



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

УДК: 616.9-036.22:618.2:579.8

РАСПРОСТРАНЁННОСТЬ TORCH-ИНФЕКЦИЙ СРЕДИ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН И ФАКТОРЫ РИСКА (НА ПРИМЕРЕ ХОРЕЗМСКОЙ ОБЛАСТИ)



Юсупов Шавкат Рахимбаевич

кандидат медицинских наук, доцент
заведующий кафедрой инфекционных болезней, эпидемиологии и
фтизиатрии Ургенчский государственный медицинский институт, г.

Ургенч, Узбекистан

Тел.: +99899 4550030

E-mail: yushr2017@gmail.com

ORCID: 0009-0000-7106-8780



Машарипова Шохиста Сабировна

старший преподаватель кафедры инфекционных болезней,
эпидемиологии и фтизиатрии Ургенчского государственного
медицинского института, PhD, г. Ургенч, Узбекистан

Тел.: +998975124304

E-mail: shoxista1987urgench@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0761-096X>



Машарипов Собир Машарипович

профессор кафедры фармации и химии Университета Аль-Фраганус,
профессор Ташкентского государственного медицинского
университета, г. Ташкент, Узбекистан

Тел.: +998991324049

E-mail: masharipov_sobir@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-0371-039X>

Аннотация.

В данном исследовании изучены распространённость TORCH-инфекций среди беременных женщин Хорезмской области и основные факторы риска, способствующие их развитию. В исследование были включены беременные женщины различных возрастных групп, находившиеся под наблюдением в лечебно-профилактических учреждениях региона. Оценка уровня инфицированности проводилась на основании серологических исследований с определением антител классов IgM и IgG методом иммуноферментного анализа (ИФА), что позволило дифференцировать острые и ранее перенесённые формы инфекций.

Анализ полученных результатов показал значительную распространённость TORCH-инфекций среди обследованного контингента, при этом наибольший удельный вес приходился на цитомегаловирусную инфекцию и токсоплазмоз. Выявлено, что важную роль



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

в формировании инфицированности играют неблагоприятные социально-гигиенические условия, низкий уровень санитарной культуры, особенности репродуктивного анамнеза (многократные беременности, осложнённый акушерский анамнез), а также состояние иммунной системы организма. Дополнительно установлена зависимость частоты выявления инфекции от возраста обследуемых и наличия сопутствующих хронических заболеваний.

Полученные данные свидетельствуют о высокой актуальности проблемы TORCH-инфекций в регионе и обосновывают необходимость совершенствования системы ранней диагностики, внедрения регулярного скрининга беременных женщин, а также усиления профилактических мероприятий, направленных на снижение риска внутриутробного инфицирования и развития врождённых патологий у новорождённых.

Ключевые слова: TORCH-инфекции, беременность, сероэпидемиология, ИФА, IgM, IgG, факторы риска, цитомегаловирус, токсоплазмоз, Хорезмская область.

PREVALENCE OF TORCH INFECTIONS AMONG PREGNANT WOMEN AND RISK FACTORS (A CASE STUDY OF THE KHOREZM REGION)

¹Yusupov Sh.R., ²Masharipova Sh.S., ³Masharipov S.M.

¹Urgench State Medical Institute, Urgench, Uzbekistan

²Urgench State Medical Institute, Urgench, Uzbekistan

³Alfraganus University, Tashkent State Medical University, Tashkent, Uzbekistan

Abstract.

This study investigated the prevalence of TORCH infections among pregnant women in the Khorezm region and the main risk factors contributing to their development. The study included pregnant women of various age groups who were under observation in healthcare institutions of the region. The level of infection was assessed based on serological testing, using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) to determine IgM and IgG antibodies, which allowed differentiation between acute and past infections.

