Science, Technology and Life - 2018

Proceedings of articles the V International scientific conference

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, December 28-29, 2018

Science, Technology and Life - 2018

Proceedings of articles the V International scientific conference

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, December 28-29, 2018

Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Kirov, 2019

UDC 001
BBK 72
N 76

Scientific editor

Bogomolova T.V., Doctor of Sciences, Professor, Research and Development University "MEI"

Reviewers

Solopova N.A., Doctor of Economics, Professor, National Research Moscow State University of Civil Engineering
Fedorov V.M., PHD, Moscow State University named M.V. Lomonosov

N 76 Science, Technology and Life – 2018: Proceedings of articles the V International scientific conference. Czech Republic, Karlovy Vary - Russia, Moscow, December 28-29, 2018 [Electronic resource] / Ed. prof. Bogomolova T.V. – Electron. txt. d. (1 file 4.5 MB). – Czech Republic, Karlovy Vary: Skleněný Můstek – Russia, Kirov: MCNIP, 2019. – ISBN 978-80-7534-195-2 + ISBN 978-5-00090-144-1.

Proceedings includes materials of the international scientific conference «Science, Technology and Life – 2018», held in Czech Republic, Karlovy Vary-Russia, Moscow, December 28-29, 2018. The main objective of the conference - the development community of scholars and practitioners in various fields of science. Conference was attended by scientists and experts from Azerbaijan, Belarus, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Russia, Tajikistan.

ISBN 978-80-7534-195-2 (Skleněný Můstek, Karlovy Vary, Czech Republic)
ISBN 978-5-00090-144-1 (MCNIP LLC, Kirov, Russian Federation)

Articles are published in author's edition. Editorial opinion may not coincide with the views of the authors
Reproduction of any materials collection is carried out to resolve the editorial board

© Skleněný Můstek, 2019
© MCNIP LLC, 2019

Содержание

Раздел 1. Физико-математические науки 8

Об одном чебышевском подпространстве в пространстве непрерывных функций 9

Processing and analysis of signals received from a tactile mechanoreceptor 17

Раздел 2. Химические науки 21

Основные аспекты гуманизации обучения неорганической химии в вузе 22

Раздел 3. Биологические науки 27

К вопросу о лихенофлоре природного парка «Усть-Медведицкий»..... 28

Раздел 4. Технические науки 32

Определение углов трения движения и покоя углеродных наноматериалов 33

Модифицирование бетона графеном, полученным жидкофазной сдвиговой эксфолиацией графита 40

Этапы развития энергетики Ирана..... 48

Оптимизация суточных программ регулирования нагрузки турбоустановок на примере Костромской ГРЭС 60

Cognitive smart robots with technological thinking and behavior for industry and social sphere..... 67

Разработка технологической схемы переработки маслосодержащих стоков металлургических заводов..... 75

Особенности движения мелящих тел в барабанных и планетарных мельницах..... 82

Оценка физико-механических свойств и теплопроводности бетонов с добавкой материалов с изменяющимся фазовым состоянием..... 91

Зависимость стойкости и размерного износа унифицированных резцов от диаметра растачиваемого отверстия..... 96

Design of the vertical oil and gas separator..... 107

The construction of the condenser-coagulator in the technology of sulfur according to the method of Claus 111

Раздел 6. Экономические науки 116

Особенности местного самоуправления в России: проблемы и пути их развития 117

Государственное регулирование туристской деятельности 123

Роль и перспективные направления аутсорсинга в здравоохранении 131

Развитие инновационной деятельности в условиях кризиса 144

Зоны рисков полиграфического производства в условиях развития современной медиасферы 151

Организационная культура как элемент системы управления персоналом 154

Оценка социально-экономического развития региона с применением количественных методов..... 160

Государственная поддержка малого и среднего предпринимательства как фактор обеспечения экономической безопасности 169

Особенности бюджетной политики России на современном этапе 174

Integrated Logistics Center Concept as Enabler for Promoting a Commercially Viable National Transportation Network in Russia 178

Мегарегулирование финансового рынка, перспективы применения в Республике Беларусь..... 185

Лизинг как инвестиционный инструмент в системе воспроизводства основных фондов предприятия 192

Административная ответственность за налоговые правонарушения .. 201

Информационно-аналитическая среда бизнеса и её взаимодействие с бухгалтерией в цифровой экономике 207

Государственная финансовая поддержка малого бизнеса..... 218

Раздел 7. Филологические науки 223

Использование образовательных Интернет-ресурсов на уроках английского языка 224

Особенности замкнутого пространства в контектсе эпистемологии и гносеологии в романе Ш. Бронте «Джейн Эйр» 230

«Код слова» - знаковая книга в творчестве Олжаса Сулейменова 234

Раздел 8. Юридические науки 240

Правовое значение выбора надлежащего способа защиты нарушенных прав 241

Налоговый мониторинг 247

Переход жилищного строительства к проектному финансированию, его плюсы и минусы 253

Раздел 9. Педагогические науки 262

Изобразительное искусство в патриотическом воспитании школьников Узбекистана..... 263

Методика применения прямого метода преподавания русского языка как иностранного 270

Сетевое взаимодействие образовательных и других организаций как ресурс формирования исследовательской деятельности обучающихся 275

Психолого-педагогические условия формирования познавательных УУД у школьников при обучении математике в основной школе..... 290

Просветительско-педагогическая деятельность И.С. Кая как представителя интеллигенции Крыма 301

Инклюзивное волонтерство как современный подход в социализации студентов с инвалидностью в вузе 313

Перспективы использования опыта стран Евросоюза по повышению качества высшего образования в российских вузах 321

Раздел 10. Медицинские науки 334

Соблюдение гигиенических требований к условиям обучения в общеобразовательной школе города Екатеринбурга 335

Раздел 11. Психологические науки..... 347

Особенности взаимосвязи отношений с родителями и перфекционизма у девушек разного возраста..... 348

Сравнительный анализ особенностей осознания духовно-нравственных ценностей учениками старших классов православных и светских школ 352

Связь я-концепции с феминностью/маскульностью у студентов 361

Психологическое сопровождение родителей, воспитывающих детей с РАС..... 369

Раздел 12. Физическая культура и спорт..... 375

Оценка подвижности в суставах спортсменов 9-12 лет в ушу-таолу 376

Разработка тестов для комплексной оценки уровня развития свойств внимания у баскетболистов..... 381

Раздел 13. Философские науки..... 387

Technoscience as the factor of development of civil society and personal identity..... 388

Раздел 1.
Физико-математические науки

Об одном чебышевском подпространстве в пространстве непрерывных функций

Федоров В.М.

Россия, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова

Аннотация. Доказывается, что подпространства $D(\Lambda)$ рядов Дирихле являются чебышевскими подпространствами в пространстве $C(X)$ непрерывных и ограниченных функций в полуинтервале $X = (0, \infty]$, то есть для каждой функции $f \in C(X)$ существует единственный ряд Дирихле $\varphi(x) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k\, e^{-\lambda_k x}$ наилучшего равномерного приближения в полуинтервале X, где $\Lambda = \{\lambda_k\}$, $\lambda_k > 0$ и $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda_k} < \infty$.

Abstract. It is proved that the subspaces $D(\Lambda)$ of Dirichlet series are Chebyshev spaces in the space $C(X)$ of continuous and bounded functions in the semi-interval $X = (0, \infty]$, that is, for each function $f \in C(X)$ there exists a unique Dirichlet series $\varphi(x) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k\, e^{-\lambda_k x}$ of the best uniform approximation in semi-interval X, where $\Lambda = \{\lambda_k\}, \lambda_k > 0$ and $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda_k} < \infty$.

Обозначим через $C(X)$ банахово пространство непрерывных и ограниченных функций $f: X \to \mathbb{R}$ на полуинтервале $X = (0, \infty]$, у которых существует предел $\lim\limits_{x \to \infty} f(x) = f(\infty)$, с заданной чебышевской нормой $\|f\| = \sup\limits_{x \in X} |f(x)|$.

Пусть $\Lambda = \{\lambda_k\}$ —— возрастающая последовательность положительных чисел $0 < \lambda_1 < \lambda_2 < \cdots$, т.ч. $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda_k} < \infty$. Определим подпространство $D(\Lambda) \subset C(X)$ рядов Дирихле $\varphi(x) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k\, e^{-\lambda_k x}$ с действительными коэффициентами, сходящихся во всех точках интервала $(0, \infty)$. Как нам известно [1, стр. 115], всякий такой ряд сходится абсолютно

и равномерно на каждом отрезке $[c,\infty]$ при $c>0$ и существует предел $\lim\limits_{x\to\infty}\varphi(x)=\varphi(\infty)=a_0$.

Лемма 1. *Наилучшее приближение* $\rho\big(\varphi_\lambda, D(\Lambda)\big)=inf_{\varphi\in D(\Lambda)}\|\varphi_\lambda-\varphi\|$ *функции* $\varphi_\lambda(x)=e^{-\lambda x}$ *в пространстве* $L_2(X,\mu)$ *с мерой* $d\mu=e^{-x}dx$ *вычисляется по формуле Мюнтца* $\rho\big(\varphi_\lambda, D(\Lambda)\big)=\frac{\lambda\Pi(\Lambda)}{(\lambda+1)\sqrt{2\lambda+1}}$, *где* $\Pi(\Lambda)=\prod_{k=1}^{\infty}\frac{|\lambda-\lambda_k|}{\lambda+\lambda_k+1}$ *и* $\lambda>0$.

