

ISSN 2519-2574

Ученые записки
Брянского
государственного
университета

№ 1
2024

Естественные науки

Председатель редакционной коллегии

Антюхов Андрей Викторович – ректор Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского, доктор филологических наук, профессор

Главный редактор журнала

Зайцева Елена Владимировна – доктор биологических наук, профессор

Заместители главного редактора журнала

Харлан Алексей Леонидович – кандидат биологических наук

Лямцев Владимир Петрович – кандидат сельскохозяйственных наук

Редакционная коллегия

Математика и механика / Компьютерные науки и информатика

Ответственные редакторы:

Родикова Е.Г. – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского (*математика*).

Иванова Н.А. – кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информатики и прикладной математики Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского (*компьютерные науки и информатика*).

Члены редакционной коллегии:

Васильев А.Ф. – доктор физико-математических наук, профессор кафедры алгебры и геометрии Гомельского национального университета.

Путилов С.В. – кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Расулов К.М. – доктор физико-математических наук, профессор, Заслуженный работник высшей школы РФ, заведующий кафедрой математического анализа Смоленского государственного университета.

Сорокина М.М. – доктор физико-математических наук, профессор кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Физические науки

Ответственный редактор:

Попов П.А. – доктор физико-математических наук, профессор, кафедры экспериментальной и теоретической физики Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Члены редакционной коллегии:

Будько С.Л. – кандидат физико-математических наук, профессор Университета Айовы (США, г. Айова).

Митрошенков Н.В. – кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой экспериментальной и теоретической физики Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Биологические науки

Ответственные редакторы:

Семениченков Ю.А. – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Харлан А.Л. – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Члены редакционной коллегии:

Анищенко Л.Н. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Булохов А.Д. – доктор биологических наук, профессор, Заслуженный работник высшего профессионального образования РФ, заведующий кафедрой биологии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Зайцева Е.В. – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Заякин В.В. – доктор биологических наук, профессор кафедры химии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Зенкин А.С. – доктор биологических наук, заведующий кафедрой морфологии, физиологии и ветеринарной патологии Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарева.

Панасенко Н.Н. – доктор биологических наук, доцент кафедры биологии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Пронин В.В. – доктор биологических наук, профессор, руководитель центра доклинических исследований Федерального центра охраны здоровья животных.

Химические науки

Ответственный редактор:

Лукашов С.В. – кандидат химических наук, доцент кафедры химии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Члены редакционной коллегии:

Авдеев Я.Г. – доктор химических наук, ведущий научный сотрудник Института физической химии и электрохимии Российской академии наук.

Кузнецов С.В. – кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой химии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Шлеев С.В. – доктор химических наук, профессор университета Мальме.

Науки о Земле и окружающей среде

Ответственный редактор

Москаленко О.П. – кандидат географических наук, доцент кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Члены редакционной коллегии:

Долганова М.В. – кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Потоцкая Т.И. – доктор географических наук, профессор кафедры социально-экономической географии и природопользования Смоленского государственного университета.

Чернов А.В. – доктор географических наук, профессор МГУ им. М.В. Ломоносова.

Шмакова М.В. – доктор географических наук, профессор Института озероведения Российской академии наук.

Педагогика (методика обучения естественным наукам)

Ответственный редактор:

Малинникова Н.А. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Члены редакционной коллегии:

Алдошина М.И. – доктор педагогических наук, профессор кафедры технологий психолого-педагогического и специального образования Орловского государственного университета.

Горбачев В.И. – доктор педагогических наук, Заслуженный учитель РФ, Почетный работник ВПО, профессор кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Дробышев Ю.А. – доктор педагогических наук, профессор кафедры высшей математики и статистики Финансового университета при Правительстве РФ.

Дробышева И.В. – доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой высшей математики и статистики Финансового университета при Правительстве РФ.

Малова И.Е. – доктор педагогических наук, Почетный работник ВПО, профессор кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Симукова С.В. – кандидат педагогических наук, доцент кафедры экспериментальной и теоретической физики Брянского государственного университета им. акад. И.Г. Петровского.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77-62799 от 18.08.2015
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций

Ответственность за фактические данные, представленные в статьях, лежит на их авторах

© РИО ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского», 2024
© Коллектив авторов, 2024

ISSN 2519-2574

SCIENTIFIC NOTES
of the Bryansk State University

N 1
2024

Natural sciences

Head of the Editorial board

Andrey Viktorovich Antyukhov, Rector of the Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky,
Sc. D. in Philological Sciences, Professor

Editor-in-chief

Elena Vladimirovna Zaitseva, Sc. D. in Biological Sciences, Professor

Deputy Editor-in-chief

Alexey Leonidovich Kharlan, Ph. D. in Biological Sciences

Vladimir Petrovich Lyamtsev, Ph. D. in Agricultural Sciences

Editorial board

Mathematics and Mechanics / Computer sciences

Associate editors:

Rodikova E.G. – Ph. D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (*Mathematics*).

Ivanova N.A. – Ph. D. in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Computer Science and Applied Mathematics, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky (*Computer sciences*).

Editorial board:

Vasiliev A.F. – Sc. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Algebra and Geometry, Gomel National University.

Ivanova N.A. – Ph. D. in Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Computer Science and Applied Mathematics, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Putilov S.V. – Ph. D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Rasulov K.M. – Sc. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor, Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Head of the Department of Mathematical Analysis, Smolensk State University.

Sorokina M.M. – Sc. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Physical sciences

Associate editor:

Popov P.A. – Sc. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor, Department of Experimental and Theoretical Physics, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky.

Editorial board:

Budko S.L. – Ph. D. in Physical and Mathematical Sciences, Professor of the University of Iowa (USA, Iowa).

Mitroshenkov N.V. – Ph. D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Experimental and Theoretical Physics, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky.

Biological sciences

Associate editors:

Semenishchenkov Yu.A. – Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Kharlan A.L. – Ph. D. in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Editorial board:

Anishchenko L.N. – Sc. D. in Agricultural Sciences, Professor of the Department of Geography, Ecology and Land Management, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Bulokhov A.D. – Sc. D. in Biological Sciences, Professor, Honored Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Head of the Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Zaitseva E.V. – Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Zayakin V.V. – Sc. D. in Biological Sciences, Professor of the Department of Chemistry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Zenkin A.S. – Sc. D. in Biological Sciences, Head of the Department of Morphology, Physiology and Veterinary Pathology, Mordovian State University named after N. P. Ogarev.

Panasenko N.N. – Sc. D. in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Pronin V.V. – Sc. D. in Biological Sciences, Professor, Head of the Center for Preclinical Research of the Federal Center for Animal Health.

Chemical sciences

Associate editor:

Lukashov S.V. – Ph. D. in Chemical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Editorial board:

Avdeev Ya.G. – Sc. D. in Chemical Sciences, Leading Researcher at the Institute of Physical Chemistry and Electrochemistry, Russian Academy of Sciences.

Kuznetsov S.V. – Ph. D. in Chemical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Chemistry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Shleev S.V. – Sc. D. in Chemical Sciences, Professor at the University of Malmo.

Earth and Environmental Sciences

Associate editor:

Moskalenko O.P. – Ph. D. in Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of Geography, Ecology and Land Management, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Editorial board:

Dolganova M.V. – Ph. D. in Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Geography, Ecology and Land Management, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Pototskaya T.I. – Sc. D. in Geographical Sciences, Professor of the Department of Socio-Economic Geography and Environmental Management, Smolensk State University.

Chernov A.V. – Sc. D. in Geographical Sciences, Professor, Moscow State University.

Shmakova M.V. – Sc. D. in Geographical Sciences, Professor of the Institute of Lake Science, Russian Academy of Sciences.

Pedagogy

Associate editor:

Malinnikova N.A. – Ph. D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Editorial board:

Aldoshina M.I. – Sc. D. in Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Technologies of Psychological, Pedagogical and Special Education, Oryol State University.

Gorbachev V.I. – Sc. D. in Pedagogical Sciences, Honored Teacher of the Russian Federation, Honorary Worker of the Higher Educational Institution, Professor of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Drobyshev Yu.A. – Sc. D. in Pedagogical Sciences, Professor of the Department of Higher Mathematics and Statistics, Financial University under the Government of the Russian Federation.

Drobysheva I.V. – Sc. D. in Pedagogical Sciences, Professor, Head of the Department of Higher Mathematics and Statistics, Financial University under the Government of the Russian Federation.

Malova I.E. – Sc. D. in Pedagogical Sciences, Honorary Worker of the Higher Educational Institution, Professor of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

Simukova S.V. – Ph. D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of Experimental and Theoretical Physics, Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky.

СОДЕРЖАНИЕ**МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА***Родикова Е.Г., Кислакова К.В.*

- Об инвариантности весовых классов Джрбашяна относительно интегро-дифференциальных операторов..... 7

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ*Бицунь Е.А.*

- Анализ заболеваемости кишечными инфекциями города-курорта Геленджик..... 10

Котова А.Я., Дубовой И.И.

- Здравоохранительное поведение и здоровье учителей средних общеобразовательных школ 18

НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ*Анищенко Л.Н., Борздыко Е.В., Долганова М.В., Демихов В.Т.*

- К вопросу организации экологической тропы на территории памятника природы «Роща Соловьи» в городе Брянске..... 24

Нестеренко М.А., Москаленко О.П.

- Особенности выполнения геодезических работ в условиях проблемных ситуаций 33

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ*Гамазин В.П., Силенок Е.В., Тюрина Е.А.*

- Исследование эффективности физико-химической очистки сточных вод от тяжелых металлов..... 40

Гамазин В.П., Цырульников Е.К.

- Аналитический обзор современных методик измерения массовой концентрации нефтепродуктов в сточных и природных водах..... 44

Заякин В.В., Лякишев Д.К.

- Совместное определение хлорогеновой кислоты и танина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) 48

ПЕДАГОГИКА*Иванова Н.А., Алешкина Л.М.*

- Интерактивная карта-путеводитель «Системы счисления» в рамках изучения школьного курса информатики..... 52

Толочко М.В., Пузырева Е.Н.

- Математическое моделирование в решении задач по теории вероятностей школьного курса математики 59

- ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В РЕЦЕНЗИРУЕМОМ ЭЛЕКТРОННОМ НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ «УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА» («УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ БГУ») 65

CONTENT**MATHEMATICS AND MECHANICS**

- Rodikova E.G., Kislakova K.V.*
On the invariance of the Dzhrbashyan weight classes with respect to integro-differential operators 7

BIOLOGY

- Bitsun E.A.*
Analysis of the incidence of intestinal infections in the resort city of Gelendzhik 10
- Kotova A.Ya., Dubovoy I.I.*
Health-preserving behavior and health of teachers of secondary schools..... 18

EARTH SCIENCES

- Anishchenko L.N., Borzdyko E.V., Dolganova M.V., Demikhov V.T.*
On the issue of organizing an ecological trail in the natural monument «Roshcha solov'i» in the city of Bryansk..... 24
- Nesterenko M.A., Moskalenko O.P.*
Features of geodetic works in problematic situations..... 33

CHEMISTRY

- Gamazin V.P., Silenok E.V., Tyurina E.A.*
Investigation of the effectiveness of physico-chemical wastewater treatment from heavy metals..... 40
- Gamazin V.P., Tsyurulnikov E.K.*
An analytical review of modern methods for measuring the mass concentration of petroleum products in wastewater and natural waters..... 44
- Zayakin V.V., Lyakishev D.K.*
Simultaneous determination of chlorogenic acid and tannin by high-performance liquid chromatography (HPLC)..... 48

PEDAGOGY

- Ivanova N.A., Aleshkina L.M.*
Interactive map-guide «Number systems» as part of the study of a school computer science course 52
- Tolochko M.V., Puzyreva E.N.*
Mathematical modeling in solving probabilistic problems of the school mathematics course.... 59

- REQUIREMENTS TO THE CONTENTS AND PAPERS OFFERED FOR PUBLICATION IN PEER-REVIEWED ELECTRONIC SCIENTIFIC JOURNALS «SCIENTIFIC NOTES OF BRYANSK STATE UNIVERSITY» («SCIENTIFIC NOTES OF BSU»)..... 65

МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

УДК 517.53

ОБ ИНВАРИАНТНОСТИ ВЕСОВЫХ КЛАССОВ ДЖРБАШЯНА ОТНОСИТЕЛЬНО ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ОПЕРАТОРОВ

Е.Г. Родикова, К.В. Кислакова

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

В работе установлены условия, при которых весовые классы М. Джрбашяна инвариантны относительно интегро-дифференциальных операторов.

Ключевые слова: α -характеристика Джрбашяна, L^p – пространства, оператор дифференцирования, оператор интегрирования, аналитические функции, единичный круг.

Пусть \mathbb{C} – комплексная плоскость, D – единичный круг на \mathbb{C} , $H(D)$ – множество всех функций, аналитических в D . Обозначим через $T(r, f)$ характеристику Р. Неванлинны функции $f \in H(D)$, а через $T_\alpha(r, f)$ – α -характеристику М.М. Джрбашяна:

$$T(r, f) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \ln^+ |f(re^{i\theta})| d\theta,$$

$$\ln^+ |a| = \max(0, \ln|a|), a \in \mathbb{C},$$

$$T_\alpha(r, f) = \frac{r^{-(\alpha+1)}}{2\pi \cdot \Gamma(\alpha+1)} \int_{-\pi}^{\pi} \left(\int_0^r (r-t)^\alpha \ln |f(te^{i\varphi})| dt \right)^+ d\varphi, \alpha > -2,$$

где Γ – функция Эйлера.

Пусть $\pi_\beta(z, z_k)$ – бесконечное произведение М.М. Джрбашяна с нулями $\{z_k\}_1^\infty$ (см. [7, с. 197])

Отметим, что α – характеристика была введена М.М. Джрбашяном в 1964 г. при обобщении им теории Р. Неванлинны, краеугольным камнем которой является понятие характеристической функции, $T_{-1}(r, f) = T(r, f)$ [1].

Обозначим Ω – множество всех измеримых положительных функций на $\Delta = (0, 1]$, для которых существуют числа m_ω, q_ω из Δ , M_ω , такие что (см. [7, с.7])

$$m_\omega \leq \frac{\omega(\lambda r)}{\omega(r)} \leq M_\omega, r \in \Delta, \lambda \in [q_\omega, 1],$$

$$\alpha_\omega = \frac{\ln \frac{1}{m_\omega}}{\ln \frac{1}{q_\omega}}.$$

Простейшими примерами таких функций могут служить $\omega(t) = t^\gamma (\ln \dots \ln \frac{1}{t})^\beta$, $t \in \Delta, \gamma > -1, \beta \in \mathbb{R}$.

Пусть $\omega \in \Omega, 0 < p < +\infty, \alpha > -1, \beta > -1$. Введем в рассмотрение следующие классы функций:

$$N_{\omega, \alpha}^p = \left\{ f \in H(D) : \int_0^1 \omega(1-r) T_\alpha^p(r, f) dr < +\infty \right\},$$

$$S_{\omega, \beta}^p = \left\{ f \in H(D): \int_0^1 (1-r)^\beta \omega(1-r) T^p(r, f) dr < +\infty \right\}.$$

Впервые классы $S_{\omega, 0}^p$ были введены и исследованы Ф.А. Шамояном в 1999 г. в работе [6] как обобщение хорошо известных в научной литературе классов Неванлинны-Джрбашяна $S_{1, \alpha}^1$ [2]. Классы $N_{\omega, \alpha}^p$ здесь введены в качестве «телесных» аналогов классов Ф.А. Шамояна. Классы $N_{\omega, \alpha}^p$ при $\omega(t) = t^\gamma$, $\gamma > -1$, были введены исследованы в работе автора [3].

В работе исследуется инвариантность классов Джрбашяна с весом относительно операторов дифференцирования $D(f) = f'(z)$ и интегрирования $I(f) = \int_0^z f(t) dt$.

Справедливы

Теорема 1. Для того, чтобы производная произвольной функции $f \in N_{\omega, \alpha}^p$ принадлежала этому же классу, т.е. класс $N_{\omega, \alpha}^p$ был инвариантен относительно оператора дифференцирования $D(f)$, необходимо и достаточно, чтобы сходился интеграл

$$\int_0^1 \ln^p \frac{1}{1-r} \omega(1-r) (1-r)^{(\alpha+1)p} dr < +\infty. \quad (1)$$

Теорема 2. Пусть $0 < p < +\infty$, $\omega \in \Omega$, $\alpha > -1$, $N(r, f) = \int_0^r \frac{n(t)-n(0)}{t} dt \in L^p(\omega)$, $n(r)$ – число нулей функции $f \in N_{\omega, \alpha}^p$ в круге $|z| < r < 1$. Если сходится интеграл (1), то $F = \int_0^z f(t) dt \in N_{\omega, \alpha}^p$.

Обратно, если первообразная произвольной функции $f \in N_{\omega, \alpha}^p$ принадлежит этому же классу, т.е. $F \in N_{\omega, \alpha}^p$, то интеграл (1) сходится.

Доказательство основывается на результатах работ [4], [8] (см. также [9]).

Список литературы

1. Джрбашян М.М. О параметрическом представлении некоторых классов мероморфных функций в единичном круге // Докл. АН СССР. – 1964. – Т.157. – С.1024-1027.
2. Неванлинна Р. Однозначные аналитические функции. – М.-Л.:ГИТТЛ, 1941. – 388 с.
3. Родикова Е.Г. Факторизационное представление и описание корневых множеств одного класса аналитических в круге функций // Сибирские электронные математические известия. – 2014. – Т. 11. – С. 52-63.
4. Родикова Е.Г., Кислакова К.В. Об эквивалентности некоторых классов аналитических функций // Ученые записки Брянского гос. ун-та. – 2023. – № 4. – С. 10-12.
5. Родикова Е.Г., Кислакова К.В. О дифференцировании в классах типа М. Джрбашяна // Материалы Воронежской зимней матем. школы, посвященной памяти В.П. Маслова. – Воронеж: ВГУ, 2024. – С. 211-213.
6. Шамоян Ф.А. Параметрическое представление и описание корневых множеств весовых классов голоморфных в круге функций // Сиб. мат. журн. – 1999. – Т. 40. – №6. – С. 1422-1440.
7. Шамоян Ф.А. Весовые пространства аналитических функций со смешанной нормой – Брянск: РИО БГУ, 2014. – 250 с.
8. Шамоян Ф.А., Курсина И.С. Об инвариантности весовых классов функций относительно интегро-дифференциальных операторов // Зап. научн. семин. ПОМИ. – 1998. – Т.25. – №5. – С.184-197.
9. Rodikova E.G., Shamoian F.A. On the differentiation in the Privalov classes // Журн. СФУ. Сер. Матем. и физ. – 2020. – Т. 13. – №5 –С. 622-630.

Сведения об авторах

Родикова Евгения Геннадьевна – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа, алгебры и геометрии, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: *evheny@yandex.ru*.

Кислакова Ксения Васильевна – аспирант кафедры математического анализа, алгебры и геометрии, ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: *k.kislakova25@gmail.com*.

ON THE INVARIANCE OF THE DJRBASHYAN WEIGHT CLASSES WITH RESPECT TO INTEGRO-DIFFERENTIAL OPERATORS

E.G. Rodikova, K.V. Kislakova

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

The work establishes conditions under which the weight classes of M. Djrbashyan are invariant with respect to integro-differential operators.

Keywords: *the Nevanlinna characteristic, α -characteristic of Djrbashyan, L^p -spaces, analytic functions, differentiation operator, integration operator, unit circle.*

References

1. Djrbashyan M.M. On the parametric representation of some classes of meromorphic functions in the unit disk // Dokl. Academy of Sciences of the USSR. – 1964. – V.157. – P. 1024-1027.
2. Nevanlinna R. Eindeutige analytische Funktionen, 2nd ed., Springer-Verlag, Berlin, 1953.
3. Rodikova E.G. Factorization representation and description of zerosets for the class of functions analytic in a disk // Sib. El. Math. Rev. – 2014. – V. 11. – P. 52-63.
4. Rodikova E.G., Kislakova K.V. On the equivalence of certain classes of analytic functions // Scientific Notes O Bryansk State Univ. – 2023. – № 4. – P. 10-12.
5. Rodikova E.G., Kislakova K.V. On differentiation in classes of M. Djrbashyan type // Proceedings of Voronezh winter math. school. – Voronezh, 2024. – P. 211-213.
6. Shamoyan F.A. Parametric representation and description of the root sets of weighted classes of functions holomorphic in the disk // Siberian Math. J. – 1999. – 40:6. – P. 1211-1229.
7. Shamoyan F.A. Weighted spaces of analytic functions with mixed norm. – Bryansk: Bryansk St. Univ., 2014. – 250 p.
8. Shamoyan F.A., Kursina I.S. On the invariance of some classes of holomorphic functions under integral and differential operators // J. Math. Sci. – 2001. – V.107. – №4. – P. 4097–4107.
9. Rodikova E.G., Shamoyan F.A. On the differentiation in the Privalov classes // Journal of Siberian Fed. Univ. Mathem. and mech. – 2020. – V. 13. – №5. – P. 622-630.

