

Использовать в патологии изображения, которые представляют собой соотношение изображений, сформированных в различных участках спектра поглощения, было предложено ранее Ornberg и др. [4]. Однако эти авторы при выборе участков спектра поглощения ориентировались на максимальные различия между красителями, тогда как в нашем случае применялся подход, основанный на выделении общих компонентов спектра проп

На кафедре генетики Белорусского государственного университета оборудован микроскоп, предназначенный для проведения количественных исследований цитологических и гистологических препаратов методом мульти-спектральной микроскопии. Он состоит из светового микроскопа Eclipse 50i (Nikon), снабженного телекамерой A102f (Basler) и спектрометром USB2000-FL (OceanOptics). Диаметр зонда в световоде составляет 50 мкм, что позволяет при использовании объектива с увеличением 100х снимать спектры поглощения с участка 0.5 мкм. Выделение участков спектра производится интерференционными фильтрами, установленными в турели под конденсором. Такая конфигурация микроскопа позволяет получать микрофотографии клеток, полученные путем дифракции на них полосовых участков светового излучения в диапазоне 400-1000 нм.

С помощью данного микроскопа выполнено исследование спектров пропускания основных типов микроструктур цитологического препарата рака шейки матки, окрашенного гематоксилином и эозином. Установлено, что в видимой области спектра клеточные ядра и цитоплазма эпителиальных клеток, а также эритроциты демонстрируют однотипные спектры пропускания, которые отличаются соотношением компонентов.

Показано, что разделение компонентов спектра пропускания соответствующими интерференционными фильтрами позволяет получать изображения, которые можно использовать для улучшения визуализации внутриклеточных включений.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Collins, T. J. ImageJ for microscopy / T.J. Collins. BioTechniques. – 2007, 43. – P. S25-S30.
2. Fereidouni, F. Multispectral analysis tools can increase utility of RGB color images in histology / F. Fereidouni, C. Griffin, A. Todd, R. Levenson. J. Opt., 2018, 20(4). – P. 1-19.
3. Li, Q. Review of spectral imaging technology in biomedical engineering: achievements and challenges / Q. Li, X. He, Y. Wang, H. Liu, d. Xu, f. Guo. – Journal of Biomedical Optics. – 2013, 18(10). – P.1-28.
4. Ornberg, R. L., Woerner, B. M., Edwards, D. A. Analysis of stained objects in histological sections by spectral imaging and differential absorption / R. L. Ornberg, B. M. Woerner, D. A. Edwards. – J. Histochem. Cytochem., 1999, 47(10). – P. 1307-1313.
5. Ruifrok, A. C., Johnston, D. A. Quantification of histological staining by color deconvolution. Anal. Quant. Cytol. Histol. – 2001, 23. – P. 291-299.

### МОНИТОРИНГ ОТДЕЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ОБУЧАЮЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ НА ОСНОВЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОЧЕРКА

### MONITORING OF INDIVIDUAL INDICATORS OF PSYCHOLOGICAL EMOTIONAL STATE OF STUDENTS BASED ON HANDWRITTING

**О. А. Иванова<sup>1</sup>, О. Н. Аблековская<sup>2</sup>**

**V. Ivanova<sup>1</sup>, O. Ablekovskaja<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет, ФФСН,  
г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,  
г. Минск, Республика Беларусь  
volha.a.ivanova@gmail.gov.by

<sup>1</sup>Belarusian State University, PPSS, Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

В ходе проведенного исследования получены данные, указывающие на возможность использования графологического анализа как проективного метода психологической диагностики повышенной тревожности на основе классификации признаков рукописного текста, что делает возможным его использование в больших группах, а также без ведома диагностируемого и непосредственного контакта с психологом. Своевременная диагностика психоэмоциональной напряженности первокурсников в ходе их адаптации к новым условиям обучения в комплексе с негативными изменениями социально-экономического развития страны и современными экологическими условиями может в дальнейшем предотвратить серьезные отклонения в состоянии здоровья обучающейся молодежи.

The study obtained data indicating the possibility of using graphological analysis as a projective method of psychological diagnosis of increased anxiety based on classification of handwritten text features, which makes it possible to use it in large groups, as well as without knowledge of diagnosed and direct contact with a psychologist. Modern diagnosis of the psychoemotional tensions of freshmen during their adaptation to the new educational conditions combined with negative changes in the socio-economic development of the country and modern environmental conditions can further prevent serious deviations in the health status of students.

