

Формулы Фармации. 2024. Т. 6, № 1. С. 88–96

НАСЛЕДИЕ

Библиография

УДК 378.4; 378.124.2; 929

DOI: <https://doi.org/10.17816/phf627321>



Жизненный путь профессора Елены Павловны Яковлевой (1938–2023 гг.)

В. А. Колодязная¹, О. В. Топкова¹, Н. В. Котова¹

¹Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Вера Анатольевна Колодязная, vera.kolodyaznaya@pharminnotech.com

АННОТАЦИЯ. Этот очерк описывает жизненный путь профессора, доктора биологических наук Елены Павловны Яковлевой, которая возглавляла кафедру биотехнологии Санкт-Петербургской химико-фармацевтической академии с 1993 по 2013 годы. Елена Павловна – автор более 30 изобретений, свыше 180 публикаций в ведущих российских и зарубежных научных журналах, соавтор монографии «Регуляция процесса биосинтеза биологически активных веществ» и учебника «Биотехнология». Работы Е. П. Яковлевой отмечены бронзовыми наградами ВДНХ СССР. В 2006 году Елена Павловна Яковлева вошла в список лучших специалистов в области биотехнологии, опубликованный в США по версии журнала Marquis Who's Who. Елена Павловна Яковлева проработала в Санкт-Петербургской химико-фармацевтической академии до 80 лет. Она была талантливым ученым, ценилась и уважалась коллегами университета, обладала мягким характером, высокой интеллигентностью, заботливым отношением к сотрудникам и студентам, всегда проявляла интерес к проблемам людей и старалась помогать всем, кто нуждался в ее поддержке. Выражаем особую благодарность Максиму Евгеньевичу Яковлеву, внуку Елены Павловны, а также сыну и невестке, за помощь в обобщении архивных материалов, предоставленных из семейного архива.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: Яковлева Елена Павловна; Санкт-Петербургская химико-фармацевтическая академия; биотехнология; технология микробного синтеза; семейный архив; доктор биологических наук; профессор

СОКРАЩЕНИЯ:

ВНИТИАФ – Всесоюзный научно-исследовательский технологический институт антибиотиков и ферментов медицинского назначения ЛХФИ – Ленинградский химико-фармацевтический институт; ВДНХ – Выставка достижений народного хозяйства СССР.

Елена Павловна Яковлева (рис. 1) родилась 6 мая 1938 года в поселке Сусанино Ленинградской области, в семье военного врача Яковлева Павла Федоровича (1917–1969 гг.) и служащей Яковлевой Татьяны Пантелеймоновны (1917–2009 гг.) (рис. 2).

В 1941 году, через месяц после начала Великой Отечественной войны, в возрасте трех лет, Елену Павловну эвакуировали с другими детьми из г. Ленинграда в г. Омск. По дороге на поезд был произведен налет немецкого бомбардировщика, погибло много детей, много пропало без вести, а оставшихся в живых распределили по детским домам. После долгих поисков мама Елены Павловны нашла ее и позже вместе с мамой они эвакуировались в г. Омск. Елена Павловна, после пережитого ужаса бомбежки долго не разговаривала (рис. 3).

В июне 1941 года отец Елены Павловны ушел на фронт и прошел всю войну до Победы в 1945 году (рис. 4). Он был награжден большим количеством наград, включая Орден Красной Звезды. После окончания войны он продолжил служить в действующей армии.

Семья Яковлевых воссоединилась и прожила 4 года в Германии (рис. 5, 6), где отец служил в Группе советских оккупационных войск. За время службы отца семья несколько раз меняла место жительства.

Затем вся семья возвратилась в Ленинград. В Ленинграде в 1955 г. Елена Павловна окончила среднюю школу № 272 (рис. 7) и сразу после окончания школы поступила в Ленинградский химико-фармацевтический институт на технологический факультет (далее – ЛХФИ).

В период учебы в ЛХФИ со стройотрядом Елена Павловна работала на Целине (рис. 8) и была награждена Грамотой за высокие производственные показатели уборки урожая 1958 года (рис. 9). В 1960 году Яковлева Е. П. окончила обучение (рис. 10) по кафедре «Технологии антибиотиков» и неразрывно связала свою судьбу с биотехнологией (рис. 11, 12).