Доказательство. Обозначим далее через $D(\Lambda_n)=\mathrm{sp}(\Lambda_n)$ линейную оболочку системы функций $\Lambda_n=\{1,\ e^{-\lambda_1 x},\ \cdots,\ e^{-\lambda_n x}\}$. Хорошо известно [2, стр. 30], что величина наилучшего приближения функции $\varphi_\lambda(x)$ подпространством $D(\Lambda_n)$ в метрике $L_2(X,\mu)$ равна $\rho\big(\varphi_\lambda, D(\Lambda_n)\big)=\frac{\lambda\Pi(\Lambda_n)}{(\lambda+1)\sqrt{2\lambda+1}}$, где $\Pi(\Lambda_n)=\prod_{k=1}^{n}\frac{|\lambda-\lambda_k|}{\lambda+\lambda_k+1}$. Так как последовательность $\Pi(\Lambda_n)$ монотонно убывает при $\lambda>0$ и имеет предел $\lim\limits_{n\to\infty}\Pi(\Lambda_n)=\Pi(\Lambda)$, то отсюда вытекает формула Мюнтца.

Лемма 2. *Если,* $\min\limits_{k\geq1}\{\lambda_{k+1}-\lambda_k\}>2\delta>0, \min\limits_{k\geq1}\{|\lambda_k-\lambda|\}>\delta$ и $\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{\lambda_k}<\infty$, *то справедливо неравенство* $\Pi(\Lambda)>e^{-\lambda d_\lambda}$, *где* $d_\lambda>0$ *и* $\lim\limits_{\lambda\to\infty}d_\lambda=0$.

Доказательство. Используя метод, указанный в [3, стр. 177], представим $\Pi(\lambda)$ в виде $\Pi(\lambda)=A_\lambda B_\lambda C_\lambda=\prod_{\lambda_k<\lambda}\frac{\lambda-\lambda_k}{\lambda+\lambda_k+1}\prod_{\lambda<\lambda_k<3\lambda+1}\frac{\lambda_k-\lambda}{\lambda+\lambda_k+1}\prod_{\lambda_k\geq3\lambda+1}\frac{\lambda_k-\lambda}{\lambda+\lambda_k+1}$.

Обозначим через $n_\lambda=\sum_{\lambda_k\leq\lambda}1$, т.е. $n_\lambda=n$ при $\lambda_n\leq\lambda<\lambda_{n+1}$. Отсюда имеем $\lim\limits_{\lambda\to\infty}\frac{n_\lambda}{\lambda}=\lim\limits_{n\to\infty}\frac{n}{\lambda_n}=0$ [4, стр. 92]. В случае $\lambda_k<\lambda$ получим $\frac{\lambda-\lambda_k}{\lambda+\lambda_k+1}>\frac{(n_\lambda-k)\delta}{2\lambda+1}$ при $\mathrm{k}=1,2,\cdots,n_\lambda$ и $A_\lambda=n_\lambda!\left(\frac{\delta}{2\lambda+1}\right)^{n_\lambda}>\left(\frac{n_\lambda\delta}{4\lambda+2}\right)^{n_\lambda}$, т.к. $n_\lambda!>\left(\frac{n_\lambda}{2}\right)^{n_\lambda}$. Следовательно, имеем $A_\lambda>e^{-\lambda a_\lambda}$, где $a_\lambda=\frac{n_\lambda}{\lambda}\ln\left(\frac{4\lambda+2}{n_\lambda\delta}\right)$ и $\lim\limits_{\lambda\to\infty}a_\lambda=0$. В случае $\lambda<\lambda_k<3\lambda+1$ полагаем $m_\lambda=n_{3\lambda+1}-n_\lambda$. Тогда мы получим $\lim\limits_{\lambda\to\infty}\frac{m_\lambda}{\lambda}=0$ и $\frac{\lambda_k-\lambda}{\lambda+\lambda_k+1}>\frac{(k-n_\lambda)\delta}{4\lambda+2}$ при $\mathrm{k}=n_\lambda+1,\cdots,n_{3\lambda+1}$. Поэтому $B_\lambda=m_\lambda!\left(\frac{\delta}{4\lambda+2}\right)^{m_\lambda}>\left(\frac{m_\lambda\delta}{8\lambda+4}\right)^{m_\lambda}$, т.к. $m_\lambda!>\left(\frac{m_\lambda}{2}\right)^{m_\lambda}$. Следовательно, $B_\lambda>e^{-\lambda b_\lambda}$,

где $b_\lambda = \frac{m_\lambda}{\lambda}\ln\left(\frac{8\lambda+4}{m_\lambda\delta}\right)$ и $\lim\limits_{\lambda\to\infty} b_\lambda = 0$. Наконец, в случае $\lambda_k \geq 3\lambda+1$ имеют место соотношения $\frac{\lambda_k-\lambda}{\lambda+\lambda_k+1} = 1 - \frac{2\lambda+1}{\lambda+\lambda_k+1}$ и $0 < \frac{2\lambda+1}{\lambda+\lambda_k+1} \leq \frac{1}{2}$. Так как $1-x > e^{-2x}$ при $0 < x \leq \frac{1}{2}$, то $C_\lambda > e^{-\lambda c_\lambda}$, где $c_\lambda = \frac{4\lambda+2}{\lambda}\sum_{\lambda_k\geq 3\lambda+1}\frac{1}{\lambda_k}$ и $\lim\limits_{\lambda\to\infty} c_\lambda = 0$. Поэтому $\Pi(\Lambda) > e^{-\lambda d_\lambda}$, где $d_\lambda = a_\lambda + b_\lambda + c_\lambda$ и $\lim\limits_{\lambda\to\infty} d_\lambda = 0$.

Теорема 1. Если выполняются условия $0 < \lambda_1 < \lambda_2 < \cdots$ и $\sum_{k=1}^{\infty}\frac{1}{\lambda_k} < \infty$, то подпространство $D(\Lambda) \subset C(X)$ рядов Дирихле будет обладать свойством существования наилучшего приближения в $C(X)$.

Доказательство. Для каждой функции $f \in C(X)$ выберем последовательность рядов $\varphi_n(x) = a_{n0} + \sum_{k=1}^{\infty} a_{nk}\, e^{-\lambda_k x} \in D(\Lambda)$, т.ч. в метрике пространства $C(X)$ выполняются неравенства $\|f-\varphi_n\| < \rho\big(f, D(\Lambda)\big) + \frac{1}{n}$ и $\|\varphi_n\| < C$ при всех n. Докажем сходимость коэффициентов некоторой подпоследовательности $\{\varphi_{n_i}\}$. Пусть $\int_0^\infty |\varphi_n(x)|^2\, d\mu = |a_{nk}|^2 \int_0^\infty \left|e^{-\lambda_k x} + \sum_{j\neq k} b_{nj}\, e^{-\lambda_j x}\right|^2 d\mu$. В силу леммы 2

$|a_{nk}| < C\,\frac{(\lambda_k+1)\sqrt{2\lambda_k+1}}{\lambda_k}\, e^{\lambda_k d_{\lambda_k}}$. Поэтому последовательность $\{a_{nk}\}_{n=1}^{\infty}$ ограничена при всех k $= 1, 2, \cdots$. Выбирая сходящиеся подпоследовательности и применяя диагональный метод, получим, что $a_k \doteqdot \lim\limits_{n_i\to\infty} a_{n_i k}$ и $|a_k| \leq C\,\frac{(\lambda_k+1)\sqrt{2\lambda_k+1}}{\lambda_k}\, e^{\lambda_k d_{\lambda_k}}$. Поскольку по лемме 2 $\lim\limits_{\lambda_k\to\infty} d_{\lambda_k} = 0$, то ряд $\varphi(x) = a_0 + \sum_{k=1}^{\infty} a_k\, e^{-\lambda_k x}$ сходится при всех $x \in (0,\infty)$ [1, стр. 115]. Так как $\lambda_k \to \infty$ и имеет место неравенство $\left|\varphi(x) - \varphi_{n_i}(x)\right| \leq \sum_{k=0}^{m}\left|a_k - a_{n_i k}\right| + \sum_{k>m}\left(|a_k| + \left|a_{n_i k}\right|\right)e^{-c\lambda_k}$ при $x \geq c > 0$, то выберем m, т.ч. модули коэффициентов $|a_k|$ и $\left|a_{n_i k}\right|$ не превосходят величины $\left(\frac{2}{1+e^{-c}}\right)^{\lambda_k}$ при всех $k > m$. Это возможно в силу доказанных выше оценок. Следовательно, вторая сумма в указанном выше неравенстве не превосходит суммы сходящегося числового ряда $\sum_{k>m} 2\left(\frac{2e^{-c}}{1+e^{-c}}\right)^{\lambda_k}$ (по признаку Даламбера).