*Ключевые слова:* ситуативная тревожность, признаки почерка, графологический анализ, студенты.

*Keywords:* situational anxiety, signs of handwriting, graphological analysis, students.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-2-214-218>

Традиционно определение психологических характеристик личности посредством анализа графологических признаков письма в нашей стране принято считать ненаучным. Лишь в криминалистической науке есть эмпирически подтвержденные исследования об отражении отдельных психофизиологических состояний пишущего в графологических признаках его почерка. Однако эти состояния выделяются в рамках больших групп, а более детальная градация существует только для диагностики алкогольного и наркотического опьянения и их стадий.

Сама идея о том, что характеристики почерка отражают личностные особенности человека, несмотря на ее актуальность и распространенность в массовой культуре и популярных изданиях, не была подтверждена экспериментальными исследованиями. В единственном отечественном академическом издании [1] анализ почерка дан в историческом контексте со ссылками на работы начала XX века, при этом какие-либо данные о валидности, надежности и достоверности такого анализа не приводятся. Стоит отметить, что в более позднем издании, рекомендованном в качестве учебного пособия по графическим методам психодиагностики, анализ почерка вообще не рассматривается [2].

Следует отметить, что в целом обзор исследований по психологическому анализу почерка, проведенных до начала 90-х гг прошлого столетия, указывает на неудовлетворительную надежность и валидность графологических методов для диагностики личностных свойств, что позволяет говорить некоторым авторам о данном направлении в психодиагностике исключительно как о мифе обыденного сознания [3]. Однако в последние десятилетия появились публикации, утверждающие верность графологических наблюдений и неоспоримость взаимосвязи между почерком и личностью, а также ее ситуативным психологическим состоянием на момент выполнения рукописи [4; 5]. Огромных успехов в этом векторе достигла немецкая графологическая школа, положения и выводы которой раскрывают различные аспекты анализа рукописного текста. Что же касается стран СНГ, то, несмотря на значительный прорыв в данном направлении, графология все также продолжают рассматривать как оккультную науку.

В то же время рукописный текст как любой продукт человеческой деятельности потенциально может содержать в себе маркеры, связанные с психическими особенностями его автора. Обусловлено это тем, что письмо представляет собой навык мелкой моторики, требующий от человека точности и скоординированности действий, на выполнение которых может оказывать влияние состояние человека, выражающееся в том числе в физиологических реакциях. В частности, такое состояние, как тревожность связано с активацией симпатической нервной системы, что непосредственно выражается не только в таких признаках, как потливость рук, прерывистое дыхание и учащенное сердцебиение и дыхание, но и в появлении тремора, что не может не влиять на выполнение навыков, связанных с мелкой моторикой.

Важность исследования отражения тревожности в почерке именно студентов обуславливается тем, что в юношеском возрасте ее диагностика на ранних этапах может позволить избежать ряда проблем в дальнейшем при формировании личности, а именно патологической тревожности и ее последствий для учебной деятельности и социальной роли студента в обществе. При этом необходимо учитывать и возрастающую в последнее время интенсификацию учебного процесса, что, в свою очередь, может усугублять психоэмоциональное состояние молодых людей, приводя тем самым к изменению баланса между психическим и физическим здоровьем и, как следствие, нарушению гомеостаза, поддержание которого внутри организма и между организмом и средой является главным условием нормального существования человека. Кроме того, психоэмоциональному перенапряжению не могут не способствовать и социальная нестабильность, и современные экологические условия, и дефицит двигательной активности у современных молодых людей, а у первокурсников дополнительную нагрузку создают и смена привычных условий жизни, в том числе самостоятельное ведение быта.

Актуальность исследования заключается в явном противоречии между признаваемой в нашей стране иррациональностью графологического учения и необходимостью введения графологического анализа как проективного метода психологической диагностики уровня тревожности на основе классификации признаков рукописного текста, а также возможностью диагностировать состояние повышенной тревожности без ведома диагностируемого и непосредственного контакта с психологом.

Целью нашего исследования явилось выявление взаимосвязи уровня ситуативной тревожности студентов-первокурсников и графологических особенностей их почерка в процессе психологической адаптации к обучению в ВУЗе.

В исследование участвовали студенты дневной формы получения образования первого курса Международного государственного экологического института имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного

университета. Эмпирическое исследование проводилось в начале первого и второго семестров. В исследовании, проводимом в начале первого семестра, участвовало 69 студентов, из которых 12 юношей и 57 девушек в возрасте  $18 \pm 1$  лет, живущих с родителями или в общежитии, пишущих правой рукой, левой или обеими руками. В исследовании, проводимом в начале второго семестра, – 34 студента, из которых 7 юношей и 27 девушек. Всего анализу подверглось 103 рукописных текста.