После окончания института по распределению с 1960 по 1964 год работала на Новосибирском заводе препаратов сначала микробиологом, а затем начальником центральной заводской лаборатории. В 1962 году Елена Павловна Яковлева вступила в брак с Юлием Витальевичем Рапопортом (1938–2008 гг.), также выпускником ЛХФИ. В этом же году у молодой семьи родился сын Евгений Юльевич Яковлев (рис. 13, 14). В 1985 году сын успешно окончил Ленинградский институт точной механики и оптики.

После возвращения из Новосибирска в Ленинград, в 1965 году Елена Павловна становится аспирантом во



Рис. 1. Елена Павловна Яковлева
Fig. 1. Elena Pavlovna Yakovleva



Рис. 2. Родители Яковлев П. Ф., Яковлева Т. П.
Fig. 2. Parents Yakovlev P. F., Yakovleva T. P.



Рис. 3. Яковлева Т. П., Яковлева Е. П., Омск 1941–1945 годы
Fig. 3. Yakovleva T. P., Yakovleva E. P., Omsk 1941–1945



Рис. 4. Отец Павел Федорович Яковлев
Fig. 4. Father Pavel Fedorovich Yakovlev



Рис. 5. Берлин, октябрь 1946 год
Fig. 5. Berlin, October 1946



Рис. 6. Черняховск, 1948 год
Fig. 6. Chernyakhovsk, 1948



Рис. 7. Школа 272, Ленинград, 1955 год
Fig. 7. School 272, Leningrad, 1955



Рис. 8. Обед бригады студентов на целине (Яковлева Е.П. – вторая справа)
Fig. 8. Lunch of the student brigade on virgin land (Yakovleva E.P. – second from the right)



Рис. 9. Грамота за уборку урожая на целине
Fig. 9. Certificate for harvesting on virgin land

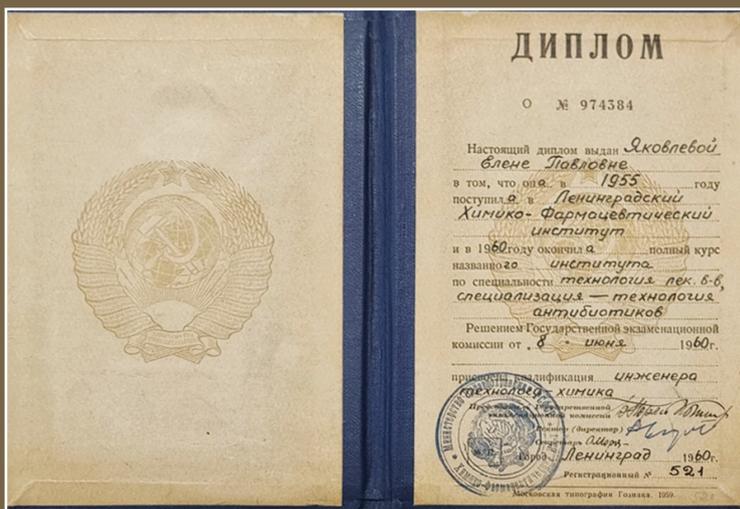


Рис. 10. Диплом об окончании института 1960 год
Fig. 10. Graduation diploma 1960



Рис. 11. Е. П. Яковлева в лаборатории ЛХФИ 1960 год
Fig. 11. E. P. Yakovleva in the laboratory of Leningrad Chemical and Pharmaceutical Institute 1960



Рис. 12. Е. П. Яковлева с коллегами
Fig. 12. E. P. Yakovleva and her colleagues



Рис. 13. Е. П. Яковлева с сыном Евгением
Fig. 13. E. P. Yakovleva with her son Eugene



Рис. 14. Юлий Витальевич с сыном Женей 1962 год
Fig. 14. Yuliy Vitalievich with his son Zhenya in 1962



Рис. 15. Диплом кандидата наук / Аттестат старшего научного сотрудника
 Fig. 15. Candidate of Sciences Diploma / Senior Researcher Certificate



