

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТАВА СЛЮНЫ И ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК РОТОВОЙ ПОЛОСТИ ПАЦИЕНТОВ С КАРИЕСОМ И ПРИРОДНОЙ САНАЦИЕЙ

Кочергин Вадим Николаевич

Директор, Стоматологическая клиника «Malbret»,

г. Москва

kocherginvadim7@gmail.com

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE COMPOSITION OF SALIVARY AND MAIN CHARACTERISTICS OF THE ORAL CAVITY OF PATIENTS WITH CARIES AND NATURAL SANITATION

V. Kochergin

Summary. The article shows that saliva is a factor in the natural rehabilitation of the oral cavity and a means of maintaining oral homeostasis. The oral cavity is considered as a complex ecological system, which directly depends on the composition of saliva, the condition of the mucous membranes, microbiocenosis and indicators of the nonspecific resistance system, as well as on the hormonal background. It is shown that violations of the main immunological and microbiological parameters lead to the development of diseases of the oral cavity, including caries. At the same time, the normal state of immunological and microbiological parameters determines the natural sanitation of the oral cavity and is considered as a factor preventing the development of caries. The condition of the mucous membrane, which is a powerful barrier preventing the penetration of foreign antigens into the internal environment of an organism, largely depends on saliva. One of the important features of the oral mucosa is its ability to self-clean due to the protective factors of saliva and the barrier properties of the mucous membrane. A significantly higher degree of contamination by the microorganisms of the oral cavity of patients with caries was revealed. This corresponds to a higher incidence of purulent-inflammatory diseases in patients with caries. At the same time, in patients with natural sanitation of the oral cavity, representatives of conditionally pathogenic microflora predominate, the number of which does not exceed 10³ CFU / ml.

Keywords: saliva, oral cavity, physicochemical parameters, immunological parameters, microbiological characteristics, saliva composition, microbiocenosis, caries, natural rehabilitation.

Аннотация. В статье показано, что слюна является фактором природной санации ротовой полости и средством поддержания гомеостаза ротовой полости. Ротовая полость рассматривается как комплексная экологическая система, которая напрямую зависит от состава слюны, состояния слизистых оболочек, микробиоценоза и показателей системы неспецифической резистентности, а также от гормонального фона. Показано, что нарушения основных иммунологических и микробиологических параметров приводят к развитию заболеваний ротовой полости, в том числе, кариеса. Вместе с тем нормальное состояние иммунологических и микробиологических параметров определяет природную санацию ротовой полости и рассматривается как фактор, предупреждающий развитие кариеса. От слюны во многом зависит состояние слизистой оболочки, которая является мощным барьером, предупреждающим проникновение чужеродных антигенов во внутреннюю среду организма. Одной из важных особенностей слизистой полости рта является способность ее к самоочищению за счет защитных факторов слюны и барьерных свойств слизистой оболочки. Была выявлена значительно более высокая степень обсемененности микроорганизмами ротовой полости пациентов с кариесом. Это соответствует большей частоте встречаемости гнойно-воспалительных заболеваний у пациентов с кариесом. Вместе с тем, у пациентов с природной санацией ротовой полости преобладают представители условно-патогенной микрофлоры, количество которых не превышает показатели в 10³ КОЕ/мл.

Ключевые слова: слюна, ротовая полость, физико-химические параметры, иммунологические показатели, микробиологические характеристики, состав слюны, микробиоценоз, кариес, природная санация.

В настоящее время актуальным вопросом стоматологии является исследование основных физико-химических, иммунологических, микробиологических параметров ротовой полости. При этом основной акцент делает на исследовании характеристик

слюны и ее бактериологических показателей у здоровых пациентов с природной санацией и у пациентов с кариесом. Это важно, поскольку анализ клинических случаев уже давно указывает на то, что есть пациенты, подверженные кариесу, вне зависимости от проведенного ле-

чения и искусственной санации ротовой полости [5]. В то же время выделяется группа пациентов, у которых риск развития кариеса сведен к минимуму. У таких пациентов наблюдается природная санация ротовой полости [4]. При этом механизм развития такой санации является предметом многочисленных исследований и требует дальнейшего исследования [3; 5; 11; 25].

