



Обзорная статья

УДК 616.248-08 : 615.234(019.941)

<https://doi.org/10.24884/1609-2201-2025-104-3-11-18>

## СОВРЕМЕННАЯ ТЕРАПИЯ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЫ

А. В. ЕМЕЛЬЯНОВ, Е. В. ЛЕШЕНКОВА,  
Г. Р. СЕРГЕЕВА, И. В. ЦУКАНОВА

Северо-Западный государственный медицинский университет  
им. И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 12.08.2025; одобрена после рецензирования 05.09.2025; принята к публикации 25.09.2025

### Резюме

В статье обсуждаются современные представления о лечении бронхиальной астмы, одного из самых частых и социально значимых респираторных заболеваний. Рассматриваются принципы его персонализированной терапии в зависимости от степени тяжести, уровня контроля и формы болезни в соответствии с последними международными и национальными рекомендациями.

**Ключевые слова:** бронхиальная астма, контроль, ступенчатая терапия, фенотипы астмы

**Для цитирования:** Емельянов А. В., Лешенкова Е. В., Сергеева Г. Р., Цуканова И. В. Современная терапия бронхиальной астмы. *Новые Санкт-Петербургские врачебные ведомости*. 2025;104(3):11–18. <https://doi.org/10.24884/1609-2201-2025-104-3-11-18>.

\* **Автор для переписки:** Евгения Владиславовна Лешенкова, Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова, 191015, Россия, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, 41. E-mail: Evgeniya.Leshenkova@szgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4616-3166>.

Review article

## MODERN TREATMENT OF BRONCHIAL ASTHMA

ALEKSANDR V. EMELYANOV, EVGENIYA V. LESHENKOVA,  
GALINA R. SERGEEVA, INESSA V. TSUKANOVA

North-Western Medical University named after I. I. Mechnikov,  
Saint Petersburg, Russia

*The article was submitted 12.08.2025; approved after reviewing 05.09.2025; accepted for publication 25.09.2025*

### Summary

Review is focused on modern treatment of asthma, one of the most prevalent and significant respiratory diseases in the world. Goals of long-term asthma management and different treatment tracks for symptoms control and risk reduction based on international and national recommendations are discussed.

**Keywords:** asthma, control, step of treatment, asthma phenotypes

**For citation:** Emelyanov A. V., Leshenkova E. V., Sergeeva G. R., Tsukanova I. V. Modern treatment of bronchial asthma. *New St. Petersburg Medical Records*. 2025;104(3):11–18. <https://doi.org/10.24884/1609-2201-2025-104-3-11-18>.

\* **Corresponding author:** Evgeniya V. Leshenkova, North-Western Medical University named after I. I. Mechnikov, 41, Kirochnaya St., Saint-Petersburg, 191015, Russia. E-mail: Evgeniya.Leshenkova@szgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4616-3166>.

### Введение

Бронхиальная астма (БА) — одно из самых частых заболеваний, которым в мире страдает более 360 млн человек. Оно существенно снижает качество жизни пациентов и их близких, может быть причиной летального исхода и имеет высокую стоимость лечения.

Современные представления о ведении пациентов с бронхиальной астмой основаны на принципах, изложенных в глобальной инициативе по БА (GINA) и Российской клинических рекомендациях [1, 2]. Несмотря на значительные успехи в лечении бронхиальной астмы, достигнутые в последнее время, актуальной проблемой остается отсутствие

контроля бронхиальной астмы у значительной части пациентов. В настоящей статье обсуждается лечение БА стабильного течения.

### Персонализированные подходы к терапии БА

Терапия бронхиальной астмы зависит от степени ее тяжести, уровня контроля симптомов, фенотипа и эндотипа болезни. Основными целями ведения пациентов с БА является достижение и поддержание контроля симптомов заболевания в течение длительного времени, профилактика обострений, улучшение функции легких. В последнее время основной целью лечения указывается также достижение клинической или полной ремиссии заболевания.

Степень тяжести БА определяется объемом терапии, необходимой для достижения контроля заболевания [1], что предполагает ретроспективную оценку симптомов в течение нескольких, обычно 3 месяцев. Степень тяжести может меняться на протяжении времени. При первичном установлении диагноза БА степень тяжести определить затруднительно. Выделяют три степени тяжести заболевания:

**Легкая БА:** контролируется на фоне терапии в объеме 1-й или 2-й ступени по GINA.

**БА средней тяжести:** контролируется на фоне терапии 3-й или 4-й ступени по GINA.

**БА тяжелого течения:** для достижения контроля требует терапии высокими дозами ингаляционными глюокортикоидами / длительнодействующими бета-2-агонистами (ИГКС/ДДБА) (5-я ступень по GINA). При этом попытки снижения объема терапии приводят к потере контроля БА или она остается неконтролируемой, несмотря на это лечение.

Еще один фактор, от которого зависит объем терапии БА – **контроль заболевания** – выраженность клинических проявлений болезни [1]. Оценка контроля осуществляется путем анализа двух компонентов – тяжести симптомов и определения риска будущих обострений.

Доступными инструментами для оценки контроля симптомов БА служат валидизированные вопросы, позволяющие объективизировать жалобы пациента (вопросник GINA, ACT-тест, вопросник ACQ-5) [3, 4]. Недостаточный контроль симптомов БА служит фактором риска развития ее обострений, снижает качество жизни больных и приводит к повышению затрат на лечение заболевания [5]. Однако отсутствие симптомов у пациентов с БА не исключает возможности развития тяжелых обострений этого заболевания при воздействии различных триггеров. Поэтому второй компонент оценки контроля БА – выявление факторов риска ухудшения течения заболевания, обострений и формирования фиксированной (необратимой) бронхиальной обструкции. Очень важными мерами для достижения контроля заболевания является также обучение пациентов и лечение сопутствующих заболеваний [1, 2].