Рис. 16. Е. П. Яковлева – ВНИТИАФ 1965 год
 Fig. 16. E. P. Yakovleva All-Russian Research Technological Institute of Antibiotics and Enzymes 1965



Рис. 17. Аттестат доктора биологических наук
 Fig. 17. Certificate of Doctor of Biological Sciences



Рис. 19. Е. П. Яковлева с коллективом лаборатории изыскания ВНИТИАФ
 Fig. 19. E. P. Yakovleva with the laboratory team at the All-Russian Research Technological Institute of Antibiotics and Enzymes

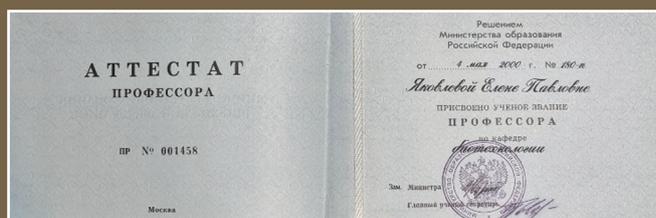


Рис. 18. Аттестат профессора
 Fig. 18. Professor's certificate



Рис. 20. Е. П. Яковлева с коллегами кафедры биотехнологии СПбХФА
 Fig. 20. E. P. Yakovleva with colleagues from the Department of Biotechnology at St. Petersburg Chemical-Pharmaceutical Academy

Всесоюзном научно-исследовательском технологическом институте антибиотиков и ферментов медицинского назначения (ВНИТИАФ) и работает младшим научным сотрудником лаборатории изыскания продуцентов биологически активных веществ.

В 1968 году Елена Павловна защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата биологических наук под руководством профессора В. А. Цыганова. После получения ученой степени кандидата биологических наук Елена Павловна была назначена на должность старшего научного сотрудника по специальности «Микробиология», (рис. 15).

В 1981 году Елена Павловна была избрана на должность заведующего лабораторией изыскания про-

дукторов БАВ и возглавляла эту лабораторию 13 лет (рис. 16). Научная школа Елены Павловны Яковлевой — поиск и систематика микроорганизмов и продуцентов антибиотиков и ферментов, их культивирование [1–10].

В 1986 году Елена Павловна защитила докторскую диссертацию по специальности 03.00.23 — Биотехнология (рис. 17). В 2000 году Елене Павловне присвоено ученое звание профессора (рис. 18).

После начала перестройки ВНИТИАФ прекратил свое существования и Елену Павловну пригласили на работу в Ленинградский химико-фармацевтический институт.

С 1993 по 2013 годы Елена Павловна возглавляла кафедру биотехнологии Санкт-Петербургской химико-фармацевтической потом уже академии (рис. 19, 20).



Рис. 21. Правительственные награды
Fig. 21. Government awards



Рис. 22. Авторские свидетельства на изобретения
Fig. 22. Patent certificate for an invention



Рис. 23. Елена Павловна с мамой, сыном и внуком, 1996 год
Fig. 23. Elena Pavlovna with her mother, son, and grandson, 1996



Рис. 24. Елена Павловна на совещании
Fig. 24. Elena Pavlovna at a meeting/conference



Рис. 25. Елена Павловна на защите диссертации
Fig. 25. Elena Pavlovna at the dissertation defense



Рис. 26. Благодарность от губернатора Санкт-Петербурга В. И. Матвиенко
Fig. 26. Gratitude from the Governor of St. Petersburg V. I. Matvienko

Её научная работа много лет была связана с изучением различных аспектов получения продуктов микробного синтеза [11–19].

Елена Павловна – автор более 30 изобретений (рис. 21, 22) [20–23], свыше 180 публикаций в ведущих российских и зарубежных научных журналах, соавтор монографии «Регуляция процесса биосинтеза биологически активных веществ» [24] и учебника «Биотехнология» [25]. Она имеет правительственные награды, работы Е. П. Яковлевой отмечены бронзовыми наградами ВДНХ СССР.

В 1996 году у Елены Павловны Яковлевой родился внук Максим Евгеньевич Яковлев — в настоящее время выпускник Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича (рис. 23).