При заданном $\varepsilon > 0$ сумма этого ряда будет меньше, чем $\frac{\varepsilon}{2}$, при достаточно больших m. Для этого m можно выбрать число N настолько большим, чтобы первая сумма была меньше, чем $\frac{\varepsilon}{2}$, при всех $n_i \geq N$. Отсюда $\left|\varphi(x) - \varphi_{n_i}(x)\right| < \varepsilon$ для всех $x \geq c$ и $n_i \geq N$. Следовательно, последовательность функций $\{\varphi_{n_i}\}$ сходится равномерно к функции φ на каждом отрезке $[c, \infty]$ при $c > 0$. Переходя к пределу, получим, что $|f(x) - \varphi(x)| \leq \rho\big(f, D(\Lambda)\big)$ при всех $x > 0$, т.е. функция $\varphi \in D(\Lambda)$ является элементом наилучшего приближения функции $f \in C(X)$.

Пусть $C(T)$ обозначает пространство непрерывных функций на компакте *T*. Отметим некоторые факты из функционального анализа, которые используются в дальнейшем. Каждый функционал $\alpha \in C^*(T)$ допускает разложение Рисса в виде разности $\alpha = \alpha_+ - \alpha_-$ двух положительных функционалов $\alpha_\pm \in C^*(T)$. Функционал $\alpha \in C^*(T)$ тогда и только тогда является *опорным* (т.е. достигает своей нормы на единичном шаре $S \subset C(T)$), когда носители $\alpha_\pm$ не пересекаются $\mathrm{supp}(\alpha_+) \cap \mathrm{supp}(\alpha_-) = \emptyset$ [5, стр. 648]. Подпространство $M \subset C(T)$ не обладает свойством единственности наилучшего приближения тогда и только тогда, когда существуют опорный функционал $\alpha \in M^\perp \setminus 0$ и такой элемент $g \in M \setminus 0$, что $\mathrm{supp}(\alpha) \subset \mathrm{zero}(g)$ [5, стр. 650], где $M^\perp \subset C^*(T)$ обозначает аннулятор M.

Для каждой последовательности $\{x_n\} \subset (0, \infty)$, имеющей предел $\lim\limits_{n\to\infty} x_n = 0$, определим функционал $\beta_0(f) \doteqdot \lim\limits_{n\to\infty} f(x_n)$ на подпространстве $C(I) \subset C(X)$, где $I = [0, \infty]$, удовлетворяющий условию $\beta_0(f) \leq p(f) \doteqdot \overline{\lim\limits_{n\to\infty}} f(x_n)$. По теореме Хана–Банаха он допускает продолжение $\beta(f)$ на все пространство $C(X)$, т.ч. $\beta(f) \leq p(f)$ при всех $f \in C(X)$, при этом $\|\beta\| = \|\beta_0\| = 1$. Так как $\beta_0 \in \mathrm{ex}(S^*)$ является крайней точкой шара $S^* \subset C^*(I)$, то множество всех его продолжений образует крайнее подмножество границы шара $S^* \subset C^*(X)$. В силу теоремы Крейна-Мильмана мы можем считать, что $\beta \in \mathrm{ex}(S^*)$ является крайней точкой. Поскольку $\beta(1) = 1$, то функционал β является положительным и выполняется неравенство $\underline{\lim\limits_{n\to\infty}} f(x_n) \leq \beta(f) \leq \overline{\lim\limits_{n\to\infty}} f(x_n)$ при всех $f \in C(X)$. Его

называют *функционалом Банаха*, построенным по последовательности точек $\{x_n\}$.

Пусть $\delta: X \to C^*(X)$ обозначает отображение Дирака, при котором точке $x \in X$ соответствует функционал $\delta_x(f) \doteqdot f(x)$ при всех при всех $f \in C(X)$. Обозначим через T слабое* замыкание множества всех таких функционалов Дирака в S^*. По теореме Банаха–Алаоглу T является компактным хаусдорфовым пространством в слабой* топологии и состоит в точности из всех крайних точек $\sigma \in \mathrm{ex}(S^*)$, удовлетворяющих уравнению $\sigma(1) = 1$ [6, с. 146]. Пространство T называется *компактификацией Стоуна–Чеха* полуинтервала $X = (0, \infty]$ и характеризуется следующим свойством: операторы $A: C(X) \to C(T)$ и $B: C(T) \to C(X)$, заданные по формулам: $Af(\sigma) \doteqdot \sigma(f)$ при всех $\sigma \in T$, $Bg(x) \doteqdot g(\delta_x)$ при всех $x \in X$, является взаимно обратными изометрическими изоморфизмами [6, с. 144].

Обозначим через $E \doteqdot C(T)$. Поскольку пространство $C(X)$ изометрически изоморфно пространству E, то его замкнутому подпространству $C(I) \subset C(X)$ соответствует при этом изоморфизме замкнутое подпространство $E_0 \subset E$. При этом его сопряженное пространство E_0^* является изометрически изоморфным факторпространству, т.е. $E_0^* \cong E^*/E_0^\perp$. Этот изоморфизм определяется так: для каждого функционала $\eta \in E_0^*$ по теореме Хана-Банаха существует функционал $\zeta \in E^*$, т.ч. $\zeta|_{E_0} = \eta$ и $\|\zeta\| = \|\eta\|$, тогда элемент $\zeta + E_0^\perp \in E^*/E_0^\perp$ соответствует функционалу $\eta \in E_0^*$ при этом изоморфизме, а факторотображение $\pi: E^* \to E_0^*$ совпадает с ограничением $\zeta|_{E_0}$ функционала $\zeta \in E^*$ на подпространство E_0.

Теорема 2. Если выполняются условия $0 < \lambda_1 < \lambda_2 < \cdots$ и $\sum_{k=1}^{\infty} \frac{1}{\lambda_k} < \infty$, то подпространство $D(\Lambda) \subset C(X)$ рядов Дирихле будет обладать свойством единственности наилучшего приближения в $C(X)$.

Доказательство. Предположим, что это утверждение не верно. Пусть $M \subset E$ есть подпространство, изометрически изоморфное подпространству $D(\Lambda)$. Тогда существуют функции $f \in E \backslash 0$ и $g \in M \backslash 0$, т.ч. $\|f\| = \|f - g\| = \rho(f, M) = 1$. Поэтому теореме Хана-Банаха существует опорный функционал $\alpha \in M^\perp$, т.ч. $\alpha(f) = \|\alpha\| = 1$. Тогда нетрудно проверить, что $f(\sigma) = 1$ при всех $\sigma \in \mathrm{supp}(\alpha_+)$ и $f(\sigma) = -1$ при всех $\sigma \in \mathrm{supp}(\alpha_-)$, а

также аналогичное равенство для $f-g$. Поэтому носитель α состоит из нулей функции g, т.е. $\mathrm{supp}(\alpha) \subset \mathrm{zero}(g)$.

Так как функция $\varphi(x) = g(\delta_x) \in D(\Lambda)$ голоморфна во всех точках интервала $(0,\infty)$, то множество ее нулей $\mathrm{zero}(\varphi) = \{x_n\}$ не более, чем счетно, и не имеет предельных точек в полуинтервале $(0,\infty]$. Упорядочим их в порядке убывания. Тогда функционал α представляется в виде абсолютно сходящегося ряда в E^*,т.е. $\alpha = \alpha_0 + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \delta_{\sigma_n}$, где функционал $\alpha_0 \in E^*$ и меет носитель в множестве $\mathrm{supp}(\alpha_0) \subset T \backslash \delta(X)$. Так как функционал $\alpha \in M^{\perp}$ аннулирует подпространство M, то имеют место равенства $\alpha(e_k) = h(\lambda_k) = 0$ при всех $k = 0, 1, \cdots$, где $\lambda_0 = 0$, $e_k \doteqdot A(\varphi_{\lambda_k})$ и $h(\lambda) \doteqdot A^*\alpha(\varphi_\lambda) = \alpha_0(1) + \sum_{n=1}^{\infty} a_n e^{-\lambda x_n}$.

Рассмотрим сначала случай, когда все коэффициенты $\{a_n\}$ не равны нулю. Поскольку функция $h(\lambda)$ имеет бесконечное число нулей $\{\lambda_k\}$, то $\{a_n\}$ имеет бесконечное число перемен знака [7, с. 58]. Докажем, что это невозможно, так как функционал α является опорным. Заметим, что $\sigma_n \in \mathrm{supp}(\alpha_+)$ при $a_n > 0$ и $\sigma_n \in \mathrm{supp}(\alpha_-)$ при $a_n < 0$. Поэтому достаточно показать, что функционал Банаха $\beta \in T$, построенный выше по последовательности $\{x_n\}$, принадлежит пересечению $\mathrm{supp}(\alpha_+) \cap \mathrm{supp}(\alpha_-)$. Предположим обратное, тогда существует слабая* окрестность $U_\beta \doteqdot \{\sigma \in T \mid |(\beta - \sigma)(f_i)| < \varepsilon, i = 1, \cdots, n\}$ функционала β, т.ч. $U_\beta \cap \mathrm{supp}(\alpha_\pm) = \emptyset$. Если $F \doteqdot \mathrm{sp}\{E_0, f_1, \cdots, f_n\}$ есть линейная оболочка, то $F = E_0 \oplus G$ является прямой суммой подпространств E_0 и $G = \mathrm{sp}\{g_1, \cdots, g_n\}$, где $\{g_1, \cdots, g_m\}$ линейно независимы. Пусть $\delta_{g_j} \in E^{**}$, $j = 1, \cdots, m$, обозначают функционалы Дирака, определенные на сопряженном пространстве E^*, тогда на подпространстве $E_0^{\perp}$ они линейно независимы. В самом деле, предположим, что существуют числа c_j, т.ч. $\sum_{j=1}^{m} c_j \delta_{g_j} = 0$ на подпространстве $E^{\perp}$. Так как в силу замкнутости $E_0 = (E_0^{\perp})_{\perp}$, то $\sum_{j=1}^{m} c_j g_j \in E_0$. Поэтому из $E_0 \cap G = 0$ следует, что $\sum_{j=1}^{m} c_j g_j = 0$, и, следовательно, имеют место равенства $c_j = 0, j = 1, \cdots, m$.