About authors

Rodikova E.G. – PhD in Physical and Mathematical Sciences, Associate professor of the Department of Mathematical analysis, algebra and geometry, Bryansk State University named after acad. I.G. Petrovsky, e-mail: *evheny@yandex.ru*.

Kislakova K.V. – Postgraduate Student of the Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *k.kislakova25@gmail.com*.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 606.3

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ КИШЕЧНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ
ГОРОДА-КУРОРТА ГЕЛЕНДЖИК

Е.А. Бицунь

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

Ежегодно численность населения курортных городов и районов в летне-осенний период увеличивается от 1,5 до 2,5 раз за счет жителей своего региона и приезжающих на отдых из других регионов России. Это создает большую нагрузку на деятельность различных служб, в том числе по обеспечению безопасности и санитарно-эпидемиологического благополучия населения, одним из направлений деятельности которого является предупреждение риска возникновения и развития различных инфекционных заболеваний. В данной статье проведён ретроспективный анализ заболеваемости острыми кишечными инфекциями в городе-курорте Геленджик.

Ключевые слова: острые кишечные инфекции, диарея, заболеваемость, Геленджик.

Введение. Для Краснодарского края, как и для других субъектов Южного федерального округа, в виду демографических, социальных и климатогеографических особенностей характерна повышенная заболеваемость кишечными инфекциями. Максимальная нагрузка антропогенного характера на зоны рекреационного пользования черноморского побережья Краснодарского края приходится на июль-август. Большинство обращающихся за медицинской помощью с острой кишечной инфекцией являются дети. Основными источниками инфекций является несоблюдение правил личной гигиены, больной человек, употребление в пищу несвежих продуктов питания, вода.

Методы исследования. Исследования проводились среди жителей и гостей города-курорта Геленджик Краснодарского края, биоматериал которых был направлен для проведения бактериологических и вирусологических исследований в исследовательский лабораторный центр Новороссийского филиала «Центр гигиены и эпидемиологии в Краснодарском крае». При проведении исследований биологического материала (образцы кала, ректальные мазки) были применены бактериологический метод с использованием принятых эталонов оценки степени обсемененности, в соответствии с нормативно-правовыми документами (микроскопический с биохимической идентификацией, культуральный метод, определение серогрупп с использованием диагностических сывороток) и метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) (проведение амплификации ДНК с гибридизационно-флуоресцентным детектированием в режиме «реального времени»).

Результаты исследований. За 2022 год количество острых кишечных инфекций по городу-курорту Геленджик составила 1712 случаев заболеваемости, для сравнения в 2021г. 1346 случаев, т.е. прирост составляет 1,3 раза. Заболеваемость среди детского населения составила 83% от суммы острых кишечных инфекций, в сумме зарегистрировано 1418 случаев заболеваний, что в 1,3 раза больше такого же периода 2021 года.

Общее количество острых кишечных инфекций включает в себя счёт кишечные инфекции установленной этиологии (641 случай), и кишечные инфекции (1042 случая) неустановленной этиологии. Для сравнения в 2021г. было зарегистрировано 487 случаев острых кишечных инфекций установленной этиологии, а острых кишечных инфекций неустановленной этиологии 847 случаев.

Стоит также отметить, что на долю острых кишечных инфекций неустановленной этиологии за 2022 год пришлось 61%, а на долю острых кишечных инфекций установленной этиологии – 36,1%, из них 39% кишечные инфекции, вызванные вирусами. Низкие

показатели по этиологической расшифровке заболеваемости острыми кишечными инфекциями за счёт самостоятельного лечения и поздних обращений населения за медицинской помощью.

Многолетняя оценка уровня заболеваемости острыми кишечными инфекциями показала, что с 2019 по 2022 год отмечается повышение уровня заболеваемости острыми кишечными инфекциями в 1,3 раза.

Заболеваемость кишечными инфекциями среди приезжих в 2022 году составила 1226 случаев, из них 1044 случая дети до 14 лет, что в 1,4 раза выше показателя заболеваемости среди приезжих за соответствующий период 2021 года (всего 870 случаев, из них дети до 14 лет – 776 случаев).

На долю приезжих отдыхать среди зарегистрированных острых кишечных инфекций пришлось 72% (1226 чел.) от общего количества острых кишечных инфекций (1712 чел.), из них дети составили 74% (1044 чел.) от общего количества острых кишечных инфекций (1418 чел.).

Таблица 1

Уровень заболеваемости острыми кишечными инфекциями в разных возрастных группах с учетом отдыхающих за 2022 год.

	Заболеваемость сальмонеллезом		Заболеваемость острой дизентерией		Заболеваемость ОКИ уст. этиологии		Заболеваемость ОКИ неустан. этиологии		Сумма ОКИ			уд. вес в % от общей заболеваемости ОКИ		
	мест	отдых	мест	отдых	мест	отдых	мест	отдых	мест	отдых	всего	мест	отдых	всего
	ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	ч	%	%	%
до 1 года	2	-	-	-	28	32	20	30	50	62	112	2,9	3,6	6,5
1-2 года	5	-	-	1	76	142	81	123	162	266	428	9,5	15,5	25
3-6	5	1	-	-	20	182	55	267	80	450	530	4,7	2,6	30,9
7-14 лет	2	1	1	2	16	63	63	200	82	266	348	4,8	15,5	20,3
Всего детей	14	2	1	3	140	419	219	620	374	1044	1418	21,8	61	83
15-19 лет	-	-	-	-	3	14	21	54	24	68	92	1,4	4	5,4
20-49 лет	2	2	2	-	13	27	24	62	41	91	132	2,4	5,3	7,7
50 и более	3		-	-	6	19	38	4	47	23	70	2,7	1,3	4
Всего взр.	5	2	2	-	22	60	83	120	112	182	294	6,5	11	17,2
Итого	19	4	3	3	162	479	302	740	486	1226	1712	28,4	71,6	100

Как видно из таблицы 1, в возрастной структуре заболевших наибольший удельный вес (83%) составляют дети. Дети в возрасте 1-2 лет и 3-6 лет активней всего вовлечены в эпидемический процесс, на их долю приходится 67,5% от всех зарегистрированных заболевших в возрастной группе до 14 лет.

Рост заболеваемости в этой возрастной группе обусловлен высокой восприимчивостью детей и низкой гигиенической грамотностью родителей.

Таблица 2
Сезонная заболеваемость острыми кишечными инфекциями детей до 14 лет к сумме ОКИ в 2022 г. (интенсивный показатель)

Месяц	янв	фев	мар	апр	май	июн	июл	авг	сен	окт	ноя	дек	всего
Сумма ОКИ	2,6	32,3	44,2	33,1	33,1	129,9	342,2	476,4	293	39,9	31,4	13,6	1471,7
дети до 14 лет	8,7	100,6	135,6	113,8	135,6	538,2	1435,3	2074,2	1413,6	188,2	118,2	43,7	6305,9

Проанализировав сезонную заболеваемость острыми кишечными инфекциями по городу-курорту Геленджик можно отметить, что рост заболеваемости начинается с мая месяца до октября, пик регистрации приходится на август месяц, так как в это время на курорте высокая антропогенная нагрузка на зоны купания, изобилие фруктов, бахчевых и жаркая погода способствуют росту заболеваемости (рис. 1).

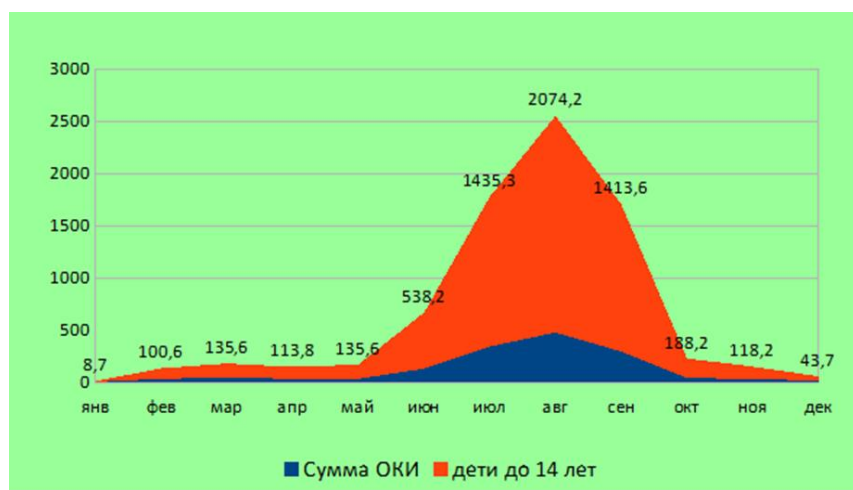


Рис. 1. Сезонная заболеваемость острыми кишечными инфекциями детей до 14 лет к сумме ОКИ (интенсивный показатель) за 2022 год

В 2022 году зарегистрировано 23 случая сальмонеллёза, 16 случаев сальмонеллёза среди детского населения. В 2021 году зарегистрировано 12 случаев сальмонеллёза, 6 случаев сальмонеллёза среди детского населения. Темп прироста составил в 2 раза. Среди организованных детей сальмонеллез не регистрировался. Основными факторами передачи являлись нарушения правил личной гигиены и блюда домашнего приготовления.

Высокая заболеваемость сальмонеллезом так же, как и острой дизентерией и острыми кишечными инфекциями регистрировалась в г. Геленджике и с. Дивноморское, 61,6 % больных от общего числа зарегистрированных случаев составляет взрослое население,

соотношение местных и отдыхающих составляет 4:1. Заболеваемость среди детей единичная и составляет 38,3%.

Основные факторы передачи: долгое хранение и употребление яиц без предварительной обработки (25%), нарушение технологии приготовления блюд из яиц (21,3%), а также нарушение правил личной гигиены (18,1%).

В этиологической структуре заболеваемости сальмонеллезом на первом месте сальмонелла группы Д (*S. enteritidis*), она составляет 81,4% от общего числа зарегистрированных случаев. Пик заболеваемости приходится на летние месяцы (с мая по август), когда в 2022 г. было зарегистрировано 23 спорадических случая (67,6%).

Таблица 3

Динамика заболеваемости сальмонеллёзом в интенсивных показателях

	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Сальмонеллез	21,7	40,8	9,4	10,3	19,8

За период 2019-2022 годы заболеваемость сальмонеллезом регистрировалась в виде отдельных спорадических случаев, эпидемиологическая связь между которыми не установлена, вспышечная заболеваемость не зарегистрирована (табл.3, рис. 2).

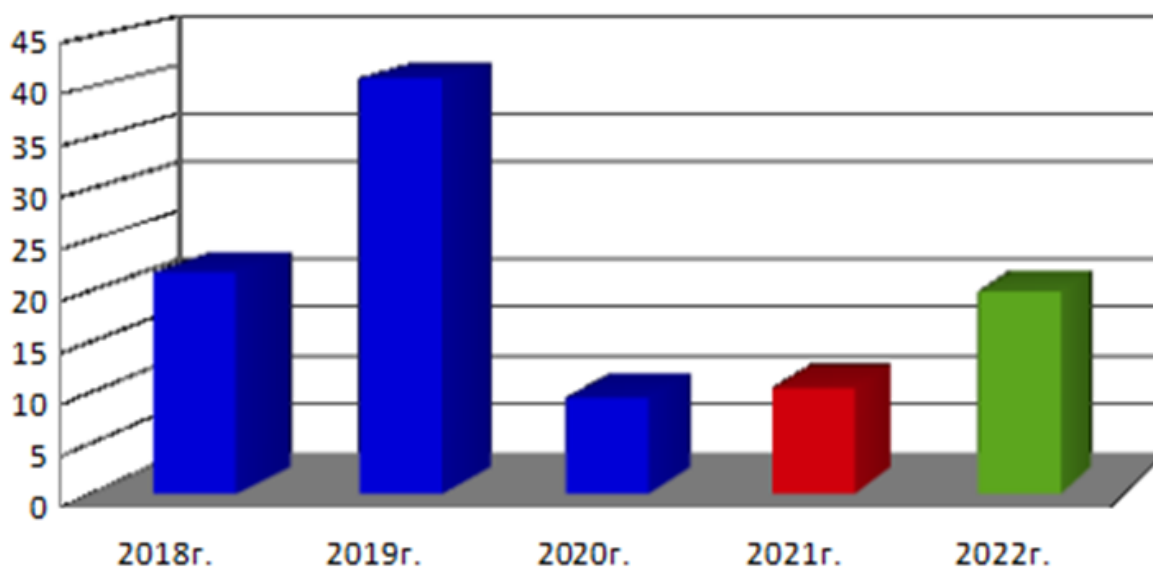


Рис. 2. Динамика заболеваемости сальмонеллезом за 2018-2022 г.

Динамика заболеваемости суммой острых кишечных инфекций за период 2019-2022 годы снижается (табл. 4), однако следует отметить, что заболеваемость острыми кишечными инфекциями не установленной этиологии и сальмонеллезом в 2020-2022 г. остаются на одном уровне. Заболеваемость острыми кишечными инфекциями за 2019-2022 годы показывает, что максимально высокая заболеваемость была зарегистрирована в 2019 г. за счет высокой заболеваемости острыми кишечными инфекциями установленной и не установленной этиологии.

Таблица 4

Уровень заболеваемости острыми кишечными инфекциями на территории муниципального образования город-курорт Геленджик за период 2019-2022 годы

		2019г.	2020г.	2021г.	2022г.	Средне-многолетний показ.
1	Сумма острых кишечных инфекций	2522	1715	1346	1712	1861,0
2	Заболеваемость ОКИ установленной этиологии	1352	912	487	933	917,0
3	Заболеваемость ОКИ не установленной этиологии	1097	789	847	779	911,0
4	Заболеваемость острой дизентерией	25	3	-	6	9,3
5	Сальмонеллез	48	11	12	23	23,7

Самая высокая заболеваемость острыми кишечными инфекциями и дизентерией на территории муниципального образования отмечается по г. Геленджику (71%) и на врачебном участке курортного села Дивноморское (18%) (табл. 5). Высокие показатели заболеваемости кишечными инфекциями характерны для данных территорий в летние месяцы, особенно в августе, учитывая их направленность как курортных мест.

Таблица 5

Сравнительная заболеваемость по врачебным участкам острыми кишечными инфекциями

	Острая дизентерия				ОКИ установленной этиологии				ОКИ не установленной этиологии			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
Геленджик	9	3	0	5	974	691	335	823	798	585	641	583
Кабардинка	10	-	0	0	172	119	63	104	129	108	66	125
Архипо-Осиповка	-	-	0	0	34	30	23	2	36	22	18	11
Дивноморск	6	-	0	1	145	51	45	3	117	56	99	47
Прочие села	-	-	0	0	27	21	21	1	17	18	23	13
ВСЕГО	25	3	0	6	1352	912	487	933	1097	789	847	67

Возрастной состав людей, заболевших острыми кишечными инфекциями различен. Заболевания возникают во всех группах населения, тем не менее, удельный вес детей до 14 лет в общей сумме заболевших составляет 68%, из них удельный вес неорганизованных детей, прибывших на отдых, заболевших острой кишечной инфекцией, составляет 87% (табл. 6). На протяжении ряда лет более половины всех заболевших по городу-курорту составляют неорганизованные отдыхающие.

Заболеваемость кишечными инфекциями установленной и не установленной этиологии среди детей имела наивысшие показатели в возрастной группе с 1-2 лет (25% от общей заболеваемости), с 3-6 лет (20%) особенно среди детей, прибывших на отдых. Это обусловлено увеличением приезжих на летний отдых родителей с детьми данного возраста, которые не проводят должным образом акклиматизацию. Дети данного возраста длительно пребывают на пляжах, бесконтрольно купаются в морской воде, тем самым нарушается

режим питания с употреблением в пищу продуктов, длительно хранящихся в открытом виде и нарушенном температурном режиме. Не соблюдаются санитарно-гигиенические правила (мытьё рук перед едой, после посещения туалета и т.д.).

Таблица 6

Уровень заболеваемости в возрастных группах
(сумма заболеваний местного населения и отдыхающих)

	Острая дизентерия				ОКИ установленной этиологии				ОКИ неустановленной этиологии.			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
До 1 года	-	-	-	-	135	97	41	28	99	53	43	48
1-2 лет	2	1	-	-	362	409	149	233	284	208	203	228
3-6 лет	6	-	-	2	327	255	163	187	350	239	291	211
7-14 лет	-	1	-	1	191	90	79	82	103	103	142	108
Всего детей	13	2	-	-	1015	941	432	530	607	607	679	595
Всего взросл.	12	1	-	3	336	61	55	403	84	182	168	184
ИТОГО	25	3	0	6	1352	912	487	933	1097	789	847	779

В оздоровительных учреждениях города регистрируются единичные, спорадические случаи инфекционных заболеваний среди отдыхающих, при проведении эпидемиологического расследования этих случаев установлено, что они не связаны с питанием и проживанием в здравницах. Больных острой дизентерией в здравницах не выявлено.

Особую тревогу вызывает тот факт, что в августе-сентябре резко вырастает заболеваемость острыми кишечными инфекциями среди неорганизованных отдыхающих, которые не только заболевают, находясь на нашей территории, но и приезжают в стадии инкубации или больными.

Заболеваемость острыми кишечными инфекциями не установленной и установленной этиологии среди организованных детей в 10-28 раз ниже, чем у неорганизованных за счет детей, прибывших на отдых и проживающих с родителями в частном жилом секторе (дома, гостиницы), питающихся в сезонных организациях общественного питания или готовят пищу сами по месту временного проживания.

Заболеваемость острыми кишечными инфекциями среди декретированных групп единичная, факторы которых не связаны с профессиональной деятельностью заболевших.

Основными факторами передачи острых кишечных инфекций установленной и неустановленной этиологии за период 2019-2022 годы послужили:

1. нарушение правил личной гигиены – 14,2%;
2. питание заболевших на предприятиях общественного питания (12,9%), в основном среди неорганизованных групп отдыхающих;
3. контакт с больными (9,6%);
4. продукты домашнего приготовления – 8,3%, когда людьми не соблюдаются время реализации и режим хранения готовых блюд. Так же продукты домашнего приготовления отдыхающими употребляются в пути следования.

Купание в морской воде как фактор регистрируется единичным.

За период 2019-2022 годы высокая заболеваемость острой дизентерией была зарегистрирована в 2019 году- 25 случаев, среднемноголетний показатель – 17,5.

Высокая заболеваемость острой дизентерией так же, как и острых кишечных инфекций регистрировалась в г. Геленджике и с. Дивноморское, так как численность населения в этих пунктах в летний сезон увеличивается многократно за счет отдыхающих.

Бактериологический диагноз острая дизентерия подтвержден в 100% случаев. Высокая заболеваемость дизентерией зарегистрирована в возрасте 7-14 лет (29%). Наибольшее число случаев заболеваний острой дизентерией среди детей в возрастной группе от 3-6 лет (11 случаев), прибывших на отдых с родителями и живущими в частном секторе. В 2019 г. пик заболеваемости пришелся на август-сентябрь месяцы: если за семь месяцев было зарегистрировано 1 случай, то за август, сентябрь 2019 г. – 23 случая. Соотношение населения местных и отдыхающих составляет 1:2,2 (доля заболевших местного детского населения – 21,0 %). В городе – курорте Геленджик бактериальная дизентерия представлена в основном двумя нозологическими формами: Зонне и Флекснера. На протяжении ряда лет на территории города-курорта преобладает шигелла Зонне, удельный вес которой составляет 76,6%. Этому способствует широкая сеть предприятий общественного питания и выявленные в ней нарушения санитарного порядка, что стало следствием активизации пищевого пути передачи.

Заключение. Во время курортного сезона в г. Геленджике, ежемесячно за счет приезжающих увеличивается численность населения в 3,5 раза. Так, за 2022 год количество отдохнувших составило 3,3 млн. человек.

Большое значение имеет тот факт, что часть заболевших острыми гастроэнтеритами приезжает уже с инфекционным процессом или в инкубационном периоде, также очень часто инфицирование случается в пути следования.

Одним из основных факторов передачи заболевания очень часто (приблизительно в 60% случаев) становится несоблюдение правил личной гигиены, приготовление домашней пищи с нарушением температурных режимов и условий её хранения (около 10% случаев), контакт с заболевшими (контактно-бытовой путь передачи) (около 9% случаев), места общественного питания являются источником 9% случаев.

За период 2019-2022 годы отмечаются следующие факторы передачи инфекции: овощи, фрукты, бахчевые, употребление продуктов, купленных у случайных продавцов в розничной торговле. Структура выявленных патогенных возбудителей свидетельствует о пищевом факторе передачи инфекции. Повышению заболеваемости ОКИ на территории города-курорта Геленджик способствует несоблюдение правил личной гигиены, низкая санитарная грамотность населения, а также нарушение санитарных правил и норм в сети предприятий общественного питания.

Список литературы

1. Лаврик Е.П., Трухина Г.М., Кравченко А.Г., Высотин С.А., Высотина А.Т., Дмитриева Н.А. Санитарно-эпидемиологические особенности рекреационного водопользования Туапсинского района Краснодарского края // Гигиена и санитария. – 2021. – №100(9). – С. 910-916. – <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-9-910-916>.
2. Ильина Н.О., Мазанкова Л.Н., Подколзин А.Т. Клиническая оценка метода ПЦР в диагностике острых кишечных инфекций // Детские инфекции. – 2006. – №1. – С. 61-64.
3. Кафтырева Л.А. Сочетанная кишечная инфекция – реальность или особенности методов лабораторной диагностики и детекции возбудителей // Проблемы медицинской микологии. – 2020. – №3 (112). – С. 85.