В 2006 году Елена Павловна Яковлева вошла в список лучших специалистов в области биотехнологии, опубликованный в США по версии журнала Marquis Who's Who.

Много времени и сил Елена Павловна отдавала воспитанию молодого поколения ученых. Она руководила дипломными работами студентов, под ее руководством защищена не одна кандидатская диссертация.

В течение нескольких лет Елена Павловна возглавляла методическую комиссию факультета промышленной технологии лекарств и внесла значительный вклад в совершенствование учебного плана подготовки специалистов-биотехнологов (рис. 24, 25).

Как председатель методической комиссии Елена Павловна проделала огромную работу при составлении учебных планов для бакалавриата и магистратуры по направлению подготовки «Биотехнология». Она была руководителем магистерской программы «Промышленная биотехнология и биоинженерия», автором нескольких рабочих программ по новым оригинальным учебным дисциплинам. За многолетний добросовестный труд в 2019 году Елена Павловна получила благодарность от губернатора Санкт-Петербурга В. И. Матвиенко (рис. 26).



Рис. 27. Елена Павловна в своем кабинете заведующего кафедрой биотехнологии
 Fig. 27. Elena Pavlovna in her office as the head of the Department of Biotechnology

Елена Павловна Яковлева проработала в родном Химфарме до 80 лет. Обладая мягким характером, интеллигентностью, чутким отношением к коллегам и студентам, она была и остается любима и уважаема сотрудниками СПХФУ. Всегда заинтересованная проблемами людей, она старалась помочь всем, кто нуждался в ее поддержке (рис. 27).

Елена Павловна Яковлева ушла из жизни в ноябре 2023 года в возрасте 85 лет. Она оставила яркий след в сердцах родных, коллег и выпускников университета, сохранив светлые воспоминания о себе на долгие годы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Yakovleva E. P. Comparative characteristics of levorin produced on mixed cultivation of act. Levoris with other microorganisms (Russian) / E. P. Yakovleva, E. N. Sokolova // Антибиотики, Vol. 18. No. 6. – 1973. – P. 485–489.
2. Yakovleva E. P. Studies of type composition of levorin A. Composition of levorin A produced by various strains of Act. levoris / E. P. Yakovleva, V. A. Tsyganov // Antibiotics, Vol. 14. – 1969. – P. 505.
3. Yakovleva E. P. Studies on type composition of levorin A. Biological properties of components of levorin A complex / Tsyganov V. A., Yakovleva E. P. // Antibiotics, Vol. 14. – 1969. – P. 635.
4. Tsyganov V. A. Actinomyces fulvoviolaceus var. Achromogenes var. Nov., an organism producing fulvomycin, a new heptaenic complex / V. A. Tsyganov, E. P. Yakovleva, L. F. Kruglikova // Антибиотики, Vol. 20. No. 7. – 1975. – P. 579–584.
5. Tsyganov V. A. Comparative characteristics of some actinomycetes producing antifungal antibiotics related to chondamycin / V. A. Tsyganov, V. M. Mitskevich, E. P. Yakovleva // Антибиотики, Vol. 20. No. 9. – 1975. – P. 775–779.
6. Yakovleva E. P. Parvulomycin, a new antibiotic produced by Actinomyces parvullus var. Chromogenes var. Nov. / E. P. Yakovleva, V. N. Omelchenko, V. A. Tsyganov, Yu. D. Shenin // Антибиотики, Vol. 21. No. 1. – 1976. – P. 38–40.
7. Yakovleva E. P. Effect of different pH values of medium on antibiotic synthesis by Act. levoris and yeasts grown together // Антибиотики, Vol. 21. No. 6. – 1976. – P. 494–499.
8. Yakovleva E. P. Formation of amphotericin B in mixed cultures / E. P. Yakovleva, T. N. Bulgakova // Pharmaceutical Chemistry Journal, Vol. 12, No. 11. – 1978. – P. 1483–1488.
9. Yakovleva E. P. Levorin biosynthesis stimulating substances and characteristic features of their production by various microorganisms / E. P. Yakovleva, O. S. Kuznetsova, V. A. Tsyganov // Антибиотики, Vol. 25. No. 8. – 1980. – P. 572–576.
10. Yakovleva E. P. Synthetic medium for biosynthesis of polyenic antibiotics, levorin and amphotericin B // Антибиотики, Vol. 25. No. 11. – 1980. – P. 817–822.
11. Yaskovich G. A. Strain-specific variations in the hydrophobicity of the bacterial cell surface / G. A. Yaskovich, E. P. Yakovleva // Mikrobiologiya. – 1996. – Vol. 65, No. 4. – P. 569–571.
12. Сухаревич М. Э. Влияние аэрации и окислительно-восстановительного потенциала на биосинтез противогрибкового антибиотика имбрицина / М. Э. Сухаревич, Е. П. Яковлева, О. Г. Борисова, В. И. Сухаревич // Антибиотики и химиотерапия. Т. 43. № 12. – 1998. – С. 3–9.