В последнее время в клиническую практику введено понятие клинической ремиссии БА, которое определяется как наличие контроля заболевания на протяжении 12 месяцев и более: отсутствие симптомов, полный контроль по данным вопросников, отсутствие обострений и приема системных ГКС в сочетании с нормальной или близкой к нормальной вентиляционной функции легких на фоне продолжающейся терапии или без нее [6]. Именно это состояние можно рассматривать как основную цель лечения. Вместе с тем у пациентов, достигших клинической ремиссии, могут встречаться факторы риска развития будущих обострений.

Сочетание клинической ремиссии с отсутствием морфологических и патофизиологических признаков БА (T2-воспаления, нарушения вентиляционной функции легких, гиперреактивности бронхов и др.) можно рассматривать как ее полную (или патофизиологическую) ремиссию.

Третьим компонентом, определяющим подходы к терапии пациентов с БА, является форма, или **фено- и эндотип** болезни. В основе концепции фенотипов лежит выделение групп пациентов по клиническим и патофизиологическим особенностям. Эндотип – механизм развития БА [7]. В нашей стране подобный подход отображен в классификациях БА, предложенных А. Д. Адо, П. К. Булатовым и Г. Б. Федосеевым [8].

В международных согласительных документах выделяются фенотипы: аллергическая БА, неаллергическая БА, поздняя астма, БА с фиксированной бронхиальной обструкцией, астма с ожирением, кашлевая астма и другие, а также эндотипы: T2-эндотип, не-T2-эндотип, смешанный эндотип [1]. В основе одного фенотипа могут лежать несколько эндотипов заболевания.

### Ведение больных астмой – ступенчатая терапия

Для достижения основных целей ведения пациентов с БА с учетом эндо- и фенотипических особенностей в настоящее время разработан персонализированный подход, который включает в себя ступенчатую терапию (рис. 1), оценку и мониторирование состояния пациентов [1, 2].

Ступенчатый подход как у взрослых, так и у детей предполагает изменение объема терапии в зависимости от контроля заболевания и наличия факторов риска обострений. Каждая ступень включает варианты терапии, которые могут служить альтернативами при выборе поддерживающего лечения БА.

С 2021 г. используются 2 режима лечения [1].

Первый включает применение комбинации низких доз ИГКС/формотерол для купирования симптомов с или без применения базисной терапии.

Второй режим предполагает использование в качестве препарата для купирования симптомов короткодействующих бета-2-агонистов (КДБА). У пациентов с легкой БА их ингаляции должны сопровождаться приемом ИГКС. На 2–5 ступенях лечения требуется регулярный прием различных доз ИГКС в виде монотерапии или в комбинации с ДДБА, антилейкотриеновыми препаратами (АЛТ) и длительно действующими холинолитиками (ДДХЛ).

Оба рекомендованных варианта предполагают отказ от использования монотерапии КДБА на всех ступенях лечения.

Выбор стратегии терапии БА можно разделить на два этапа: первоначальная и поддерживающая терапия [1, 2].



\*Примечание: КДБА – короткодействующие бета-2-агонисты; ИГКС – ингаляционные глюкокортикоиды; ДДБА – β2-агонисты длительного действия; ФОРМ – формотерол; ДДАХ – длительно действующие антихолинергические препараты; АЛТ – антилекарственные препараты; СЛИТ – сублингвальная иммунотерапия; Азитро – азитромицин (не зарегистрирован в РФ для лечения бронхиальной астмы); ОГКС – оральные глюкокортикоиды; НЯ – нежелательные явления

Рис. 1. Ступенчатая терапия бронхиальной астмы у взрослых и подростков старше 12 лет [1]

Fig. 1. Data evolution (adapted from [7])

Первоначальный выбор ступени терапии зависит от выраженности клинических проявлений БА. В последующем по результатам оценки контроля заболевания ступень корректируется.

Увеличение объема терапии (переход на ступень вверх) показано при отсутствии контроля и/или наличии факторов риска обострений. Перед принятием решения о повышении ступени терапии необходимо убедиться в правильной технике ингаляции пациента, хорошем комплайенсе, отсутствии провоцирующих внешних факторов и быть уверенным, что симптомы служат проявлением БА, а не сопутствующей патологии. В ряде случаев, например, при вирусной инфекции или сезонном контакте с пыльцевым аллергеном, при ухудшении контроля возможно повышение дозы ИГКС в течение 1–2 недель.

При отсутствии эффекта от повышения объема терапии в течение 2–3 месяцев необходимо вернуться на предыдущую ступень и рассмотреть другие варианты лечения.

Переход на более низкую ступень, то есть снижение дозы ИГКС, должно быть медленным. При достаточном контроле возможно снижение дозы каждые 3 месяца примерно на 25–50 % [2]. Быстрое снижение дозы ИГКС, полную его отмену и использование только бронхолитиков «по требованию» не рекомендуют, так как при таком подходе увеличивается риск развития обострений.

При принятии решения, какой препарат снижать первым и с какой скоростью, учитывают степень тяжести БА, побочные эффекты препаратов, продолжительность приема текущей дозы, достигнутый положительный эффект, предпочтения и образ жизни

пациента, недавние респираторные инфекции, беременность и др. Не существует общей оптимальной стратегии снижения объема терапии, решение должны принимать индивидуально, с учетом разработанных общих подходов, обеспечивающих безопасность пациента и уменьшающих риск увеличения симптомов и частоты обострений [1].

### Фармакотерапия легкой бронхиальной астмы: ступени 1–2

При легкой БА предпочтительным считают применение ИГКС/формотерола «по требованию», т. к. пациенты в ранние сроки начинают использование ИГКС, применяя их в составе комбинированного препарата – «противовоспалительного бронхолитика» для купирования симптомов или профилактически перед физической нагрузкой или известным воздействием аллергена. Такой подход принципиально важен, так как в этом случае, когда пациент будет принимать препарат для купирования симптомов, он будет получать и противовоспалительную терапию. В настоящее время кроме комбинации ИГКС/формотерол доступна и может использоваться комбинация ИГКС/КДБА для симптоматического приема. Такая схема терапии позволяет решить одну из самых серьезных проблем – низкую приверженность к терапии ИГКС. Она предусматривает возможность варьировать дозу этих препаратов в зависимости от выраженности симптомов в конкретный момент и позволяет уменьшить частоту обострений астмы, в том числе при сравнении с приемом только КДБА в режиме «по требованию».

