

Праздникова Елена Юрьевна, Васильева Елена Григорьевна, Рукавишникова Наталья Фёдоровна, Петухова Елена Валерьевна, Дворникова Людмила Владимировна, Борисенко Зоя Леонидовна  
**ЛОЖНОПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА НА ВИЧ**

Статья раскрывает необходимость проведения комплексной лабораторной оценки тестирования на антитела к вирусу иммунодефицита человека (ВИЧ). Основное внимание в работе акцентировано на возможном получении в процессе лабораторного исследования ложноположительных иммунных реакций, вызванных присутствием в сыворотке крови человека антител, перекрёстно реагирующих с белками ВИЧ. Сделан вывод о том, что интерпретация лабораторных результатов в области сомнительных значений может оказаться достаточно субъективной, и для постановки диагноза ВИЧ-инфекции необходимо использование подтверждающих тестов.

Адрес статьи: [www.gramota.net/materials/1/2013/2/39.html](http://www.gramota.net/materials/1/2013/2/39.html)

**Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.**

Источник

**Альманах современной науки и образования**

Тамбов: Грамота, 2013. № 2 (69). С. 142-146. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: [www.gramota.net/editions/1.html](http://www.gramota.net/editions/1.html)

Содержание данного номера журнала: [www.gramota.net/materials/1/2013/2/](http://www.gramota.net/materials/1/2013/2/)

**© Издательство "Грамота"**

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: [www.gramota.net](http://www.gramota.net)

Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: [almanac@gramota.net](mailto:almanac@gramota.net)

### Заключение

Полученные зависимости наглядно показывают, что при переходе от оптимальных по быстродействию алгоритмов к алгоритмам, оптимальным по энергосбережению, достигаются возрастающие с уменьшением точности нагрева выигрыш по расходу энергии и потери по производительности процесса.

Представленные результаты выявляют тенденцию увеличения длительности процесса и расхода энергии, затрачиваемой на нагрев, при возрастании точности индукционного нагрева для различных значений напряжения источника питания.

### Список литературы

1. Плешивцева Ю. Э., Шарапова О. Ю. Энергосберегающие алгоритмы оптимального управления процессами индукционного нагрева // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Технические науки». Самара: СамГТУ, 2011. № 4 (32). С. 172-180.
2. Рапопорт Э. Я. Оптимальное по быстродействию управление нелинейными объектами технологической теплофизики // Элементы и системы оптимальной идентификации и управления технологическими процессами. Тула, 1996. С. 81-91.
3. Рапопорт Э. Я. Оптимизация процессов индукционного нагрева металла. М.: Металлургия, 1993. 279 с.
4. Рапопорт Э. Я., Плешивцева Ю. Э. Оптимальное управление температурными режимами индукционного нагрева. М.: Наука, 2012. 309 с.
5. Чиркин В. С. Теплофизические свойства материалов. М.: Физматгиз, 1959. 356 с.
6. Шарапова О. Ю. Численное моделирование и оптимальное управление процессами индукционного нагрева цилиндрических заготовок под обработку давлением: автореф. дисс. ... канд. техн. наук. Самара, 2011. 22 с.
7. Шарапова О. Ю. Численное моделирование процесса периодического индукционного нагрева на базе конечно-элементного программного пакета FLUX // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия «Технические науки». 2011. № 7 (28). С. 180-185.
8. Cedrat Flux [Электронный ресурс]. URL: [www.cedrat.com/en/software/flux.html](http://www.cedrat.com/en/software/flux.html) (дата обращения: 13.01.2013).

УДК 616-01

### Медицинские науки

*Статья раскрывает необходимость проведения комплексной лабораторной оценки тестирования на антитела к вирусу иммунодефицита человека (ВИЧ). Основное внимание в работе акцентировано на возможном получении в процессе лабораторного исследования ложноположительных иммунных реакций, вызванных присутствием в сыворотке крови человека антител, перекрёстно реагирующих с белками ВИЧ. Сделан вывод о том, что интерпретация лабораторных результатов в области сомнительных значений может оказаться достаточно субъективной, и для постановки диагноза ВИЧ-инфекции необходимо использование подтверждающих тестов.*

*Ключевые слова и фразы:* ретро-вирус; ВИЧ-инфекция; иммунодефицит; антитела; тестирование; иммуноблот; скрининг; иммунохроматография.

