dissertations/2288/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F\\_%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0\\_%D0%9B.%D0%92..pdf](http://www.science.vsu.ru/dissertations/2288/%D0%94%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%9B.%D0%92..pdf). Accessed 16.12.2016. (In Russ.).

## ■ Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования: Куркин В.А., Куркина А.В., Сазонова О.В.

Сбор и обработка материала: Рязанова Т.К., Хусаинова А.И.

Написание текста: Рязанова Т.К., Хусаинова А.И.

Редактирование: Куркин В.А., Сазонова О.В.

Конфликт интересов отсутствует.

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Сазонова О.В.** — д.фарм.н, доцент, директор НИИ гигиены и экологии человека СамГМУ.

E-mail: ov\_2004@mail.ru

**Куркин В.А.** — д.фарм.н, профессор, заведующий кафедрой фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ.

E-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

**Куркина А.В.** — д.фарм.наук, доцент, доцент кафедры фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии СамГМУ.

E-mail: kurkina-av@yandex.ru

**Рязанова Т.К.** — к.фарм.н., ассистент кафедры управления и экономики фармации СамГМУ.

E-mail: ryazantatyana@mail.ru

**Хусаинова А.И.** — к.фарм.н., ассистент кафедры управления и экономики фармации СамГМУ.

E-mail: alia.hi@mail.ru

## INFORMATION ABOUT AUTHORS

**Sazonova OV** — PhD, Associate Professor, director of the Research Institute of Hygiene and Human Ecology of Samara State Medical University.

E-mail: ov\_2004@mail.ru

**Kurkin VA** — PhD, Professor, head of the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy of Samara State Medical University.

E-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

**Kurkina AV** — PhD, Associate Professor, associate professor of the Department of Pharmacognosy with Botany and Bases of Phytotherapy of Samara State Medical University.

E-mail: kurkina-av@yandex.ru

**Ryazanova TK** — PhD, teaching assistant of the Department of Pharmaceutical management and economics of Samara State Medical University.

E-mail: ryazantatyana@mail.ru

**Khusainova AI** — PhD, teaching assistant of the Department of Pharmaceutical management and economics of Samara State Medical University.

E-mail: alia.hi@mail.ru

## ■ Контактная информация

**Куркин Владимир Александрович**

Адрес: кв. 320, ул. Ново-Вокзальная, 271, г. Самара, Россия, 443029.

E-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Тел.: + 7 (927) 605 87 97

## ■ Contact information

**Kurkin Vladimir Aleksandrovich**

Address: ap. 320, 271 Novo-Vokzalnaya st., Samara, Russia, 443029.

E-mail: Kurkinvladimir@yandex.ru

Phone: + 7 (927) 605 87 97