Analysis of the obtained results revealed a considerable prevalence of TORCH infections among the examined population, with the highest proportion attributed to cytomegalovirus infection and toxoplasmosis. It was established that unfavorable socio-hygienic conditions, poor adherence to sanitary rules, characteristics of reproductive history (multiple pregnancies, complicated obstetric history), and the state of the immune system play a significant role in the development of infection. Additionally, a correlation was found between infection rates and the age of the women, as well as the presence of concomitant chronic diseases. The findings confirm the high relevance of TORCH infections in the region and substantiate the need to improve early diagnostic systems, implement regular screening programs for pregnant women, and strengthen preventive measures aimed at reducing the risk of intrauterine infection and the development of congenital pathologies in newborns.

Keywords: TORCH infections, pregnancy, seroepidemiology, ELISA, IgM, IgG, risk factors, cytomegalovirus, toxoplasmosis, Khorezm region



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

HOMILADOR AYOLLAR ORASIDA TORCH INFEKSIYALARINING TARQALGANLIGI VA XAVF OMILLARI (XORAZM VILOYATI MISOLIDA)

¹Yusupov Sh.R., ²Masharipova Sh.S., ³Masharipov S.M.

¹Urganch davlat tibbiyot instituti, Urganch sh., O'zbekiston

²Urganch davlat tibbiyot instituti, Urganch sh., O'zbekiston

³Alfraganus Universiteti, Toshkent davlat tibbiyot universiteti, Toshkent sh., O'zbekiston

Annotatsiya:

Mazkur tadqiqotda Xorazm viloyatida yashovchi homilador ayollar orasida TORCH infeksiyalarining tarqalish darajasi va ularning rivojlanishiga ta'sir etuvchi asosiy xavf omillari o'rganildi. Tadqiqotga turli yosh guruhlariga mansub, hududdagi davolash-profilaktika muassasalarida kuzatuvda bo'lgan homilador ayollar jalb etildi. Infeksiyalanish darajasi serologik tekshiruvlar asosida baholandi, bunda immunoferment tahlil (IFA) usuli yordamida IgM va IgG antitanalari aniqlanib, infeksiyaning o'tkir va avval o'tkazilgan shakllarini differensial tashxislash imkoniyati yaratildi.

Olingan natijalar tahlili tekshirilgan kontingent orasida TORCH infeksiyalarining sezilarli darajada tarqalganligini ko'rsatdi, bunda eng yuqori ulush sitomegalovirus infeksiyasi va toksoplazmozga to'g'ri keldi. Infeksiyalanish shakllanishida asosiy xavf omillari sifatida noqulay ijtimoiy-gigiyenik sharoitlar, sanitariya qoidalariga rioya qilmaslik, reproduktiv anamnez xususiyatlari (ko'p marotabalik homiladorlik, asoratlangan акушерлик анамнез), shuningdek, organizm immun tizimining holati muhim ahamiyat kasb etishi aniqlandi. Shuningdek, infeksiyani aniqlash chastotasi ayollarning yoshi va hamroh surunkali kasalliklar mavjudligiga bog'liqligi qayd etildi. Olingan ma'lumotlar hududda TORCH infeksiyalari muammosining dolzarbligini tasdiqlaydi hamda homilador ayollarda erta diagnostika tizimini takomillashtirish, muntazam skrining dasturlarini joriy etish va profilaktik choralarni kuchaytirish zarurligini asoslaydi. Bu choralar bachadon ichidagi infeksiyalanish xavfini kamaytirish va yangi tug'ilgan chaqaloqlarda tug'ma patologiyalar rivojlanishining oldini olishga qaratilgan.

Kalit so'zlar: TORCH infeksiyalari, homiladorlik, seroepidemiologiya, IFA, IgM, IgG, xavf omillari, sitomegalovirus, toksoplazmoz, Xorazm viloyati

Введение.