**Праздникова Елена Юрьевна**

**Васильева Елена Григорьевна**

**Рукавишниковая Наталья Фёдоровна**

**Петухова Елена Валерьевна**

**Дворникова Людмила Владимировна**

**Борисенко Зоя Леонидовна**

*ФГБУ «Объединённая больница с поликлиникой» Управления делами Президента РФ, г. Москва  
volshebstvoelfov@yandex.ru*

## ЛОЖНОПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ТЕСТА НА ВИЧ<sup>©</sup>

### Глава 1. Обзор литературы

Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) был обнаружен в 1981 году у гомосексуальных мужчин, которые имели необычные симптомы. Эти симптомы были похожи на пневмонию лёгкой формы и редко на симптомы опухоли кожи - саркомы. Также у пациентов было обнаружено снижение количества CD4+T-лимфоцитов. Позже, в 1983 году, это заболевание было описано как вирус иммунодефицита человека, относящийся к группе ретро-вирусов.

Вирус иммунодефицита человека вызывает заболевание, называемое ВИЧ-инфекцией, последняя стадия которой известна как синдром приобретённого иммунодефицита (СПИД).

Распространение ВИЧ-инфекции связано, главным образом, с незащищёнными половыми контактами, использованием заражённых вирусом шприцев, игл и других медицинских и парамедицинских инструментов,

<sup>©</sup> Праздникова Е. Ю., Васильева Е. Г., Рукавишниковая Н. Ф., Петухова Е. В., Дворникова Л. В., Борисенко З. Л., 2013

передачей вируса от инфицированной матери ребёнку во время родов или при грудном вскармливании [2; 4; 5; 9; 10].

ВИЧ заражает, прежде всего, клетки иммунной системы - CD4+Т-лимфоциты, макрофаги, а также некоторые другие типы клеток. Инфицированные ВИЧ CD4+Т-лимфоциты постепенно гибнут. Их гибель обусловлена либо непосредственным разрушением клеток вирусом, либо ликвидацией инфицированных клеток CD8+Т-лимфоцитами. Постепенно субпопуляция CD4+Т-лимфоцитов сокращается, в результате чего клеточный иммунитет снижается, и при достижении критического уровня количества CD4+Т-лимфоцитов организм становится восприимчивым к оппортунистическим (условно-патогенным) инфекциям [3; 8; 10].

По оценке Объединённой программы ООН по ВИЧ/СПИД (ЮНЭЙДС) и Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), с 1981 по 2006 гг. от болезней, связанных с ВИЧ-инфекцией и СПИД, умерли 25 миллионов человек. К началу 2007 года в мире около 40 миллионов человек, т.е. 0,66% населения, являлись носителями ВИЧ. Две трети из общего числа ВИЧ-инфицированных живут в странах Африки к югу от пустыни Сахара [2; 3; 8-10].

Выработка антител начинается в организме в течение первого месяца, примерно от 3-х дней после попадания вируса, затем их количество постепенно растёт. Спустя два - два с половиной месяца вырабатывается достаточная концентрация антител для надёжного определения. Однако наиболее достоверный результат определяется только спустя 3-6 месяцев после контакта с вирусом (около 99% больных - спустя 3 месяца, и практически 100% - спустя 6 месяцев) [1-3; 8; 9].

Тестирование на антитела к ВИЧ существует с 1985 года. За время своего существования технология тестирования ВИЧ пережила значительную эволюцию. Появилось много новых и усовершенствованных тест-систем, предназначенных как для исследовательских, так и для клинических целей. Но с появлением профилактики для предотвращения оппортунистических инфекций, а позднее - антиретровирусной терапии, цели тестирования изменились. Тесты на ВИЧ стали не только условием для лечения, но и средством профилактики. Так, например, обязательная проверка донорской крови в значительной степени сократила возможность передачи вируса при её использовании [1; 2; 8-10].

Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан от 22 июля 1993 года № 5487-1 устанавливают, что для любого медицинского вмешательства необходимо информированное добровольное согласие пациента. Это, в частности, означает, что взятие крови не может быть произведено принудительно. Исключение сделано для пациентов, чьё состояние здоровья не позволяет им выразить свою волю, в этом случае решение принимает медицинский консилиум, и для подростков младше 15 лет, решение за которых принимают их законные представители - опекуны и т.д.