Для определения уровня ситуативной тревожности была использована «Шкала реактивной и личностной тревожности Спилбергера – Ханина», разработанная Ч.Д. Спилбергером и адаптированная Ю.Л.Ханиным, которая позволяет дифференциально измерять тревожность и как личностное свойство, и как состояние, связанное с текущей ситуацией. С целью получения образцов рукописного текста студентам предлагали записать текст под диктовку (для диктанта был подобран эмоционально нейтральный и средний по размерам текст).

Исследование тревожности и графологических особенностей почерка проводилось в групповой форме. Для тестирования уровня тревожности студентам была изложена тема и цель исследования, даны бланки и устная инструкция. Студенты имели достаточно времени для обдумывания ответов.

Для анализа рукописных текстов первокурсников нами были выбраны параметры, которые, по мнению ряда исследователей, наиболее вероятно подвержены влиянию тревожности: 1) неравномерность наклона, в частности, когда положение продольных осей письменных знаков отклоняется на  $20-30^\circ$  от средней вертикальной оси письма; 2) слабость и неравномерность нажима; 3) неравномерность размера букв; 4) неравномерность направления (размещения) строк относительно среза листа; 5) неравномерность расстановки букв и слов, т.е. расстояние между буквами и словами неодинаковая по всему тексту; 6) недописывание строк до конца страницы (поля); 7) многочисленные помарки, которые выражаются в недописывании либо пропуске букв или их элементов, а иногда и целых слогов в словах; 8) неточность в буквах или «дрожание» линий, которые выражаются в мелкой извилистости прямолинейных штрихов, угловатости и изломах дуговых, а также неточностью начал и окончаний элементов, наличием посторонних штрихов; 9) неравномерность полей или их отсутствие.

На основе данных параметров и с учетом классификации графологических признаков в специальной литературе был проведен графологический анализ рукописных текстов, отобранных у студентов. В результате чего, исходя из частоты встречаемости из множества отмеченных выше показателей, для исследования были выбраны только 4 признака:

- неравномерный размер букв (измеряемый признак, отражающий форму буквенных знаков) (рис. 1);

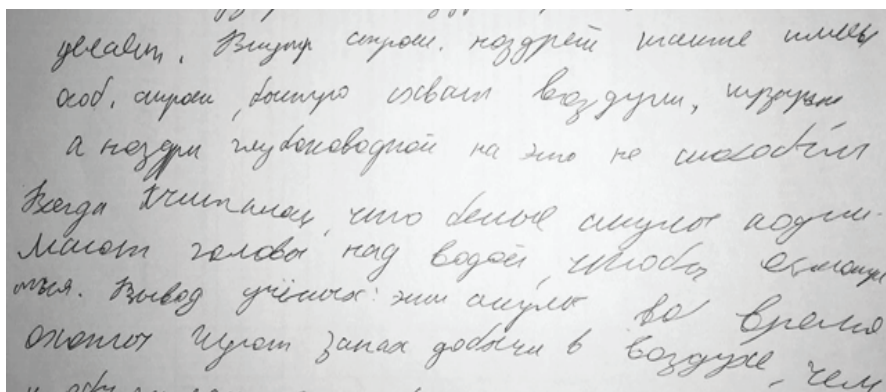


Рисунок 1 – Фрагмент рукописи студента

- неравномерный наклон (измеряемый признак, отражающий общую картину письма) (рис. 2);
- извилистая линия строк (измеряемый признак, отражающий общую картину письма) (рис. 2);

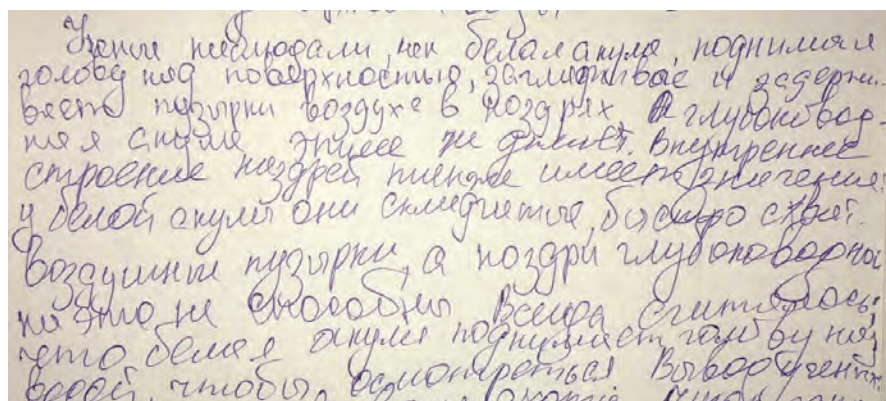


Рисунок 2 – Фрагмент рукописи студента



- отсутствие полей (измеряемый признак, отражающий общую картину письма) (рис. 3).