Второй режим терапии легкой бронхиальной астмы предполагает использование в качестве препарата для купирования симптомов КДБА. Их ингаляции должны сопровождаться приемом ИГКС. На 2 ступени лечения требуется регулярный прием низких доз ИГКС в виде монотерапии. Использование этого режима возможно при высокой дисциплине пациентов и отсутствии у них обострений астмы.

Другой возможностью лечения легкой БА является использование антилейкотриеновых препаратов. Они могут назначаться, например, при сочетании астмы и аллергического ринита, а также в случаях предпочтения такой терапии пациентами [9].

### Фармакотерапии БА средней тяжести течения – ступени 3–4

При БА средней тяжести, то есть при использовании 3–4-й ступени терапии, для контроля симптомов заболевания предпочтительна стратегия применения единого ингалятора [MART (Maintenance and Reliever Therapy) или SMART (Single Maintenance and Reliever Therapy)], которая заключается в использовании базисной терапии ИГКС/формотерол в низких или средних дозах ежедневно и прием этого же ингалятора «по требованию» для купирования симптомов. Такой подход упрощает режим лечения, уменьшает количество обострений, предупреждает тяжелые обострения, приводит к снижению частоты госпитализаций, улучшает контроль астмы при использовании более низких доз ИГКС, снижает среднюю дозу ИГКС [1, 10].

Режим единого ингалятора зарегистрирован в РФ у взрослых и подростков 12 лет и старше для фиксированных комбинаций БУД/формотерол в виде порошкового ингалятора и БДП/формотерол в виде дозированного аэрозольного ингалятора [2].

Альтернативным вариантом лечения считают применение низких (на ступени 3) и средних (на ступени 4) доз фиксированных комбинаций ИГКС/ДДБА в качестве базисной терапии и использование для купирования симптомов ИГКС/КДБА в фиксированном ингаляторе или по отдельности (применение ИГКС всякий раз, когда принимают КДБА) или КДБА.

ИГКС/формотерол нельзя применять «по требованию» в случае использования других ИГКС/ДДБА в качестве поддерживающей терапии, так как эффективность и безопасность такого режима не доказана.

При недостаточном контроле БА рекомендуют повышение дозы ИГКС до максимальной в сочетании с ДДБА и/или добавление антилейкотриеновых препаратов и/или ДДХЛ. Добавление последних снижает количество обострений, в том числе тяжелых, улучшает легочную функцию, но мало влияет на симптомы и качество жизни по сравнению с использованием двойных комбинаций со средними или высокими дозами ИГКС [1]. В частности, назначение тиотропия бромида в жидкостном ингаляторе рекомендуют в дополнение к терапии ИГКС/ДДБА у пациентов с частыми и/или тяжелыми обострениями БА.

Важно помнить, что увеличение дозы ИГКС должно быть первичным перед добавлением ДДХЛ, так как такой шаг эффективнее снижает количество тяжелых обострений [10].

Кроме того, улучшения комплайнса в реальной клинической практике достигают использованием фиксированных ингаляторов ИГКС/ДДБА с режимом дозирования 1 раз/сут [12].

### Фармакотерапия астмы тяжелого течения: ступень 5

На 5-й ступени лечения взрослым пациентам и подросткам рекомендуют назначение комбинации высоких доз ИГКС/ДДБА.

При необходимости добавления ДДХЛ к терапии ИГКС/ДДБА на ступени 4–5 терапии взрослым пациентам в возрасте с 18 лет рекомендуют назначение фиксированной тройной комбинации ИГКС/ДДБА/ДДХЛ (беклометазон дипропионат/формотерол/гликопиррония бромид, флутиказона фуроат/вилантерол/умеклидина бромид, мометазон/индакатерол/гликопиррония бромид) со средними или высокими дозами ИГКС, что улучшает контроль заболевания, снижает выраженность симптомов и способствует улучшению приверженности к терапии за счет применения 1 раз/сут [10].

При использовании комбинированного тройного препарата, содержащего формотерол, рекомендуют применять ИГКС/формотерол «по требованию». В других случаях для снятия симптомов используют КДБА.

Для пациентов с тяжелой БА, кроме высоких доз комбинированных препаратов ИГКС/ДДБА и ДДХЛ, существует дополнительная терапия, к которой относят биологические препараты, системные глюкокортикоиды и макролиды.

При рассмотрении возможности использования биологической терапии – гуманизированных моноклональных антител – необходимо оценить эндо- и фенотип болезни. При наличии признаков Т2-воспаления (эозинофилия крови и/или мокроты, высокие уровни сывороточного IgE и FeNO) используют антагонисты IgE (омализумаб), ИЛ5 (меполизумаб, реслизумаб), рецептора к ИЛ5 (бенрализумаб), ИЛ4/ИЛ13 (дупилумаб). Тезепелумаб (антагонист тимического стромального лимфопоэтина) применяется как при наличии, так и при отсутствии признаков Т2 воспаления.

Препараты моноклональных антител снижают частоту обострений, улучшают контроль заболевания и качество жизни пациентов, повышают показатели функции легких, а также снижают потребность в системных глюкокортикоидах у больных гормонозависимой БА [13–17]. В последние годы предложены алгоритмы дифференцированного назначения подобных препаратов [18, 19].