Сведения об авторе

Бицунь Елена Анатольевна – магистрант кафедры биологии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: sol.elena.81@mail.ru.

ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF INTESTINAL INFECTIONS IN THE RESORT CITY OF GELENDZHİK

E.A. Bitsun

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

Every year, the population of resort towns and districts in the summer and autumn period increases from 1.5 to 2.5 times due to residents of their region and those coming on vacation from other regions of Russia. This creates a great burden on the activities of various services, including ensuring the safety and sanitary-epidemiological well-being of the population, one of the activities of which is to prevent the risk of occurrence and development of various infectious diseases. This article provides a retrospective analysis of the incidence of acute intestinal infections in the resort city of Gelendzhik.

Keywords: *acute intestinal infections, diarrhea, morbidity, viral intestinal infection, Gelendzhik.*

References

1. Lavrik E.P., Trukhina G.M., Kravchenko A.G., Vysotin S.A., Vysotina A.T., Dmitrieva N.A. Sanitarno-epidemiologicheskie osobennosti rekreacionnogo vodopol'zovaniya Tuapsinskogo rajona Krasnodarskogo kraja // *Gigiena i sanitariya*. – 2021. – №100(9). – P. 910-916. – <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-9-910-916>.
2. Ilina N.O., Mazankova L.N., Podkolizin A.T., Klinicheskaya otsenka metoda PCR v diagnostike ostrykh kishhechnykh infektsiy // *Detskie infektsii*. – 2006. – №1 – С. 61-64.
3. Kaftyreva L.A. Sochetannaya kishhechnaya infektsiya – realnost ili osobennosti metodov laboratornoy diagnostiki i detektsii vozbuditeley // *Problemy meditsynskoy mikologii*. – 2020. – №3 (112). – С. 85.

About author

Bitsun E.A. – Postgraduate, Department of Biology, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: sol.elena.81@mail.ru.

УДК 613.6.02

ЗДРАВООХРАНИТЕЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ЗДОРОВЬЕ УЧИТЕЛЕЙ СРЕДНИХ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ

А.Я. Котова, И.И. Дубовой

ГАПОУ «Брянский базовый медицинский колледж»

Представлены результаты изучения здорового поведения и здоровья учителей средних общеобразовательных школ. Изучены качество мотивации к сохранению здоровья, оценено отношение педагогов к необходимости ведения здорового образа жизни. Определен удельный вес учителей, ведущих здоровый образ жизни. Выявлена распространенность основных факторов риска хронических неинфекционных заболеваний в этой профессиональной группе. Рассчитана величина индекса приверженности здоровому образу жизни педагогов. Изучены самооценки качества здоровья, данные учителями. Оценены распространенность и структура хронических неинфекционных заболеваний среди педагогов. Определены величины абсолютного и относительного сердечно-сосудистого риска. Изучена приверженность педагогов к лечению.

Ключевые слова: учителя средних общеобразовательных школ, здоровое поведение, здоровье, образ жизни, факторы риска.

Введение. В настоящее время в стране охрана здоровья населения является одним из основных приоритетов деятельности органов государственной власти. На комплексной основе на разных уровнях проводится работа по повышению качества здорового поведения, под которым понимается поведение индивида, направленное на поддержание и сохранение своего здоровья [7]. Мероприятия по повышению качества здорового поведения и охране здоровья граждан реализуются в рамках национальных проектов «Демография» и «Здравоохранение», региональных программ общественного здоровья [6, 11].

На региональном, муниципальном, учрежденческом уровнях разрабатываются и реализуются программы сохранения здоровья работающих [6]. С учетом того, что учителя в ходе выполнения своих профессиональных обязанностей подвергаются воздействию профессиональных факторов риска, они, наряду с участием в программе диспансеризации определенных групп взрослого населения, ежегодно проходят медицинские осмотры согласно приказа Минздрава РФ №29н от 28.01.2021г. «Об утверждении порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых производятся обязательные и периодические медицинские осмотры». Такое пристальное внимание к здоровому поведению и здоровью учителей вполне оправдано потому, что эти специалисты играют ключевую роль в формировании знаний и личностного развития обучающихся, их здоровье и благополучие оказывают непосредственное влияние на качество их работы [5].

Скурхиной Н.В., 2020 показано, что существует устойчивая связь между отношением преподавателя к своему здоровью, уровнем грамотности в вопросах его охраны и оказанием соответствующего воспитательного воздействия на обучающихся. Повышенное внимание специалистов в области охраны общественного здоровья к этой профессиональной группе вызывается и сведениями о невысоком качестве здоровья учителей [1]. С учетом вышеизложенного, изучение качества здорового поведения и здоровья учителей в настоящее время является актуальной проблемой, потому что эти данные необходимы при разработке новых и мониторинге качества исполнения действующих программ сохранения здоровья сотрудников школ.

Цель исследования: изучить качество здравоохранительного поведения и здоровья учителей средних общеобразовательных школ для разработки мер по его улучшению.

Методы исследования: социологический, клинический, метод донологической диагностики состояний на основе оценки уровня функционирования системы кровообращения по Берсеновой А.П., 1987 г, статистический метод.

Материалами для исследования послужили данные анкетирования и результаты измерения основных характеристик деятельности системы кровообращения, длины и массы тела учителей в случайной выборке из 182 учителей городских и сельских школ Брянской области, абсолютное большинство из которых составили женщины.

Результаты исследования. Как известно, отношение человека к собственному здоровью, качество его здравоохранительного поведения во многом определяются его внутренней мотивацией, жизненными установками. Изучение структуры жизненных ценностей среди учителей школ показало, что здоровье на первом месте в этой иерархии размещает только одна треть педагогов. Большинство из учителей считают первостепенной ценностью благополучие семьи и детей ($52,0 \pm 3,6\%$). Образ жизни, как известно на 50-55% определяет качество здоровья индивида [4].

В ходе исследования установлено, что только каждый пятый педагог ведет здоровый образ жизни. $71,1 \pm 3,3\%$ учителей стремятся вести его, но обстоятельства мешают это делать. Не ведут здоровый образ жизни – $7,0 \pm 1,8\%$ респондентов. Такое распределение ответов на поставленный вопрос коррелирует с ответами педагогов на вопрос об отношении к собственному здоровью. Так, бережно относится к собственному здоровью только каждый пятый учитель. О том, что стараются беречь здоровье, но это не всегда получается, заявляют большинство педагогов.

В ходе изучения качества здравоохранительного поведения учителей проведена оценка распространенности основных факторов риска хронических неинфекционных заболеваний (ХНИЗ) среди них. Установлено, что фактор риска «Потребление табака» выявляется у $12,6 \pm 2,3\%$ педагогов, что несколько выше показателя, регистрируемого среди женской части российской популяции [3]. Среди учителей школ часто выявляются признаки нерационального питания. Так, каждый второй преподаватель игнорирует необходимость рекомендуемого специалистами ежедневного потребления не менее 400,0 гр. овощей и фруктов, каждый пятый педагог при употреблении пищи подсаливает ее, не пробуя. У $32,5 \pm 3,4\%$ учителей выявляется такой фактор риска хронических неинфекционных заболеваний, как «Низкая физическая активность». Как известно наличие стресса тоже служит фактором риска, повышающим вероятность возникновения хронических неинфекционных заболеваний. Результаты исследования показывают, что каждый второй учитель испытывает стресс на рабочем месте.

Субъективные оценки педагогов о распространенности стресса подтверждаются объективными данными, полученными с использованием методики Берсеновой А.П., 1987 и свидетельствующими о том, что у $75,8 \pm 3,1\%$ учителей выявляется напряжение механизмов адаптации, а у каждого шестого педагога имеются признаки неудовлетворительной адаптации. Несомненно, с наличием хронического стресса у учителей связана распространенность других важнейших факторов риска хронических неинфекционных заболеваний, включая артериальную гипертензию и нарушения обмена веществ.

В ходе исследования установлено, что признак «Наличие артериальной гипертензии» регистрируется у $37,2 \pm 3,5\%$, а «Избыточная масса тела» и «Ожирение» соответственно у $25,8 \pm 2,8\%$ педагогов. Результаты исследования свидетельствуют о том, что наряду с распространением среди учителей модифицируемых факторов риска у каждого четвертого педагога выявляется отягощенная наследственность к инсульту или инфаркту, а у каждого третьего – отягощенная наследственность к злокачественным новообразованиям.

Результаты исследования о распространенности факторов риска хронических неинфекционных заболеваний среди учителей позволили рассчитать суммарный показатель

«Индекс приверженности здоровому образу жизни», который в настоящее время специалистами рекомендуется использовать при мониторинге здравоохранительного поведения отдельных групп населения и популяций [9]. Установлено, что величина индекса приверженности здоровому образу жизни у учителей составляет всего $16,2 \pm 2,7\%$, она ниже показателя, регистрируемого взрослого населения в целом [13]. Представленные выше результаты свидетельствуют о невысоком качестве здравоохранительного поведения учителей школ, несомненно, влияющим на состояние их здоровья. Действительно, результаты опроса свидетельствуют о том, что качество своего здоровья как хорошее оценивают только $16,5 \pm 2,7\%$ учителей. Абсолютное большинство педагогов дает удовлетворительную оценку собственному здоровью, а каждый десятый оценивает его как неудовлетворительное.

Субъективные оценки здоровья учителей коррелируют с данными о его качестве, полученными на основе изучения распространенности среди педагогов хронических неинфекционных заболеваний. Так показатель распространенности ХНИЗ среди педагогов школ составляет 802,0 на 1000 работников этой профессиональной группы. В структуре заболеваемости учителей на первом месте располагаются болезни органов кровообращения, на втором – болезни мочеполовой системы. На третьем месте размещается класс «Болезни эндокринной системы, нарушения обмена веществ, расстройства питания». Следует отметить, что структура заболеваемости педагогов отличается от той последовательности в расположении основных классов болезней, регистрируемых среди взрослого населения региона в целом.

В структуре заболеваемости населения региона на первом месте находятся болезни системы кровообращения, на второй месте – болезни дыхательной системы, на третьем месте располагаются болезни органов пищеварения [10]. Широкое распространение среди педагогов болезней системы кровообращения требует оценивать вероятность возникновения в этой профессиональной группе сосудистых катастроф в ближайшее десятилетие. В этой связи нами проведено исследование по оценке величины сердечно-сосудистого риска среди педагогов с использованием шкале SCORE [14].

Изучение абсолютного сердечно-сосудистого риска показало, что средний риск определяется у каждого второго педагога. Высокий и очень высокий абсолютный сердечно-сосудистый риск выявлен у каждого шестого учителя. В связи с широким распространением среди учителей хронических неинфекционных заболеваний, требующих коррекции, нами оценена приверженность педагогов школ к лечению. По определению Всемирной организации здравоохранения, приверженность к лечению – это степень соответствия поведения пациента рекомендациям врача в отношении регулярности приема лекарственного средства, его дозы и интервала между приемами, а повышение эффективности мероприятий, которые направлены на улучшение приверженности к лечению, может иметь гораздо большее влияние на здоровье населения, чем усовершенствование каких-либо отдельных врачебных манипуляций. Установлено, что при необходимости получения медицинской помощи обращаются к врачу только $63,7 \pm 3,2\%$ педагогов. Из них по разным причинам не всегда выполняют или не выполняют врачебные назначения практически каждый второй педагог ($41 \pm 3,6\%$). Анализ ситуации с приверженностью педагогов к лечению при конкретных широко распространенных нозологических формах показывают, к примеру, что необходимость приема гипотензивных средств при артериальной гипертензии игнорирует каждый третий учитель, а целесообразность приема лекарственных препаратов, нормализующих липидный обмен отвергает $64,3 \pm 3,5\%$ педагогов. Не используют меры социальной поддержки в случае наступления случаев временной потери трудоспособности, не выдерживают необходимый лечебно-охранительный режим в случае болезни $46,5 \pm 3,4\%$ учителей.

Выводы:

1. У педагогов средних общеобразовательных школ регистрируется недостаточная мотивация к сохранению собственного здоровья, хотя абсолютное большинство из них оценивает его как удовлетворительное.

2. Среди педагогов распространены такие факторы риска хронических неинфекционных заболеваний, как: потребление табака, недостаточная физическая активность, нерациональное питание, артериальная гипертензия, стресс.

3. Показатель заболеваемости педагогов хроническими заболеваниями в расчете на тысячу педагогов составляет 802,0 на 1000 учителей. В структуре заболеваемости преподавателей преобладают заболевания системы кровообращения, в структуре которых значительное место (37,2%) занимает артериальная гипертензия. Нарушение липидного обмена наблюдается у каждого третьего педагога.

4. Результаты исследования свидетельствуют о недостаточной приверженности педагогов к необходимости лечения.

5. Полученные данные свидетельствуют о том, что при разработке и мониторинге качества исполнения корпоративных программ охраны здоровья учителей школ особое внимание следует обратить на внедрение мероприятий по повышению мотивации педагогов к охране собственного здоровья и ведению здорового образа жизни. В комплексе мер по охране здоровья ведущее место должны занимать программы по снижению распространенности воздействия таких факторов риска, как курение, недостаточная физическая активность, нерациональное питание, артериальная гипертензия, нарушения липидного обмена, стресс, повышению приверженности к лечению.

Список литературы

1. Антонова А.А., Абдурахимова П.М., Павельева Е.А., Яманова Г.А. Анализ показателей здоровья учителей общеобразовательных учреждений // Научная статья. – 2021. – 143 с.

2. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 234 с.

3. Баланова Ю.А. и соавт. Поведенческие факторы риска в российской популяции: результаты опроса с использованием модифицированной методологии STEPS. – Профилактическая медицина, 2020. – С. 56-66.

4. Каприн А.Д., Александрова Л.М., Старинский В.В. Медико-социальные аспекты формирования в России концепции здорового образа жизни // Русский медицинский журнал. – 2017. – №14. – С. 995-999.

5. Малофеева Г.А. Профессиональное здоровье педагога в современном образовательном процессе // Вестник науки. – 2022. – №7 (52). – С. 18-19.

6. Национальные проекты «Здравоохранение» и «Демография» [официальный сайт]. – М., 2019-2024 г. – URL: <https://minzdrav.gov.ru> (дата обращения 26.02.2024)

7. Петраш М.Д., Стрижицкая О.Ю., Муртазина И.Р. Валидизация опросника «Профиль здорового образа жизни» на российской выборке // Консультативная психология и психотерапия. – 2018. – Т. 26. – № 3. – С. 164–190

8. Приказ Минздрава РФ №29н от 28.01.2021г. «Об утверждении порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых производятся обязательные и периодические медицинские осмотры».

9. Постановление Госкомстата РФ от 05.01.2004 N 1 "Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету труда и его оплаты"

10. Показатели здоровья населения и деятельности учреждений здравоохранения Брянской области в 2019-2021 гг., статистические материалы, Брянск, [официальный сайт]. – М., URL: <https://32.rospotrebнадзор.ru> (дата обращения 25.02.2024).

11. Распоряжение Правительства Брянской области от 23.07.2020 № 133-рп "Об утверждении региональной программы укрепления общественного здоровья в Брянской области"

12. Скурхина, Н. В. Рефлексивно-деятельностная педагогика как социокультурный фактор развития физической культуры в современном обществе: монография / Н. В. Скурхина. – Красноярск: Сиб. Фед. Ун-т, 2016. – 210 с.

13. Шальнова С.А. и соавт. Приверженность к здоровому образу жизни в российской популяции в зависимости от социально-демографических характеристик населения // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2020. – Том 19. – № 2. – С. 34-41. – <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2452>.

14. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) final report // Circulation. – 2002. – Vol. 106, N 25. – P. 3143-3421.

Сведения об авторах

Котова Алина Яновна – студент ГАПОУ «Брянского базового медицинского колледжа», e-mail: ylaud@mail.ru.

Дубовой Иван Иванович – доктор медицинских наук, профессор, Заслуженный врач Российской Федерации, e-mail: glavwrach2010@mail.ru.

HEALTH-PRESERVING BEHAVIOR AND HEALTH OF TEACHERS OF SECONDARY SCHOOLS

A.Ya. Kotova, I.I. Dubovoy
Bryansk Basic Medical College

The study presents the results of studying the health behavior and health of secondary school teachers. The quality of motivation to preserve health, the attitude of teachers to maintaining a healthy lifestyle, and the prevalence of risk factors for chronic non-communicable diseases were studied. The self-assessments of the quality of health given by the teachers themselves were studied. The value of the index of adherence to a healthy lifestyle has been determined. The percentage of teachers who are subjected to psychological discomfort during working hours has been studied. The body weight and height of teaching staff were determined to calculate the Quetelet index. The prevalence and structure of chronic non-communicable diseases among teachers is assessed. The results of the assessment of the cardiovascular system according to Berseneva A.P., 1987, relative and absolute cardiovascular risks are calculated. The commitment of teachers to treatment has been studied.

Keywords: *teachers of secondary schools, health, health-preserving behavior.*

References

1. Antonova A.A., Abdurahimova P.M., Paveleva E.A., Yamanova G.A. Analiz pokazateley zdorovya uchiteley obscheobrazovatel'nykh uchrejdeniy // Nauchnaya statya. – 2021. – 143 s.

2. Baevskij R.M., Berseneva A.P. Ocenka adaptacionnykh vozmozhnostej organizma i risk razvitiya zabolevanij. – М.: Medicina, 1997. – 234 s.

3. Balanova Yu.A. i soavt. Povedencheskie faktori riska v rossiyskoyi populyacii, rezultati oprosa s ispolzovaniem modificirovannoy metodologii STEPS. Profilakticheskaya medicina. 2020, – S. 56-66.

4. Kaprin A.D., Aleksandrova L.M., Starinskii V.V., Mediko_socialnie aspekti formirovaniya v Rossii koncepcii zdorovogo obraza jizni // Russkiy medicinskiy jurnal. – 2017. – №14. – S. 995-999.
5. Malofeeva G.A. Professional'noe zdorov'e pedagoga v sovremennom obrazovatel'nom processe // Vestnik nauki. – 2022. – №7 (52). – S. 18-19.
6. Nacionalnie proekti «Zdravooohranenie» i «Demografiya» [oficialniy sayt]. – M.- 2019-2024 g., – URL: <https://minzdrav.gov.ru> (data obrascheniya 26.02.2024).
7. Petrash M.D. Strijickaya O.Yu., Murtazina I.R. Validizaciya oprosnika «Profil zdorovogo obraza jizni» na rossiiskoy viborke // Konsultativnaya psihologiya i psihoterapiya. – 2018. – T. 26. – № 3. – S. 164–190.
8. Prikaz Minzdrava RF №29n ot 28.01.2021g. «Ob utverjdenii poryadka provedeniya obyazatelnykh predvaritelnykh i periodicheskikh medicinskih osmotrov rabotnikov predusmotrennykh chastyu chetvertoi stati 213 Trudovogo kodeksa Rossyiskoiy Federacii perechnya protivopokazaniy k osuschestvleniyu rabot s vrednimi i/ili, opasnimi proizvodstvennymi faktorami, a takje rabotam pri vipolnenii kotorih proizvodnyatsya obyazatelnie i periodicheskie medicinskie osmotri».
9. Postanovlenie Goskomstata RF ot 05.01.2004 N 1 «Ob utverjdenii unificirovannykh form pervichnoy uchetnoi dokumentacii po uchetu truda i ego oplati».
10. Pokazateli zdorovya naseleniya i deyatelnosti uchrejdeniy zdavooohraneniya Bryanskoi oblasti v 2019-2021gg., statisticheskie materialy, Bryansk, [oficialniy sayt]. – M., URL: <https://32.rospotrebnadzor.ru> (data obrascheniya 25.02.2024).
11. Rasporyajenie Pravitelstva Bryanskoy oblasti ot 23.07.2020 № 133rp «Ob utverjdenii regionalnoi programmi ukrepleniya obschestvennogo zdorovya v Bryanskoy oblasti».
12. Skurhina N.V. Refleksivno_deyatelnostnaya pedagogika kak sociokulturnii faktor razvitiya fizicheskoi kulturi v sovremennom obschestve, monografiya. – Krasnoyarsk, Sib. Fed. Un.t, 2016. – 210 s.
13. Shal'nova S.A. i soavt. Priverzhennost' k zdorovomu obrazu zhizni v rossijskoj populyacii v zavisimosti ot social'no-demograficheskikh harakteristik naseleniya // Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika. – 2020. – T. 19. – № 2. – S. 34-41. – <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2020-2452>.
14. Third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adults (Adult Treatment Panel III) final report // Circulation. – 2002. – Vol. 106, N 25. – P. 3143–3421.

About authors

Kotova A.Ya. – student of the Bryansk Basic Medical College, *e-mail: ylaud@mail.ru*.

Dubovoy I.I. – Sc. D. in Medical Sciences, Professor, Honored Physician of the Russian Federation, *e-mail: glavwrach2010@mail.ru*.