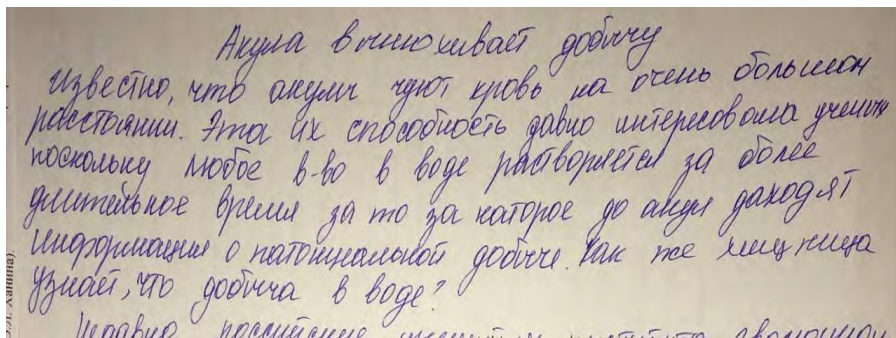


Рисунок 3 – Фрагмент рукописи студента

В дальнейшем исследуемые образцы почерка были оценены в зависимости от количества присутствия в них указанных 4-х признаков по следующим критериям:

- наличие 4-х графологических признаков – 4 балла;
- наличие 3-х графологических признаков – 3 балла;
- наличие 2-х графологических признаков – 2 балла;
- наличие 1 графологического признака – 1 балл;
- отсутствие графологических признаков – 0 баллов.

Таким образом, данные признаки в рукописях студентов были выделены из описания почерков и переведены в количественный показатель наличия признаков в баллы для последующего ранжирования и установления корреляционной связи между уровнем ситуативной тревожности и почерком.

Результаты проведенного исследования в начале учебного года и спустя полгода обучения в ВУЗе показали, что для большинства первокурсников в процессе адаптации имеет место снижение уровня ситуативной тревожности. Так, если в начале обучения в исследуемой группе средний и высокий уровни ситуативной тревожности были представлены поровну - 44,12%, то спустя полгода количество студентов с высоким уровнем ситуативной тревожности уменьшилось на 29,47% ( $p < 0,05$ ) и увеличилось количество со средним уровнем на 26,47% ( $p < 0,05$ ). Количество студентов с низким уровнем тревожности осталось без изменений. Такую положительную динамику в отношении ситуативной тревожности молодых людей можно объяснить достаточно неплохим преодолением ими периода адаптации, сопряженной с привыканием к новой форме обучения после школьного образования, возросшим объемом информации, проживанием в крупном технополисе, создающим благоприятные условия для формирования экологического стресса высокой интенсивности, и другими факторами.

Для описания зависимости между уровнем реактивной тревожности и отображаемых в почерке указанных выше признаков у студентов первого курса был использован корреляционный анализ посредством коэффициента корреляции Спирмена. В итоге статистической обработки полученных данных установлено, что между определенными для исследования признаками почерка (неравномерный размер букв, неравномерный наклон слов, извилистая линия строк, отсутствие полей) и уровнем ситуативной тревожности обнаруживается достоверная корреляционная связь (таблица). Следовательно, чем выше тревожность, тем большее количество выделенных признаков почерка встречается в рукописном тексте.