В силу линейной независимости δ_{g_j}для каждого $\sigma \in U_\beta$ найдется $\vartheta \in E_0^{\perp}$, т.ч. $\vartheta(g_j) = (\beta - \sigma)(g_j), j = 1, \cdots, m$. Так как по построению G существуют числа λ_{ij} и функции $h_i \in E_0$, т.ч. $f_i = \sum_{j=1}^{m} \lambda_{ij} g_j + h_i$, то $(\beta - \sigma - \vartheta(f_i) =$

$(\beta-\sigma)(h_i) \quad i=1,\cdots,n$. Обозначим далее через $O_\beta=\{\sigma\in T|\,|(\beta-\sigma)(h_i)|<\varepsilon,\ i=1,\cdots,n\}$ слабую* окрестность функционала β ∈ T. Поскольку функции $h_i\in E_0$, то O_β является также слабой* окрестностью в факторпространстве $E_0^*\cong E^*/E_0^\perp$ при этом по доказанному выше справедливо включение $O_\beta\subset U_\beta+E_0^\perp$.

Покажем, что функционалы $\sigma_n \doteqdot \delta_{x_n}$ не принадлежат факторокрестности $U_\beta+E_0^\perp$. Предположим обратное. Тогда имеем $\sigma_n=\sigma+\eta$, где $\sigma\in U_\beta$, $\eta\in E_0^\perp$ и $\eta\neq 0$. Поскольку носитель $\mathrm{supp}(\sigma_n)$ состоит из одной точки и не пересекается с носителем $\mathrm{supp}(\eta)$, то норма функционала $\|\sigma\|=\|\sigma_n\|+\|\eta\|=1+\|\eta\|>1$, что невозможно. Таким образом, $\sigma_n\notin O_\beta$ при всех n. Это противоречит тому, что функционал β_0 является слабым* пределом в E_0^* последовательности δ_{x_n}.

Предположим теперь, что все коэффициенты $\{a_n\}$ равны нулю. Тогда имеем функционал $\alpha=\alpha_0\in E_0^\perp$, у которого носитель содержится $\mathrm{supp}(\alpha)\subset T\backslash\delta(X)$. Поскольку α является ненулевым функционалом и $\alpha(e_k)=h(\lambda_k)=0$ при всех $k=0,1,\cdots$, то его положительный и отрицательный носители $\mathrm{supp}(\alpha_\pm)\neq\emptyset$ не являются пустыми множествами. Поэтому в силу равенства $\rho(f,M)=\|f\|=1$ существует такие убывающие последовательности точек $\{x_n^\pm\}\subset(0,\infty)$, что $\lim\limits_{n\to\infty}x_n^\pm=0$ и $\lim\limits_{n\to\infty}f(\delta_{x_n^\pm})=\pm1$ соответственно. Следовательно, в силу слабой* компактности T найдутся такие подсети последовательностей $\left\{\delta_{x_n^\pm}\right\}$, которые слабо* сходятся к некоторым точкам $\sigma_\pm\in\mathrm{supp}(\alpha_\pm)$ соответственно. Определим последовательность точек $x_n\doteqdot x_n^+$ при $n=2k$ и $x_n\doteqdot x_n^-$ при $n=2k-1$. Тогда получим $\lim\limits_{n\to\infty}x_n=0$. Применяя аналогичные рассуждения, как и в предыдущем случае, мы можем построить функционал Банаха $\beta\in T$ по последовательности $\{x_n\}$ и доказать, что он принадлежит пересечению $\beta\in\mathrm{supp}(\alpha_+)\cap\mathrm{supp}(\alpha_-)$. Следовательно, функционал α не является опорным, что противоречит нашему предположению вначале доказательства.

Список литературы:

1. *Леонтьев А.Ф.* Ряды экспонент. М.: Наука, 1976.
2. *Ахиезер Н.И.* Лекции по теории аппроксимаций. М.: Наука, 1965.
3. *Borwein P., Erdelyi T.* Polynomials and Polynomial Inequalities // Graduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag New York, 1995.
4. *Полиа Г., Сеге Г.* Задачи и теоремы из анализа, т.I. М.: Наука, 1978.
5. *Phelps R.* Cebysev subspace of finite codimension in $C(X)$ // Paci. J. Math. 1963. **13**, №2. 647–655.
6. *Дэй М.* Нормированные линейные пространства. М.: ИЛ, 1961.
7. *Полиа Г., Сеге Г.* Задачи и теоремы из анализа, т.II. М.: Наука, 1978.

PROCESSING AND ANALYSIS OF SIGNALS RECEIVED FROM A TACTILE MECHANORECEPTOR

SHESTAKOVA A.N.

RUSSIA, M. V. LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY

Annotation. Tactile mechanoreceptor is the device device for getting tactile signals. It was developed at the Moscow state University named after M. V. Lomonosov. The data received from this device is several series of integers in range from 0 to 255. Integers are standardized values of pressure measured at regular intervals. The hypothesis is that if biological tissue that is investigated by a tactile mechanoreceptor is known as well as set of possible diagnoses than the classification problem can be solved on the signals obtained in this way. The first step to solve this problem is preprocessing of dataset to reduce it and to pick out important characteristics of particular signal and the second step is to apply classification methods. In this article there are some first results on little dataset. In the future, it is planned to conduct experiments with more voluminous and separable into classes sample. Keywords: Mechanoreceptor, Tactile pattern recognition, Tactile signals, Processing of signals, Classification Problem

1 Introduction

Currently visual and sound images are being recorded and analyzed actively, while tactile images are still not widely used. However, the touch often gives most of the information about the object. In particular, tactile information is important in medicine: although ultrasound, xrays and other methods provide the doctor with excellent diagnostic capabilities, an experienced doctor always ”palpates” the patient for more accurate diagnosis. In spade of this, there is still no objective system to describe and remember tactile information in actively developing in recent years endoscopic surgery, when the doctor does not have direct access to tissues. One of the difficulties is that the characteristics of tactile information (density, smoothness, elasticity) are very subjective. This article considers getting tactile signals using a tactile mechanoreceptor developed at the Moscow state University named after M. V. Lomonosov.

2 Tactile mechanoreceptor

The tactile mechanoreceptor was developed in the laboratory of mechanoreceptor's diagnostics of the Institute of human in M. V. Lomonosov Moscow State University to obtain and process tactile signals ([1]). Mechanoreceptor is a system consisting of an elastic membrane perceiving the external pressure, covering the same volume of the cavity, changed in contact with the "palpable" object. Dynamic pressure measurement on each cavity is performed by a discrete pressure sensor.

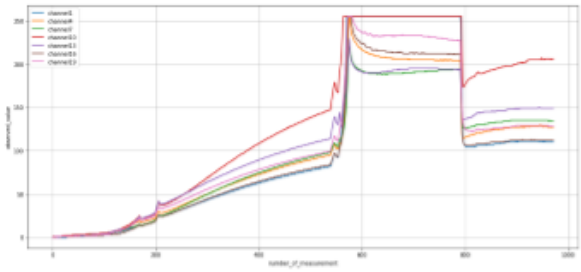


Figure 1. First signal

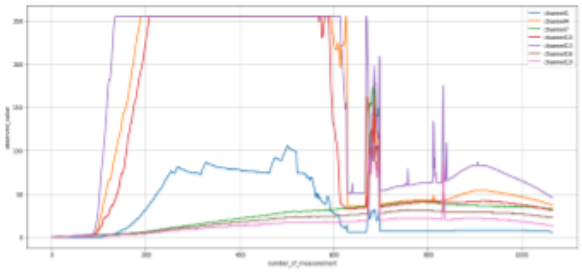


Figure 2. Second signal

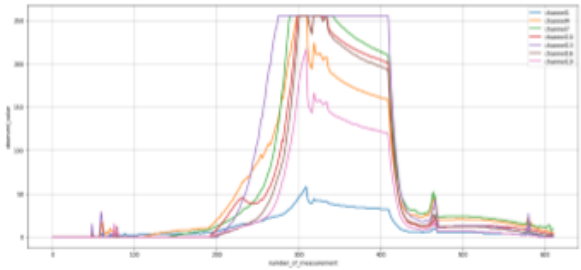


Figure 3. Third signal

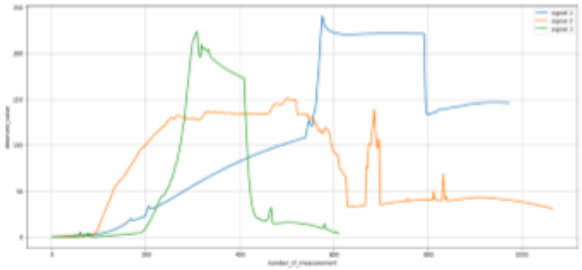


Figure 4. Mean of channels for signals

On the tip of an endoscopic tactile device there is a membrane with some channels (their number can be, for example, 4, 19 or 24). Each channel measures the pressure at the current time. Tissue at a certain point is pressed by device, then released, at the same time the pressure values on each of the channels are fixed at equal intervals, for example, 100 MS. The maximum readings (at the moment of the strongest pressure on the tissue) are thought as the most informative readings. In this way the sequence of values is received at one point of tissue. Using special device we can fix displacement, time and velocity of mechanoreceptor's tip. Also we can make the mechanoreceptor move with

constant velocity by using the same device. On pictures 1, 2, 3 there are examples of three touchs for tactile mechanoreceptor with 19 channels and 952, 1065 and 611 measuring respectively. The hypothesis is that the classification problem can be solved on the signals obtained in this way.