НАУКИ О ЗЕМЛЕ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

УДК 911.9; 379.85

**К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ
НА ТЕРРИТОРИИ ПАМЯТНИКА ПРИРОДЫ «РОЩА СОЛОВЬИ»
В ГОРОДЕ БРЯНСКЕ****Л.Н. Анищенко, Е.В. Борздыко, М.В. Долганова, В.Т. Демихов**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

Статья посвящена вопросам разработки и реализации экологической тропы на ООПТ «Роща Соловьи» г. Брянска. Разработан концепт экологической тропы. Приведены данные социологического опроса. Указаны прогнозируемые эффекты от реализации комплексной идеи технологий экотроп в урбосреде.

Ключевые слова: экологическая тропа, экологический туризм, памятник природы, ООПТ «Роща Соловьи», Брянск.

Введение. Развитие экологического туризма в естественной природной среде – одна из наиболее важных социально-экономических и природоохранных задач [14]. В связи с этим проблема изучения рекреационно-туристского потенциала территорий, выявление и резервирование новых территорий для отдыха, оценка уже существующего туристского природопользования и разработка рекомендаций по его оптимизации приобретают особую актуальность [9, 19, 22]. Цель работы – обосновать основные концептуальные направления развития экотуристического направления с использованием потенциала особо охраняемой природной территории (ООПТ).

Первые маршруты экотроп создавались более 110 лет назад в США, учёные и популяризаторы науки внедряли в первую очередь технологии экопросвещения и обустраивали зоны рекреации, которые дополнялись визуальной информацией на стендах и указателях [1-6, 15, 16]. В Советском Союзе и России, используя готовые рекомендации и собственный региональный потенциал ландшафтов и биоразнообразия создавались и реализовывались уникальные проекты, формирующие, прежде всего, элементы экокультуры, здорового образа жизни, природоохранного просвещения, экобезопасности [4, 5, 8, 18, 21]. Экотонное происхождение зелёных массивов в урбопространствах Брянской области располагает к многоцелевому использованию сообществ, в том числе и осуществлению охраны, преумножения, воспроизведения биологического разнообразия, особенно на островных ООПТ, лишённых значительных буферных зон. Многие привлекательные природные объекты смогут украсить красоту пейзажей и способствовать психологической разгрузке, чувству гармонии с природой у горожан [12, 13].

Материалы, методы, методики исследования. ООПТ «Роща Соловьи» г. Брянска – памятник природы регионального значения – площадью 290 га, находящийся в центральной части крупного города староосвоенного региона, доступный для жителей и туристов всех возрастов, с хорошей транспортной обеспеченностью, средней сохранностью природных комплексов [7, 11]. В природоохранных, рекреационных, оздоровительных, образовательных целях целесообразно использовать данный уникальный природный комплекс, так как это даст максимальный эффект с минимальными затратами на обустройство новых элементов инфраструктуры [10]. Вместе с тем использование регионального ООПТ как объекта эколого-просветительной деятельности позволит комплексно решать задачу на повсеместное внедрение практических навыков, которые Н.Ф. Реймерс назвал «природопользовательскими», развивать систему экологически-культурного мировоззрения

и реализовывать лозунг устойчивого развития «образование – через всю жизнь» [17]. Для разработки цели исследования использовались общенаучные и частные методы с учётом рекомендованных методик, эффективно использованных ранее [9, 10, 12, 13, 20, 22]. В течение двух лет проводился социологический опрос среди различных групп населения.

Результаты исследования. Экологическая тропа – обустроенный прогулочно-познавательный, оздоровительный маршрут по ООПТ «Роща Соловьи» с целью экологического просвещения населения, организации дополнительных рекреационных услуг, мониторинга и сохранения биоразнообразия экотонной территории. Предусмотрена организация терренкура (троп здоровья). Посетители получают краеведческую, экологическую, историко-литературную информацию об экологических системах, природных объектах, процессах и явлениях. Будут развиваться натурные лабораторные и практические занятия для дошкольников, учащихся, студентов. Экскурсанты смогут получить оздоровительный эффект, удовлетворение от реализации активного образа жизни и общения с единомышленниками, эстетическое наслаждение от окружающих пейзажей, эколого-краеведческие, историко-литературные знания, прикладные умения и навыки по ведению мониторинга живой и неживой природы.

Таким образом, в связи с наличием и оптимальным расположением в городе природного биоценоза, имеются базовые возможности для организации туризма разных функциональных направлений – познавательного, экологического, историко-литературного, оздоровительного, рекреационного. Создание соответствующей инфраструктуры на ООПТ, в свете реализации проекта по экологическим тропам разного назначения, приведёт к решению экологических проблем, неизбежно возникающих в связи с противоречием развития урбоэкосистемы и устойчивым развитием природных комплексов.

Реализация проекта позволит предотвратить сужение границ охраняемой зоны, организовать различные формы охраны природных комплексов и урочищ на ООПТ; увеличить количество мест для активного отдыха, реабилитации людей с хроническими заболеваниями и с ОВЗ, мест для рекреации.

На ООПТ «Роща Соловьи» возможна организация практикумов, натурных исследований при изучении естественно-научных и общественных дисциплин для учащихся образовательных учреждений. Функции экотропы не ограничиваются предоставлением природоведческих и краеведческих знаний, ее основное назначение – воспитание культуры поведения людей в природе, формирование экологического мировоззрения.

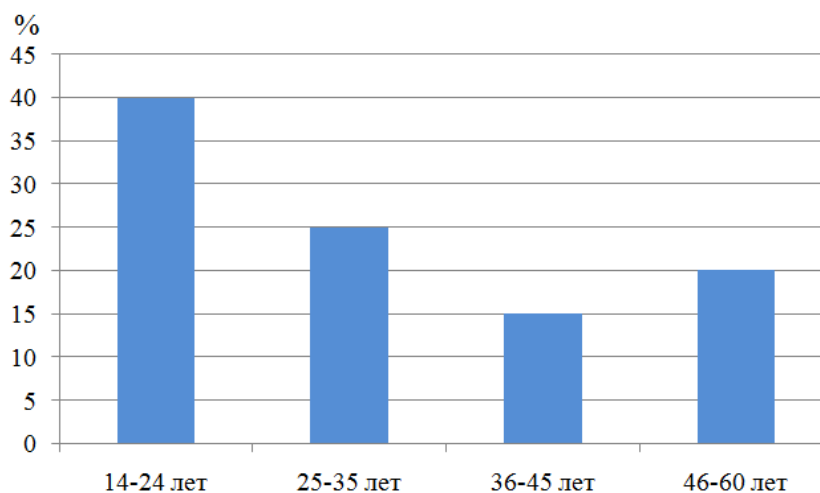


Рис. 1. Диаграмма распределения лиц по возрастному признаку

Для обоснования необходимости развития технологии экотроп нами были обработаны результаты социологического опроса обучающихся лица, школ, студентов и их родителей, в

опросе приняли участие 120 человек в возрасте от 14 лет до 60 лет. Из них 45 % мужского пола и 55 % – женского. Для более объективных данных предпочтение отдавалось в равной степени представителям обоих полов.

На рисунке 1 отражено распределение лиц по возрасту: 40% опрошенных принадлежали к младшей возрастной группе – от 14 до 25 лет, 25 % – от 26 до 35 лет. В нашем случае основной контингент опрошенных – молодые люди, которые наиболее склонны к активному отдыху, активно развивают свой кругозор.

По социальным группам распределение представлено на рисунке 2.

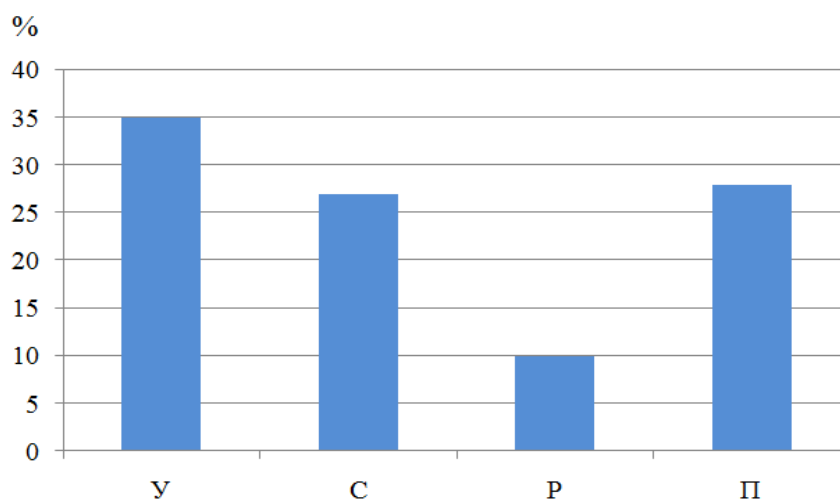


Рис. 2. Распределение опрашиваемых по социальным группам

Примечание. Социальные группы: У – учащиеся, С – служащие, Р – рабочие, П – предприниматель

Достаточно значительное число опрашиваемых принадлежит к учащимся (35 %), а также служащим (27 %) и предпринимателям (28 %). Более 50 % опрашиваемых работают и нуждаются в организации отдыха и обустройстве рекреационных ресурсов, чаще в зелёных зонах, за городом.

Значительная часть респондентов (68 %) предпочитает активный отдых. Причём опрашиваемые отмечали, что они (35 %) предпочитают отдыхать и получать новые знания, а также с друзьями или с семьёй. Поэтому хотели бы видеть организацию отдыха, хорошо разработанные рекреационные площадки, часто с экскурсоводами. 32 % опрашиваемых предпочитают отдых дома, занятия спортом и в городских условиях, торговых центрах.

Всем опрашиваемым предложили 7 вариантов ответа, которые соответствовали вариантам активного отдыха и включали действующие экологические тропы или перспективны для их разработки. Распределение ответов показано на рисунке 3.

Значительное число опрашиваемых (25 %) предпочли для отдыха парки и скверы города, отмечая, что там можно отдохнуть с семьёй и даже участвовать в экскурсии с туристами или иными посетителями. 20 % респондентов предпочли зелёные зоны города, в том числе урочище Ивановскую дачу, зелёные массивы которой прилегают к жилым районам. Однако, часть опрашиваемых отметила, что рекреационная инфраструктура в урочищах зелёных зон города должна совершенствоваться. 15 % населения предпочитают проводить время отдыха в лесопарке «Роща Соловьи» и памятниках природы, расположенных в шаговой доступности от крупной урбоэкосистемы. Однако все опрашиваемые отметили необходимость оптимизации рекреационной инфраструктуры, а также организации экскурсий, так как богатый видовой состав растений и животных оказывается ими неопознанными, а, следовательно, неизвестно, «как к ним относиться».

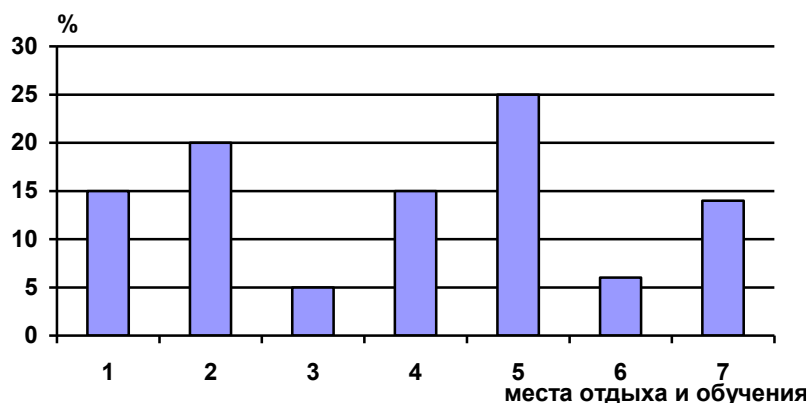


Рис. 3. Результаты опроса по возможным вариантам активного отдыха

Примечание. 1 – Лесопарк «Роща Соловьи», 2 – зелёные зоны города (Лесные сараи, Ивановская дача, Голубочка и другие), 3 – Музеи-усадьбы Брянского, Выгоничского, Жуковского, Дятьковского района, 4 – Памятник природы Добруньские склоны, Орловские Дворики, 5 – Парки и скверы города, 6 – Заповедник «Брянский лес» – экскурсионные маршруты, 7 – иные места.

Ответы на вопрос о заинтересованности в организованности экотроп распределились следующим образом: 58 % опрошенных среди всех возрастных групп оказались заинтересованными в маршрутах экотроп, в том числе 61 % среди респондентов заявили, что неоднократно слышали о них, например, побывав на отдыхе на южных курортах страны, а также в горах. Причем о прохождении маршрута экотропы высказали пожелание 55 % респондентов, особенно в зелёных зонах городов, также в памятниках природы, и особенно в лесопарке «Роща Соловьи».

В результате проведения опроса выяснено, что население заинтересовано в активном отдыхе, который сопровождается познавательными программами в отношении биоразнообразия. Результаты обработки анкет наметили общую программу действий по развитию Экт: использование рекреационного потенциала городских зелёных зон, одного из крупных лесопарков, также уникальных памятников природы регионального значения с термофильными дубравами, ельниками на карбонатных породах. Также был сделан вывод о характере экотроп: – это или учебные, или познавательно-туристические с коротким маршрутом – не более 2-3 км. Для продвижения этой программы желательна разработка последовательности действий и концепции экотроп, учёт местных достопримечательностей, привлечение средств к их оборудованию, подготовка с ранней апробацией маршрутов и обсуждение их с населением через опросы, а также посредством создания виртуальных экскурсий как первого шага для ознакомления с местными достопримечательностями, расширения кругозора экскурсантов, формирование экокультуры и правил поведения в природе.

В пределах ООПТ «Роща Соловьи» предполагается обустроить 5 познавательных, историко-краеведческих маршрутов, оборудовать места для отдыха, в том числе и с выходами к воде, с возможностью оптимального выбора по сложности и физической нагрузке вариантов маршрутов различной протяжённости и тематики.

Основные темы маршрутов: «Лекарственные и ядовитые растения», «Пойменные дубравы – богатство Брянщины», «Сказки Брянского леса в городе», «Птицы и млекопитающие «зеленого острова» города Брянска», «Дерево в верованиях славян», «Первоцветы рощи «Соловьи», «Там на неведомых дорожках...», «Съедобное, несъедобное «Рощи Соловьи», «Место силы «Рощи Соловьи», «Чайная церемония», «Тропа ощущений», «В гостях у стрекозы и муравья», «В поисках одолень-травы», «Биоиндикация водных экосистем рощи Соловьи», «Лихеноиндикация в роще Соловьи», «Фитоиндикация в рощи

Соловьи», «Биоиндикация луговых сообществ рощи Соловьи», «Биоиндикация лесных сообществ рощи Соловьи», «В поисках гена «красоты» рощи Соловьи» и другие. Возможна организации научно-познавательных игр, квестов (например, «Бионика рощи Соловьи»). Маршрут для педагогов-практиков «Методы, приемы и средства организации лабораторий в природе на примере городской ООПТ».

Целевые группы посетителей: ученые различного профиля (биологи, экологи, географы, геологи и т.д.); участники научных и научно-практических мероприятий (конференции, семинары и т.п.) экологической направленности, проводимых в образовательных учреждениях города; учителя, преподаватели биологических и географических специальностей; студенты соответствующих направлений подготовки; организованные экскурсанты-любители (экотуристы, в т.ч. наблюдающие за птицами, краеведы), для которых посещение экологических троп является одной из основных целей их путешествия; школьники на внеклассных занятиях природоведения, биологии, географии; жители города и области, гости города, отдыхающие, организованные в экскурсионные группы; экскурсанты, не проявляющие особого интереса к природным достопримечательностям, желающие просто погулять и подышать свежим воздухом. Для посетителей с ограниченными физическими возможностями сопровождение обязательно. Для других целевых групп посетителей прохождение троп без экскурсовода допускается. Протяженность маршрутов варьирует от 1 км до 5 км. Характер маршрутов: кольцевой и линейный. Средняя продолжительность посещения (с учетом остановок): от 1 до 2 часов. Сроки функционирования тропы – круглогодично. Допустимая нагрузка: максимальное количество человек в экскурсионной группе – 10-12; количество экскурсионных групп в день – 4-6; в мае–июне необходимо ограничение нагрузки до 1-2 групп в день.

Однако, в лесопарковой зоне необходимо обустроить стартовые площадки, на маршрутах познавательные и информационные стенды, навигационные знаки для ориентирования по точкам движения. Для создания единого пространства на экотропах требуется единый дизайн-проект.

Основными объектами (точками-остановками) на экологической тропе являются: 1) геологические (меловые склоны, овраги, балки); 2) гидрологические: участок р. Десны; родники на правобережных склонах; старицы и низинные болота поймы р. Десны; 3) биологические: а) ботанические – дубрава, поляна первоцветов (примула, хохлатка полая и плотная, гусиный лук, ветреница лесная, медуница неясная, Петров крест, чистяк, калужница болотная и др.), лжетсуга Мензиса, ель европейская, ель колючая («голубая»), липа сердцелистная, клен остролистный, береза бородавчатая, растительные сообщества суходольного и пойменного лугов, хвойного леса, лекарственные (крапива двудомная, липа сердцелистная, купена лекарственная, вербейник монетчатый, крушина ломкая, гравилат речной и городской, мать-и-мачеха, сныть обыкновенная и др.), ядовитые растения (копытень европейский, бересклет бородавчатый, семейство лютиковые, вороний глаз, ландыш майский и др.), гидрофиты и гидатофиты (семейства рясковые, кувшинковые, рдестовые, частуховые, ситниковые, водокрасовые и др.); б) зоологические – насекомые (отряды стрекозы, жесткокрылые, чешуекрылые, перепончатокрылые, поденки, веснянки, ручейники, прямокрылые, двукрылые, клопы), кольчатые черви, брюхоногие и двустворчатые моллюски, класс земноводные (отряды хвостатые, безхвостые), класс рептилии (отряды ящерицы, змеи, черепахи), класс птицы (отряды аистообразные, гусеобразные, соколообразные, поганкообразные, журавлеобразные, стрижеобразные, кукушкообразные, дятлообразные, воробьинообразные, совообразные, ржанкообразные, козодоеобразные, голубеобразные, курообразные), класс млекопитающие (отряды насекомоядные, грызуны, рукокрылые).

ООПТ «Роща Соловьи» – это место произрастания 2 видов растений, внесенных в Красные книги Российской Федерации и Брянской области (пыльцеголовник длиннолистный и пыльцеголовник красный), более 10 – внесенных в Красную книгу Брянской области

(ветреница лесная, волчегодник обыкновенный, ирис сибирский, любка зеленоцветковая, наперстянка крупноцветковая, подлесник европейский, пузырник ломкий, сальвиния плавающая, тайник овальный и др.); место обитания 1 вида птиц, внесенного в Красные книги Российской Федерации и Брянской области (средний дятел), 2 видов птиц, внесенных в Красную книгу Брянской области (зеленый дятел, белоспинный дятел).

Таким образом, проектируемая экотропа будет отвечать всем трем основным требованиям к такого рода объектам: привлекательность, доступность и информативность.

В качестве прогнозируемых эффектов от реализации комплексной идеи создания экотроп на ООПТ города представляются следующие: развитие познавательного, экологического, рекреационного, историко-литературного, оздоровительного туризма для населения и гостей города; создание базы мониторинга состояния компонентов уникального природного комплекса; сохранение элементов природного комплекса памятника природы посредством организации, систематизации инфраструктуры и потока посетителей, через разъяснительную деятельность с населением; совершенствование педагогических технологий для обучающихся образовательных организаций разного типа; разработка виртуальных экскурсий; распространения опыта деятельности по организации экотроп в другие регионы, для оптимизации информирования посетителей маршрутов, самостоятельно совершающих экскурсии; развитие эмоционального интеллекта у посетителей экотроп; повышение физической активности людей разных возрастных групп.

Заключение. Экологические тропы выступают как технологии, и одновременно как средства формирования опыта природоохранной и природопросветительской деятельности, элементов оздоровления и рекреации для населения. Староосвоенный регион – Брянская область – богат интересными природными объектами и достопримечательностями, которые могут быть использованы для разработки сценарного плана экотроп. Изучив опыт их создания на территории других субъектов России выявлено, что они – универсальная технология и одновременно средство формирования опыта природоохранной деятельности, воспитания благодаря непосредственному взаимодействию человека с природой, а также мониторинга биоразнообразия.