Таблица – Результат статистической обработки данных исследования по показателям личностной тревожности

Коэффициент корреляции	0,194*
Уровень значимости	0,049
Критическое значение для уровня значимости	0,19
n (выборка)	103
Вывод	Различия статистически значимы на уровне $p=0,05$
*	Результат достоверен

Таким образом, с большой степенью вероятности мы можем рассматривать графологические признаки, отображаемые в почерке, как средство диагностики повышенной тревожности применительно для больших групп испытуемых, что позволило бы своевременно выявить наиболее уязвимые категории студенческой аудитории в плане их большей подверженности влиянию новых условий действительности, в том числе и экологической среды с высокой концентрацией антропогенных факторов, которые могут выступать в качестве патогенетических предпосылок заболеваний.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Романова, Е. С. Графические методы в практической психологии / Е.С. Романова. – М.: Аспектпресс, 2011. – 400 с.
2. Столяренко, Л. Д. Основы психологии / Л.Д. Столяренко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1997. – 736 с.
3. Манцветова, А. И., Орлова, В. Ф., Славуцкая, И. А. Теоретические (естественнонаучные) основы судебного почерковедения / А.И. Манцветова, В.Ф. Орлова, И.А. Славуцкая. – 2-е изд. – М., 2006. – 444 с.
4. Курышкина, Т. Ю., Коцуба, А. Е. Отражение психического состояния в рукописном тексте: тревожность и ее маркеры / Т.Ю. Курышкина, А.Е. Коцуба // Вестник молодых ученых и специалистов Самарского государственного университета. – 2014. – № 1. – С. 59–63.
5. Фейгенберг, И. М. Николай Бернштейн: от рефлекса к модели будущего / И.М. Фейгенберг. – Москва: Смысл, 2004.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ В ИММУНОФЛУОРЕСЦЕНТНОМ АНАЛИЗЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЛАЗМОННЫХ СЕРЕБРЯНЫХ НАНОЧАСТИЦ

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE USAGE OF POLYELECTROLYTES IN AN IMMUNO-FLUORESCENT ANALYSIS USING PLASMONIC SILVER NANOPARTICLES

**И. В. Коктыш<sup>1</sup>, Я. И. Мельникова<sup>1</sup>, К. И. Майорова<sup>1</sup>,  
О. С. Кулакович<sup>2</sup>, А. А. Романенко<sup>2</sup>, С. А. Маскевич<sup>1</sup>  
I. Koktysh<sup>1</sup>, Y. Melnikova<sup>1</sup>, K. Maiorova<sup>1</sup>,  
O. Kulakovich<sup>2</sup>, A. Ramanenka<sup>2</sup>, S. Maskevich<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь  
<sup>2</sup>Институт физики им. Степанова НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

<sup>1</sup>Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>B.I.Stefanov Institute of Physics, Minsk, Republic of Belarus

Проанализировано влияние вида и физико-химической природы различных полиэлектролитов, используемых при создании пленок из наночастиц серебра, на параметры взаимодействия компонентов иммунохимической тест-системы для определения простат-специфического антигена с применением плазмонного усиления флуоресценции моноклональных антител, меченных изотиоцианатом флуоресцеина. Установлено, что покрытие нанотекстурированной пленки серебра поли-L-лизинном приводит к усилению регистрируемого сигнала на 10-15%, а использование сильнозаряженного поликатионного полиэлектролита, полидиаллилдиметиламмония хлорида – на 20-30%. Физико-химические свойства полиэлектролита на пленках из наночастиц серебра могут оказывать значительное влияние на сорбционную емкость твердой фазы и на конформационное состояние и стабильность иммобилизуемых белковых молекул.

The influence of the type and physicochemical nature of various polyelectrolytes used to create films of silver nanoparticles on the interaction parameters of the components of the immunochemical test system for determining the prostate serum antigen using plasmon fluorescence enhancement of FITC-labeled monoclonal antibodies has been analyzed. It was found that coating silver nanofilms with poly-L-lysine leads to an increase in the recorded signal by 10-15%, and the use of a highly charged polycationic polyelectrolyte polydiallyldimethylammonium chloride increases the signal by 20-30%. The physicochemical properties of the polyelectrolyte on silver nanoparticle films can have a significant effect on the sorption capacity of the solid phase and on the conformational state and stability of immobilized protein molecules.

**Ключевые слова:** иммунофлуоресценция, поли-L-лизин, полидиаллилдиметиламмоний хлорид, изотиоцианат флуоресцеина, плазмоники, простат-специфический антиген.

**Key words:** immunofluorescence, poly-L-lysine, polydiallyldimethylammonium chloride, fluorescein isothiocyanate, plasmonics, prostate-specific antigen.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2020-2-218-221>

Одной из наиболее важных и актуальных задач, решаемых современной аналитической биотехнологией, является разработка новых методических подходов и инструментов, позволяющих осуществлять экспресс-анализ различных по своей природе соединений в биологических жидкостях или в объектах окружающей среды.