13. Яковлева Е. П. Стандартизация состава питательных субстратов при получении противогрибкового антибиотика / Е. П. Яковлева, В. А. Колодязная, О. В. Топкова // Фармация, т. 68, № 5. – 2019. – С. 22–26
14. Yacovleva E. P. Influence of Aryl-Substituted Xylose Derivatives on Fermentation of Antifungal Antibiotic Imbricin / E. P. Yakovleva, V. A. Kolodyaznaya, I. V. Boikova, V. V. Belakhov // Russian Journal of General Chemistry. – 2018. – Vol. 88, No. 13. – P. 2829–2836. – doi: 10.1134/S1070363218130017.
15. Полевая Е. В. Штаммоспецифические особенности в составе и динамике карбоновых кислот при выращивании бактерий *Escherichia coli* и *Salmonella enteritidis* / Е. В. Полевая, Т. Я. Вахитов, Е. П. Яковлева // журнал КубГАУ, т. 33, № 77. – 2012. – С. 1–8.
16. Топкова О. В. Активность ферментов углеводного обмена *Streptomyces imbricatus* — продуцента имбрицина в процессе регуляции биосинтеза антибиотика / О. В. Топкова, Е. П. Яковлева, В. А. Колодязная // Антибиотики и химиотерапия, Т. 55. № 3–4. – 2010. – С. 3–7.
17. Топкова О. В. Изучение биосинтеза неполиенового антибиотика имбрицина на среде, содержащей фильтрат культуральной жидкости продуцента / О. В. Топкова, Е. П. Яковлева, Г. А. Яскович // Антибиотики и химиотерапия, № 45. – 2000. – С. 5–10.
18. Белых В. В. Противогрибковый антибиотик не медицинского назначения имбрицин: получение, физико-химические свойства, структурные особенности и применение в промышленности и сельском хозяйстве (обзор) / В. В. Белых, Е. П. Яковлева, В. А. Колодязная, И. В. Бойкова // Экологическая химия, Т. 26. № 5. – 2017. – С. 233–248.
19. Колодязная В. А. Новый источник получения фермента супероксиддисмутазы / В. А. Колодязная, Е. П. Яковлева // Фармация, № 8. – 2015. – С. 26–28.
20. Патент № 712439 СССР, С12 D13/10 Штамм *Streptomyces saraceticus* var. *Cerasus* var. Nov. – производитель ингибитора фосфолипазы С: заявлен 14.08.1978: опубликован 30.01.1980 / Яковлева Е. П., Поляк М. С., Терешин И. М., Мазунина Ж. Д. и др.; заявитель ВНИИТИАФ. – 2 с., ил.
21. Авторское свидетельство SU 908798 А1 Способ получения ингибитора фосфолипазы С: заявка № 2877340 от 05.12.1979: опубликовано 28.02.1982 / Рожанская Т. И., Аверьянова Е. В., Андреева Т. В., Жерлицына В. Н., Селезнева А. А., Яковлева Е. П., Поляк М. С., Мясникова Л. Г., Мазунина Ж. Д., Фатеева Л. И., Терешин И. М.; заявитель ВНИИТИАФ.
22. Авторское свидетельство SU 839545 А1 Штамм продуцент ингибитора -лактамазы; заявка № 2764099 от 07.05.1979; опубликовано 23.06.1981 / Мазунина Ж. Д., Яковлева Е. П., Прокопенко В. М., Рожанская Т. И., Конев Ю. Е., Поляк М. С., Терешин И. М., Белоусова И. И.; заявитель ВНИИТИАФ
23. Патент на изобретение RU 2054479 С1 Способ получения комплекса амилалитических и протеолитических ферментов: заявка № 93007647/13 от 08.02.1993: опубликован 20.02.1996 / Дембровская Е. М., Кузнецова О. С., Яковлева Е. П., Лукницкая О. Ф., Зобнина И. А., Селезнева А. А., Артемьева Н. Г., Синявина О. С.; заявитель ВНИИТИАФ.
24. Колодязная В. А. Регуляция процесса биосинтеза биологически активных веществ / В. А. Колодязная, О. В. Топкова, Е. П. Яковлева. – Москва: Издательство Кнорусс, 2019. – 141 с. – ISBN: 978-5-406-07775-7
25. Биотехнология: учебник / под ред. В. А. Колодязной, М. А. Самотруевой. – Москва, ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 384 с.: ил. – doi: 10.33029/9704-5436-7-VTH-2020-1-384.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Вера Анатольевна Колодязная – канд. биол. наук, доцент, заведующая кафедрой биотехнологии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия, vera.kolodyaznaya@pharminnotech.com