Список литературы

1. Андреев М.Д. Экологическое воспитание и просвещение как эмоционально-ценностное отношение к природе // *Фундаментальные исследования*. – 2009. – № 7. – С. 76-78.
2. Бакланова С.Л. Роль учебных экологических троп в региональном компоненте образования // *Успехи современного естествознания*. – 2014. – № 4. – С. 165-166.
3. Гловацки М.Н., Гворыс В.Ж. Роль учебно-природных троп в экологическом воспитании и популяризации туризма // *Научный поиск*. – 2013. – № 2. – С. 39-42.
4. Дашкова Е.В., Юдина Н.Н., Лебедева Л.В. Экологическая тропа – перспективная форма экологического просвещения и образования // *Современное образование: от традиций к инновациям: сб. науч. статей*. – 2017. – С. 171-175.
5. Дракова Д.К. Экологическая тропа как фактор сохранности биоразнообразия // *Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала: матер. Всер. науч.-практ. конф.* – Челябинск, 2014. – С. 172-174.
6. Евстафьева Н.С., Величченко И.А., Чуба С.Ю. Проект «Экологическая тропа» как средство формирования экологической культуры школьников // *Экологические исследования: экология детства и психология устойчивого развития*. – 2017. – С. 369-375.
7. Зелёная книга Брянской области (растительные сообщества, нуждающиеся в охране): монография / А.Д. Булохов, Ю.А. Семенищенков, Н.Н. Панасенко, Л.Н. Анищенко, Е.А. Аверинова и др. – Брянск: ГУП «Брянск. обл. полиграф. объединение», 2012. – 142 с.
8. Козловцова О.С. Роль экологической тропы в расширении кругозора обучающихся // *Социосфера*. – 2017. – № 11. – С. 54-57.

9. Корбут В.В., Тульская Н.И. Виртуальные экологические маршруты и тропы в природно-культурных геосистемах и экологическое воспитание // Арктика и Север. – 2014. – № 14. – С. 148-158.
10. Методические рекомендации по оформлению экологических и научных троп на ОПТ г. Москвы. – М.: Изд-во Департамента природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы, 2004. – 92 с.
11. Об утверждении Положения и паспорта особо охраняемой природной территории г. Брянска «Роща Соловьи»: Постановление Администрации Брянской области от 29 октября 2008 года № 1009. [Электронный ресурс]. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/974012039?ysclid=lrxml44v2g940234354>.
12. Оборин М.С. Разработка экологических троп в особо охраняемых природных территориях различных природных регионов // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – 2010. – № 21. – С. 174-180.
13. Основные аспекты создания экологических маршрутов в городской среде // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 6. – С. 158.
14. Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года: Указ Президента от 30.04.2012. [Электронный ресурс]. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.cjnsultant.ru>.
15. Прокопьев А.С. Экологическая тропа: обустройство и назначение. – Томск: Издат.дом Томского ун-та, 2018. – 133 с.
16. Путрик Ю.С., Первунин С.Н. Туристская тропа как эффективное средство освоения территории и составная часть туристской инфраструктуры региона // Российские регионы: взгляд в будущее. – 2016. – № 2. – С. 86-91.
17. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей среды. – М.: Просвещение, 1992. – 320 с.
18. Тихонова Е.Н., Малина Т.А. Экологические тропы природных территорий как инфраструктура для развития познавательного туризма // Актика: инновационные технологии. – 2017. – С. 510-513.
19. Ткаченко Ю.Л. Экологическая культура общества и пути её формирования // Общество: философия, история, культура. – 2018. – № 4. – С. 125-131.
20. Хилханова Л.Н., Лановая Е.В. Экологическая тропа: от замысла до реализации. – Иркутск, 2016. – 102 с.
21. Чижова В.П. Рекреационные ландшафты и их устойчивость, нормирование, управление. – Смоленск: Ойкумена, 2011. – 176 с.
22. Чижова В.П. Экологические тропы – от идеи до проекта // Тропа в гармонии с природой: сб. рос.изаруб.опыта по созданию экотроп. – М.: Р. Валент, 2007. – С. 7-14.

Сведения об авторах

Анищенко Лидия Николаевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры географии, экологии и землеустройства ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: eco_egf@mail.ru.

Борздыко Елена Васильевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры географии, экологии и землеустройства ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: elena.borzdyko@inbox.ru.

Долганова Марина Владимировна – кандидат биологических наук, доцент кафедры географии, экологии и землеустройства ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: dolganova0801@yandex.ru.

Демихов Владимир Тихонович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры географии, экологии и землеустройства ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: fir-sasha@yandex.ru.

ON THE ISSUE OF ORGANIZING AN ECOLOGICAL TRAIL IN THE NATURAL MONUMENT «ROSHCHA SOLOV'Y» IN THE CITY OF BRYANSK

L.N. Anishchenko, E.V. Borzdyko, M.V. Dolganova, V.T. Demikhov
Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

The article is devoted to the development and implementation of an ecological trail in the protected area «Roshcha Solov'iy» in Bryansk. The concept of an ecological trail has been developed. Data from a sociological survey are presented. The predicted effects from the implementation of the complex idea of eco-trail technologies in the urban environment are indicated.

Keywords: *ecological trail, ecotourism, natural monument, protected area «Roshcha Solov'iy», Bryansk.*

References

1. Andreev M.D. Environmental education and enlightenment as an emotional and value-based attitude towards nature // *Fundamental Research*. – 2009. – No. 7. – P. 76-78.
2. Baklanova S.L. The role of educational ecological trails in the regional component of education // *Advances in modern natural science*. – 2014. – No. 4. – P. 165-166.
3. Glowacki M.N., Gvorys V.Zh. The role of educational and nature trails in environmental education and popularization of tourism // *Scientific search*. – 2013. – No. 2. – P. 39-42.
4. Dashkova E.V., Yudina N.N., Lebedeva L.V. Ecological trail - a promising form of environmental awareness and education // *Modern education: from traditions to innovations: collected scientific papers. articles*. – 2017. – pp. 171-175.
5. Drakova D.K. Ecological trail as a factor in the preservation of biodiversity // *Current issues of modern natural science of the Southern Urals: material. All scientific-practical conference*. – Chelyabinsk, 2014. – P. 172-174.
6. Evstafieva N.S., Velitchenko I.A., Chuba S.Yu. Project “Ecological Trail” as a means of developing the ecological culture of schoolchildren // *Ecological research: childhood ecology and psychology of sustainable development*. – 2017. – pp. 369-375.
7. Green book of the Bryansk region (plant communities in need of protection): monograph / A.D. Bulokhov, Yu.A. Semenishchenkov, N.N. Panasenko, L.N. Anishchenko, E.A. Averinova and others - Bryansk: State Unitary Enterprise "Bryansk. region polygraph. association", 2012. – 142 p.
8. Kozlovtsova O.S. The role of the ecological trail in broadening the horizons of students // *Sociosphere*. – 2017. – No. 11. – P. 54-57.
9. Korbut V.V., Tulskaia N.I. Virtual ecological routes and trails in natural and cultural geosystems and environmental education // *Arctic and North*. – 2014. – No. 14. – P. 148-158.
10. Methodological recommendations for the design of ecological and scientific trails in protected areas in Moscow. – M.: Publishing house of the Department of Natural Resources Management and Environmental Protection of Moscow, 2004. – 92 p.
11. On approval of the Regulations and passport of the specially protected natural area of Bryansk “Nightingale Grove”: Resolution of the Administration of the Bryansk Region of October 29, 2008 No. 1009. [Electronic resource]. Legal reference system "ConsultantPlus". – Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/974012039?ysclid=lrxml44v2g940234354>.
12. Oborin M.S. Development of ecological trails in specially protected natural areas of various natural regions // *Scientific bulletins of the Belgorod State University*. – 2010. – No. 21. – P. 174-180.
13. Main aspects of creating ecological routes in the urban environment // *Modern problems of science and education*. – 2018. – No. 6. – P. 158.
14. Fundamentals of state policy in the field of environmental development of Russia for the period until 2030: Presidential Decree of 04/30/2012. [Electronic resource]. Legal reference system "ConsultantPlus". – Access mode: <https://www.consultant.ru>.

15. Prokopyev A.S. Ecological trail: arrangement and purpose. – Tomsk: Tomsk University Publishing House, 2018. – 133 p.
16. Putrik Yu.S., Pervunin S.N. Tourist trail as an effective means of territory development and an integral part of the region's tourism infrastructure // Russian regions: a look into the future. – 2016. – No. 2. – P. 86-91.
17. Reimers N.F. Nature and environmental protection. – M.: Education, 1992. – 320 p.
18. Tikhonova E.N., Malina T.A. Ecological trails of natural territories as infrastructure for the development of educational tourism // Aktika: innovative technologies. – 2017. – P. 510-513.
19. Tkachenko Yu.L. Ecological culture of society and ways of its formation // Society: philosophy, history, culture. – 2018. – No. 4. – P. 125-131.
20. Khilkhanova L.N., Lanovaya E.V. Ecological trail: from concept to implementation. – Ir-kutsk, 2016. – 102 p.
21. Chizhova V.P. Recreational landscapes and their sustainability, regulation, management. – Smolensk: Oycumena, 2011. – 176 p.
22. Chizhova V.P. Ecological trails - from idea to project // Trail in harmony with nature: collection. Russian and foreign experience in creating eco-trails. – M.: R. Valent, 2007. – P. 7-14.

About authors

Anishchenko L.N. – Sc. D. in Agricultural Sciences, Professor of the Department of Geography, Ecology and Land Management of Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *eco_egf@mail.ru*.

Borzdyko E.V. – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Geography, Ecology and Land Management, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *elena.borzdyko@inbox.ru*.

Dolganova M.V. – PhD in Biological Sciences, Associate Professor of the Department of Geography, Ecology and Land Management, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *dolganova0801@yandex.ru*.

Demikhov V.T. – PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor, Department of geography, ecology and land management, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *fir-sasha@yandex.ru*.

УДК 528.3

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ В УСЛОВИЯХ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ

М.А. Нестеренко¹, О.П. Москаленко²

¹ ООО «Земкадастр», г. Брянск

² ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

В статье рассматриваются варианты решения практических задач при выполнении геодезических работ в различных условиях. Анализируются факторы формирования проблемных ситуаций, которые имеют место в настоящее время на территории Брянской области. Сопоставляются возможности геодезического оборудования и применения цифровых технологий из опыта работы.

Ключевые слова: геодезические работы, спутниковая геодезическая аппаратура, электронный тахеометр, пункты опорной межевой сети.

Востребованность геодезических работ в различных областях науки и практики переоценить практически невозможно. Результаты геодезических изысканий формируют математическую основу создания карт различной тематики, которые используются в науках, изучающих пространственные системы. Особое значение картографо-геодезические работы имеют в науках о Земле и для кадастровой оценки недвижимости. Точные замеры и планировка местоположения строительных объектов являются основой успешной реализации проектов. Геопривязка объектов и территорий имеет основополагающее значение в решении научно-прикладных задач в различных областях деятельности. Системы глобального позиционирования GPS, развивающиеся с каждым годом, позволяют создавать детальные и точные карты, которые необходимы для навигации, планирования маршрутов и изучения территорий. Использование цифровых технологий в создании тематических слоев ГИС с целью осуществления экологического мониторинга, прогнозов ситуации и принятия решений базируется на результатах съемочных работ. Выполнение геодезических работ представляет собой сложный и ответственный процесс, который требует от специалистов владения современными технологиями съемки, особой внимательности и точности.

В настоящее время выполнение геодезических работ стало своего рода вызовом для специалистов как показывает опыт работы в Брянской области. Несмотря на значительное развитие технологий и появление новых инструментов, профессиональные геодезисты все равно сталкиваются с рядом проблем и трудностей, которые затрудняют и замедляют процесс геодезических измерений.

Одной из основных проблем является сложность доступа к некоторым территориям. Многие объекты, на которых необходимо проводить геодезические обмеры, расположены в отдаленных местах, где нет подходящих дорог или средств транспорта. Это создает большие трудности для доставки необходимого оборудования и проведения измерений. Кроме того, некоторые территории являются закрытыми для общего доступа и требуются специальные разрешения для допуска на объекты, что еще больше усложняет выполнение геодезических работ.

Затруднения также возникают из-за нестабильных погодных условий, которые формируют внешние погрешности измерений. Неконтролируемые факторы, такие как сильные ветры, дожди и снегопады, могут негативно сказаться на точности измерений и создать большую погрешность данных. В данном случае из-за объективных причин геодезисты вынуждены прерывать работу, что ведет к потере времени и задержкам в графиках выполнения проектов.

Техническая неисправность оборудования также является проблемой, с которой геодезистам приходится сталкиваться. Даже самое лучшее техническое оборудование может иногда выходить из строя или при работе допускать инструментальные погрешности. Это

требует дополнительных затрат на ремонт и повторные измерения, что в свою очередь влияет на сроки выполнения проектов.

Ко всем вышеперечисленным проблемам геодезисты уже привыкли и знают пути их решения или обхода. Но в последние годы появилась новая проблема, которая вместе с ранее перечисленными становится просто испытанием на пути специалиста, работающего со спутниковым геодезическим оборудованием. Речь идет о законном и незаконном использовании так называемых «глушилок» (спутниковые подавители), которые представляют из себя электронные устройства, предназначенные для блокировки или искажения спутниковых сигналов. Такие «глушилки» небольшого радиуса действия можно приобрести любому желающему в специализированных магазинах или на интернет-площадках без специального разрешения на использование такого оборудования. Спутниковые подавители используются различными людьми и организациями с разными целями. В некоторых случаях подавители сигналов могут использоваться для защиты своей частной жизни и предотвращения отслеживания своего местоположения. Однако имеют место случаи использования подавители GPS в незаконных целях, чтобы нарушить работу спутниковых систем охраны или мониторинга, а также для предотвращения отслеживания украденного транспорта и блокирования противоугонной системы.

Радиус действия такого прибора обычно составляет от 10-25 метров, но этого достаточно чтобы создать помехи в GPS (Global Positioning System) и GSM (Global System for Mobile Communications) диапазонах. Есть и более мощные модели, которые способны подавлять спутниковый сигнал в радиусе нескольких километров.

Несмотря на возможное незаконное использование, подавители спутниковых сигналов имеют и легальные цели применения. Например, они могут использоваться правительственными структурами или военными для нейтрализации возможной угрозы безопасности населения, что имеет особую актуальность в последние годы.

Благодаря научно-технологическому прогрессу на вооружении у геодезистов и других работников, так или иначе связанных с геодезией и всеми смежными профессиями, появилось спутниковое геодезическое оборудование или же GNSS (Global Navigation Satellite System) приемники. Основным преимуществом спутникового геодезического GPS оборудования является его высокая точность и скорость съемки. Спутники GPS постоянно передают сигналы, которые могут быть приняты и обработаны приемниками в режиме реального времени. Это позволяет геодезистам получать данные непосредственно на местности и принимать мгновенные решения в процессе работы. Кроме того, определение координат при помощи GPS более надежно, чем традиционные методы с использованием оптических приборов.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что при выполнении работ при помощи GNSS приемника и попадая в радиус действия спутникового подавителя, последний создает помехи, которые либо увеличивают показатели точности позиционирования (HSIG, VSIG, PDOP, HDOP, VDOP, TDOP, GDOP) до недопустимых значений, либо полностью блокирует получение сведений GPS или GSM. Малейшая ошибка в определении координат может привести к серьезным последствиям, особенно в случаях, когда требуется высокая точность измерений.

Следовательно, продолжение работ при помощи спутникового GPS оборудования не представляется возможным. В некоторых случаях данную проблему можно решить если «глушилка» установлена самим заказчиком работ, или методом опроса удастся узнать, где она находится, и собственник данного устройства готов на время её отключить, в противном случае процесс выполнения работ значительно усложняется и, как следствие, затягивается. Дальнейшее выполнение работ проходит уже проверенным годами электронным тахеометром, при помощи которого на точках съемочного обоснования выполняется съемка всех необходимых объектов.

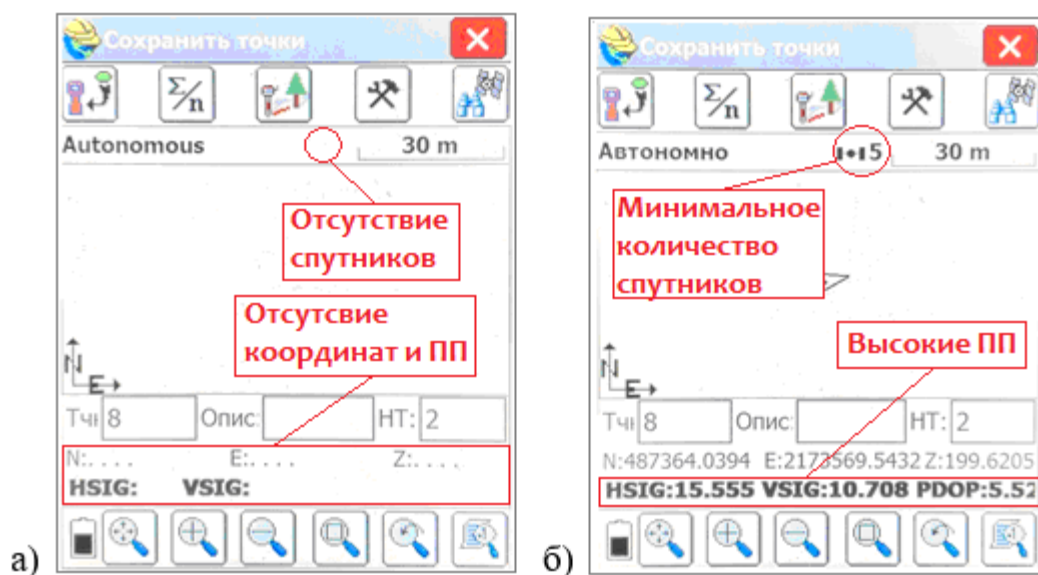


Рис. 1. Программное обеспечение контроллера GNSS приемника – SurvCE:

- а) полностью глушит сигнал;
 б) частично глушит сигнал как следствие повышенные показатели точности позиционирования.

Однако электронные тахеометры определяют положение точек на местности только в полярных координатах. Конечно, существуют версии тахеометров с интегрированными в них GNSS технологиями, но в случаях с «GPS – глушилкой» они также будут бессильны. Для «привязки» результатов съемки в полярных координатах к местной системе координат (в случае с Брянской областью это МСК-32), точки съёмочного обоснования координируются спутниковым GPS оборудованием. Твердые точки изначально имеют локализацию в необходимой системе координат в сети опорных геодезических пунктов, созданной методом триангуляции. Для уменьшения погрешности при координировании точек съёмочного обоснования реализуется принцип избыточного измерения – в автоматическом режиме выполняется от 10 до 50 измерений, результаты которых в последующем при обработке данных будут усреднены.

В большинстве случаев топографическая съемка местности, а именно конкретного объекта согласно договору подряда с заказчиком работ, в черте города производится из 2-5 точек съёмочного обоснования. Как правило, это небольшие территории и необходимость создания более 2 точек связано с условиями рельефа или плотностью застройки. В более свободных «полевых условиях» можно обходиться и только двумя точками, так как дальность работ дальномера тахеометра в отражательном режиме доходит до 500 метров, а в безотражательном – до 1000 метров.

Все выше сказанное сводится к тому, что при выполнении топографической съемки объекта в зоне действия «глушилки» при помощи электронного тахеометра, точки съёмочного обоснования также будут находиться в этой зоне. Решением проблемы является прокладка тахеометрического хода (создание дополнительных точек съёмочного обоснования) за границы действия спутникового подавителя (рис.2). В лучшем случае при малом радиусе действия можно обойтись несколькими точками.

Если же радиус действия спутникового подавителя очень большой или границы зоны его действия невозможно определить, то остается метод, которым пользовались еще до появления спутниковых GPS приемников. Данный способ заключается в прокладке тахеометрического хода до известного и обследованного пункта опорной межевой сети (ОМС) или пункта государственной геодезической сети (ГГС).

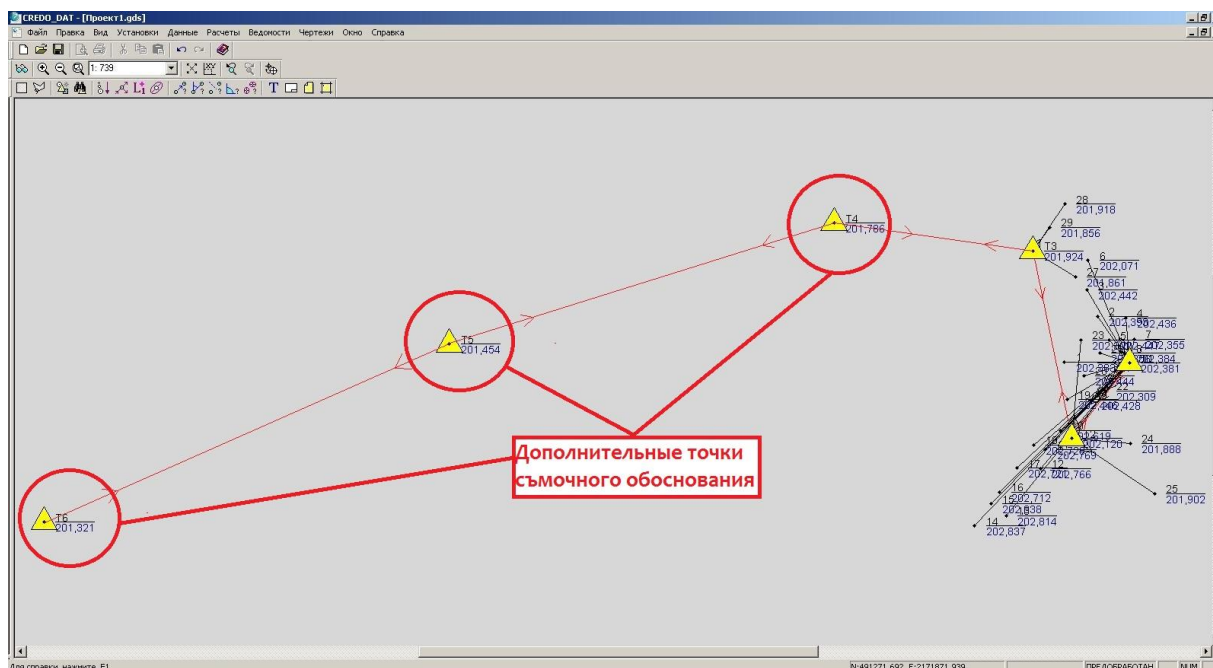


Рис. 2. Топографическая съемка с дополнительно созданными точками съёмочного обоснования

Государственная геодезическая сеть в России начинает свою историю еще с 1910 года. Государственные геодезические сети и сети специального назначения (к ним относятся и опорная межевая сеть) создавались с целью покрытия территории единой координатной основой. Геодезическую сеть образует «совокупность геодезических пунктов, используемых в целях установления и (или) распространения предусмотренных Федеральным законом систем координат» [1]. На территории Брянской области в период с 2004 по 2007 год создавалась сеть специального назначения, состоящая из 9 500 пунктов.