Цель исследования

Провести сравнительный анализ состава слюны и основных иммунологических и микробиологических показателей слюны и ротовой полости пациентов с природной санацией и с кариесом.

Слюна представляет собой биологическую жидкость ротовой полости, которая является секретом слюнных желез. Слюна является фактором природной санации ротовой полости и средством поддержания гомеостаза ротовой полости [1]. Ротовая полость рассматривается как комплексная экологическая система, которая напрямую зависит от состава слюны, состояния слизистых оболочек, микробиоценоза и показателей системы неспецифической резистентности, а также от гормонального фона [2]. Ротовая полость является отображением состояния организма в целом, поскольку локальный иммунитет слизистых оболочек напрямую зависит от характеристик системного иммунитета, от общего гормонального фона и состояния микробиоценоза, определяющего колонизационную резистентность слизистых оболочек [6].

Анализ основных микробиологических характеристик слюны позволяет заключить, что в норме слюна, секретируемая слюнными железами, является стерильной биологической жидкостью. Только попадая в ротовую полость, она смешивается с другими биологическими жидкостями, содержащимися в ней, и контактирует со слизистыми оболочками, которые имеют свой стабильный микробиоценоз. Соответственно, слюна, взятая непосредственно из ротовой полости, утрачивает свою первоначальную стерильность. Вместе с тем, физико-химические свойства слюны, как из слюнных желез, так и из ротовой полости, остаются стабильными и неизменными [7; 9]. Все это позволяет нам говорить о микробиоценозе ротовой полости, как о факторе, лежащем в основе патогенеза при кариесе и других заболеваниях ротовой полости. При этом нарушения основных иммунологических и микробиологических параметров приводит к развитию заболеваний ротовой полости, в том числе, кариеса. Вместе с тем, нормальное состояние иммунологических и микробиологических параметров определяет природную санацию ротовой полости и рассматривается как фактор, предупреждающий развитие кариеса [8].

Физико-химические параметры слюны

Слюна, содержащаяся в ротовой полости, состоит собственно из слюны, и различных примесей, таких как микробные и эпителиальные клетки, остатки пищи, органические компоненты, и т.д. Анализ основных физико-химических параметров слюны показывает, что в состав слюны входят также белки, гормоны, липиды, углеводы, минеральные вещества, а также компоненты, входящие в состав слюнных желез, сыворотки крови, тканей ротовой полости. Чистая слюна представляет собой биологическую жидкость, секретируемую в ротовую полость тремя парами больших слюнных желез и множеством мелких желез. За счет всех компонентов, входящих в состав слюны, осуществляется ее бактерицидная функция, суть которой состоит в механической очистке (самоочищении) ротовой полости, а также защите от бактериальных и химических компонентов [7].

Ряд исследований [9; 10; 12; 14] указывает на то, что слюне отводится важная роль в поддержании гомеостаза ротовой полости. В основе гомеостаза лежит поддержание кислотно-основного равновесия полости рта, за счет чего обеспечивается нормальное протекание многих биохимических процессов. Так, слюна обеспечивает процессы ре- и деминерализации зубной эмали, обеспечивает профилактику образования налета и зубного камня, обеспечивает нормальное функционирование микрофлоры ротовой полости. Показано, что после постановки металлических конструкций в ротовую полость, существенно изменяется кислотно-основной баланс, что приводит к развитию заболеваний ротовой полости, в том числе, кариеса. Ряд исследований [12; 13; 15; 24] указывает на то, что состав и свойства слюны и ротовой жидкости во многом зависят от функционирования гематосаливарного барьера. Это имеет важное значение для возникновения и течения многих заболеваний, в том числе, кариеса, заболеваний слизистой оболочки ротовой полости. Рабочая основа гематосаливарного барьера представлена эндотелием кровеносных сосудов, а также миоэпителиальными и секреторными клетками, клетками выводных протоков слюнных желез.