В настоящее время в процессе клинических исследований находятся новые биологические молекулы:

ингаляционные ингибиторы JAK-киназы, ингибитор тирозинкиназы Брутона, антагонисты ИЛ-33 и рецептора ИЛ-33, ингаляционные ингибиторы фосфодиэстеразы PDE4 и PDE 5/4, первый антиэозинофильный пероральный препарат – декспрамипексол, «малые молекулы», предназначенные в том числе для ингаляционного введения и другие [20–22].

Менее желательным вариантом лечения считают минимально возможную дозу СГКС (в пересчете на преднизолон  $\leq 7,5$  мг/сут) и добавление к терапии азитромицина.

При тяжелом течении БА может быть рассмотрено применение бронхиальной термопластики. Однако в настоящее время недостаточно доказательств эффективности этого метода лечения и неизвестны долговременные эффекты такого воздействия.

### Лечение бронхиальной астмы в зависимости от фенотипа и эндотипа

Для оптимизации терапии и разработки персонализированных подходов к лечению в последние годы осуществляется попытка выделить различные фено/эндотипы БА на основании сопоставления клинических характеристик и механизмов, лежащих в основе их развития [23]. Среди наиболее частых фенотипов заболевания большинство авторов выделяют:

**Аллергическая БА** встречается у взрослых чаще других форм [24, 25] и начинается преимущественно в детстве. Ее диагностика основана на данных аллергологического обследования. При ведении пациентов с аллергической БА очень важна элиминация аллергенов, вызывающих обострения болезни. Специфичным методом лечения является аллерген-специфическая иммунотерапия (АСИТ). При тяжелом течении аллергической БА у взрослых и детей с 6 лет одним из препаратов выбора являются моноклональные антитела против IgE (омализумаб).

**Аспириновая БА** (аспирин-индуцированное респираторное заболевание) встречается у 7–15 %, начинается преимущественно в возрасте 30–40 лет и является разновидностью неаллергической астмы [25–27]. Она часто сочетается с назальным полипозом и характеризуется непереносимостью нестероидных противовоспалительных препаратов (НСПП). При лечении пациентов им запрещается употреблять НСПП (кроме парацетамола), эффективным может быть добавление АЛТ препаратов, использование интраназальных ГКС при сопутствующем назальном полипозе. При тяжелом течении показаны иммунобиологические препараты, эффективные как при БА, так и назальном полипозе (дупилумаб, меполизумаб, омализумаб, тезепелумаб). В случаях, когда пациенту необходим постоянный прием НСПП, проводят десенситизацию к аспирину в течение 6–12 месяцев.

**БА с фиксированной бронхиальной обструкцией** характеризуется снижением соотношения ОФВ1/ФЖЕЛ <0,7 после ингаляции бронхолитика вследствие ремоделирования дыхательных путей. По нашим дан-

ным, этот фенотип наблюдается у пациентов с любой степенью тяжести течения [28], чаще в пожилом и старческом возрасте, при пассивном курении, гиперчувствительности к аспирину и клещам домашней пыли, высокой эозинофилии мокроты, неадекватном лечении астмы [29, 30]. Особенностью лечения этого фенотипа является использование высоких доз ИГКС в комбинации с ДДБА и ДДХЛ, а при тяжелом течении – иммунобиологических препаратов. Их регулярное применение в ряде случаев может приводить к обратному развитию ремоделирования дыхательных путей [31].

**БА с поздним началом** чаще возникает у женщин в возрасте 18 лет и старше (по мнению некоторых авторов старше 40 лет). У пациентов редко имеются признаки сенсибилизации к аллергенам, в ряде случаев наблюдается аспириновая триада и изначально тяжелое течение болезни. При лечении этого фенотипа часто используются высокие дозы ИГКС (в связи с резистентностью к их действию) в комбинации с ДДБА и ДДХЛ, при необходимости – моноклональные антитела против ИЛ5 и его рецептора (меполизумаб, бенрализумаб, реслизумаб), а также против ИЛ4/ИЛ13 (дупилумаб) [1].

**БА у пациентов с ожирением**, как правило, характеризуется отсутствием контроля, более тяжелым течением, высокой частотой обострений, сниженной чувствительностью к ИГКС. Такие больные чаще имеют сопутствующие заболевания (ночное апnoе, сахарный диабет типа 2, метаболический синдром, гастроэзофагеальную рефлюксную болезнь и др.) [32]. Лечение этого фенотипа часто требует использования более высоких доз ИГКС и снижения массы тела пациентов. Эффективность иммунобиологических препаратов может быть ниже, чем при нормальной массе тела [33].

**Нервно-психический фенотип** характеризуется наличием у пациентов тревоги, депрессии и других заболеваний, которые могут менять восприятие симптомов астмы, ухудшать контроль заболевания, быть триггерами обострений, снижать приверженность к лечению и качество жизни. Ведение таких больных должно включать методы психотерапевтического воздействия и осуществляться совместно с психотерапевтом/психиатром [1].

**Гормонозависимая БА** является фенотипом, при котором из-за тяжести течения заболевания пациенты постоянно принимают пероральные ГКС. При лечении гормонозависимой БА важно убедиться, что пациенты правильно пользуются ингалятором и принимают высокие дозы ИГКС в комбинации с ДДБА и ДДХЛ. В двойных слепых плацебо-контролируемых исследованиях показано, что при Т2-эндотипе болезни меполизумаб, бенрализумаб и дупилумаб у 80–90 % больных позволяют снизить дозу пероральных ГКС до минимальной или отказаться от их приема [34]. Неотъемлемой частью ведения таких пациентов является выявление и лечение осложнений длительного приема глюкокортикоидов.