Однако состояние геодезических сетей не всегда отвечает предъявляемым требованиям, что является общей проблемой для различных регионов [2]. Следствием отсутствия или плохого состояния пунктов ГГС или ОМС является невозможность привязки к нарушенному пункту. Брянская область не исключение – здесь также многие пункты ОМС и ГГС повреждены или уничтожены.

Основными причинами утраты или повреждения пунктов являются: расширение дорог, ремонт фасадов зданий, снос зданий, или изменение благоустройства территории. Очень распространённой причиной также является неосведомленность собственников и пользователей земельных участков о наличии на их территории геодезического пункта и ограничений, которые он несет за собой, а также о административной ответственности в виде штрафа при их уничтожении. Бывают и ситуации, когда сам геодезический пункт сохранился, но по привязкам к местности его невозможно найти, так как сама местность была изменена.

В таком случае прокладывать тахеометрический ход необходимо к уже известным геодезическим пунктам, до начала работ необходимо провести тщательный анализ и сбор информации о существующих ГГС и ОМС в районе, где будут осуществляться работы. Это позволит оценить их актуальность, точность и пригодность для дальнейшего использования.

Для решения проблемы с поиском пунктов ГГС и ОМС существуют специализированные онлайн-платформы, созданные для обеспечения доступа к геоинформационным ресурсам в рамках Российской Федерации. Возможности таких порталов включают сбор, хранение, обработку и демонстрацию геопространственных данных и картографической информации.

Одна из таких платформ – это федеральный портал пространственных данных, утвержденный распоряжением Правительства РФ от 3 ноября 2016 г. № 2347-р [3]. Функционал данного портала [4] позволяет выбрать область поиска пунктов и предоставляет информацию по найденным пунктам, а также точное описание их местоположения (рис.3)



Рис. 3. Поиск пунктов ГГС и ОМС в Федеральном портале пространственных данных

Другая очень популярная платформа среди кадастровых инженеров и геодезистов это «Программный центр: Геодезическая сеть России» [5]. На наш взгляд данная платформа (рис. 4) более информативна и интуитивно понятна.

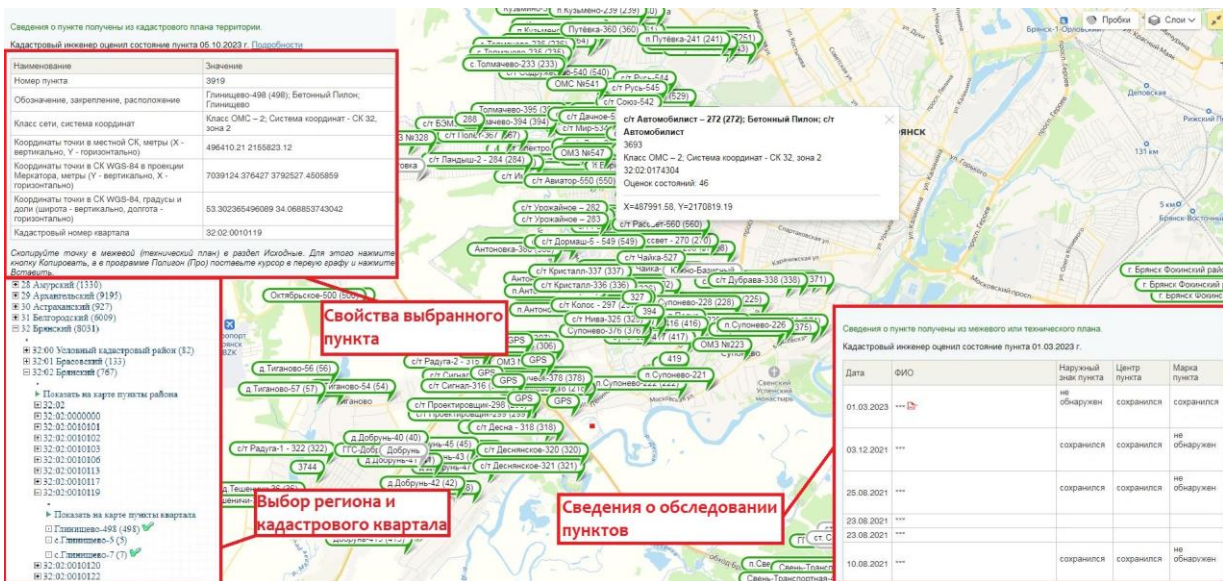


Рис. 4. Поиск пунктов ГГС и ОМС в «Программный центр: Геодезическая сеть России»

База данных о пунктах ГГС и ОМС здесь поддерживается силами разработчиков сайта и неравнодушными специалистами, работающими в геодезии и картографии. Каждый пункт помечен флажком зеленого и серого цвета, что означает «действующий» и «необследованный» соответственно. Выбрав конкретный пункт можно посмотреть информацию о нем, так же увидеть данные обследования его состояния на конкретную дату. Данные об обследовании вносятся геодезистами, но проходят проверку на достоверность редакторами платформы.

Подготовив данные о пунктах при помощи вышеперечисленных платформ или посредством любых других шансов на отрицательные результаты даже при попадании в зону действия «глушилки» минимален.

Использование спутникового геодезического GPS оборудования обеспечивает высокую точность, надежность и скорость измерений, что позволяет получать точные и надежные геодезические данные. Благодаря GPS технологиям и спутниковым сигналам, геодезисты могут эффективно выполнять задачи, способствуя развитию современной инфраструктуры. Но использование «глушилок» может нарушать работу спутникового геодезического GPS-оборудования и влиять на точность полученных данных. Спутниковые подавители являются двойственной технологией, которая может использоваться как с положительными, так и с отрицательными целями. Поэтому разработка более эффективной защиты от подобных устройств является важной задачей для специалистов в этой области, которым необходимо создать более мощные и устойчивые устройства, способные противостоять блокировке. Также необходимо вести работы над созданием современных методов обнаружения и пресечения использования подавителей с целью предотвращения возможного негативного влияния на спутниковые системы.

Несмотря на все проблемы, с которыми можно столкнуться при работе со спутниковым геодезическим оборудованием, безвыходных ситуации не бывает и в конечном итоге можно достигнуть высокой точности в работе. Важно понимать, что профессионализм и опыт, а также правильное обслуживание, настройка оборудования и качественная подготовка к работам играют ключевую роль в достижении успешных результатов.

Список литературы

1. Федеральный закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».
2. Демьянов Г. В. Геодезические системы координат, современное состояние и основные направления развития // Геодезия и картография. – 2008. – №9. – С.17-21.
3. Распоряжение Правительства РФ от 03.11.2016 N 2347-р «Об утверждении норм плотности размещения на территории Российской Федерации геодезических пунктов государственной геодезической сети, нивелирных пунктов государственной нивелирной сети и гравиметрических пунктов государственной гравиметрической сети»
4. Федеральный портал пространственных данных (ФППД)
<https://portal.fppd.cgkipd.ru/map?data=geodesy&data=gngstation&data=GSSNNet&data=Ggsstation&data=ggrsstation&state=1>.
5. Программный центр: Геодезическая сеть России:
<https://pbprog.ru/webservices/oms/>.

Сведения об авторах

Нестеренко Максим Александрович – кадастровый инженер ООО «ЗемКадастр», аспирант Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: kashowka@yandex.ru.

Москаленко Ольга Павловна – кандидат географических наук, доцент кафедры географии, экологии и землеустройства Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: asik54@mail.ru.

FEATURES OF GEODETIC WORKS IN PROBLEMATIC SITUATIONS**M.A. Nesterenko¹, O.P. Moskalenko²**¹Zemkadaster LLC²Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

The article discusses options for solving practical problems when performing geodetic works in various conditions. The factors of the formation of problematic situations that are currently taking place in the Bryansk region are analyzed. The possibilities of geodetic equipment and the use of digital technologies from work experience are compared.

Keywords: *geodetic works, satellite geodetic equipment, electronic total station, points of the reference boundary network.*

References

1. Federal'nyj zakon ot 30.12.2015 № 431-FZ «O geodezii, kartografii i prostranstvennyh dannyh i o vnesenii izmenenij v otдел'nye zakonodatel'nye akty Rossijskoj Federacii».
2. Dem'yanov G. V. Gosudarstvennye geodezicheskie seti, sovremennoe sostoyanie i perspektivy razvitiya // Geodeziya i kartografiya. – 2008. – №2. – S. 17-21.
3. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 03.11.2016 N 2347-r «Ob utverzhdenii norm plotnosti razmeshcheniya na territorii Rossijskoj Federacii geodezicheskikh punktov gosudarstvennoj geodezicheskoy seti, nivelirnyh punktov gosudarstvennoj nivelirnoj seti i gravimetricheskikh punktov gosudarstvennoj gravimetricheskoy seti»
4. Federal'nyj portal prostranstvennyh dannyh (FPPD)
<https://portal.fppd.cgkipd.ru/map?data=geodesy&data=gngstation&data=GSSNNet&data=Ggsstation&data=ggrsstation&state=1>.
5. Programmnyj centr: Geodezicheskaya set' Rossii:
<https://pbprog.ru/webservices/oms/>.

About authors

Nesterenko M.A. – cadastral engineer of Zemkadaster LLC, postgraduate student of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *kashowka@yandex.ru*.

Moskalenko O.P. – PhD in Geographical Sciences, Associate Professor of Department of Geography, Ecology and Land Management, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *asik54@mail.ru*.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 628.316.12

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ
СТОЧНЫХ ВОД ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ****В.П. Гамазин, Е.В. Силенок, Е.А. Тюрина**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

В статье представлена информация по исследованиям очистки гальванических сточных вод от тяжелых металлов, рассмотрены основные требования по составу и критериям очистки гальванических сточных вод. Представлены результаты экспериментальных исследований и общие рекомендации по процессу очистки при использовании совместной сорбционной и ионообменной очистки воды от ионов тяжелых металлов, достаточность обеспечения качества воды для водооборотного цикла в гальваническом цехе в качестве промывных вод.

Ключевые слова: *очистка сточных вод, тяжелые металлы, сорбция, ионообменные смолы, гальваническое производство, критерии очистки, углеродистые сорбенты.*

Современная очистка сточных вод гальванического и им подобным производствам характеризуется наличием нескольких одновременно задействованных методов очистки воды по ряду показателей, среди которых наибольшее значение придается нейтрализации воды, снижению концентрации загрязняющих веществ и ряда других физико-химических параметров, которые позволяют не только довести значение степени очистки воды до необходимых показателей, но и при необходимости обеспечить их соответствие нормативным значениям ПДК.

Как правило, технологически процессы очистки протекают в четыре последовательных этапа, на первоначальном из которых типовым и наиболее распространённым ввиду простоты и относительной эффективности процессом является отстаивание воды, целью которого является удаление взвешенных веществ и грубодисперсных примесей. В ряде случаев достигается до 80-90 % осажделение, после чего вода самотеком или под давлением подается на фильтрацию через пористые наполнители различной формы и происхождения. Этот процесс условно можно отнести ко второму этапу, основное назначение которого является осветление воды и снижение нагрузку на другие аппараты на третьем и четвертом этапе очистки, а также для повышения общей эффективности очистки воды [1].

Правильно подобные режимы фильтрации и времени контакта с загрузкой фильтра обеспечивается на практике апробацией и последующей корректировкой на каждом этапе технических параметров эксплуатации локальных очистных сооружений (ЛОС), а также индивидуальных особенностей состава сточных вод [2].

С учетом обзора имеющихся сведений и опубликованных информационных материалов можно выделить наиболее применяемые методы очистки:

- реагентная очистка;
- сорбционная очистка;
- мембранные технологии и обратный осмос;
- электрохимические методы.

Другие методы и направления очистки имеют меньшее распространение в силу недостаточной эффективности или недостатков технологического характера.

Среди способов физико-химической очистки особая роль отводится сорбции, зарекомендовавшая себя как наиболее эффективный способ очистки воды. Она получила

широкое применение благодаря универсальности и большому перечню выпускаемых серийно или прошедших промышленные испытания и апробацию адсорбентов, характеризуется в ряде случаев параллельным протеканием химического взаимодействия не только с основными загрязнителями, но и сопутствующими химическими веществами органического и неорганического происхождения [3].

В качестве объекта исследования рассматриваются отобранные образцы сточных и природных вод, которые отличаются рядом специфических особенностей, связанных с характером гальванического производства предприятия, особенностями водоснабжения и водоотведения, а также постоянного присутствия химических микропримесей, которые влияют на общую жесткость, минерализацию и щелочность проб отобранной воды для анализа.

Исследуемые исходные концентрации тяжелых металлов в отобранных пробах показали небольшой диапазон колебания концентрации по каждому исследуемому металлу, что учитывалось при выборе и обосновании метода исследования воды и самой методики анализа воды [4].

Экспериментальная установка, принципиальная схема которой вынесена на рисунке, включает в себя усреднитель-накопитель с перегородкой для отстаивания и отбора воды, фильтр с ионообменной смолой КУ-2-8, сорбционный фильтр с активированным углем марки АС и накопительный бак для отбора проб.

Исследование процесса очистки от тяжелых металлов проводилось с учетом усреднения воды, сорбционной и последующей ионообменной доочистки воды. В качестве загрузки в первой колонне был использован сорбента марки АС с адсорбционной активностью не менее 45-50%, суммарным объемом пор по воде не менее 2,8 см³/г и размером фракций в диапазоне 1,0-2,5 мм. Во второй колонне был задействован катионит КУ-2-8 с размером гранул 0,5-1,2 мм.

Снижение концентрации Cr, Zn и Cu показали, что скорость фильтрации через фильтры варьировала от 0,5 м/с до 5,0 м/с, оптимальный режим подачи воды в диапазоне 3,0-3,5 м/с при снижении исходных концентраций хрома с 2,7-3,1 мг/л до 0,04-0,06 мг/л, цинка с 7,8-8,1 мг/л до 0,07-0,09 мг/л, меди – с 3,6-4,2 мг/л до 0,03-0,08 мг/л. Увеличение скорости расхода воды приводит к снижению степени очистки до 95%.

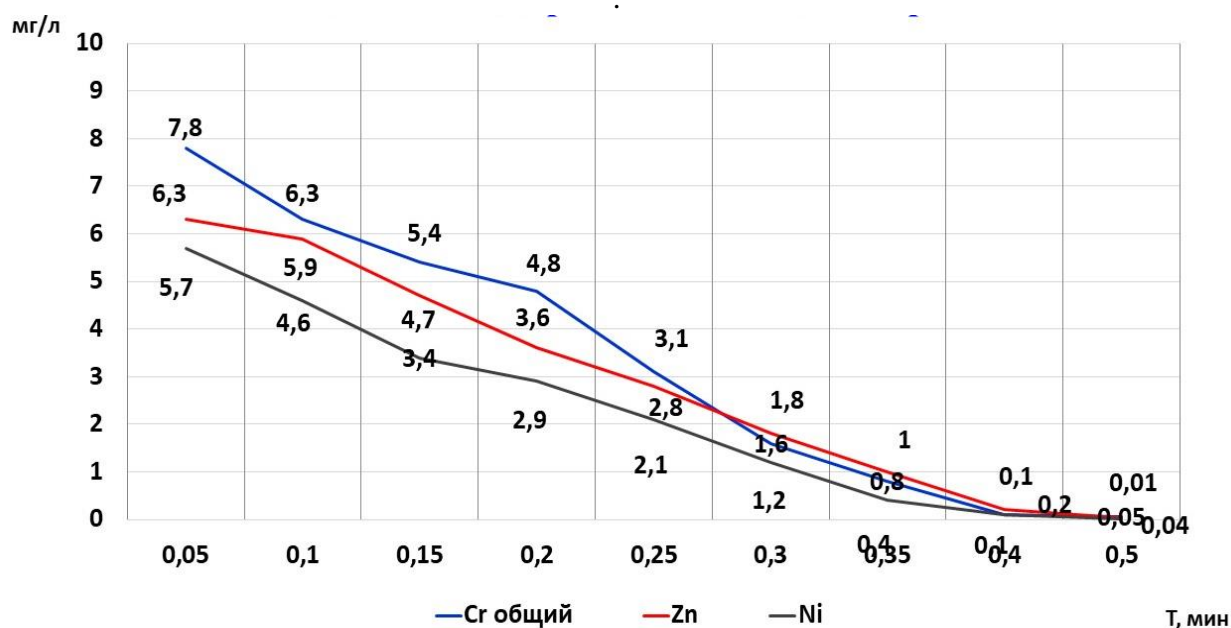


Рис. Изменение концентрации металлов по времени

По результатам оценки степени очистки, можно сделать вывод, что степень очистки достигается на уровне 98,5-99,6 %. Все концентрации металлов после очистки не превышают их ПДК, что позволяет использовать очищенную воду в водооборотной системе цеха гальваники предприятия при условии дополнительной подпитки свежей технической водой с учетом технологических потерь при гальваническом производстве и последующей очистке воды

Список литературы

1. Водоснабжение, химия и прикладная экология: Материалы Международной научно-практической конференции, Гомель, 22 марта 2021 года / Под общей редакцией Е.Ф. Кудиной. – Гомель: Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», 2021. – 161 с.
2. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: по состоянию на 01.01.2023: Последняя редакция [СанПиН 1.2.3685-21]: Официальное издание: утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от от 28.01.2021: введены в действие 01.03 2021. – М.: Центрмг, 2023. – 736 с.
3. Дальнова О.А., Бебешко Г.И., Еськина В.В., Барановская В.Б., Карпов Ю.А. Современные методы определения тяжелых металлов в сточных водах (обзор) // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. – 2017. – № 83(6). – С. 5-13.
4. Папков А.В. Современные методы очистки воды от тяжелых металлов // Водоснабжение, химия и прикладная экология. – Гомель: Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», 2021. – С. 129-132.

Сведения об авторах

Гамазин Виктор Петрович – кандидат технических наук, доцент кафедры химии ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, e-mail: vgamazin@yandex.ru.

Силенок Евгения Валентиновна – студент кафедры химии ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, e-mail: silgv@mail.ru.

Тюрина Екатерина Александровна – студент кафедры химии ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, e-mail: tyurina@bk.ru.

INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF PHYSICO-CHEMICAL WASTEWATER TREATMENT FROM HEAVY METALS

V.P. Gamazin, E.V. Silenok, E.A. Tyurina

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

The article provides information on research on the treatment of galvanic wastewater from heavy metals, discusses the basic requirements for the composition and criteria for the treatment of galvanic wastewater. The results of experimental studies and general recommendations on the purification process using joint sorption and ion exchange purification of water from heavy metal ions, sufficiency of water quality assurance for the water cycle in the galvanic workshop as washing waters are presented.

Keywords: *wastewater treatment, heavy metals, sorption, ion exchange resins, electroplating, purification criteria, carbon sorbents.*

References

1. Water supply, chemistry and applied Ecology: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Gomel, March 22, 2021 / Under the general editorship of E.F. Kudina. – Gomel: Educational institution "Belarusian State University of Transport", 2021. – 161 p.
2. Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans: as of 01.01.2023: Latest edition: [SanPiN 1.2.3685-21]: Official publication: approved by the Decree of the Chief State Sanitary Doctor of the Russian Federation dated 28.01.2021: put into effect 01.03.2021. – Moscow: TsentrMag, 2023. – 736 p.
3. Dalnova O.A., Bebeshko G.I., Eskina V.V., Baranovskaya V.B., Karpov Yu.A. Modern methods for the determination of heavy metals in wastewater (review) // Factory laboratory. Diagnostics of materials. – 2017. – № 83(6). – Pp. 5-13.
4. Papkov A.V. Modern methods of water purification from heavy metals // Water supply, chemistry and applied ecology. – Gomel: Educational Institution "Belarusian State University of Transport", 2021. – pp. 129-132.

About authors

Gamazin V.P. – PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: vgamazin@yandex.ru.

Silenok E.V. – student of the Department of Chemistry of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: silgv@mail.ru.

Tyurina E.A. – student of the Department of Chemistry of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: tyurina@bk.ru.