В настоящее время есть ряд исследований [14; 16; 22; 24], указывающих на важную роль макро- и микроэлементов в поддержании нормального состояния организма, в том числе, слизистых оболочек ротовой полости. От содержания минеральных веществ во многом зависит состояние системы неспецифической резистентности, способность к адаптации. Также подчеркивается важная роль ферментов, входящих в состав слюны. Есть множество исследований, в ко-

торых указывается на важную роль белкового и аминокислотного состава в поддержании нормального функционирования ротовой полости. Так, у пациентов с кариесом отмечается уменьшение объема секреции слюны, происходит сдвиг pH в кислую сторону, увеличивается количество белка, снижается уровень хлоридов и снижается активность щелочной фосфатазы. Наблюдается рост провоспалительных факторов, которые повышают активность протективных ферментов, таких как каталаза, глутатионредуктаза, церклоплазмин. Ингибируется активность противовоспалительных факторов.

Обращает на себя внимание повышенная активность некоторых ферментов у лиц с природной санацией ротовой полости. В частности, повышается активность лизоцима (муромидазы), кислой и щелочной фосфатазы. Стоит отметить, что слюна содержит буферные системы, которые принимают участие в поддержании стабильного pH при употреблении в пищу кислых продуктов. В норме pH слюны варьируется в пределах 5,6–8,0, причем значение pH тем выше, чем интенсивнее деятельность железы [18]. В целом, анализ физико-химических показателей слюны позволяет нам сделать вывод о том, что показатели чистой слюны, полученной из слюнных желез пациентов, как с природной санацией ротовой полости, так и с различными заболеваниями, примерно сопоставимы. Физико-химические параметры слюны, взятой из ротовой полости, также не имеют выраженных отличий. Наблюдаются отличия в микробиологических и иммунологических показателях ротовой жидкости. Соответственно, имеет смысл проанализировать основные иммунологические и микробиологические показатели ротовой полости пациентов с кариесом и с природной санацией [17].

Иммунологические и микробиологические характеристики ротовой полости пациентов с природной санацией

Слизистая оболочка полости рта является мощным барьером, который предупреждает проникновение чужеродных антигенов во внутреннюю среду организма. Одной из важных особенностей слизистой полости рта является способность ее к самоочищению за счет защитных факторов слюны и барьерных свойств слизистой оболочки [19].

Нормальное состояние этих процессов во многом зависит от иммунологического и микробиологического состояния слизистой оболочки и мягких тканей. Этот факт подтверждается рядом исследований. Так, в исследованиях Четвертных и соавт. [25], указывается на то, что у относительно здоровых пациентов

с природной санацией ротовой полости, как правило, наблюдается высокий уровень дифференцировки эпителия, что подтверждается присутствием в мазках в большем количестве клеток не глубоких, а поверхностных слоев.

Также стоит отметить важную роль микробиологических компонентов в формировании нормального состояния слизистой оболочки. Нормальный микробиоценоз представлен колониями условно-патогенных микроорганизмов, которые в определенных количествах, не превышающих показатели нормы, обеспечивают защиту ротовой полости от воздействия и размножения патогенных микроорганизмов. Снижение числа условно-патогенных микроорганизмов приводит к активному размножению патогенной микрофлоры, в связи с чем, развивается тот или иной инфекционно-воспалительный процесс [7].

Микроорганизмы формируют свою микросреду: образуются микробные ассоциации, биопленки. Стоит отметить важную роль микробных метаболитов, бактериальных эндо- и экзотоксинов, ионов металлов, витаминов в поддержании гомеостаза. В результате складываются оптимальные условия для поддержания стабильной среды ротовой полости, что и обеспечивает природную санацию ротовой полости. Такой гомеостаз формирует оптимальные условия для активного функционирования и поддержания высокого уровня активности различных компонентов иммунной системы. В первую очередь, важная роль отводится факторам системы неспецифической резистентности. Стоит отметить важную роль таких компонентов СНР, как лизоцим, интерферон, Iq A, фибронектин, инсулин, фактор регенерации эпителия и т.п. Перечисленные компоненты способствуют активной защите поверхности эпителиальных клеток от повреждающего воздействия патогенных микроорганизмов, а также обеспечивает надежную и интенсивную регенерацию при необходимости [20].

У пациентов с природной санацией ротовой полости отмечается завершённый фагоцитоз и не наблюдается признаков скопления и активации нейтрофилов и базофилов. Функциональная активность нейтрофилов находится на низком уровне, однако возможность к их дальнейшей активации сохраняется. Отмечается значительное снижение активности полиморфно-ядерных лейкоцитов. Бицидный резерв нейтрофилов сохраняется на относительно высоком уровне [6].