3 Problem formulation

The task of automating tactile diagnostics can be formulated as follows: it is known that biological tissue is investigated by a tactile mechanoreceptor, as well as set of possible diagnoses.

The number of diagnoses is small (units or tens). In additional, expert data may be given for each of the possible diagnoses. It is required to choose the most probable diagnosis. So this is classification problem, but it has some peculiar properties. Firstly, as in many other medical problems, there is very little dataset, because the only way to get data is to take readings during operation. But there is a knowledge base on this problem, so we can use surgeons' experience. Secondly, it is desirable to obtain not only the diagnosis, but also it's justification and degree of confidence in it. The rationale provides additional features that allow a natural interpretation. That is, the result "diagnosis X, reliability 0,8, the shape and size of the seals confirm the diagnosis, the stiffness of the seals contradicts the diagnosis" is preferable than just "diagnosis X". This requirement allows the doctor to obtain additional information for the final diagnosis. In addition, the method should be applicable in real time, that is, the diagnosis should be made directly during the operation. This imposes a limit on the computational complexity of the algorithm.

4 Suggested algorithm

According to problem peculiar properties the first step is preprocessing of dataset to reduce it and to pick out important characteristics of particular signal such as min, max or mean values for some channels, difference between two channels in some moment. On the 4 picture there are mean of channels for three signals: 1, 2 and 3. Speed of growth (difference between neighboring measurements) is expected to be most significant indicator. Also this step helps to delete noise and duplicated features. After that such methods of solving the

classification problem as the method of the nearest neighbors, the nearest centroids' method or decision trees can be applied ([2]).

5 First results

Currently the process of data collecting hasn't been finished, however the first results have been received. Because of dataset is small, it is impossible to pick out enough classes of diagnosis. So the problem was modified to classification of tissue's type, for example uterus or small intestine. Dataset contains 33 measurements divided into 5 classes. Using cross-validation, a mean accuracy were calculated for k nearest neighbors, RandomForest ([3]), DecisionTree and nearest centroids' methods ([4]). The best result was received by using RandomForest with 70 trees — 0,606. All methods provides accuracy more than 0,485. This result is quite high, considering that dataset was very small and classes were unbalanced. In the future, it is planned to conduct experiments with more voluminous and separable into classes sample.

References

1. В. А. Садовничий, М. Э. Соколов, Н. А. Макаровец и др. Механорецепторная тактильная диагностика и тактильная трансляция в эндоскопической хирургии.—М.: Литтерра, 2013.
2. С. А. Айвазян, В. М. Бухштабер, И. С. Енюков, Л. Д. Мешалкин. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности.—М.: Финансы и статистика, 1989. 3. L. Breiman. Random forests // Machine Learning. — 2001. 4. scikit-learn. [2007 - 2018]. URL: http://scikit-learn.org/stable/index.html (Retrieved: 15.12.2018).

Раздел 2.
Химические науки

Основные аспекты гуманизации обучения неорганической химии в вузе

Утемисова А.Ж.[1] Шокыбаев Ж.А.[1] Гавронская Ю.Ю.[2]

[1]Республика Казахстан, Казахский национальный педагогический унисеверситет имени Абая

[2]Россия, Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена

Аннотация. Ключевой идей гуманизации обучения химии является интеграция ценностей человека и социума с фундаментальным содержанием химической науки и ее практического приложения. Гуманизация обучения неорганической химии в вузе рассматривается через гуманитаризацию содержания обучения химии и использование современных гуманитарных технологий обучения.

Ключевые слова: Гуманизация образования. Национальное воспитание. Базовые ценности. Обучение химии.

Введение. Гуманизация образования, понимаемая как ориентация на идеи саморазвития и взаимодействия личности и общества, является мировой тенденцией с конца XX века, распространяясь на все уровни образования. Положения о гуманизации образования зафиксированы в законодательных актах многих государств, в том числе Казахстана и России. Ставятся задачи формирования личности с активной жизненной позицией, которая ответственно использует полученные знания навыки и компетенции, ориентируясь на усвоенные нравственные ценности. Кроме того, придается значение развитию патриотизма, толерантности, культуре межличностных отношений.

Цели исследования. Выявить основные аспекты гуманизации обучения неорганической химии с учетом национальных традиций республики Казахстан.

Методы исследования. Анализ научной литературы по проблемам гуманизации образования и диссертационных работ казахских ученых и педагогов.

Результаты исследования и их обсуждение. В казахском обществе существует активно поддерживаемая на всех уровнях идея национального воспитания студенческой молодежи [1, 2], позиционируемая как основа формирования интеллектуальной нации. В тесной связи с приоритетами национального воспитания проводится множество научных теоретических и прикладных исследований для научного обоснования гуманистически ориентированных методик и технологий обучения. Среди работ казахских ученых, в которых дается анализ феномена гуманизма, нравственности и этнопедагогического наследия, мы выделили те, что относятся к обучению в высшей школе (таблица 1).

Таблица 1 – Диссертационные исследования по проблеме гуманизации обучения в Республике Казахстан

Автор	Выходные данные
Кисикова Б.Д.	Воспитание гуманистических отношений у студентов в учебной деятельности (на материале университетов) Канд.дисс., Алма-Ата, 1990, 146с.
Рахимбек Х.М.	Научно-методические основы эволюции идей гуманизации в содержании обучения химии в высшей школе. Доктор.дисс., Алматы, 1998г., 315с.
Қурманбекова А.С.	Формирование нравственных качеств у студенческой молодежи. Канд.дисс., Алматы, 2000г. 140с.
Оспанова Г.Б.	Казахское этнопедагогическое наследие как фактор духовно-нравственного воспитание студентов. Канд.дисс., Шымкент, 2006, 157с.
Шалтаева Р.Ж.	Педагогические условия духовно-нравственного воспитания студентов в процессе обучения. Канд. дисс. Алматы, 2007. 140 с.
Куратова О.А.	Формирование гуманистических убеждений студентов в процессе обучения иностранному языку. Канд. дисс. Алматы, 2009. 154с.
Омарова Г.А.	Духовно-нравственное воспитание студентов вузов на основе общечеловеческих ценностей. Канд. дисс. Алматы, 2010. 164 с.
Каймулдина А.К.	Научно-методические основы гуманизации обучения физике в условиях интеграции систем образования. Докт. дисс. Алматы, 2010. 247 с.

Из анализа названий и содержания представленных диссертационных работ видно, что вопросы гуманизации обучения на основе национального

воспитания не рассматривались применительно к обучению химии более двадцати лет. За это время в обществе произошли серьёзные перемены. Авторами концепции национального воспитания студенческой молодежи выделены важнейшие элементы национального самосознания казахского студента: национальная самоидентификация, историческая память, демократия, интеллектуальное развитие, национальная культура и общечеловеческие ценности, общение, толерантность, готовность к обучению и саморазвитию, духовно-нравственные ценности [3] и ряд других, отвечающих общемировой тенденции гуманизации образования.

Стратегия гуманизации высшего образования реализуется через гуманизацию каждой учебной дисциплины, в том числе и химии [4]. Для гуманизации обучения химии как в вузе, так и в школе, принципиально важным является интеграция общечеловеческих и национальных ценностей и фундаментального научного содержания. Гуманитаризация содержания обучения химии связана с внедрением исторического, экологического, литературного, искусствоведческого и др. материала в сведения о фактах, теориях и законах химии. Вместе с тем, идеи гуманизма распространяются не только на содержание, но и на методы, формы и технологии обучения (гуманитарные технологии обучения).

В химическом образовании сегодня используются и традиционные, и инновационные образовательные технологии: объяснительно-иллюстративные, проблемного обучения, исследовательские, диалоговые, коллективного обучения, информационно-коммуникативные, модульные, полного усвоения знаний, развития критического мышления, укрупнения дидактических единиц, интегративные, адаптивные, творческие; также происходят комбинирование и интеграция технологий. В современном высшем образовании наиболее перспективными, по мнению современных исследователей являются образовательные технологии на основе различных форм интерактивного обучения, контекстного обучения, проектной деятельности, нестандартных форм проведения занятий.