Существуют также 4 ситуации, в которых предоставление результатов тестирования на ВИЧ является обязательным:

1. донорство крови и других биологических жидкостей и органов;
2. трудоустройство на работу медицинского работника или другого специалиста в учреждение, которое непосредственно обрабатывает или принимает материалы, заведомо содержащие ВИЧ;
3. для иностранных граждан при получении виз для проживания на территории России сроком более 3 месяцев;
4. тестирование лиц, находящихся в местах лишения свободы в случае наличия клинических показаний.

В Москве и Московской области обязательному тестированию на ВИЧ подлежат беременные [2; 3; 6-8; 10].

В настоящее время разработаны различные принципы тестирования. Однако наиболее часто используются следующие:

1. обнаружение антител;
2. выявление белков, характерных для вируса.

Распространённым скрининговым тестом на ВИЧ является иммуноферментный метод (ИФА), определяющий наличие в крови антител, которые вырабатываются организмом для борьбы с вирусом. Этот тест обладает высокой надёжностью (около 99%) и селективностью. Для проведения анализа требуется небольшое количество крови из вены. Хорошо отработанная технология сделала этот тест недорогим (себестоимость около 1\$ США). В настоящее время различные производители выпускают более 40 тест-систем для проведения ИФА на ВИЧ. Утверждён также иммунохроматографический экспресс-тест производства России для выявления антител к ВИЧ-1 и ВИЧ-2 в сыворотке, плазме или цельной крови, показывающий 100% чувствительность и специфичность. Данные экспресс-тесты успешно используются Федеральными центрами СПИД РФ [3; 4; 7-10].

Результат теста принято называть положительным (вирус обнаружен), отрицательным (вируса нет) или сомнительным (маркеры вируса есть, но не все, и результат не может считаться положительным).

Если ИФА показал положительный результат, его необходимо подтвердить с помощью иммуноблота. Этот тест имеет очень высокую чувствительность и достоверность (99,9 %). Диагноз «ВИЧ-инфекция» ставится лишь при наличии двух положительных результатов одновременно: ИФА и иммуноблота.

Сомнительный результат выявляется в случае, если не представляется возможным трактовать однозначное наличие вируса. Например, в присутствии в сыворотке крови антител, перекрёстно реагирующих с белками ВИЧ. В таком случае необходимо рекомендовать повторить тест через несколько недель или применить более специфические тест-системы.

Ложноположительным результатом называется ситуация, в которой вируса нет, а тест показал положительный результат. Ложноположительные реакции присущи практически всем тест-системам, обладающим

высокой чувствительностью. Это связано с тем, что в исследуемых материалах могут присутствовать антитела к антигенам, сходным с антигенами ВИЧ. При получении первичного положительного результата тот же образец крови в скрининговом тесте дублируется. Подтверждающие тесты проводятся только для образцов крови, которые неоднократно дают положительные результаты, т.е. являются «реактивными». Обычно для подтверждения используют иммуноблот. Однако сомнительный или неопределенный результат бывает и у теста «иммуноблот». В таком случае рекомендуется повторить анализ через несколько недель. Такой результат может объясняться присутствием похожих белков вируса гепатита или аутоиммунными реакциями организма, не имеющими отношения к ВИЧ.

По данным журнала «Континуум», ложноположительные результаты теста на ВИЧ могут быть обусловлены следующими факторами:

1. беременность (особенно у женщины, рожавшей много раз);
2. многократные переливания крови, трансплантация органов;
3. инфекция верхних дыхательных путей (острые респираторные вирусные инфекции, грипп);
4. недавно перенесённая вирусная инфекция или вирусная вакцинация, вакцинация от гриппа;
5. вакцинация против гепатита В и против столбняка;
6. гепатиты, в том числе гепатит В и давно изученная болезнь Боткина - гепатит А, алкогольный гепатит, первичный билиарный цирроз;
7. туберкулёз;
8. герпес;
9. гемофилия;
10. малярия;
11. ревматоидный артрит, системная красная волчанка, другие заболевания соединительных тканей; примерно 80% кожных заболеваний дают положительный тест на ВИЧ;
12. злокачественные опухоли;
13. рассеянный склероз;
14. ошибочно позитивный ответ на другой тест, включая микрореакцию на сифилис.