У пациентов, имеющих природную санацию ротовой полости, преобладают моноколони, представленные преимущественно бациллярными и коккообразными формами. Адгезируются они преимущественно на по-

верхности эпителиоцитов, при этом колоний грибковой микрофлоры выявлено не было. Из ротовой полости пациентов с природной санацией ротовой полости были выделены более сложные ассоциации микроорганизмов: *Staph. epidermidis*, *S. saprophyticus*, *S. aureus*, *S. haemolyticus*, *S. hominis*, *Str. viridans (group)*, *Str. pneumoniae*, *Str. agalactiae*, *Str. pyogenes*, *Neisseria spp.*, *Corinebacterium spp.*, *Haemophilus spp.*, *Candida spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Moraxella catarrhalis*, *Bacillus spp.*, *Micrococcus spp.* Состав и уровни контаминации микроорганизмами полости рта пациентов с природной санацией значительно превосходят аналогичные показатели у пациентов без природной санации ротовой полости.

Значительное разнообразие видов микрофлоры ротовой полости и зева подчеркивают и другие исследователи [4; 8; 21]. Среди бактерий преобладали грамположительные кокки, представленные в большинстве стрептококками.

Иммунологические и микробиологические характеристики ротовой полости пациентов с кариесом

У пациентов с кариесом наблюдаются существенные изменения местного иммунитета и микробиоценоза. Так, иммунологические исследования, проведенные автором Четвертных [25], указывают на то, что у пациентов с кариесом, микрофлора в большинстве препаратов была полиморфной; микроорганизмы имели вид мелких кокковых форм с адгезией их на поверхности эпителиоцитов. В некоторых микропрепаратах присутствовала грибковая микрофлора, в частности, встречались отдельно лежащие нити *Candida*. Отмечалось большое количество нейтрофильных гранулоцитов. Часть нейтрофильных гранулоцитов находилась на стадии разрушения. Наблюдались признаки незавершенного фагоцитоза. В цитоплазме фагоцитов определялись крупные и мелкие вакуоли, в них содержались остатки поглощенного материала. Наблюдается специфическая структура эпителиальных клеток. В некоторых клетках контур ядер резко размыт. В цитоплазме заметно большое количество базофильных гранул. В целом, грубых деструкционных явлений в клетках выявлено не было, тем не менее, отмечается выраженная тенденция к нарушению морфологической структуры и функциональных свойств эпителия [25].

Обращает на себя внимание тот факт, что у большинства пациентов с кариесом, отмечается умеренно повышенная активность нейтрофилов, высокий уровень спонтанной реакции, низкая резервная способность клеток. Эти процессы сопровождаются дальнейшим

снижением активности полиморфно-ядерных лейкоцитов. Также обращает на себя внимание существенное снижение биоцидного резерва нейтрофилов. То есть, по результатам можно сделать вывод о нарушении местного иммунитета, а также о самоповреждении клеток, о развитии воспалительного процесса, протекающего на фоне нарушений иммунной системы, при аутоиммунной агрессии [22].

Обращает на себя внимание нарушение микробиоценоза ротовой полости пациентов с кариесом. Из ротовой полости пациентов с кариесом с различным уровнем контаминации были выделены следующие микроорганизмы: *Staph. epidermidis*, *S. saprophyticus*, *S. aureus*, *S. viridans (group)*, *Corinebacterium spp.*, *Neisseria spp.* Частота встречаемости данных микроорганизмов варьировала от 5,3% (*S. aureus*) до 98,2% (*S. epidermidis*).

Примерно в 3,5% случаев был диагностирован пиогенный стрептококк. Данный микроорганизм отличается высокой степенью вирулентности, в связи с чем, требует серьезного наблюдения и настороженности. При выявлении высокой степени обсемененности стрептококком, существенно возрастает риск развития гнойно-воспалительных заболеваний и осложнений.

Также серьезную опасность представляет появление в мазке гемолитического стафилококка. Этот микроорганизм вызывает преимущественно локальные инфекции, в том числе, инфекции ротовой полости [23].