Оксана Владимировна Топкова – канд. биол. наук, доцент кафедры биотехнологии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия, oxana.topkova@pharminnotech.com

Наталья Владимировна Котова – канд. хим. наук, доцент кафедры биотехнологии Санкт-Петербургского государственного химико-фармацевтического университета Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия, natalia.kotova@pharminnotech.com

Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 21.02.2024 г., одобрена после рецензирования 11.03.2024 г., принята к публикации 30.03.2024 г.

Статья доступна по лицензии CC BY-NC-ND 4.0 International © Эко-Вектор, 2024

Bibliography

Life Path of Professor Elena Pavlovna Yakovleva (1938–2023)

Vera A. Kolodyaznaya¹, Oksana V. Topkova¹, Natalia V. Kotova¹

¹Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University, Saint Petersburg, Russia

Corresponding author: Vera A. Kolodyaznaya, vera.kolodyaznaya@pharminnotech.com

ABSTRACT. This essay describes the life path of Professor Elena Pavlovna Yakovleva, a Doctor of Biological Sciences, who headed the Biotechnology Department at the Saint Petersburg Chemical Pharmaceutical Academy from 1993 to 2013. Elena Pavlovna is the author of over 30 inventions, more than 180 publications in leading Russian and international scientific journals, a co-author of the monograph “Regulation of the biosynthesis of biologically active substances,” and the textbook “Biotechnology.” E. P. Yakovleva’s works have been recognized with bronze awards from VDNKh of the USSR. In 2006, Elena Pavlovna Yakovleva was included in the list of top biotechnology experts published in the USA by Marquis Who’s Who magazine. Elena Pavlovna Yakovleva worked at the Saint Petersburg Chemical Pharmaceutical Academy until she was 80 years old. She was a talented scientist, valued and respected by her university colleagues, possessed a gentle character, high intellect, caring attitude towards staff and students, always showed interest in people’s problems, and endeavored to help anyone in need of her support. We would like to express our special gratitude to Maxim Evgenievich Yakovlev, Elena Pavlovna’s grandson, as well as her son and daughter-in-law, for their help in summarizing archival materials provided from the family archive.