**Выделение инфекционно-зависимой БА** в качестве самостоятельного фенотипа дискутируется. Респираторные инфекции в определенных случаях могут вызывать развитие астмы и выступать в качестве триггеров ее обострений. Однако дефекты противовирусного иммунитета встречаются при различных вариантах течения БА, что объясняет повышенную чувствительность большинства пациентов к вирусной инфекции [35]. Рутинное назначение антибиотиков при БА не рекомендуется за исключением доказанных случаев развития сопутствующей респираторной бактериальной инфекции (пневмония, бронхэкстазы, гнойный синусит, отит и др) [1], но при частых обострениях тяжелой БА у пациентов как с эозинофильным, так и с неэозинофильным фенотипом может быть использован азитромицин. Доза его составляет 500 мг 3 раза в неделю в течение не менее 6 месяцев при отсутствии побочных эффектов. Перед принятием решения о назначении азитромицина необходимо провести исследование мокроты на наличие нетуберкулезных микобактерий и исключить увеличение интервала Q-Tс по данным электрокардиографии [1].

**Астма физического усилия** («бронхоспазм, вызываемый физической нагрузкой») характеризуется возникновением приступов удушья на высоте нагрузки и/или после ее завершения. Встречается у пациентов БА с частотой до 90 %. Появление бронхоконстрикторной реакции на нагрузку в большинстве случаев является проявлением потери контроля заболевания на фоне Т2-воспаления дыхательных путей. Для диагностики используется характерная клиническая картина и снижение ОФВ1 после выполнения нагрузки. В сомнительных случаях проводится бронхопровокационный тест с физической нагрузкой. Для предупреждения бронхоспазма пациентам рекомендуется дышать теплым влажным воздухом при выполнении нагрузки. Из лекарственных препаратов за 15 мин перед выполнением нагрузки рекомендуется ингаляция комбинации ИГКС/формотерол либо прием монтелукаста (за 2 часа). Реакцию бронхов на физическую нагрузку уменьшает также постоянный прием ИГКС [1, 36].

**Курение** является фактором риска развития БА и ухудшает течение этого заболевания. По нашим данным, анамнез курения имеют от 30 до 50% пациентов с астмой различной тяжести. При диагностике БА у таких больных нередко приходится проводить дифференциальный диагноз с ХОБЛ. Такие пациенты имеют более низкую чувствительность к ИГКС, которые приходится применять в более высоких дозах. В определенных случаях альтернативой им может быть монтелукаст [37]. Важное значение имеет отказ от курения.

## Заключение

Современная терапия позволяет достичь контроля течения БА у значительной части больных. Большое значение имеет осведомленность врачей различных специальностей о подходах к лечению этого заболевания. Внедрение в клиническую практику международных и национальных рекомендаций, несомненно, улучшит качество ведения пациентов и снизит вероятность неблагоприятных исходов при этом заболевании.

### Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

### Финансовая поддержка

Автор декларирует отсутствие финансовой поддержки.

### Funding

The author declares that he has no financial support.

### Вклад авторов

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

### Author's Contribution

The authors contributed equally to this article.

### Список литературы

1. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Revised 2025. URL: <https://www.ginasthma.org> (дата обращения: 25.07.2025).
2. Бронхиальная астма. Национальные клинические рекомендации. Год пересмотра 2024. URL: [https://cr.minsdrav.gov.ru/recomend/359\\_2](https://cr.minsdrav.gov.ru/recomend/359_2) (дата обращения: 25.07.2025).
3. Prieto L., Badiola C., Villa J. R. et al. Asthma Control: Do Patients' and Physicians' Opinions Fit in with Patients' Asthma Control Status? // Journal of Asthma. 2007. Vol. 44, № 6. P. 461–467. <https://doi.org/10.1080/02770900701421989>.
4. Urrutia I., Plaza V., Pascual S. et al. Asthma control and concordance of opinions between patients and pulmonologists // Journal of Asthma. 2013. Vol. 50, № 8. P. 877–883. <https://doi.org/10.3109/02770903.2013.819886>.
5. Stridsman C., Axelsson M., Warm K., Backman H. Uncontrolled asthma occurs in all GINA treatment steps and is associated with worse physical health — A report from the OLIN adult asthma cohort // Journal of Asthma. 2020. P. 1–16. <https://doi.org/10.1080/02770903.2020.1713150>.
6. Thomas D., McDonald V. M., Pavord I. D., Gibson P. G. Asthma remission: what is it and how can it be achieved? // The European Respiratory Journal. 2022. Vol. 60, № 5. P. 2102583. <https://doi.org/10.1183/13993003.02583-2021>.
7. Lotvall J., Akdis C.A., Bacharier L. B. et al. Asthma endotypes: a new approach to classification of disease entities within the asthma syndrome // JACI. 2011. Vol. 127. P. 355–360. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2010.11.037>.
8. Федосеев Г. Б., Трофимов В. И., Петрова М. А. Многоликая бронхиальная астма, диагностика, лечение и профилактика. Санкт-Петербург, Нордмидзат, 2011. 44 с.
9. Bousquet J., van Cauwenbergh P., Khaltaev N. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) // ARIA. At a glance pocket reference, 1<sup>st</sup> Edition. 2007. 6 p.