В проведении инновационной работы мы ориентировались на развитие самостоятельности, активной мыслительной деятельности, творческих и коммуникативных способностей студентов. Для формирования базовых

ценностей образования (казахский патриотизм, выражающийся в знании отечественных химиков и их вкладе в мировую науку; уважение к профессии; готовность к сотрудничеству, открытость) при обучении неорганической химии студентов мы использовали четыре образовательные технологии: проектное обучение, игровое обучение, интерактивное обучение и смешанное обучение в модели «перевернутый класс». Исходя из опыта использования этих технологий, можно сказать, что они во многом дополняют и улучшают друга: они помогают в развитии субъектности студента, повышают уровень социальной активности, учат студента новым для него способам получения знаний, стимулируют креативные способности. Студент становится активным участником образовательного процесса, усваивая, а точнее, добывая предметные (химические) знания и умения в собственной деятельности. Также меняется роль преподавателя: из транслятора знаний он превращается в консультанта, модератора, тьютора.

Выводы. В рамках проводимого исследования выявлено, что важнейшими аспектами гуманизации обучения неорганической химии в казахском вузе являются: реализация идеи национального воспитания и этнопедагогики; формирование важнейших элементов национального самосознания и базовых ценностей посредством гуманитаризации содержания и внедрения гуманитарных технологий обучения химии.

Заключение. Процесс гуманизации обучения неорганической химии на практике опирается на творческое использование общепедагогических закономерностей процесса обучения с учетом национальных особенностей и традиций.

Список литературы:

1. Пралиев, С.Ж. Концепция национального воспитания студенческой молодежи Республика Казахстан [Текст] / С. Ж. Пралиев, Р. К., Толеубекова, Н. Н. Хан, С. И. Калиева. — Алматы: КазНПУ им. Абая, 2010. — 35 с.
2. Хан, Н.Н. К проблеме формирования национального самосознания студента в педагогическом процессе вуза [Текст] / Н.Н. Хан // Самореализация личности в современном социуме: Сборник научных трудов по материалам Международного форума — Екатеринбург, 2012. — С.131-136.

3. Абай атындағы ҚазҰПУ-де сәуір айының 25-ші жұлдызында «Ұлттық тәрбие және өзін-өзі тану» кафедрасының ұйымдастыруымен өткізген «ЖОҒАРЫ ОҚУ ОРЫНДАРЫНДА ҰЛТТЫҚ ТӘРБИЕ БЕРУ МӘСЕЛЕЛЕРІ» атты Республикалық деңгейдегі дискуссиялық клуб мәжілісінің отырысынан [Текст] // Ұлттық тәрбие (Национальное воспитание), КазНПУ имени Абая, 2012. — №5 (13). —С.89.
4. Османов, Х.А., Гуманизация как приоритетное направление реформы химического образования [Текст] / Х. А. Османов, М. К. Муртазалиева, П. Р. Абакаргаджиева // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. —2013. —№ 3 (24). —С. 86-90.

Раздел 3.
Биологические науки

К вопросу о лихенофлоре природного парка «Усть-Медведицкий»

Серебрянская В.В.

Россия, Волгоградский государственный социально-педагогический университет

Аннотация. В настоящее время реализуется федеральная программа “Лишайники России". Продвижение данной программы зависит от того, насколько качественно будут исследованы флоры в рамках отдельных регионов. Особое внимание при этом уделяется изучению биоты особо охраняемых природных территорий. Одной из таких ООПТ является природный парк “Усть-Медведицкий”.

Ключевые слова: лихенофлора, экологические группы, эпифиты, эпигеи, эврисубстратные лишайники, морфологические группы, ареологические группы, экотопы.

На сегодняшний день в регионе большое внимание уделяется комплексному изучению и мониторингу биоты особо охраняемых природных территорий, в первую очередь, природных парков.

В рамках этой программы раз в пять лет мы проводим исследования лихенобиоты природного парка «Усть-Медведицкий». В этом году наши исследования проводились в ранее не исследованной части парка в окрестностях хутора Новоалександровский.

Нами использовались стандартные методы сбора, гербаризации и определения материала.

В результате современных исследований для территории природного парка выявлено 48 видов лишайников из 26 родов и 11 семейств: Bryoria subcana, Caloplaca cerina, C. citrina, C. decipiens, C. holocarpa, C. pyracea, Candelariella aurella, Cetraria steppae, Cladonia fimbriata, Cl. rei, Cl. foliacea, Cl. chlorophaea, Cl. rangiformis, Cl. mitis, Cl. stellaris, Diploschistes scruposus, Endocarpon

pusillum, Evernia mesomorpha, E. prunastri, E. divaricata, Hypogymnia physodes, H. tubulosa, Lecanora dispersa, Melanelixia subargentifera, M. subaurifera, M. glabra, Neofuscelia ryssolea, Opegrapha rufescens, O. atra, Parmelia sulcata, Parmelina tiliacea, Parmeliopsis ambigua, Peltigera didactyla, Phaeophyscia nigricans, Ph. orbicularis, Physcia adscendens, Ph. stellaris, Physconia distorta, Ph. enteroxantha, Pleurosticta acetabulum, Ramalina farinacea, R. pollinaria, Rinodina archaea, R. pyrina, Xanthoparmelia camtschadalis, Xanthoria parietina, , X. polycarpa, Usnea hirta.

Впервые для территории парка отмечены такие виды как: Caloplaca holocarpa, C. pyracea, Cladonia rangiformis, Cl. mitis, Cl. stellaris, Endocarpon pusillum, Evernia divaricata, Melanelixia glabra, Opegrapha atra, Parmelina tiliacea [1, 2, 3, 4].

Преобладающим числом видов представлены семейства: Parmeliaceae (17 видов), Physciaceae (8 видов), Teloshistaceae (7 видов), Cladoniaceae (7 видов). Наиболее многочисленными по количеству видов родами являются: Cladonia (7 видов) и Caloplaca (5 видов). Достаточно высокое разнообразие лихенофлоры исследуемой территории может быть объяснено значительным разнообразием субстратов, относительной неоднородностью природно-климатических условий, сильным развитием древесно-кустарниковых комплексов, в т.ч. сосновых посадок.

Нами также проводился анализ распределения видов лишайников по экологическим группам по отношению к субстрату. Преобладающей экологической группой являются эпифиты (25 видов), далее следуют эпигеи (11 видов), эврисубстратные лишайники (8 видов). К эпилитам относятся только 4 вида. Это связано с отсутствием в районе исследования выходов каменистых пород.

Абсолютное большинство лишайников приурочено к строго определенному типу субстрата. Лишь группа из 8 видов проявляет более широкую экологическую валентность и заселяет различные субстраты. Это такие виды как Caloplaca cerina, C. citrina, Candelariella aurella, Cladonia fimbriata, Physcia adscendens, Rinodina archaea, R. pyrina, Xanthoria parietina.

Анализ состава жизненных форм показал наличие 3 основных морфологических групп лишайников: накипных, листоватых и кустистых. Преобладают листоватые (21 вид) и кустистые (14 видов) лишайники, что, в целом, не типично для региона и связано с достаточным увлажнением на исследуемой территории (паводок в весенний период, наличие реки Протоки и хорошо развитых древесно-кустарниковых комплексов). Накипные лишайники им уступают по видовому разнообразию (13 видов).

Одной из важных задач изучения лихенобиоты является выявление особенностей географического распространения составляющих её видов, т.к. это позволяет определить происхождение и этапы развития лихенобиоты. В основу выделения географических элементов был положен принцип разделения на ареологические группы.

В составе лихенобиоты, исследованной в этом году территории природного парка «Усть-Медведицкий», выявлены лишайники, относящиеся к 4 географическим элементам и 6 типам ареалов. Для одного вида географический элемент и тип ареала не выяснен (табл. 1).

Табл. 1 – Географические элементы и типы ареалов лишайников

Географический элемент	Кол-во видов	Тип ареала	Кол-во видов
Неморальный	12	Голарктический	17
Бореальный	14	Мультирегиональный	25
Мультизональный	16	Евразо - африканский	1
Аридный	5	Европейский	1
		Евразийский	2
		Евразо - американский	1

Таким образом, наибольшее количество видов принадлежат к мультизональному (16 видов) и бореальному элементу (14 видов). Далее следует неморальный географический элемент (12 видов) и аридный (5 видов). Это связано с наличием в районе исследования условий, необходимых для развития видов лишайников всех этих географических зон (дубрава, пойменный лиственный лес, сосновые посадки). При этом преобладают виды с широким распространением – мультирегиональным (25 вида) и голарктическим (17 видов), что говорит о низкой специфичности флоры.

Одной из задач нашей работы было выявление редких для территории Волгоградской области видов лишайников. В районе исследования выявлено 2 вида, подлежащих охране: Bryoria subcana, занесенная в Красную книгу Волгоградской области и Cetraria steppae, занесенная в Красную книгу Волгоградской области и России. Также были встречены виды, являющиеся объектами мониторинга на территории Волгоградской области: Cladonia. mitis, Evernia divaricata, Evernia mesomorpha, Melanelixia subaurifera.