Также интересным остаётся тот факт, что у наркоманов после длительного воздержания от наркотиков ВИЧ-положительная кровь становится ВИЧ-отрицательной.

## **Глава 2. Собственные исследования**

### **2.1. Общая характеристика больных и методов исследования**

Нами проводилось исследование с использованием широкого тестирования на ВИЧ в рамках скринингового обследования пациентов. В ходе скрининга проводился иммунохроматографический экспресс-тест SD BIOLINE HIV-1/2 3.0 (Multi).

Тест SD BIOLINE HIV-1/2 3.0 - это мембранный стрип, помещённый в кассету, на который нанесены две тестовые полосы для захвата антител, специфичных к ВИЧ-1 (полоса 1 с рекомбинантными антигенами ВИЧ-1 p41 и p24) и ВИЧ-2 (полоса 2 с рекомбинантным антигеном ВИЧ-2 p36), соответственно. Конъюгат рекомбинантных антигенов ВИЧ-1/2 (p41, p24 и p36) и коллоидного золота, а также исследуемый образец, внесённый в окно кассеты, в процессе хроматографии мигрируют вдоль стрипа до тестовой зоны (окно кассеты Т), где формируется видимая глазом окрашенная полоса - комплекс антиген-антитело-конъюгат антигена и коллоидного золота, отличающийся высокой степенью чувствительности и специфичности. На кассете имеются цифры 1, 2 и буква С, обозначающие, соответственно, тестовую полосу 1 (ВИЧ-1), тестовую полосу 2 (ВИЧ-2) и контрольную полосу (С). Если образец не внесён, эти полосы в окне Т не видны. Контрольная полоса используется в качестве контроля для доказательства правильности проведения анализа. Она должна проявляться всегда, если процедура выполнена правильно, и если реагенты контрольной линии пригодны для анализа.

Тестирование проводилось в кабинете биохимической диагностики клинично-диагностической лаборатории ФГБУ «Объединённая больница с поликлиникой» Управления делами Президента РФ. В конце 2011 года выполнение исследования было передано в вирусно-диагностический кабинет клинично-диагностической лаборатории. Образцы крови сразу после их получения центрифугировались при 3000 оборотах в минуту в течение 10 минут для отделения сыворотки, которая использовалась для проведения теста.

На следующем этапе каждый образец сыворотки пациента тестировался с использованием иммунохроматографического экспресс-анализа. Если результат теста оказывался отрицательным, пациент оценивался как ВИЧ-отрицательный без какого-либо дальнейшего тестирования. Если результат оказывался положительным, проба отправлялась в сторонние лаборатории («КДЛ-тест» или «Диалаб»), где проводились ИФА и иммуноблот, результаты которых считались окончательными.

Для иммуноферментного анализа использовались тест-системы *Bio Rad* ДЖЕНСКРИН УЛЬТРА ВИЧ Ag/Ат. Это набор для иммуноферментного анализа выявления ВИЧ антигена p24 и антител к ВИЧ 1 (включая группы М и О) и ВИЧ 2 в сыворотке или плазме. Набор может быть использован как для скрининга по ВИЧ антигену, так и анти-ВИЧ антителам. Данные комбинированные тест-системы позволяют обнаружить ВИЧ-инфекцию ещё до сероконверсии. Верификацию диагноза в данном случае осуществляют с использованием высокочувствительных антигенных тестов.

Для иммуноблоттинга использовались иммуноферментные тест-системы для выявления антител к индивидуальным белкам ВИЧ 1 - NEW LAV-BLOT 1 и ВИЧ 2 - NEW LAV-BLOT 2. Эти тесты использовались как

дополнительные для подтверждения наличия ВИЧ р24 антигена в повторно положительных образцах. При этом NEW LAV-BLOT 2 используется для характеристики антигенной специфичности при диагностике СПИДа.

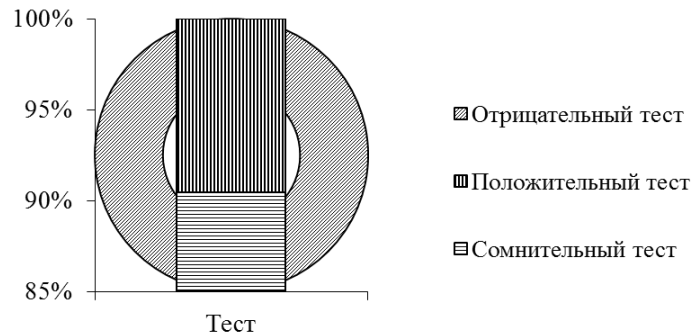
Подтверждающими методиками в сторонних лабораториях тестировался один образец сыворотки каждого пациента.