KEYWORDS: Yakovleva Elena Pavlovna; St. Petersburg Chemical and Pharmaceutical Academy; biotechnology; technology of microbial synthesis; family archive; Doctor of Biological Sciences; Professor

REFERENCES

1. Yakovleva E. P. Comparative characteristics of levorin produced on mixed cultivation of act. Levoris with other microorganisms (Russian) / E. P. Yakovleva, E. N. Sokolova // *Antibiotics*, Vol. 18. No. 6. – 1973. – P. 485–489.
2. Yakovleva E. P. Studies of type composition of levorin A. Composition of levorin A produced by various strains of Act.levoris / E. P. Yakovleva, V. A. Tsyganov // *Antibiotics*, Vol. 14. – 1969. – P. 505.
3. Yakovleva E. P. Studies on type composition of levorin A. Biological properties of components of levorin A complex / Tsyganov V. A., Yakovleva E. P. // *Antibiotics*, Vol. 14. – 1969. – P. 635.
4. Tsyganov V. A. Actinomyces fulvoviolaceus var. Achromogenes var. Nov., an organism producing fulvomycin, a new heptaenic complex / V. A. Tsyganov, E. P. Yakovleva, L. F. Kruglikova // *Antibiotics*, Vol. 20. No. 7. – 1975. – P. 579–584.
5. Tsyganov V. A. Comparative characteristics of some actinomycetes producing antifungal antibiotics related to chondamycin / V. A. Tsyganov, V. M. Mitskevich, E. P. Yakovleva // *Antibiotics*, Vol. 20. No. 9. – 1975. – P. 775–779.
6. Yakovleva E. P. Parvulomycin, a new antibiotic produced by Actinomyces parvullus var. Chromogenes var. Nov. / E. P. Yakovleva, V. N. Omelchenko, V. A. Tsyganov, Yu. D. Shenin // *Antibiotics*, Vol. 21. No. 1. – 1976. – P. 38–40.
7. Yakovleva E. P. Effect of different pH values of medium on antibiotic synthesis by Act. levoris and yeasts grown together // *Antibiotics*, Vol. 21. No. 6. – 1976. – P. 494–499.
8. Yakovleva E. P. Formation of amphotericin B in mixed cultures / E. P. Yakovleva, T. N. Bulgakova // *Pharmaceutical Chemistry Journal*, Vol. 12, No. 11. – 1978. – P. 1483–1488.
9. Yakovleva E. P. Levorin biosynthesis stimulating substances and characteristic features of their production by various microorganisms / E. P. Yakovleva, O. S. Kuznetsova, V. A. Tsyganov // *Antibiotics*, Vol. 25. No. 8. – 1980. – P. 572–576.
10. Yakovleva E. P. Synthetic medium for biosynthesis of polyenic antibiotics, levorin and amphotericin B // *Antibiotics*, Vol. 25. No. 11. – 1980. – P. 817–822.
11. Yaskovich G. A. Strain-specific variations in the hydrophobicity of the bacterial cell surface / G. A. Yaskovich, E. P. Yakovleva // *Mikrobiologiya*. – 1996. – Vol. 65, No. 4. – P. 569–571.
12. Sukharevich M. E. The influence of aeration and redox potential on the biosynthesis of the antifungal

antibiotic imbricin / M. E. Sukharevich, E. P. Yakovleva, O. G. Borisova, V. I. Sukharevich // *Antibiotics and chemotherapy*, Vol. 43. No. 12. – 1998. – P. 3–9. (In Russ).

13. Yakovleva E. P. Standardization of the composition of nutrient substrates when obtaining an antifungal antibiotic / E. P. Yakovleva, V. A. Kolodyaznaya, O. V. Topkova // *Pharmacy*, Vol. 68, No. 5. – 2019. – P. 22–26. (In Russ).

14. Yacovleva E. P. Influence of Aryl-Substituted Xylose Derivatives on Fermentation of Antifungal Antibiotic Imbricin / E. P. Yacovleva, V. A. Kolodyaznaya, I. V. Boicova and V. V. Belakhov // *Russian Journal of General Chemistry*. Vol. 88, No. 13. – 2018. – P. 2829–2836.

15. Polevaya E. V. Strain-specific features in the composition and dynamics of carboxylic acids in the cultivation of bacteria *Escherichia coli* and *Salmonella enteritidis* / E. V. Polevaya, T. Ya. Vakhitov, E. P. Yakovleva // *KubGAU journal*. Vol. 33, No. 77. – 2012. – P. 1–8. (In Russ).