Для сохранения выше указанных видов необходимо обеспечить комплексную сохранность тех экотопов, в которых они встречаются.

Данные будут переданы в дирекцию природного парка «Усть–Медведицкий» и послужат основой для проведения мониторинговых работ на территории природного парка «Усть - Медведицкий», а также помогут сформулировать конкретные рекомендации по сохранению биоразнообразия и регуляции антропогенного воздействия, прежде всего рекреационной нагрузки.

Список литературы:

1. Веденеев А.М., Агаметова Ю.Ю. Макролишайники междуречья Протоки и Дона // V региональная конференция молодых исследователей Волгоградской области. г. Волгоград, 21-24 нояб. 2000 г.: Тез. докл. Напр. 21 “Биология и география”. – Волгоград: Перемена, 2001. – С. 36-37.
2. Веденеев А.М. Аннотированный список лишайников Волгоградской области //Известия ВГПУ. – Волгоград: Перемена, 2004. - № 4 (09), серия “Естественные и физико-математические науки”. – С. 43 - 60.
3. Веденеев А.М., Акимова Д.В., Заварухина Д.В. Лихенофлора природного парка “Усть - Медведицкий” // Изучение, сохранение и восстановление естественных ландшафтов: сборник статей III международной научно-практической конференции (7 – 10 октября 2013 года) – М.: Планета, 2013. – С. 36 - 38.
4. Кортунова В. В., Орлова М. А., Веденеев А. М. К вопросу о лихенобиоте природного парка “Усть-Медведицкий” // Молодежные ботанические чтения: Материалы региональной научно-практической конференции, Волгоград, 2005 г., 2007 г., 2008 г., 2009 г. – Волгоград: Михаил, 2009. – С. 141 – 144.

Раздел 4.
Технические науки

Определение углов трения движения и покоя углеродных наноматериалов

Алсайяд Т.Х.К., Мелехин Д.Д., Пасько А.А., Баранов А.А.

Россия, Тамбовский государственный технический университет

Аннотация. Углы трения сыпучих материалов оказывают существенное влияние на их движение при транспортировке и переработке. Численные значения этих углов необходимы для расчетов оборудования. Рассмотрены методы определения углов естественного откоса и обрушения, а также углов трения покоя и движения порошков. Определены указанные характеристики для углеродных наноматериалов: «Таунит», «Таунит-М», «Таунит-МД».

Ключевые слова: порошки; углеродные наноматериалы; угол трения покоя; угол трения движения; режимные параметры; двухстадийное дозирование; точность дозирования.

Введение

Сыпучие материалы и, в частности порошки, широко используются в различных отраслях промышленности в качестве исходного сырья, полуфабрикатов или готового продукта. При проектировании оборудования для их хранения, транспортировки и переработки, используют различные характеристики, в частности углы естественного откоса, обрушения, трения покоя и движения. Достаточно подробно методы определения углов и коэффициентов трения сыпучих материалов изложены в работах [1, 2, 3].

Углом естественного откоса называется угол между горизонтальной поверхностью и образующей конуса насыпанного на нее сыпучего материала.

Углом обрушения называется угол между горизонтальной поверхностью и открытой поверхностью сыпучего материала, которая образуется в

результате его обрушения после удаления одной из стенок короба, в который предварительно был засыпан материал.

Угол трения покоя численно равен углу открытой поверхности сыпучего материала к горизонтальной поверхности, при котором происходит переход частиц от состояния покоя к движению

Угол трения движения численно равен углу между открытой поверхностью сыпучего материала, которая формируется после прекращения движения частиц и горизонтальной плоскостью.

В последние десятилетия особенно интенсивно проводятся исследования по созданию новых конструкционных материалов путем модифицирования известных наноматериалами, в частности, углеродными. В настоящее время ООО «НаноТехЦентр» (г. Тамбов) в промышленных масштабах выпускает углеродные нановолокна «Таунит», углеродные нанотрубки «Таунит-М» и «Таунит-МД». В лабораторных условиях получены хорошие результаты по повышению прочностных характеристик эпоксидных смол [4] и бетонов [5] за счет их модифицирования углеродными наноматериалами. По всей видимости, в ближайшее время начнется промышленное производство материалов, модифицированных углеродными наноматериалами. При проектировании промышленного оборудования для хранения, транспортировки и переработки углеродных наноматериалов необходимо знать значения указанных углов.

Цель данной работы – определить для углеродных наноматериалов семейства «Таунит» углы: естественного откоса; обрушения; трения движения; трения покоя.

Методики и приборы для определения углов трения

Методики определения указанных углов и их аппаратурное оформление известны не менее 100 лет и, как показали результаты проведенных нами экспериментов, дают очень большие (до 20%) отклонения от средних значений. Мы определяли угол естественного откоса на устройстве [6], показанном на рис. 1. Устройство состоит из цилиндрического основания 1,

направляющей 2 и полого цилиндра 3, который можно перемещать вертикально по направляющей.

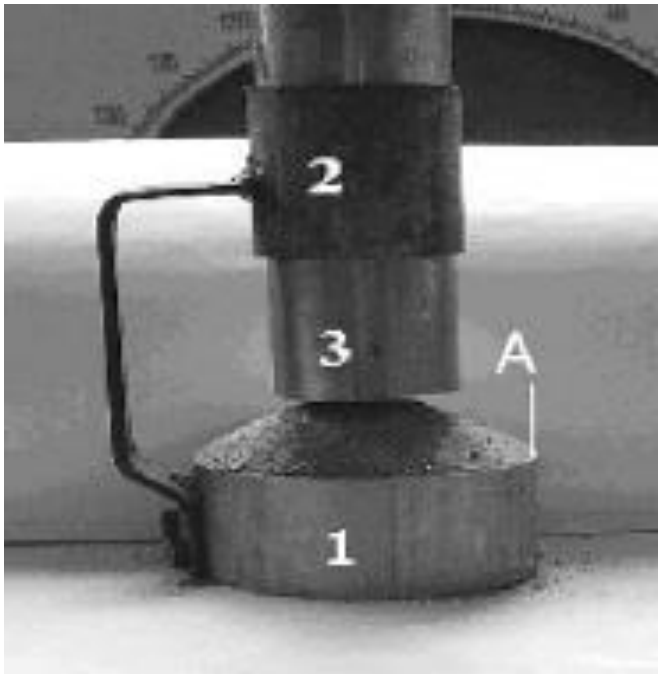


Рис. 1. Устройство для определения угла естественного откоса сыпучих материалов

Порцию исследуемого материала засыпали в цилиндр *3*, установленный на основание *1*. Перемещали цилиндр вверх и материал, высыпаясь из цилиндра, образовывал конус, как показано на рис. 1. Проводили фотосъемку конуса с разных точек, чтобы получить больше информации для статистической обработки результатов. С каждым материалом проводили по 5 опытов. Таким образом, для каждого материала получали по 15 значений углов естественного откоса, что вполне достаточно для проведения статистической обработки результатов. Растровые снимки передавались на компьютер и обрабатывались специальной программой. Проводилось вертикальное и горизонтальное сканирование снимков, и фиксировались координаты точек, перехода от светлого фона к черному цвету материала. По результатам сканирования программа рассчитывала среднее значение угла естественно откоса. Данная методика позволяет свести к минимуму субъективные погрешности.

Угол обрушения определяли с использованием короба с подвижной торцевой стенкой (рис. 2). На дне короба, под подвижной торцевой стенкой установлен уступ, который исключает проскальзывание сыпучего материала при его обрушении.

Рис. 2. Устройство для определения угла обрушения сыпучих материалов

Материал загружали в короб *1*, выравнивали открытую поверхность материала, поднимали стенку *2* вверх и после обрушения материала проводили фотосъемку. Угол наклона открытой поверхности материала, образованной в результате высыпания части материала из короба, к горизонтальной поверхности это и есть угол обрушения. С каждым материалом, угол обрушения определяли по 30 раз. Снимки обрабатывались компьютерной программой, аналогичной описанной выше. Угол обрушения можно определять на устройсве [7].

Углы трения движения и покоя определяли на устройстве, представленном на рис. 3 [8]. Устройство состоит из барабана *1* с прозрачной торцевой стенкой *2*. Барабан установлен на основании с возможностью вращения относительно своей продольной оси (основание и привод на снимке не видны). Соосно с барабаном *1* на основании установлена угловая шкала *3*. Внутри барабана *1* установлена Г-образная лопасть 4, ссыпающий край которой совпадает с осью вращения барабана.