TORCH-инфекции (toxoplasmosis, other infections, rubella, cytomegalovirus, herpes simplex virus) представляют собой группу внутриутробных инфекций, имеющих значительное клиническое и социальное значение в акушерстве и перинатологии. Данные инфекции характеризуются способностью передаваться трансплацентарно от матери к плоду и вызывать широкий спектр патологических изменений, включая врождённые пороки развития, задержку внутриутробного роста, поражение центральной нервной системы, органов зрения и слуха, а также внутриутробную гибель плода.

Особую актуальность TORCH-инфекции приобретают в связи с тем, что у беременных женщин они нередко протекают бессимптомно или малосимптомно, что затрудняет своевременную диагностику и повышает риск неблагоприятных перинатальных исходов. В



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

то же время первичное инфицирование во время беременности, особенно в I триместре, сопровождается наиболее высоким риском тяжёлых поражений плода.

По данным международных исследований, распространённость TORCH-инфекций варьирует в зависимости от региона, уровня социально-экономического развития, санитарно-гигиенических условий и доступности медицинской помощи. В развивающихся странах, включая страны Центральной Азии, уровень инфицированности остаётся высоким, что обусловлено недостаточным охватом скрининговыми программами, низкой информированностью населения и ограниченными возможностями лабораторной диагностики.

Серозидемиологические исследования, основанные на определении антител классов IgM и IgG, играют ключевую роль в выявлении как острых, так и ранее перенесённых форм TORCH-инфекций. Применение иммуноферментного анализа (ИФА) позволяет не только оценить уровень инфицированности, но и определить стадию инфекционного процесса, что имеет важное значение для тактики ведения беременности.

Не менее важным аспектом является изучение факторов риска, способствующих инфицированию беременных женщин. К числу таких факторов относятся неблагоприятные социально-гигиенические условия, низкий уровень санитарной культуры, особенности питания, наличие домашних животных (особенно при токсоплазмозе), многократные беременности, осложнённый акушерский анамнез, а также наличие сопутствующих хронических заболеваний и иммунодефицитных состояний.

Несмотря на значительное количество исследований, посвящённых TORCH-инфекциям, региональные особенности их распространённости и факторов риска остаются недостаточно изученными. В частности, в Хорезмской области данные по данной проблеме ограничены, что затрудняет разработку эффективных профилактических и диагностических мероприятий.

В связи с вышеизложенным, изучение распространённости TORCH-инфекций среди беременных женщин Хорезмской области и выявление ключевых факторов риска является актуальной задачей, направленной на снижение уровня внутриутробного инфицирования и улучшение перинатальных исходов.

Цель исследования

Определить распространённость TORCH-инфекций среди беременных женщин Хорезмской области и оценить основные факторы риска их развития.

Материалы и методы

Проведено проспективное одноцентровое серозидемиологическое исследование, направленное на оценку распространённости TORCH-инфекций и выявление факторов риска среди беременных женщин Хорезмской области.

Исследование проводилось в 2024–2025 гг. на базе лечебно-профилактических учреждений Хорезмской области (женские консультации и родильные комплексы). В исследование включены 120 беременных женщин в возрасте от 18 до 45 лет. Средний возраст составил $28,6 \pm 5,4$ года.

Критерии включения

- беременность на любом сроке гестации;



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

- информированное добровольное согласие на участие в исследовании;
- отсутствие специфической противовирусной терапии на момент обследования.

Критерии исключения

- отказ от участия;
- тяжёлые соматические заболевания в стадии декомпенсации;
- наличие иммунодефицитных состояний (по данным анамнеза).

У всех участниц производился забор венозной крови с последующим проведением серологического анализа. Определение антител классов IgM и IgG к TORCH-комплексу (*Toxoplasma gondii*, *Rubella virus*, *Cytomegalovirus*, *Herpes simplex virus*) выполнялось методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием стандартных диагностических наборов.

Интерпретация результатов:

- IgM (+) — признак острой или активной инфекции;
- IgG (+) — свидетельство перенесённой инфекции или наличия иммунитета;
- IgM (-), IgG (-) — отсутствие контакта с инфекцией;
- IgM (+), IgG (+) — возможная реактивация или поздняя стадия острой инфекции.