За период с марта 2008 г. по июль 2012 г. были исследованы 13954 образца сыворотки 7236 мужчин и 6718 женщин в возрасте от 25 до 79 лет, большинство из которых (82%) были сексуально активными.

## 2.2. Полученные результаты

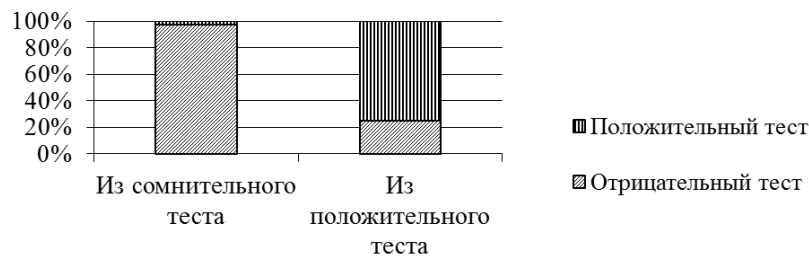
В результате скринингового обследования было получено 13912 отрицательных, 38 сомнительных и 4 положительных результата. Из 38 сомнительных результатов с помощью подтверждающих методик был поставлен 1 диагноз ВИЧ-инфицированности. А из 4 положительных результатов с помощью подтверждающих методик было поставлено 3 диагноза ВИЧ-инфицированности.

Результаты проведённых скрининговых и подтверждающих тестов представлены на Диаграммах 1 и 2.



**Диаграмма 1.** Результаты скринингового иммунохроматографического экспресс-теста

Для отправки в сторонние лаборатории была выделена группа образцов, состоящая из всех тестов с положительными и сомнительными результатами. Таких образцов было 42. Из них 38 были расценены нами как сомнительные и 4 - как положительные. Из всех сомнительных и положительных результатов после проведения подтверждающего тестирования положительными оказались 4 результата.



**Диаграмма 2.** Результаты подтверждающих тестов - ИФА и иммуноблот

В данной подгруппе из 38 результатов, сомнительных при иммунохроматографическом экспресс-анализе, положительным в ИФА и иммуноблоте оказался 1. А из 4 положительных результатов были подтверждены 3.

В результате в данной группе из 42 сомнительных и положительных результатов 90,4% оказались ВИЧ-отрицательными по данным подтверждающих анализов.

Проведённое нами дальнейшее исследование показало, что у пациентов, получивших ложноположительный результат иммунохроматографического экспресс-теста на ВИЧ, были различные заболевания, в том числе и связанные с нарушениями иммунной системы.

В том числе: 18 пациентов с хроническим обструктивным бронхитом в стадии обострения; 1 пациент с двухсторонней пневмонией; 7 пациентов с аллергическим дерматитом; 1 пациент с системной красной волчанкой; 2 беременных; 4 пациентов с гипертриглицеридемией (при этом отмечалось получение ложноположительной микрореакции на сифилис. При проведении исследования на обнаружение антител к *Treponema pallidum* были получены отрицательные результаты. В дальнейшем, после снижения содержания триглицеридов, повторное проведение микрореакции на сифилис показало отрицательные результаты).

В остальных 5 случаях не удалось выявить каких-либо острых патологических состояний. Пациенты считали себя здоровыми. Результаты лабораторных исследований (общий клинический анализ крови, расширенный анализ биохимических показателей, включая исследование ревмопроб и онкомаркёров) оставались в пределах нормы.

### Глава 3. Выводы

1. Проведённое нами исследование ещё раз доказывает, что интерпретация скрининговых тестов в области сомнительных значений может оказаться достаточно субъективной. При этом необходимо использование подтверждающих тестов для постановки диагноза ВИЧ-инфекции.