16. Topkova O. V. Activity of carbohydrate metabolism enzymes *Streptomyces imbricatus* – imbricin producer in the process of regulation of antibiotic biosynthesis / O. V. Topkova, E. P. Yakovleva, V. A. Kolodyaznaya // *Antibiotics and chemotherapy*. Vol. 55. No. 3–4. – 2010. – P. 3–7. (In Russ).

17. Topkova O. V. Study of the biosynthesis of the non-polyene antibiotic imbricin on a medium containing the filtrate of the producer's culture fluid / O. V. Topkova, E. P. Yakovleva, G. A. Yaskovich // *Antibiotics and chemotherapy*, No. 45. – 2000. – P. 5–10. (In Russ).

18. Belakhov V. V. Non-medical antifungal antibiotic imbricin: preparation, physicochemical properties, structural features and application in industry and agriculture (review) / V. V. Belakhov, E. P. Yakovleva, V. A. Kolodyaznaya, I. V. Boykova // *Ecological Chemistry*. Vol. 26. No. 5. – 2017. – P. 233–248. (In Russ).

19. Kolodyaznaya V. A. A new source for obtaining the enzyme superoxide dismutase / V. A. Kolodyaznaya, E. P. Yakovleva // *Pharmacy*, No. 8. – 2015. – P. 26–28. (In Russ).

20. Patent No. 712439 USSR, C12 D13/10 Strain *Streptomyces saraceticus* var. *Cerasus* var. *Nov.* – producer of phospholipase C inhibitor: declared 08/14/1978: published 01/30/1980 / Yakovleva E. P., Polyak M. S., Tereshin I. M., Mazunina Zh. D. and etc.; applicant VNIITIAF. – 2 pp., ill. (In Russ).

21. Copyright certificate SU 908798 A1 Method for obtaining phospholipase C inhibitor: application No. 2877340 dated 12/05/1979: published 02/28/1982 / Rozhanskaya T. I., Averyanova E. V., Andreeva T. V., Zherlitsyna V. N., Selezneva A. A., Yakovleva E. P., Polyak M. S., Myasnikova L. G., Mazunina Zh. D., Fateeva L. I., Tereshin I. M.; applicant VNIITIAF. (In Russ).

22. Copyright certificate SU 839545 A1 Strain – lactamase inhibitor producer; application No. 2764099 dated 05/07/1979; published 06.23.1981 / Mazunina Zh. D., Yakovleva E. P., Prokopenko V. M., Rozhanskaya T. I., Konev Yu. E., Polyak M. S., Tereshin I. M., Belousova I. AND.; applicant VNIITIAF. (In Russ).

23. Patent for invention RU 2054479 C1 Method for obtaining a complex of amylolytic and proteolytic enzymes: application No. 93007647/13 dated 02/08/1993: published 02/20/1996 / Dembrovskaya E. M., Kuznetsova O. S., Yakovleva E. P., Luknitskaya O. F., Zobnina I. A., Selezneva A. A., Artemyeva N. G., Sinyavina O. S.; applicant VNIITIAF. (In Russ).

24. Kolodyaznaya V. A. Regulation of the biosynthesis process of biologically active substances / V. A. Kolodyaznaya, O. V. Topkova, E. P. Yakovleva. – Moscow, Knoruss Publishing House, 2019. – 141 p. (In Russ).

25. *Biotechnology: textbook* / ed. V. A. Kolodyaznoy, M. A. Samotruyev. – Moscow, GEOTAR-Media, 2020. – 384 p.: ill. – doi: 10.33029/9704-5436-7-VTN-2020-1-384. (In Russ).

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Vera A. Kolodyaznaya – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Biotechnology, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia, vera.kolodyaznaya@pharminnotech.com

Oksana V. Topkova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia, oxana.topkova@pharminnotech.com

Natalia V. Kotova – Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Biotechnology, Saint Petersburg State Chemical and Pharmaceutical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint Petersburg, Russia, natalia.kotova@pharminnotech.com

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted February 21, 2023; approved after reviewing March 11, 2023; accepted for publication March 30, 2023.

The article can be used under the CC BY-NC-ND 4.0 license © Eco-Vector, 2024