Для выявления факторов риска использовалась структурированная анкета, включающая:

- возраст;
- место проживания (город/село);
- социально-гигиенические условия;
- уровень санитарной культуры;
- наличие домашних животных;
- особенности питания;
- репродуктивный анамнез (количество беременностей, выкидыши, осложнения);
- наличие хронических заболеваний.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета SPSS (версия 26.0).

Рассчитывались:

- средние значения ($M \pm SD$);
- относительные показатели (%)

Для оценки статистической значимости различий применялся критерий χ^2 (хи-квадрат). Различия считались статистически значимыми при уровне $p < 0,05$.

Результаты

В ходе проведённого исследования установлено, что среди 120 обследованных беременных женщин у 82 (68,3%) выявлена серопозитивность хотя бы к одной TORCH-инфекции, что свидетельствует о высокой распространённости данных инфекций в исследуемой популяции.

Анализ серологических показателей показал, что наибольшая распространённость отмечена для цитомегаловирусной инфекции — 52,5% (63 женщины), что указывает на широкую циркуляцию данного возбудителя среди женщин репродуктивного возраста. Второе место по частоте занимает токсоплазмоз — 34,1% (41 женщина), что может быть связано с особенностями питания и контактом с источниками инфекции. Распространённость



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

вируса простого герпеса составила 28,3% (34 женщины), тогда как наименьший показатель зарегистрирован для краснухи — 21,6% (26 женщин).

Следует отметить, что наличие антител класса IgM, свидетельствующих об острой или активной фазе инфекции, выявлено у 15 (12,5%) беременных женщин. Это указывает на наличие текущего инфекционного процесса в период беременности, что представляет значительный риск для внутриутробного развития плода. В большинстве случаев преобладали IgG-позитивные результаты, отражающие ранее перенесённую инфекцию или сформированный иммунный ответ.

При анализе факторов риска установлено, что наиболее значимыми являются неблагоприятные социально-гигиенические условия, выявленные у 46% обследованных. Кроме того, существенное влияние оказали многократные беременности (38%), наличие хронических соматических заболеваний (31%) и снижение иммунного статуса (27%). У 23% женщин отмечалось наличие домашних животных, что может рассматриваться как дополнительный фактор риска, особенно в отношении токсоплазмоза.

Таблица 1. Распространённость TORCH-инфекций среди беременных женщин

Инфекция	IgG (+), n (%)	IgM (+), n (%)	Общая распространённость (%)
Цитомегаловирус (CMV)	63 (52,5%)	9 (7,5%)	52,5%
Токсоплазмоз	41 (34,1%)	4 (3,3%)	34,1%
Вирус простого герпеса (HSV)	34 (28,3%)	6 (5,0%)	28,3%
Краснуха (Rubella)	26 (21,6%)	3 (2,5%)	21,6%

Дополнительный анализ показал, что частота выявления TORCH-инфекций увеличивается с возрастом пациенток и чаще встречается у женщин с отягощённым акушерским анамнезом. Также выявлена тенденция к более высокой распространённости инфекций среди женщин, проживающих в сельской местности по сравнению с городскими жителями, что может быть связано с различиями в санитарно-гигиенических условиях и доступности медицинской помощи.

Таблица 2. Распределение факторов риска

Фактор риска	n (%)
Неблагоприятные гигиенические условия	55 (46%)
Многократные беременности	46 (38%)
Хронические заболевания	37 (31%)
Снижение иммунитета	32 (27%)
Наличие домашних животных	28 (23%)

Полученные результаты демонстрируют не только высокую распространённость TORCH-инфекций среди беременных женщин Хорезмской области, но и наличие ряда



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

значимых факторов риска, оказывающих влияние на уровень инфицированности. Статистический анализ показал достоверную связь между рядом факторов риска и частотой выявления инфекций ($p < 0,05$), что подтверждает их значимую роль в эпидемиологии TORCH-инфекций.