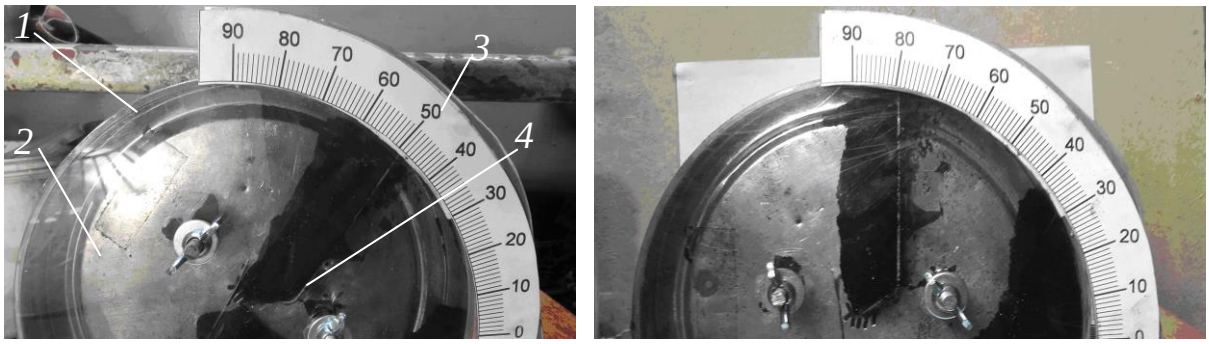
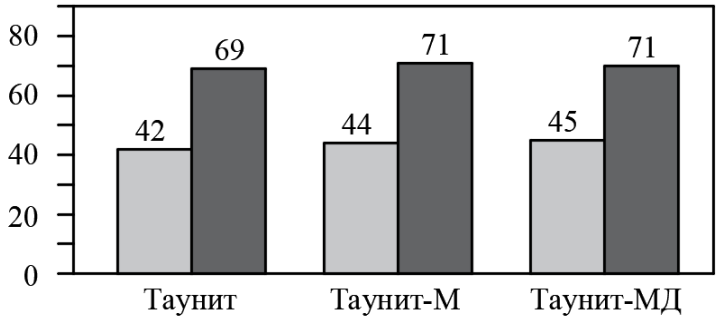


Рис. 3. Устройство для определения угла трения покоя и движения сыпучих материалов

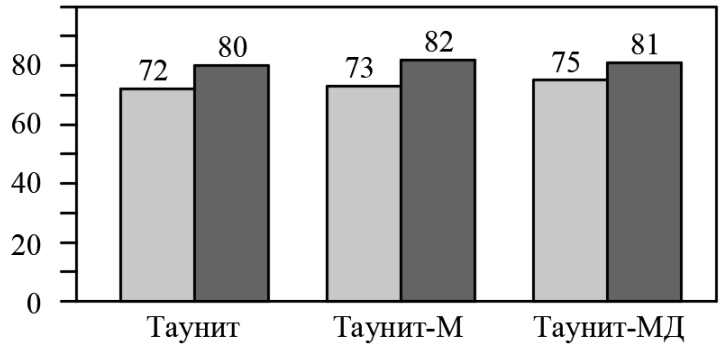
Материал засыпали в барабан *1* и включали привод вращения. После 2-3 полных оборотов барабана привод выключали в тот момент, когда материал начинал устойчиво ссыпаться с лопасти *4*. После окончания ссыпания материала определяли угол наклона открытой поверхности материала к горизонтальной плоскости, это и есть угол трения движения $\alpha_{движ.}$ Далее включали повторно привод и выключали его в тот момент, когда начиналось ссыпание материала с лопасти, фиксируя угол наклона открытой поверхности к горизонту – это угол трения покоя $\alpha_{пок.}$ Для контроля правильности определения начала ссыпания материала проводили видеосъемку процесса.

Результаты и обсуждение

На рис. 4 представлены результаты определения углов по методикам, описанным в предыдущем разделе.



а)



б)

Рис. 4. Гистограммы углов:

а – естественного откоса (светло-серые) и обрушения (темно-серые); *б* – углов трения движения (светло-серые) и покоя (темно-серые)

Как видно из гистограмм, численные значения соответствующих углов и коэффициентов трения для углеродных наноматериалов «Таунит», «Таунит-М», «Таунит-МД» отличаются незначительно. Разница между углами естественного откоса и углами обрушения, также как между углами трения покоя и трения движения более существенна. При определении углов трения движения и покоя (рис. 3) практически все действия осуществляются без прямого участия исследователя. Углы трения покоя и движения можно определять в условиях максимально приближенных к реальным, например, с использованием гладкого вращающегося барабана [9, 10].

Заключение

В результате экспериментальных исследований определены углы и коэффициенты трения для трех углеродных наноматериалов: «Таунит»; «Таунит-М»; «Таунит-МД». Установлено, что методика и аппаратурное оформление для определения углов трения покоя и движения позволяют получать более стабильные результаты (с меньшими отклонениями от средних значений), что дает основание рекомендовать использовать эти характеристики при расчетах и проектировании оборудования для переработки сыпучих материалов, в том числе углеродных наноматериалов.

Список литературы:

1. Першина С.В. Весовое дозирование зернистых материалов: монография / С.В. Першина, А.В. Каталымов, В.Г. Однолько, В.Ф. Першин. – М.: Машиностроение, 2009. – 260 с.
2. Основы технологии подготовки дисперсных материалов при переработке энергетических конденсированных систем. В 2 ч. Ч.1. Изучение свойств и подготовка дисперсных материалов/ Н.А. Симбирцев и др. – М.: Эврика, 2006. – 191 с.
3. Коптев А.А. Особенности определения углов внутреннего трения сыпучих материалов/ Коптев А.А., Свиридов М.М., Таров В.П., Шубин И.Н. Першин В.Ф.// Вестник ТГТУ. Тамбов: Тамб. гос. техн. ун-т, 2001, Т.7, № 1. – С. 60-66.
4. Аль-шаблави К.А. Модифицирование эпоксидной смолы графеном/ Аль-шаблави К.А., Першин В.Ф., Ярцев В.П., Пасько Т.В.// Сильно коррелированные двумерные системы: от теории к практике [электронное издание] : тезисы докладов Всероссийской конференции с международным участиемАль-шаблави К.А., Першин В.Ф., Ярцев В.П., Пасько Т.В.18-23 июня 2018 г. – Якутск, С.43
5. Аль-шиблави К.А. Модифицирование цемента малослойным графеном /К.А. Аль-шиблави, В.Ф. Першин, Т.В. Пасько //Вектор науки ТГУ. 2018. № 4 (46) С. 6-12.
6. А.с. 1226000 СССР МКИ G01 B3/56. - № 3776750/25-28; Устройство для определения углов естественного откоса Першин В.Ф., Мандрыка Е.А., Цветович А.Н. заявл. 30.07.84; опубл. 23.04.86, Бюл. № 15.
7. Патент на изобретение RUS 1472757 СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГЛА КОНУСА ОСЫПИ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА/Казанский Н.М., Ишков А.Д., Першин В.Ф., Цетович А.Н., Мандрыка Е.А. 22.05.1986
8. А.с. 1083069 СССР, МКИ G 01B 5/24. Устройство для определения углов естественного откоса и обрушения сыпучих материалов / М.П. Макевнин, В.Л. Негров, В.Ф. Першин, М.М. Свиридов (СССР).- № 3531902/25-28; заявл. 31.12.82; опубл. 30.03.84. Бюл. №12.
9. А.с. 1430819 СССР МКИ G01 N3/56. - № 4190913/25-28; Способ определения угла трения покоя сыпучих материалов Способ определения угла трения покоя сыпучих материалов Першин В.Ф., Минаев Г.А. заявл. 04.02.88; опубл. 15.10.88, Бюл. № 38.
10. Першин В.Ф., Минаев Г.А. Использование энергетического подхода при определении режимов движения сыпучего материала во вращающемся барабане Теоретические основы химической технологии, 1989, т. 23, № 5, С. 659-66

Модифицирование бетона графеном, полученным жидкофазной сдвиговой эксфолиацией графита

Аль-шиблави Карам Али[1] Мелехин Д.Д.[2], Пасько А.А.[1], Пасько Т.В.[1]

[1]Россия, Тамбовский государственный технический университет

[2]Чехия, Чешский технический университет

Аннотация. Повышение эксплуатационных характеристик бетонов является весьма актуальной задачей. В последние годы эту задачу решают за счет использования наноматериалов, наиболее перспективным из которых, на наш взгляд, является малослойный графен. Известные способы получения малослойного графена, в основном, основаны на ультрозвуковой обработки водной суспензии оксида графита, полученного методом Хамерса-Офемана, т.е. с использованием сильных кислот. Предлагаемая технология экологически чистая, поскольку использует механическую сдвиговую эксфолиацию обычного кристалического графита. В статье приведены результаты исследования процесса модифицирования бетона малослойным графеном, полученным жидкофазной сдвиговой эксфолиацией графита. Модифицирование осуществляли путем использования в качестве воды затворения водной суспензии малослойного графена. Прочность на сжатие и изгиб определяли на стандартных образцах, изготовленных из бетонной смеси с разным соотношением компонентов. Экспериментально установлено, что прочность на сжатие повышается в 1,6–2,7 раза, а на изгиб в 1,3–1,6 раза, по сравнению с немодифицированным бетоном, при концентрации порядка 1мг/мл.

Ключевые слова: графен; жидкофазная эксфолиация; прочность на сжатие; прочность на изгиб; наноматериалы.

Введение

Повышение эксплуатационных характеристик бетонов и, в первую очередь прочности на сжатие и изгиб является весьма актуальной задачей.