10. Sobieraj D. M., Weeda E. R., Nguyen E. et al. Association of Inhaled Corticosteroids and Long-Acting  $\beta$ -Agonists as Controller and Quick Relief Therapy With Exacerbations and Symptom Control in Persistent Asthma. A Systematic Review and Meta-analysis // *JAMA*. 2018. Vol. 319, № 14. P. 1485–1496. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.2769>.
11. Lee L. A., Bailes Z., Barnes N. et al. Efficacy and safety of once-daily single-inhaler triple therapy (FF/UME/CVI) versus FF/VI in patients with inadequately controlled asthma (CAPTAIN): a double-blind, randomised, phase 3A trial // *The Lancet Respiratory Medicine*. 2021. Vol. 9, № 1. P. 69–84. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30389-1](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30389-1).
12. Woodcock A., Vestbo J., Bakerly N. D. et al. Effectiveness of fluticasone furoate plus vilanterol on asthma control in clinical practice: an open-label, parallel group, randomised controlled trial // *The Lancet*. 2017. Vol. 390, № 10109. P. 2247–2255. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)32397-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)32397-8).
13. McCracken J., Tripple J., Calhoun W. Biologic therapy in the management of asthma // *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2016. Vol. 16, № 4. P. 375–382. <https://doi.org/10.1097/aci.0000000000000284>.
14. Pelaia C., Varella A., Bruni A. et al. Benralizumab in the treatment of severe asthma: design, development and potential place in therapy // *Drug design, development and therapy*. 2018. Vol. 12. P. 619–628. <https://doi.org/10.2147/dddt.s155307>.
15. Lugogo N., Domingo C., Chanze P. et al. Long-term efficacy and safety of mepolizumab in patients with severe eosinophilic asthma: a multi-center, open-label, phase IIIb study // *Clinical Therapeutics*. 2016. Vol. 38, № 9. P. 2058–2070. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2016.07.010>.
16. Castro M., Corren J., Pavord I. D. et al. Dupilumab Efficacy and Safety in Moderate-to-Severe Uncontrolled Asthma // *N Engl J Med*. 2018. Vol. 378. P. 2486–2496. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1804092>.
17. Agache I., Akdis C., Akdis M. et al. EAACI Biologicals Guidelines—Recommendations for severe asthma // *Allergy*. 2021. Vol. 76, № 1. P. 14–44. <https://doi.org/10.1111/all.14425>.
18. Тяжелая бронхиальная астма. Клинические рекомендации Ассоциации русскоговорящих специалистов в области респираторной медицины. М., 2018. URL: <https://spulmo.ru/obrazovatelnye-resursy/federalnye-klinicheskie-rekomendatsii/> (дата обращения: 25.07.2025).
19. Bousquet J., Brusselle G., Buhl R. et al. Care pathways for the selection of a biologic in severe asthma // *Eur Respir J*. 2017. Vol. 50. P. 1701782. <https://doi.org/10.1183/13993003.01782-2017>.
20. Menzies-Gow A., Corren J., Bourdin A. et al. Tezepelumab in Adults and Adolescents with Severe, Uncontrolled Asthma // *N Engl J*. 2021. Vol. 384. P. 1800–1809. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2034975>.
21. Wechsler M. E., Ruddy M. K., Pavord J. D. et al. Efficacy and Safety of Itepekimab in Patients with Moderate-to-Severe Asthma // *N Engl J Med*. 2021. Vol. 385, № 18. P. 1656–1668. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2024257>.
22. Kelsen S. G., Agache J. O., Soong W. et al. Asteogolimab (anti-ST2) efficacy and safety in adults with severe asthma: A randomized clinical trial // *J Allergy Clin Immunol*. 2021. Vol. 148, № 3. P. 790–798. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2021.03.044>.
23. Рациональная терапия бронхиальной астмы: руководство для врачей / под ред. А. В. Емельянова. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2025. 280 с.: ил.
24. Jarjour N. N., Erzurum S. C., Bleeker E. R. et al. Severe asthma: lessons learned from the National Heart, Lung, and Blood Institute Severe Asthma Research Program // *Am J Respir Crit Care Med*. 2012. Vol. 185, № 4. P. 356–362. <https://doi.org/10.1164/rccm.201107-1317pp>.
25. Сергеева Г. Р., Емельянов А. В., Коровина О. В. и др. Тяжелая бронхиальная астма: характеристика пациентов в клинической практике. Терапевтический архив. 2015. Т. 12. С. 22–27. <https://doi.org/10.17116/terarkh2015871226-31>.
26. Федосеев Г. Б., Трофимов В. И., Шапорова Н. Л. и др. В поисках истины: что такое бронхиальная астма? // *Пульмонология*. 2015. Т. 25, № 1. С. 5–18. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2015-25-1-5-18>.
27. Rajan J. P., Wineinger N. E., Stevenson D. D., White A. A. Prevalence of aspirin-exacerbated respiratory disease among asthmatic patients: A meta-analysis of the literature // *J Allergy Clin Immunol*. 2015. Vol. 135, № 3. P. 676. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2014.08.020>.
28. Сергеева Г. Р., Емельянов А. В., Лешенкова Е. В. и др. Фиксированная обструкция дыхательных путей у больных бронхиальной
- астмой // *Пульмонология*. 2020. Т. 30, № 3. С. 295–304. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-3-295-304>.
29. ten Brinke A., Zwinderman A. H., Sterk P. J. et al. Factors associated with persistent airflow limitation in severe asthma // *Am J Respir Crit Care Med*. 2001. Vol. 164, № 5. P. 744–748. <https://doi.org/10.1164/ajrcm.164.5.2011026>.
30. Lee J. H., Haselkorn T., Borish L. et al. Risk factors associated with persistent airflow limitation in severe or difficult-to-treat asthma: insights from the TENOR study // *Chest*. 2007. Vol. 132, № 6. P. 1882–9. <https://doi.org/10.1378/chest.07-0713>.
31. Pappi A., Singh D., Virchow J. C. et al. Normalisation of airflow limitation in asthma: Post-hoc analyses of TRIMARAN and TRIGGER // *Clin Transl Allergy*. 2022. Vol. 12, № 4. P. e12145. <https://doi.org/10.1002/ct2.12145>.
32. Peters U., Dixon A. E., Forno E. Obesity and asthma // *JACI*. 2018. Vol. 141, № 4. P. 1169–1179. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2018.02.004>.
33. Dixons A., Que L. Obesity and Asthma. Semin Respir // *Crit Care Med*. 2022. Vol. 43, № 05. P. 662–674. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1742384>.
34. Menzies-Gow A., Gurnell M., Heaney L. G. et al. Oral corticosteroid elimination via a personalised reduction algorithm in adults with severe, eosinophilic asthma treated with benralizumab (PONENTE): a multicentre, open-label, single-arm study // *Lancet Respir Med*. 2022. Vol. 10, № 1. P. 47–58. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(21\)00352-0](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(21)00352-0).
35. Romero-Tapia S. J., Priego C. G., Del-Río-Navarro B. E., Sánchez-Solis M. Advances in the Relationship between Respiratory Viruses and Asthma // *J. Clin. Med.* 2023. Vol. 12. P. 5501. <https://doi.org/10.3390/jcm12175501>.
36. Crapo R. O., Casaburi R., Coates A. L. et al. Guidelines for Methacholine and Exercise Challenge Testing—1999 // *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2000. Vol. 161, № 1. P. 309–329. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.161.1.ats11-99>.
37. Price D., Popov T. A., Bjermer L. et al. Effect of montelukast for treatment of asthma in cigarette smokers // *J Allergy Clin Immunol*. 2013. Vol. 131, № 3. P. 763–771. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2012.12.673>.