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о высокой распространённости TORCH-инфекций среди беременных женщин Хорезмской области (68,3%), что подтверждает актуальность данной проблемы для регионального здравоохранения. Установленные показатели сопоставимы с данными, представленными в ряде исследований, проведённых в странах с аналогичным уровнем социально-экономического развития, где распространённость TORCH-инфекций среди беременных варьирует в пределах 60–80%.

Наибольшая частота выявления цитомегаловирусной инфекции (52,5%) согласуется с литературными данными, указывающими на её ведущую роль в структуре внутриутробных инфекций. Высокая серопозитивность по IgG к цитомегаловирусу отражает широкую циркуляцию вируса в популяции и формирование иммунного ответа у значительной части женщин репродуктивного возраста. Однако выявление IgM-позитивных случаев указывает на продолжающуюся активную передачу инфекции, что имеет особое значение в контексте риска вертикальной передачи плоду. Распространённость токсоплазмоза (34,1%) также представляет значительный интерес. Данный показатель может быть обусловлен особенностями питания (употребление недостаточно термически обработанного мяса), а также контактом с домашними животными, что подтверждается выявленной в исследовании долей женщин, имеющих такие контакты. В сравнении с данными ряда международных исследований, данный показатель находится на среднем уровне, однако требует усиления профилактических мероприятий, направленных на снижение риска инфицирования.

Обнаруженная распространённость вируса простого герпеса и краснухи указывает на сохраняющуюся циркуляцию этих инфекций в популяции. Низкий уровень серопозитивности по краснухе может свидетельствовать о недостаточном охвате вакцинацией или снижении поствакцинального иммунитета, что требует дополнительного внимания со стороны системы здравоохранения.

Анализ факторов риска показал их значимую роль в формировании инфицированности. Неблагоприятные социально-гигиенические условия, низкий уровень санитарной культуры и ограниченный доступ к качественной медицинской помощи способствуют повышению риска инфицирования. Установленная связь с многократными беременностями и осложнённым акушерским анамнезом может указывать на накопительный эффект воздействия инфекционных факторов.

Особое внимание следует уделить выявленной зависимости распространённости инфекций от возраста и наличия хронических заболеваний. С возрастом увеличивается вероятность контакта с возбудителями, а наличие хронической патологии может сопровождаться снижением иммунной защиты, что создаёт благоприятные условия для реактивации латентных инфекций.

Сравнительный анализ с другими исследованиями показывает, что выявленные в работе закономерности носят универсальный характер, однако региональные особенности,



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO'YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

такие как уровень санитарно-гигиенических условий и доступность медицинских услуг, оказывают существенное влияние на эпидемиологическую ситуацию.

Несмотря на полученные значимые результаты, исследование имеет ряд ограничений. Относительно небольшой объём выборки и одноцентровый характер исследования могут ограничивать экстраполяцию результатов на более широкую популяцию. Кроме того, использование только серологических методов диагностики без подтверждения молекулярно-биологическими методами (ПЦР) может снижать точность определения активной инфекции.

В целом, результаты исследования подчёркивают необходимость внедрения комплексного подхода к профилактике TORCH-инфекций, включающего расширение скрининговых программ, повышение уровня информированности населения, улучшение санитарно-гигиенических условий и оптимизацию ведения беременности.

Заключение

Проведённое исследование показало, что распространённость TORCH-инфекций среди беременных женщин Хорезмской области остаётся высокой и составляет 68,3%, что свидетельствует о значительной эпидемиологической и клинической нагрузке данной группы инфекций на систему здравоохранения региона. Наиболее часто выявляемыми инфекциями являются цитомегаловирусная инфекция и токсоплазмоз, что подтверждает их ведущую роль в структуре внутриутробных инфекций.