У пациентов с кариесом довольно часто встречаются грибы рода *Candida*. Так, представители рода *Candida* встречаются у лиц с природной санацией ротовой полости в 21,0% случаев, что существенно ниже, чем у лиц, с кариесом (45–50%). Стоит отметить, что при снижении иммунитета, при наличии ряда сопутствующих факторов, в том числе, эндокринных нарушений, хронических заболеваний, нарушениях обменных процессов, таких как сахарный диабет, гипертиреоз, отмечается риск развития кандидоза.

Встречаются отдельные литературные данные, посвященные исследованию анаэробной микрофлоры. Исследования отдельных авторов указывают на то, что у всех обследованных с кариесом, были выявлены грамположительные анаэробные кокки в количестве свыше 10^3 КОЕ/мл. Эти микроорганизмы были представлены *Peptostreptococcus spp.*, *Peptococcus spp.*, *Finegoldia magna*, *Actinomyces spp.*

Грамотрицательные анаэробные бактерии, представленные кокками (*Veilonella spp.*), палочками (*Fuzobacterium nucleatum*, *Bacteroides spp.*, *Prevotella spp.*) выделялись у пациентов с кариесом в количестве свыше 10^3 – 10^4 КОЕ / мл [22; 23].

В результате анализа данных, полученных при проведении микробиологического исследования, нами была выявлена значительно более высокая степень обсемененности микроорганизмами ротовой полости пациентов с кариесом. Это соответствует большей частоте встречаемости гнойно-воспалительных заболеваний у с кариесом. Вместе с тем, у пациентов с природной санацией ротовой полости преобладают представители условно-патогенной микрофлоры, количество которых не превышает показатели в 10^3 КОЕ/мл [25].