## References

1. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. Revised 2025. URL: <https://www.ginasthma.org> (accessed: 25.07.2025).
2. Bronchial asthma. National clinical guidelines. 2024 URL: [https://cr.menzdrav.gov.ru/recomend/359\\_2](https://cr.menzdrav.gov.ru/recomend/359_2) (accessed: 25.07.2025). (In Russ.).
3. Prieto L., Badiola C., Villa J. R. et al. Asthma Control: Do Patients' and Physicians' Opinions Fit in with Patients' Asthma Control Status? *Journal of Asthma*. 2007;44:461–467. <https://doi.org/10.1080/02770900701421989>.
4. Urrutia I., Plaza V., Pascual S. et al. Asthma control and concordance of opinions between patients and pulmonologists. *Journal of Asthma*. 2013;50(8):877–883. <https://doi.org/10.3109/02770903.2013.819886>.
5. Stridsman C., Axelsson M., Warm K., Backman H. Uncontrolled asthma occurs in all GINA treatment steps and is associated with worse physical health — A report from the OLIN adult asthma cohort. *Journal of Asthma*. 2020;1–16. <https://doi.org/10.1080/02770903.2020.1713150>.
6. Thomas D., McDonald V. M., Pavord I. D., Gibson P. G. Asthma remission: what is it and how can it be achieved? *The European Respiratory Journal*. 2022;60(5):2102583. <https://doi.org/10.1183/13993003.02583-2021>.
7. Lotvall J., Akdis C. A., Bacharier L. B. et al. Asthma endotypes: a new approach to classification of disease entities within the asthma syndrome. *JACI*. 2011;127:355–360. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2010.11.037>.
8. Fedoseyev G. B., Trofimov V. I., Petrova M. A. The many-sided bronchial asthma, diagnosis, treatment and prevention. Saint-Peterburg, Nordmedizdat, 2011. 344 p. (In Russ.).
9. Bousquet J., van Cauwenbergh P., Khaltayev N. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA). *ARIA. At a glance pocket reference*, 1<sup>st</sup> Edition. 2007. 6 p.
10. Sobieraj D. M., Weeda E. R., Nguyen E. et al. Association of Inhaled Corticosteroids and Long-Acting  $\beta$ -Agonists as Controller and Quick Relief Therapy With Exacerbations and Symptom Control in Persistent Asthma. A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA*. 2018;319(14):1485–1496. <https://doi.org/10.1001/jama.2018.2769>.
11. Lee L. A., Bailes Z., Barnes N. et al. Efficacy and safety of once-daily single-inhaler triple therapy (FF/UME/CVI) versus FF/VI in patients with inadequately controlled asthma (CAPTAIN): a double-blind, randomised,