УДК 628.316.12

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДИК ИЗМЕРЕНИЯ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ В СТОЧНЫХ И ПРИРОДНЫХ ВОДАХ

В.П. Гамазин, Е.К. Цырульников

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

В статье представлен анализ характеристик и области применения методов массовой концентрации нефтепродуктов в водных объектах с учетом вида анализируемой воды. Приводятся факторы, оказывающие влияние на качество проведения анализа и рекомендации по подбору методики выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов.

Ключевые слова: *массовая концентрация, нефтепродукты, очистка сточных вод, экологический контроль.*

В соответствии с новыми требованиями СанПиН 1.2.3685-21 обобщенные показатели качества различных видов вод устанавливают ограничение по концентрации нефтепродуктов не более 0,1 мг/л, а в случае использования сточных вод после очистки в системах технического оборотного водоснабжения автомоек регламентируется до 1 мг/л [1].

Низкие значения ПДК нефтепродуктов при организации и проведении производственного экологического контроля на основе химико-аналитического контроля сточных вод, характеризуется ужесточением современных требований по качеству очистки сточных вод. Это в свою очередь обязывает соблюдать установленных нормативов допустимых сбросов по нефтепродуктам в зависимости от категории воды и условия сброса в водный объект или систему центральной канализованной сети населенного пункта [2].

Вследствие этого возникает необходимость контроля концентраций нефтепродуктов в сточных водах до и после очистки при наличии последней, которая требует не только наличия аккредитованной лаборатории, но и методики измерения концентрации с учетом специфичности образования состава и концентраций нефтепродуктов в воде [3].

В настоящее время в Российской Федерации для определения массовых концентраций нефтепродуктов используются различные аналитические методы, выбор конкретного метода и соответствующей методики и лабораторного оборудования определяется составом и диапазоном концентраций нефтепродуктов, требованиями программы производственного экологического контроля, а также экономическими затратами на проведение отбора проб и химического анализа воды.

В практике экоаналитического контроля среди многообразия методов контроля в настоящее время применяются несколько методов химического анализа сточных вод на измерение массовой концентрации тяжелых металлов, характеристика которых представлена в таблице.

При анализе сточной воды до и после очистки учитываются диапазоны измерения представленных методик и лабораторного оборудования, при этом учитывается также ориентировочный диапазон исходной концентрации нефтепродуктов, их вида и источников образования.

При организации химического контроля сточных вод концентрации нефтепродуктов следует учитывать следующие факторы:

- интегральные методы более удобны и просты при постоянном контроле;
- гравиметрический метод при концентрации менее 0,3 мг/л недостаточно надежен, но он исключает необходимость использования стандартных образцов, не требует предварительную градуировку средств измерений и поэтому рекомендуется в качестве арбитражного метода;

Таблица

Диапазон измерений нефтепродуктов в сточных водах

Методика измерения	Диапазон измерений, мг/дм ³											
	0,01	0,05	0,1	0,5	1	2	5	10	50	100	500	1000
ИК-спектрометрия ПНД Ф 14.1.12:43-95		x	x	x	x	x	x	x	x			
Хроматография спектрофотометрия ПНД Ф 14.1:2:4.5-95		x	x	x	x	x						
Флуориметрия ПНД Ф 14.1:2:4.128-98	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
ИК-спектрофотометрия концентрамер КН ПНД Ф14.1:2:4.168-2000		x	x	x	x	x	x	x	x			
ИК-спектрофотометрия концентрамер КН ПНД Ф 14.1:272-2012		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ИК-спектрофотометрия концентрамер КН ПНД Ф 14.1.2.4.273-2012		x	x	x	x	x	x					
ИК-спектрофотометрия концентрамер КН ПНД Ф 14.1:2:4.274-2012		x	x	x	x	x						
ИК-спектрофотометрия концентрамер КН ПНД Ф 14.1:2:4.278 2013		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ИК- спектрофотометрия ГОСТ Р 51797-2001		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
ИК-фотометрия РД 52.24.476-2007		x	x	x	x	x						
ИК-спектрофотометрия РД31.27.43-81			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

– флуориметрия широко применяется благодаря высокой чувствительностью, возможности проведения экспресс-анализа и отсутствия значимых мешающих влияний липидов;

– инфракрасная спектроскопия позволяет проводить анализ в диапазоне 0,05 до 50 мг/литр, наименьшие потери легких фракций и слабую зависимость аналитического сигнала от типа основного нефтепродукта в воде;

– газохроматографическая методика благодаря низкому диапазону (от 0,02 мг/л) и

большому периоду апробации является наиболее надежным методом определения нефтепродуктов в любых видах вод.

Для проведения экологического контроля в случае определения общей группы нефтепродуктов можно рекомендовать выбор всех перечисленных выше методик с диапазоном измерения от 0,05 мг/л до 50-100 мг/л, поскольку подавляющее большинство сточных вод имеют указанные концентрации нефтепродуктов как до очистки, так и после нее.

Список литературы

1. СанПиН 1.2.3685-21. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (с изменениями на 30 декабря 2022 года). Официальный интернет-портал правовой информации www.pravo.gov.ru, 03.02.2021, N 0001202102030022.

2. Костылева Н.В., Рачева Н.Л. Характеристики загрязняющих веществ из раздела «II для водных объектов» «Перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды», утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.07.2015 г. № 1316-р: Справочник. – М. ФГБУ УралНИИ «Экология», 2016. – 296 с.

3. Леоненко И.И., Антонович В.П., Андрианов А.М., Безлуцкая И.В., Цымбалюк К.К. Методы определения нефтепродуктов в водах и других объектах окружающей среды (обзор) / Методы и объекты химического анализа. – 2010. – Т.5, №2. – С. 58-72.

Сведения об авторах

Гамазин Виктор Петрович – кандидат технических наук, доцент кафедры химии ФГБОУ ВО Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: vgamazin@yandex.ru.

Цырульников Егор Константинович – студент кафедры химии ФГБОУ ВО Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: edrett@yandex.ru.

AN ANALYTICAL REVIEW OF MODERN METHODS FOR MEASURING THE MASS CONCENTRATION OF PETROLEUM PRODUCTS IN WASTEWATER AND NATURAL WATERS

V.P. Gamazin, E.K. Tsyruльников

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

The article presents an analysis of the characteristics and scope of application of methods of mass concentration of petroleum products in water bodies, taking into account the type of analyzed water. The factors influencing the quality of the analysis and recommendations on the selection of methods for measuring the mass concentration of petroleum products are given.

Keywords: mass concentration, petroleum products, wastewater treatment, environmental control.

References

1. SanPiN 1.2.3685-21. Hygienic standards and requirements for ensuring the safety and (or) harmlessness of environmental factors for humans (as amended on December 30, 2022). The official Internet portal of legal information www.pravo.gov.ru 03.02.2021, N 0001202102030022.

2. Kostyleva N.V., Racheva N.L. Characteristics of pollutants from section «II for water bodies» of the «List of pollutants in respect of which state regulation measures in the field of environmental protection are applied», approved by order of the Government of the Russian Federation of 08.07.2015 r. NV No. 1316-p: Handbook. – М. FGBI UralНИИ «Ecology», 2016. – 296 p.

3. Leonenko I.I., Antonovich V.P., Andrianov A.M., Bezlutskaya I.V., Tsymbalyuk K.K. Methods for determining petroleum products in waters and other environmental objects (review) / Methods and objects of chemical analysis. – 2010. – Т.5, No. 2. – pp. 58-72.

About authors

Gamazin V.P. – PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Chemistry of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *vgamazin@yandex.ru*.

Tsyulnikov E.K. – student of the Department of Chemistry of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: *edrett@yandex.ru*.

УДК 543.544.5.068.7

СОВМЕСТНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХЛОРОГЕНОВОЙ КИСЛОТЫ И ТАНИНА МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ (ВЭЖХ)

В.В. Заякин, Д.К. Лякишев

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

Разработана методика совместного определения танина и хлорогеновой кислоты с помощью обратно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии. Разделение достигалось за счет ступенчатого градиента ацетонитрила и 0,1% раствора фосфорной кислоты в воде. В изократическом режиме разделение не происходило.

Ключевые слова: хлорогеновая кислота, танин, ВЭЖХ, градиентное элюирование.

Фенольные соединения (ФС) растений представлены широким спектром сотен веществ, объединяемых в несколько связанных по строению и происхождению групп. Они могут содержаться в растительном сырье в значительных количествах и выполняют различные физиологические функции. Они в значительной степени влияют на потребительские и технологические качества растительного сырья. В связи с этим существует необходимость проведения качественного и количественного анализа этих веществ.

В данной работе рассматривается проблема совместного определения танина и хлорогеновой кислоты. Хлорогеновая кислота в растительном сырье определяется методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) [1,2]. Танин является сложной смесью веществ и обычно для его определения используют фотометрический метод [3,4].

Поэтому целью нашего исследования был подбор условий для совместного определения танина и хлорогеновой кислоты методом ВЭЖХ.

Определение танина и хлорогеновой кислоты проводилось на хроматографе Dionex Ultimate 3000 со спектрофотометрическим детектором на длине волны 285 нм. Разделение смеси танина и хлорогеновой кислоты происходило на обратно-фазовой колонке модели Thermos scientific 2,1x150 mm C18 3 μ m. Acclaimtm 120 при скорости потока 0,3 мл/мин, температуре термостата колонок равной 30°C, с различным соотношением ацетонитрила, воды или 0,1% водного раствора фосфорной кислоты в подвижной фазе. Использовали стандартные растворы обоих веществ с концентрацией 1 мг/мл, полученные из коммерческих препаратов. Объем вводимой пробы составил 20 мкл.

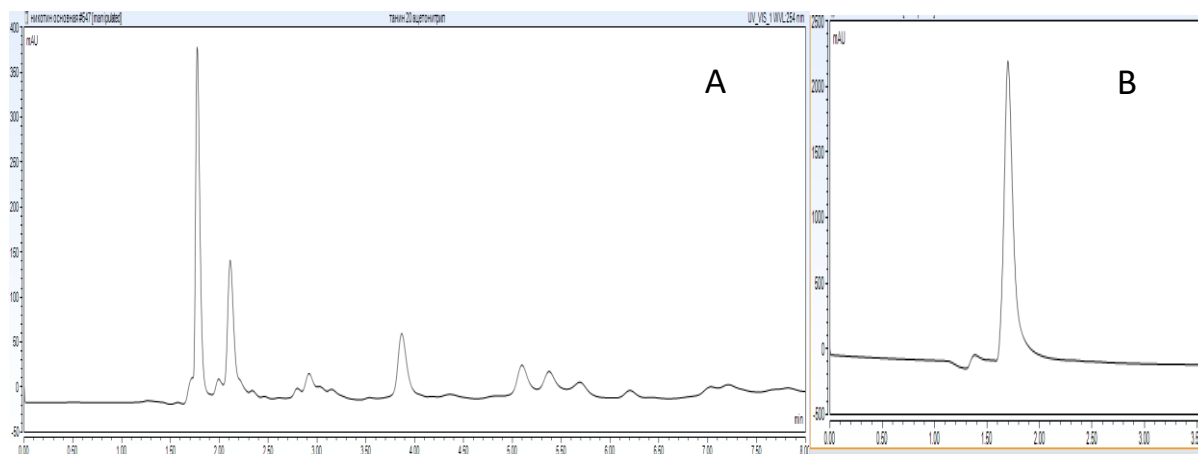


Рис. 1. Хроматографическое разделение танина в изократическом режиме при 20% содержании ацетонитрила (А) и 40% ацетонитриле (В)

Определяли влияние концентрации ацетонитрила в изократическом и градиентном режимах на параметры хроматографического разделения танина и хлорогеновой кислоты (рис.1 и 2).

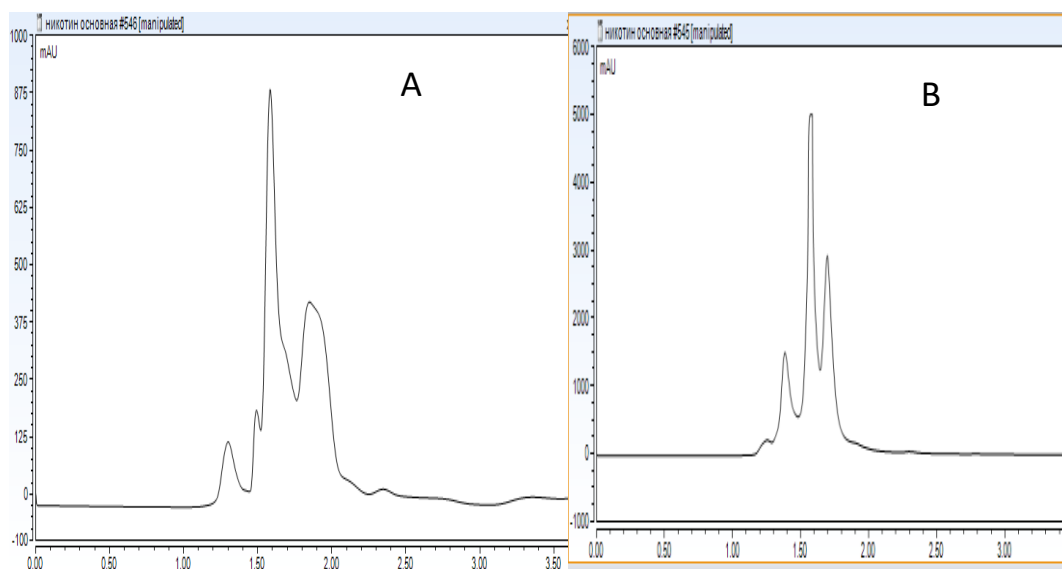


Рис. 2. Хроматографическое разделение хлорогеновой кислоты в изократическом режиме при 20% содержании ацетонитрила (А) и 40% ацетонитриле (В)

Из приведенных результатов можно сделать вывод, что хлорогеновая кислота и танин не будут разделяться при обеих концентраций ацетонитрила. Подкисление среды до рН=2 не позволило изменить время выхода компонентов и обеспечить их разделение в достаточной степени.

Наилучших результатов удалось достигнуть градиентным элюированием в следующем режиме: скорость потока – 0,3 мл/мин, длина волны – 285 нм. Подвижная фаза: 0 мин. – 0% ацетонитрила и 100% р-ра 0,1% фосфорной к-ты, 2 мин – 10% ацетонитрила и 90% р-ра 0,1% фосфорной к-ты, 7-25 мин. – 40% ацетонитрила и 60% р-ра 0,1% фосфорной к-ты (рис.3).

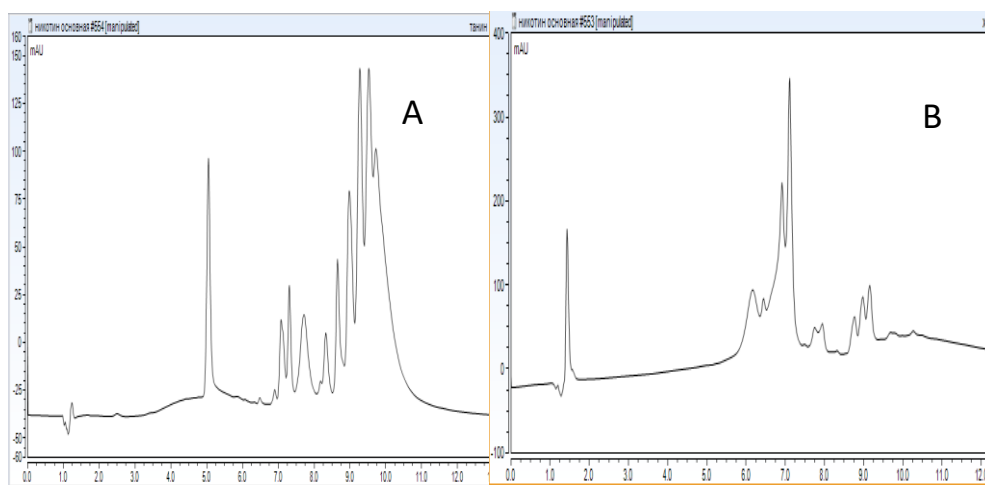


Рис. 3. Хроматографическое разделение танина (А) и хлорогеновой кислоты (В)

На данных хроматограммах видно, что разделение веществ значительно улучшилось и время выхода основных компонентов различается. Это делает возможным определение танина и хлорогеновой кислоты в смеси. Пример такого разделения показан на рисунке 4.

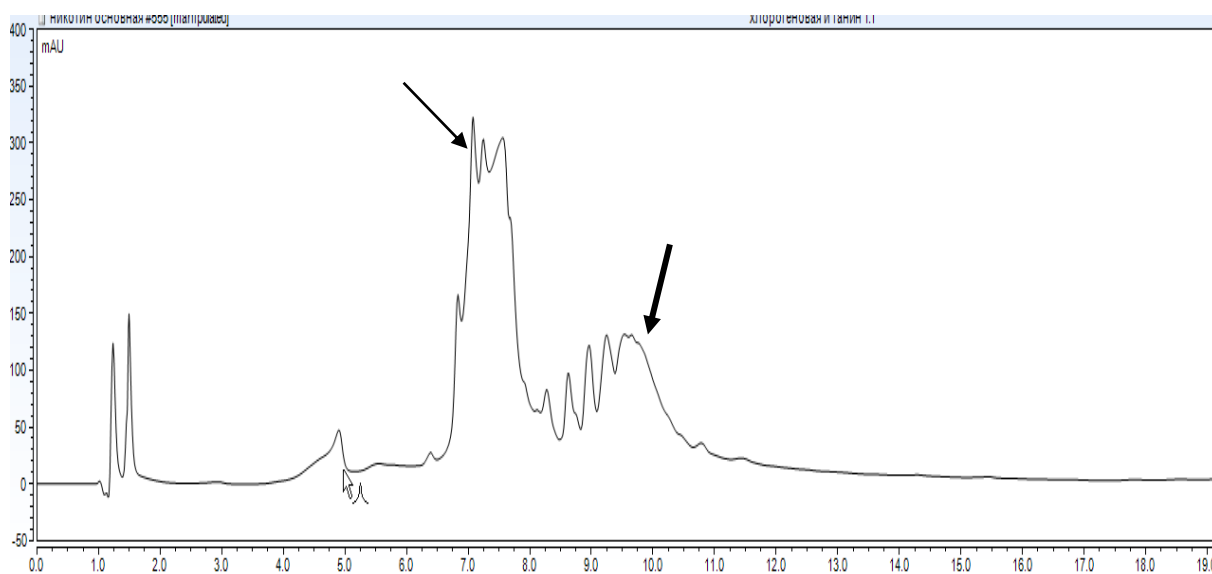


Рис. 4. Хроматографическое разделение хлорогеновой кислоты и танина в градиенте растворителя в подвижной фазе. Тонкой стрелкой показан основной пик хлорогеновой кислоты, а жирной стрелкой показан пик основной фракции танина

Таким образом удалось подобрать условия, которые позволили разделить вещества. Используемая длина волны 285 нм дает возможность обеспечить достаточно высокую чувствительность обоих компонентов. Она близка к максимуму поглощения танина. Используемая в статьях [2] длина волны 325 нм не позволяет с достаточной чувствительностью определять танин при их совместном присутствии.

Список литературы

1. Сафонова И.А., Яцюк В.Я. Изучение фенольных соединений листьев сливы колючей (*Prunus spinosa* L.) методом высокоэффективной жидкостной хроматографии // Научные ведомости БелГУ. Серия Медицина. Фармация. – 2011. – № 4 (99). – Выпуск 13. – С. 165-169.
2. Белова Е.А., Тритэк В.С., Шульгау З.Т., Гуляев А.Е., Кривых Е.А., Коваленко Л.В., Дренин А.А., Ботиров Э.Х. Изучение фенольных соединений ягод трех видов растений рода *Vaccinium*, произрастающих в ханты-мансийском автономном округе // Химия растительного сырья. – 2020. – №1. – С. 107-116.
3. Тринеева О.В., Сливкин А.И. Разработка методики определения танина и галловой кислоты при совместном присутствии в лекарственном растительном сырье // Химико-фармацевтический журнал. – 2019. – Том 53, № 4. – С. 58-64.
4. Орлова А.А., Пovyдыш М.Н. Обзор методов качественного и количественного анализа танинов в растительном сырье // Химия растительного сырья. – 2019. – №4. – С. 29-45. – DOI: 10.14258/jcprm.2019045459.

Сведения об авторах

Заякин Владимир Васильевич – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры химии ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, e-mail: vladimir.zajackin@yandex.ru

Лякишев Данила Константинович – студент кафедры химии ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, e-mail: lyakishev_2000@mail.ru.

SIMULTANEOUS DETERMINATION OF CHLOROGENIC ACID AND TANNIN BY HIGH-PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY (HPLC)

V.V. Zayakin, D.K. Lyakishev

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

A technique for the joint determination of tannin and chlorogenic acid using reverse-phase high-performance liquid chromatography has been developed. Separation was achieved due to a stepwise gradient of acetonitrile and 0.1% phosphoric acid solution in water. In the isocratic mode, separation did not occur.