2. Тестирование на ВИЧ очень важно с точки зрения сохранения здоровья человека. Результаты могут повлиять на планирование жизни и карьеры, отношение к собственному организму, сексуальную практику и точку зрения на употребление вредных или опасных субстанций. Вместе с тем, результат может стать известным окружающим, а значит, служить причиной для дискриминации: увольнения с работы, развода с супругом, потери близкого человека или друзей, отказа в предоставлении медицинской помощи или других услуг. Часто получение положительного результата теста приводит к сильному стрессу у самого человека. Поэтому решение о тестировании должно приниматься осознанно, без давления и на полностью добровольной основе. Принудительное тестирование каких бы то ни было групп населения бесперспективно с точки зрения сдерживания эпидемии и противоречит соблюдению прав человека. Проведение теста без согласия человека является незаконным в России.

3. Тест на ВИЧ не показывает, болен ли человек СПИДом, он лишь означает, что в организме человека присутствует вирус иммунодефицита человека. Иммуноблот (Western blot) не может служить золотым стандартом для другого теста на антитела ИФА (Elisa). То, что в иммуноблоте вирусные антигены другие, не является доказательством более высокой чувствительности и достоверности иммуноблота по сравнению с ИФА. Также нельзя узнать достоверность теста на антитела, повторяя тестирование несколько раз. Более того, на данный момент нет достоверного доказательства, что протеины вирусного ядра p24, p55 и p17 и оболочки gp120, gp160 и gp41 или какие-либо другие протеины, используемые в ИФА или иммуноблоте, являются ВИЧ-протеинами. Кроме того, СПИД диагностируется при наличии как минимум двух ассоциированных заболеваний.

#### Список литературы

1. **Алексеева Л. П., Груздев В. М.** Туберкулёз у ВИЧ-инфицированных и больных СПИДом // Проблемы туберкулёза. 1996. № 2. С. 16-17.
2. **Вовк А. Д., Антоняк С. Н., Поддубный А.** Туберкулёз лёгких у больных ВИЧ-инфекцией // Русский журнал. ВИЧ/СПИД и родственные проблемы. 1997. Т. 1. С. 139-140.
3. **Галло Р. К.** Вирус синдрома приобретённого иммунного дефицита // В мире науки. 1987. № 3. С. 27-37.
4. **Громыко А. И.** Профилактика ВИЧ-инфекции у наркоманов // Семинар Евробюро ВОЗ. СПб., 1997. С. 7-19.
5. **Ермак Т. Н., Кравченко А. В. с соавт.** Вторичные заболевания у больных ВИЧ-инфекцией в России // Материалы I российской научно-практической конференции по вопросам ВИЧ-инфекции, СПИД и парентеральных гепатитов. Суздаль, 2001. С. 131-132.
6. **Калинина Н. М.** Цитокины в иммунопатогенезе и клинические проявления ВИЧ-инфекции: автореф. дисс. ... д. мед. н. СПб., 1996.
7. **Канестри В. Г.** Комбинированная противовирусная терапия хронического гепатита С у больных ВИЧ-инфекцией: автореф. дисс. ... к. мед. н. М., 2001.
8. **Карабеков А. Ж.** Иммунопатогенез и подходы к терапии ВИЧ-инфекции: автореф. дисс. ... д. мед. н. СПб., 2000.
9. **Козлов А. П.** Закономерности ранней фазы эпидемии ВИЧ/СПИД // Русский журнал. ВИЧ/СПИД и родственные проблемы. 1998. Т. 2. № 1. С. 3-10; № 2. С. 7-8.
10. **Корейво Е. Г.** Особенности течения хронического гепатита С у ВИЧ-коинфицированных: автореф. дисс. ... к. мед. н. Нижний Новгород, 2001.

УДК 371.13

#### Педагогические науки

*В статье анализируется интегративно-дифференцированный подход в подготовке будущих учителей начальных классов, дано определение педагогической интеграции, выделены признаки педагогической интеграции и дифференциации, описана структура интегративно-дифференцированного подхода как диалектическая система, основанная на ведущих принципах создания инновационных систем и технологий обучения.*

*Ключевые слова и фразы:* подход; интеграция; дифференциация; интегративно-дифференцированный подход; профессиональная подготовка

**Прокофьева Марина Юрьевна**, к. пед. н., доцент  
Крымский гуманитарный университет, Украина  
prokmar2000@mail.ru

#### ИНДИВИДУАЛЬНО-ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ®

Реализация новых концепций обучения и воспитания учащихся общеобразовательных школ Украины выдвинула новые требования к профессиональной подготовке учителя. Стала очевидной необходимость