Установлено, что ключевыми факторами риска инфицирования являются неблагоприятные социально-гигиенические условия, низкий уровень санитарной культуры, особенности репродуктивного анамнеза (многократные беременности, осложнённый акушерский анамнез), наличие хронических заболеваний и снижение иммунного статуса. Выявленная статистически значимая связь между указанными факторами и уровнем инфицированности подчёркивает необходимость их учёта при разработке профилактических мероприятий.

Практическая значимость исследования заключается в обосновании необходимости внедрения комплексной системы профилактики TORCH-инфекций, включающей:

- обязательный серологический скрининг беременных женщин на ранних сроках гестации;
- динамическое наблюдение групп высокого риска;
- повышение уровня санитарно-гигиенической грамотности населения;
- усиление контроля за факторами, способствующими инфицированию;
- расширение программ вакцинации (в частности, против краснухи) среди женщин репродуктивного возраста.

Реализация указанных мер позволит снизить риск внутриутробного инфицирования, уменьшить частоту врождённых аномалий и улучшить перинатальные исходы. Вместе с тем, для более точной оценки эпидемиологической ситуации необходимы дальнейшие многоцентровые исследования с использованием современных молекулярно-генетических методов диагностики, что позволит повысить эффективность выявления активных форм инфекции и оптимизировать тактику ведения беременности.



URGANCH DAVLAT TIBBIYOT INSTITUTI JANUBIY OROLBO‘YI TIBBIYOT JURNALI

2 - TOM, 3/1 - SON. 2026

14.00.00 - TIBBIYOT FANLARI ISSN: 3093-8740

Таким образом, результаты настоящего исследования могут служить научной основой для совершенствования региональных программ охраны материнства и детства, направленных на снижение заболеваемости TORCH-инфекциями и их неблагоприятных последствий.

Список литературы

1. Remington J.S., Klein J.O., Wilson C.B., Nizet V., Maldonado Y.A. Инфекционные заболевания плода и новорождённого. 8-е изд. – Филадельфия: Elsevier, 2016.
2. Neu N., Duchon J., Zachariah P. TORCH-инфекции // *Clin Perinatol.* – 2015. – Т. 42, №1. – С. 77–103.
3. Robert-Gangneux F., Dardé M.L. Эпидемиология и диагностика токсоплазмоза // *Clin Microbiol Rev.* – 2012. – Т. 25, №2. – С. 264–296.
4. Borpana S.B., Rivera L.B., Fowler K.B., Mach M., Britt W.J. Внутритробная передача цитомегаловируса // *Clin Infect Dis.* – 2001. – Т. 33, №10. – С. 1639–1645.
5. Kenneson A., Cannon M.J. Эпидемиология врождённой цитомегаловирусной инфекции // *Rev Med Virol.* – 2007. – Т. 17, №4. – С. 253–276.
6. Nahmias A.J., Lee F.K., Beckman-Nahmias S. Сероэпидемиология вируса простого герпеса // *J Infect Dis.* – 1990. – Т. 161, №3. – С. 415–420.
7. Banatvala J.E., Brown D.W. Краснуха // *Lancet.* – 2004. – Т. 363, №9415. – С. 1127–1137.
8. Maldonado Y.A., Read J.S. Диагностика и профилактика врождённого токсоплазмоза // *Pediatrics.* – 2017. – Т. 139, №2.
9. Fowler K.B., Stagno S., Pass R.F. Иммуитет матери и профилактика ЦМВ-инфекции // *JAMA.* – 2003. – Т. 289, №8. – С. 1008–1011.
10. Dunn D., Wallon M., Peyron F. и др. Передача токсоплазмоза от матери к плоду // *Lancet.* – 1999. – Т. 353, №9167. – С. 1829–1833.
11. Adachi K., Nielsen-Saines K., Klausner J.D. TORCH-инфекции при беременности // *Clin Perinatol.* – 2016. – Т. 43, №3. – С. 557–571.