- phase 3A trial. *The Lancet Respiratory Medicine*. 2021;9(1):69–84. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(20\)30389-1](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(20)30389-1).
12. Woodcock A., Vestbo J., Bakerly N. D. et al. Effectiveness of fluticasone furoate plus vilanterol on asthma control in clinical practice: an open-label, parallel group, randomised controlled trial. *The Lancet*. 2017;390(10109):2247–2255. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)32397-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)32397-8).
  13. McCracken J., Tripple J., Calhoun W. Biologic therapy in the management of asthma. *Curr Opin Allergy Clin Immunol*. 2016;16(4):375–382. <https://doi.org/10.1097/aci.0000000000000284>.
  14. Pelaia C., Vatrella A., Bruni A. et al. Benralizumab in the treatment of severe asthma: design, development and potential place in therapy. *Drug design, development and therapy*. 2018;12:619–628. <https://doi.org/10.2147/dddt.s155307>.
  15. Lugogo N., Domingo C., Chanez P. et al. Long-term efficacy and safety of mepolizumab in patients with severe eosinophilic asthma: a multi-center, open-label, phase IIIb study. *Clinical Therapeutics*. 2016;38(9):2058–2070. <https://doi.org/10.1016/j.clinthera.2016.07.010>.
  16. Castro M., Corren J., Pavord I. D. et al. Dupilumab Efficacy and Safety in Moderate-to-Severe Uncontrolled Asthma. *N Engl J Med*. 2018;378:2486–2496. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1804092>.
  17. Agache I., Akdis C., Akdis M. et al. EAACI Biologicals Guidelines—Recommendations for severe asthma. *Allergy*. 2021;76(1):14–44. <https://doi.org/10.1111/all.14425>.
  18. Severe bronchial asthma. Clinical guidelines of the Association of Russian-speaking specialists in the respiratory medicine. Moscow, 2018. URL: <https://spulmo.ru/obrazovatelnye-resursy/federalnye-klinicheskie-rekomendatsii/> (accessed: 25.07.2025). (In Russ.).
  19. Bousquet J., Brusselle G., Buhl R. et al. Care pathways for the selection of a biologic in severe asthma. *Eur Respir J*. 2017;50:1701782. <https://doi.org/10.1183/13993003.01782-2017>.
  20. Menzies-Gow A., Corren J., Bourdin A. et al. Tezepelumab in Adults and Adolescents with Severe, Uncontrolled Asthma. *N Engl J*. 2021;384:1800–1809. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2034975>.
  21. Wechsler M. E., Ruddy M. K., Pavord J. D. et al. Efficacy and Safety of Itepekimab in Patients with Moderate-to-Severe Asthma. *N Engl J Med*. 2021;385(18):1656–1668. <https://doi.org/10.1056/nejmoa2024257>.
  22. Kelsen S. G., Agache J. O., Soong W. et al. Astegolimab(anti-ST2) efficacy and safety in adults with severe asthma: A randomized clinical trial. *J Allergy Clin Immunol*. 2021;148(3):790–798. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2021.03.044>.
  23. Emelyanov A. V. Rational therapy of bronchial asthma. Moscow, GEOTAR-Media, 2025. 280 p.: ill. (In Russ.). <https://doi.org/10.33029/9704-8825-6-RTA-2025-1-280>.
  24. Jarjour N. N., Erzurum S. C., Bleeker E. R. et al. Severe asthma: lessons learned from the National Heart, Lung, and Blood Institute Severe Asthma Research Program. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012;185(4):356–362. <https://doi.org/10.1164/rccm.201107-1317pp>.
  25. Sergeeva G. R., Emelyanov A. V., Korovina O. V. et al. Severe asthma: Characteristics of patients in clinical practice. *Terapevicheskii Arkhiv*. 2015;12:22–27. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/terarkh2015871226-31>.
  26. Fedoseev G. B., Trofimov V. I., Shaporova N. L. et al. Searching the truth: what is bronchial asthma? *Pulmonologiya*. 2015;25(1):5–18. (In Russ.). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2015-25-1-5-18>.
  27. Rajan J. P., Wineinger N. E., Stevenson D. D., White A. A. Prevalence of aspirin-exacerbated respiratory disease among asthmatic patients: A meta-analysis of the literature. *J Allergy Clin Immunol*. 2015;135(3):676. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2014.08.020>.
  28. Sergeeva G. R., Emelyanov A. V., Leshenkova E. V. et al. Fixed airflow obstruction in patients with asthma. *Pulmonologiya*. 2020;30(3):295–304. (In Russ.). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-3-295-304>.
  29. ten Brinke A., Zwinderman A. H., Sterk P. J. et al. Factors associated with persistent airflow limitation in severe asthma. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001;164(5):744–748. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.164.5.2011026>.
  30. Lee J. H., Haselkorn T., Borish L. et al. Risk factors associated with persistent airflow limitation in severe or difficult-to-treat asthma: insights from the TENOR study. *Chest*. 2007;132:1882–9. <https://doi.org/10.1378/chest.07-0713>.
  31. Pappi A., Singh D., Virchow J. C. et al. Normalisation of airflow limitation in asthma: Post-hoc analyses of TRIMARAN and TRIGGER. *Clin Transl Allergy*. 2022;12(4):e12145. <https://doi.org/10.1002/ct2.12145>.
  32. Peters U., Dixon A. E., Forno E. Obesity and asthma. *JACI*. 2018;141(4):1169–1179. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2018.02.004>.
  33. Dixons A., Que L. Obesity and Asthma. *Semin Respir Crit Care Med*. 2022;43(05):662–674. <https://doi.org/10.1055/s-0042-1742384>.
  34. Menzies-Gow A., Gurnell M., Heaney L. G. et al. Oral corticosteroid elimination via a personalised reduction algorithm in adults with severe, eosinophilic asthma treated with benralizumab (PONENTE): a multicentre, open-label, single-arm study. *Lancet Respir Med*. 2022;10(1):47–58. [https://doi.org/10.1016/s2213-2600\(21\)00352-0](https://doi.org/10.1016/s2213-2600(21)00352-0).
  35. Romero-Tapia S. J., Priego C. G., Del-Río-Navarro B. E., Sánchez-Solis M. Advances in the Relationship between Respiratory Viruses and Asthma. *J. Clin. Med*. 2023;12:5501. <https://doi.org/10.3390/jcm12175501>.
  36. Crapo R. O., Casaburi R., Coates A. L. et al. Guidelines for Methacholine and Exercise Challenge Testing—1999. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2000;161(1): 309–329. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.161.1.ats11-99>.
  37. Price D., Popov T. A., Bjermer L. et al. Effect of montelukast for treatment of asthma in cigarette smokers. *J Allergy Clin Immunol*. 2013;131(3):763–771. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2012.12.673>.
  38. Price D., Popov T. A., Bjermer L. et al. Effect of montelukast for treatment of asthma in cigarette smokers // *J Allergy Clin Immunol*. 2013. Vol. 131, № 3. P. 763–771. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2012.12.673>.
  39. Price D., Popov T. A., Bjermer L. et al. Effect of montelukast for treatment of asthma in cigarette smokers. *J Allergy Clin Immunol*. 2013;131(3):763–771. <https://doi.org/10.1016/j.jaci.2012.12.673>.

## Информация об авторах

**Емельянов Александр Викторович**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой пульмонологии, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация, aleksandr.emelyanov@szgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8574-6869>; **Лешенкова Евгения Владиславовна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры пульмонологии, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация, Evgeniya.Leshenkova@szgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4616-3166>; **Сергеева Галина Раисовна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры пульмонологии, Санкт-Петербург, Российская Федерация, Galina.Sergeeva@szgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1544-4336>; **Цуканова Инесса Витальевна**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры пульмонологии, Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация, tsinessa@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4464-5903>.

## Information about authors

**Aleksandr V. Emelianov**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Head of the Pulmonology Department, North-West State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation, aleksandr.emelyanov@szgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8574-6869>; **Evgeniya V. Leshenkova**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Pulmonology Department, North-West State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation, Evgeniya.Leshenkova@szgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4616-3166>; **Galina R. Sergeeva**, Cand. of Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Pulmonology, Saint Petersburg, Russian Federation, Galina.Sergeeva@szgmu.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1544-4336>; **Inessa V. Tsukanova**, Cand. of Sci. (Med.), Assistant Professor, Department of Pulmonology, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation, tsinessa@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4464-5903>.