Выводы

Таким образом, нарушение основных иммунологических и микробиологических параметров приводит к развитию заболеваний ротовой полости, в том числе, кариеса. Вместе с тем, нормальное состояние иммунологических и микробиологических параметров определяет природную санацию ротовой полости и рассматривается как фактор, предупреждающий развитие кариеса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асмирханов Т.Н., Дергунов А. В. Патология зубов и слизистой оболочки ротовой полости у работников целлюлозно-бумажного комбината // Российский медико-биологический вестник имени академика И. П. Павлова. — 2012. — № 2. — С. 222–228.
2. Богатов В. В., Бурова Н. М. // Технологии XXI века в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии: Материалы Научно-практической конф. стоматологов и челюстно-лицевых хирургов Центрального федерального округа Российской Федерации с международным участием. — Тверь, 2008. — С. 22–23.
3. Воложин А. И. Патофизиология кислотно-основного равновесия в общеклинической и стоматологической практике / А. И. Воложин, А. Ж. Петрикос, В. А. Румянцев. — М.: Медицина, 1997. — 74 с.
4. Гайворонский А.И., Сбойчаков В. Б., Андреев В. А. Сравнительная характеристика микрофлоры полости носа и зева применительно к запросам хирургии основания черепа // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». — 2011. — № 4. — С. 12–15.
5. Гильмиярова Ф. Н. Аналитические подходы к изучению показателей метаболизма в ротовой жидкости / Ф. Н. Гильмиярова, В. М. Радомская, А. В. Бабичев — М.: Медицина, 2006. — 312 с.
6. Долгих В. Т. Клиническая патофизиология для стоматолога. — М.: Медицина, 2016. — 195 с.
7. Доменюк Д. А. Оценка адаптационных механизмов при использовании съёмной ортодонтической аппаратуры у детей (антиоксидантные аспекты) / Д. А. Доменюк, В. А. Зеленский, А. Г. Карслиева, Е. Н. Иванчева // Стоматология детского возраста и профилактика. — 2013. — Том XII. № 4 (47). — С. 10–14.
8. Доменюк Д. А. Оценка адаптационных процессов при использовании съёмной ортодонтической аппаратуры у детей / Д. А. Доменюк, В. А. Зеленский, Л. В. Ташуева, Ж. С. Орфанова, Е. Н. Иванчева // Стоматология детского возраста и профилактика. — 2013. — Том XII. № 1 (44). — С. 50–57.
9. Доменюк Д. А. Оценка корреляционных связей между электролитным составом и показателями местного иммунитета смешанной слюны у пациентов с аномалиями зубочелюстной системы (часть I) / Д. А. Доменюк, В. А. Зеленский, А. Г. Карслиева // Институт стоматологии. — 2014. — № 2 (63). — С. 66–68.
10. Доменюк Д. А. Системный анализ факторов риска возникновения и развития кариеса у детей с аномалиями зубочелюстной системы (часть I) / Д. А. Доменюк, Б. Н. Давыдов, А. Г. Карслиева // Стоматология детского возраста и профилактика. — 2014. — Том XIII. № 1 (48). — С. 35–42.
11. Доменюк Д. А. Сравнительная оценка микробной обсеменённости базисных материалов для ортодонтических аппаратов у детей и подростков / Д. А. Доменюк, В. А. Зеленский // Стоматология детского возраста и профилактика. — 2012. — Том XI. № 3 (42). — С. 48–52.
12. Дурново Е.А., Рунова Н. Б., Нагорнова Е. В. Способ диагностики острых одонтогенных воспалительных заболеваний полости рта. Пат. № 2286572 Рос. Федерации от 27.12.2006 г.
13. Елизарова В. М. Нарушение гомеостаза кальция при множественном кариесе у детей / В. М. Елизарова, Ю. А. Петрович // Стоматология. — 2002. — № 1. — С. 67–71.
14. Елизарова В. М. Оценка стоматологического статуса детей, страдающих витамин Д-резистентным и витамин Д-зависимым рахитом / В. М. Елизарова, П. В. Новиков, А. С. Гончаренко // Российский стоматологический журнал. — 2016. — № 2. — С. 16–21.
15. Захарова А.А., Ильна Н. А. Анализ микрофлоры ротовой полости обследованных людей с различными заболеваниями // Успехи современного естествознания. — 2007. — № 12–3. — С. 141–143; URL: <http://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=12036> (дата обращения: 27.01.2020).
16. Зенков Н. К. Окислительный стресс. Биохимические и патофизиологические аспекты / Н. К. Зенков, В. З. Ланкин, Е. Б. Меньщикова — М.: Наука. Интерпримодика, 2001. — 427 с.
17. Комарова Л. Г. Новые представления о функции слюнных желез в организме (клинико-биохимический аспект) / Л. Г. Комарова, О. П. Алексеева: Монография. — Н. Новгород, 1994. — 96 с.
18. Леонова Л.Е., Собынина Л. И., Коробейникова Е. П. Результаты применения орошений питьевой минеральной водой «Устькачкинская» при лечении пародонтита // Курортология и курортное дело. — 2004. — № 1. — С. 117.
19. Леонтьев В. К. Кариес и процессы минерализации. — М.: ММСИ, 2007. — 541 с.
20. Микробная флора полости рта и ее роль в развитии патологических процессов / Е. А. Кузнецов, В. Н. Царев, М. М. Давыдова и др. — М., 2000. — 74 с.
21. Микрофлора полости рта: норма и патология / Е. Г. Зеленова, М. И. Заславская, М. И. Салина и др. — Н. Новгород: Изд-во НГМА, 2004. — 156 с.

22. Персин Л. С. Стоматология детского возраста / Л. С. Персин., В. М. Елизарова, С. В. Дьякова // Учебная литература для медицинских вузов. — Изд. 5-е, перераб. и доп. — М.: Медицина, 2006. — 640 с.
23. Тер-Асатуров Г.П., Геворкян О. В., Сиушкина Т. С. // Материалы XXI и XXII Всероссийских науч.-практ. конф. — М., 2009. — С. 211–212.
24. Цепов Л.М., Цепова Е. Л., Нестерова М. М. Физико-химические и метаболические параметры ротовой жидкости и слюны как индикаторы состояния организма (обзор литературы) // Режим доступа: <https://dentalmagazine.ru/posts/fiziko-ximicheskie-i-metabolicheskie-parametry-rotovoj-zhidkosti-i-slyuny-kak-indikator-y-sostoyaniya-organizma-obzor-literatury.html>
25. Четвертных В.А., Рогожников Г. И., Асташина Н. Б. Цитологический мониторинг эпителиальной ткани пародонта в оценке эффективности бальнеотерапии у пациентов с дефектами челюстей // Актуальные вопросы стоматологии. — № 2. — 2011. — С. 37–40.

© Кочергин Вадим Николаевич (kocherginvadim7@gmail.com).
Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»