Keywords: *chlorogenic acid, tannin, HPLC, gradient elution.*

References

1. Safonova I.A., Yatsyuk V.Ya. Study of phenolic compounds in leaves of prickly plum (*Prunus spinosa* L.) using high-performance liquid chromatography // Scientific bulletins of BelSU. Medicine series. Pharmacy. – 2011. – No. 4 (99). – Issue 13. – pp. 165-169.
2. Belova E.A., Tritok V.S., Shulgau Z.T., Gulyaev A.E., Krivykh E.A., Kovalenko L.V., Drenin A.A., Botirov E.Kh. Study of phenolic compounds in berries of three species of plants of the genus *Vaccinium* growing in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug // Chemistry of plant raw materials. – 2020. – No. 1. – pp. 107-116.
3. Trineeva O.V., Slivkin A.I. Development of a method for determining tannin and gallic acid in the joint presence of medicinal plant raw materials // Chemical-Pharmaceutical Journal. – 2019. – Volume 53, No. 4. – P. 58-64.
4. Orlova A.A., Povydysh M.N. Review of methods for qualitative and quantitative analysis of tannins in plant raw materials // Chemistry of plant raw materials. – 2019. – No. 4. – pp. 29-45. – DOI: [10.14258/jcprm.2019045459](https://doi.org/10.14258/jcprm.2019045459).

About authors

Zayakin V.V. – Sc. D. in Biological Sciences, Professor, Professor of the Department of Chemistry of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: vladimir.zajackin@yandex.ru.

Lyakishev D.K. – student of the Department of Chemistry of the Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: lyakishev_2000@mail.ru.

ПЕДАГОГИКА

УДК 372.800.2

**ИНТЕРАКТИВНАЯ КАРТА-ПУТЕВОДИТЕЛЬ «СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ»
В РАМКАХ ИЗУЧЕНИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ****Н.А. Иванова, Л.М. Алешкина**

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

Цифровые образовательные ресурсы (ЦОР) играют все более важную роль в современном образовании, предлагая инновационные подходы и возможности для обучения различных возрастных групп и категорий пользователей. В работе приводится описание разработанного интерактивного путеводителя по теме «Системы счисления» для использования в рамках изучения школьного информатики. Интерактивные упражнения ресурса способствуют более глубокому вовлечению и повышению мотивации учащихся к отработке навыков.

Ключевые слова: цифровой образовательный ресурс, ЦОР, интерактив, системы счисления, средства обучения.

С сентября 2022 года начали действовать обновленные Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) начального общего и основного общего образования [1], главной целью которых является модернизация образовательной системы, учет современных образовательных тенденций и потребностей обучающихся, а также обеспечение качественного и эффективного образования. Эти стандарты предусматривают внедрение современных образовательных технологий, направлены на развитие ключевых компетенций учащихся и индивидуализацию образовательного процесса.

Тема «Системы счисления» входит в раздел «Теоретические основы информатики» и занимает важное место в учебном плане школьного курса информатики точки зрения формирования информационной грамотности учащихся, а также для подготовки к изучению более сложных тем в области информатики [2]. Изучение систем счисления помогает учащимся понять основные принципы работы компьютеров, логики и представления данных. Различные системы счисления, такие как двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная, рассматриваются с целью понимания их важности и применения в информационных технологиях.

Учебники по информатике, как правило, ограничиваются текстовыми описаниями и примерами расчетов, что способно снизить мотивацию учеников и интерес к освоению новых компетенций. Взаимодействие с материалом через интерактивные ресурсы может стимулировать интерес учеников и способствовать лучшему усвоению знаний. Одним из таких цифровых ресурсов может стать карта-путеводитель «Системы счисления» [3]. ЦОР подойдет тем ученикам, кто только начинает изучение данной темы или хочет повысить уровень своих теоретических знаний и практических навыков (и, тем самым, исправить оценки).

Данный ресурс разработан с помощью Genial.ly – онлайн платформы для создания интерактивного контента без необходимости использования специализированного программного обеспечения [4]. Платформа предлагает разнообразные готовые шаблоны и широкий спектр интерактивных элементов, что позволяет сделать создаваемый контент более увлекательным и привлекательным (это особенно важно для учащихся среднего звена).

Работа с интерактивной картой начинается с начального экрана, где расположены основные управляющие элементы – ряд ссылок, встроенных в интерактивные кнопки (рис.1).

Пользователь может самостоятельно выбрать любой из блоков: познакомиться с теоретическим материалом по теме, повторить основные определения, узнать правила перевода чисел из одной системы счисления в другую, посмотреть полезное видео, проверить свои знания или выполнить практические задания. В случае затруднений можно обратиться в раздел

«Справка», который поясняет как пользоваться картой и дает контакты учителя для обращения в случае возникающих вопросов.



Рис. 1. Начальный экран

Блок «Основные понятия» содержит краткий конспект важных определений и понятий, обсуждаемых на уроках, и которые ученики должны быть записаны в тетрадь (рис. 2). Ученик, по какой-либо причине пропустивший занятие, может не просить конспект у своих одноклассников, а воспользоваться интерактивной картой и записать всю необходимую информацию себе в тетрадь.

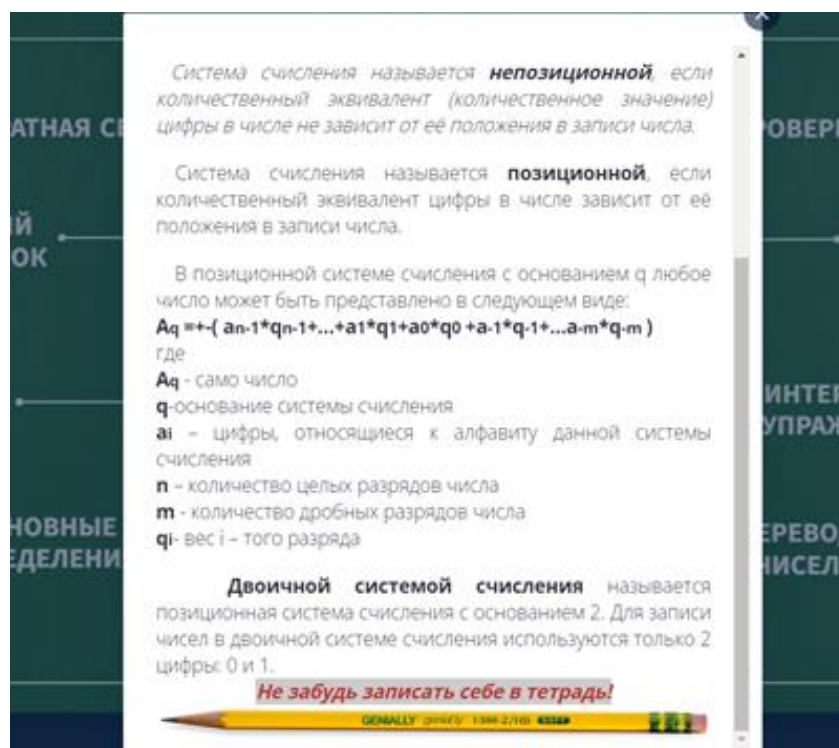


Рис. 2. Блок «Основные понятия»

В блоке «Теоретический материал» представлены дополнительные сведения об истории возникновения систем счисления, приведены примеры различных позиционных и непозиционных систем счисления (рис. 3).

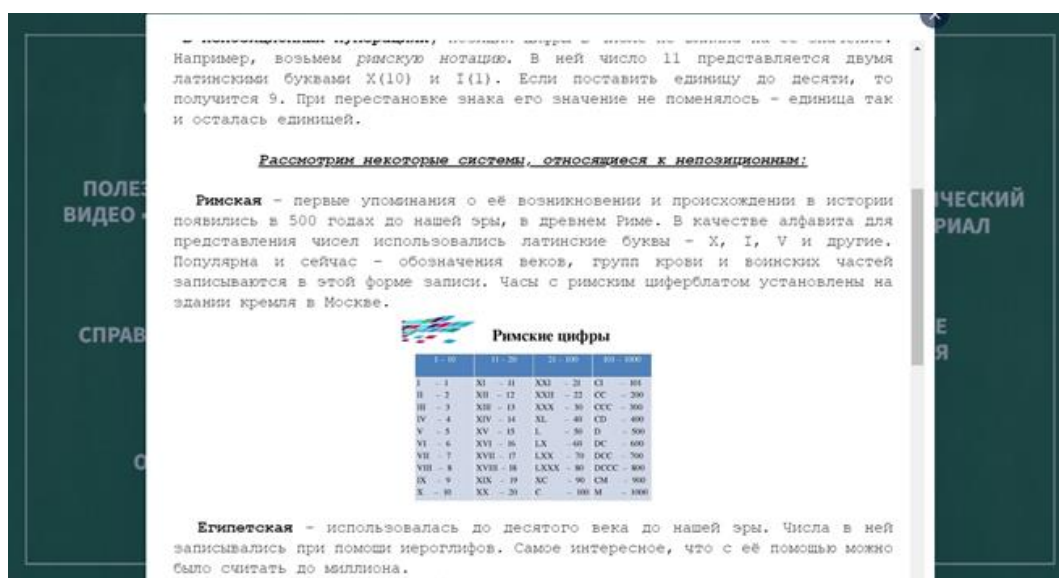


Рис. 3. Блок «Теоретический материал»

Ученики могут найти алгоритмы перевода чисел из двоичной системы в десятичную и обратно в блоке «Перевод чисел» (рис. 4). После каждого правила приведены примеры, поясняющие работу алгоритма.

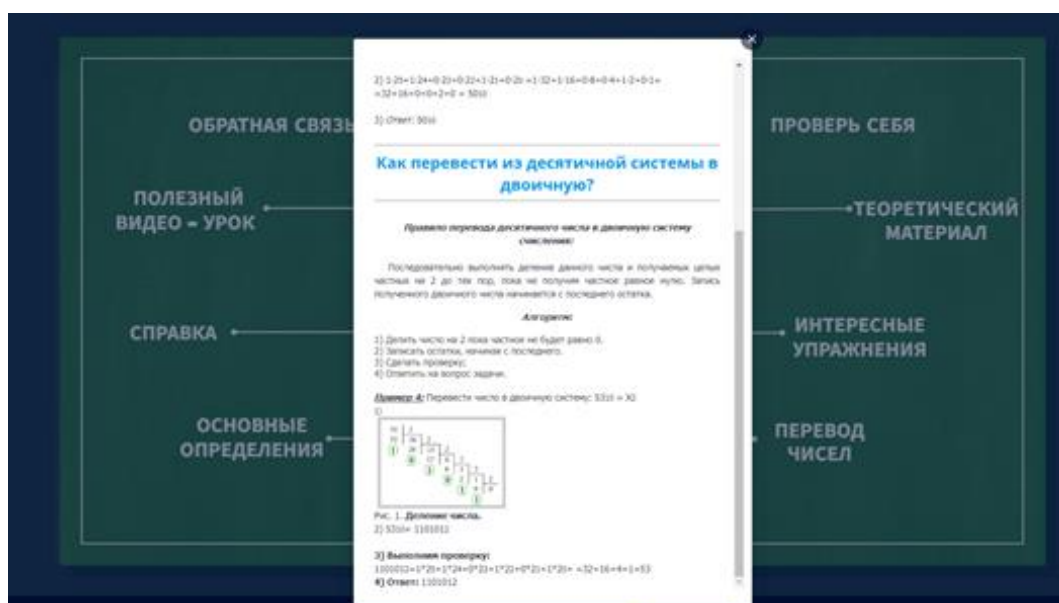


Рис. 4. Блок «Перевод чисел»

Познакомиться с более детальным разбором правил перевода в различные системы счисления можно в блоке «Полезный видео-урок» (рис. 5). Видео можно посмотреть непосредственно в окне ресурса или перейти на хостинг YouTube.

Отработке практических навыков перевода чисел из одной системы счисления в другую посвящен блок «Интересные упражнения». Здесь собраны интерактивные задания, разработанные на базе онлайн-платформы LearningApps.org [5]. Конструктор позволяет создавать разнообразные типы учебных заданий, интегрируя в них элементы интерактивности, что делает их более увлекательными и привлекательными для учащихся.

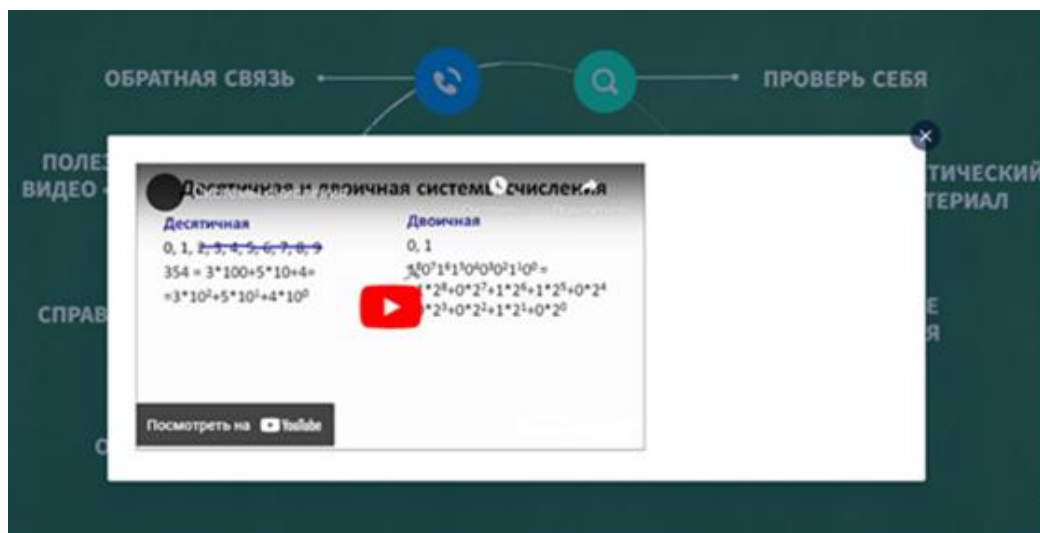


Рис. 5. Видео-урок по теме «Системы счисления»

Было подготовлено три интерактивных упражнения. Первое из них направлено на проверку усвоения основных понятий темы. Даны словосочетания в случайном порядке, задача ученика – расположить их так, чтобы получилось правильное определение (рис. 6).

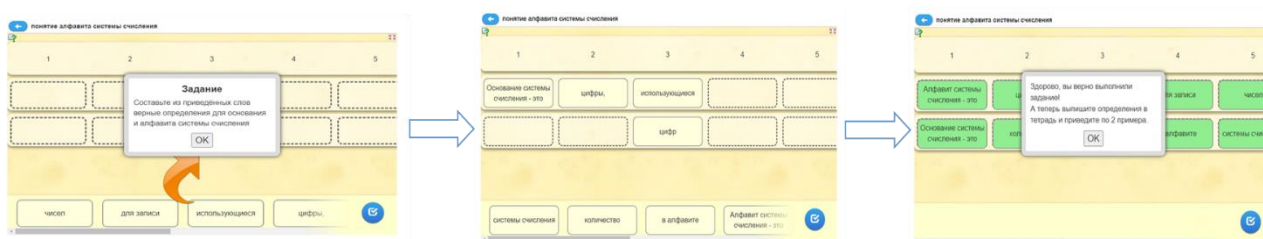


Рис. 6. Упражнение «Получи определение»

Следующее задание направлено на отработку практических навыков перевода чисел из двоичной системы счисления в десятичную и наоборот (рис. 7).

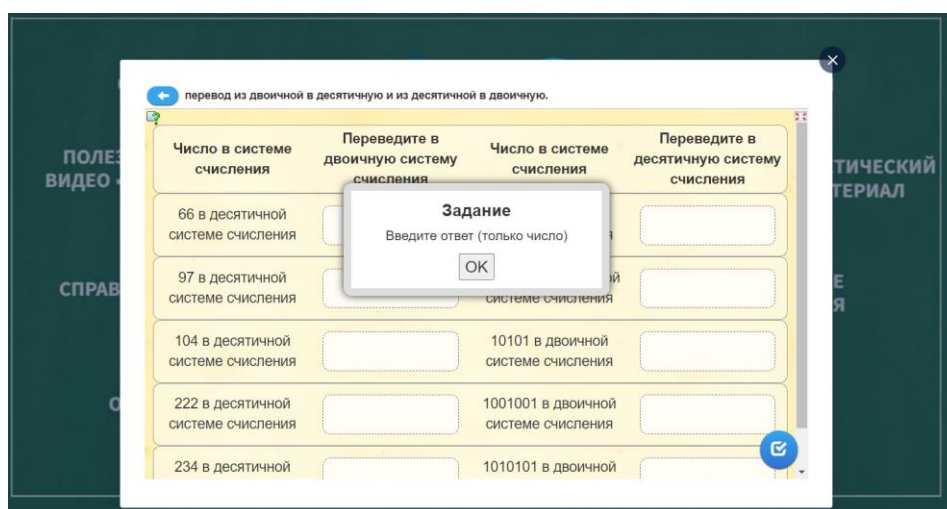


Рис. 7. Упражнение «Заполни пропуски»

С помощью третьего задания отрабатываются умения сравнения чисел, представленных в разных системах счисления. Для выполнения задания сначала следует перевести числа в десятичную систему, а затем расставить полученные числа в порядке возрастания с учетом установленных уже чисел на координатной прямой (рис. 8).

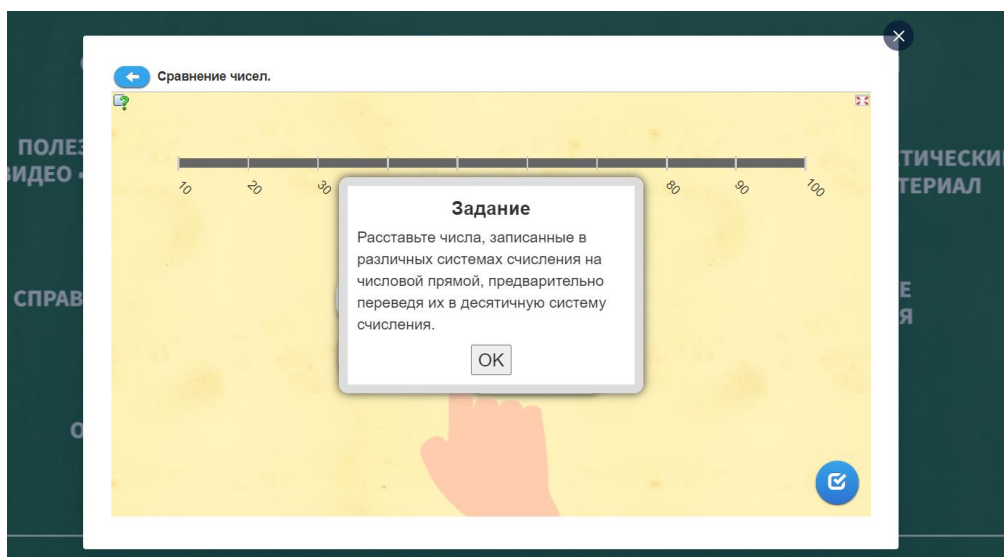


Рис. 8. Упражнение «Установи порядок чисел»

Предполагается, что после прохождения всех разделов интерактивной карты, ученики сдают проверочный тест по изученному материалу (блок «Проверь себя»). Тест включает в себя 15 вопросов и ограничен по времени (рис. 9).

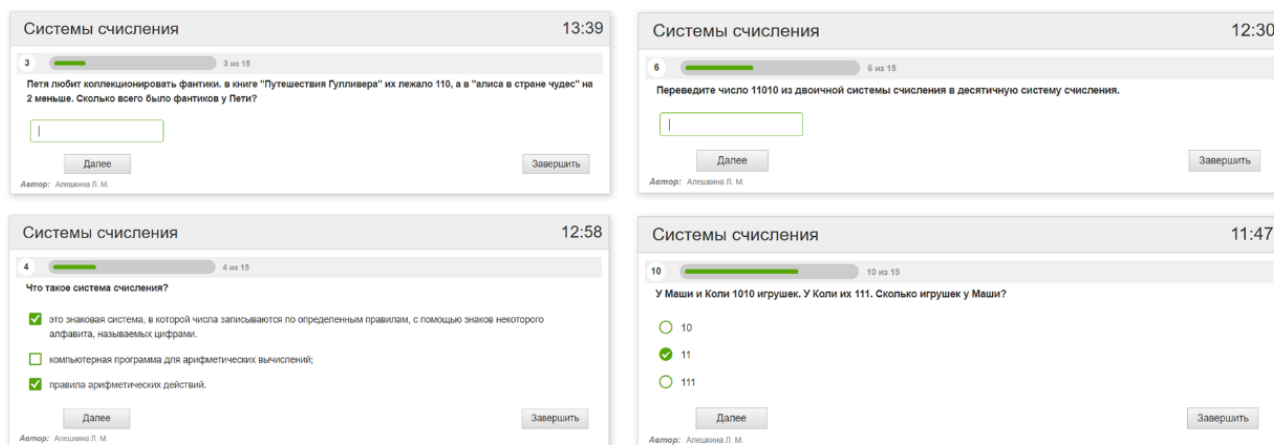


Рис.9. Варианты заданий проверочного теста

Данный ресурс разработан с помощью сервиса «Online-test Pad» [6], который позволяет создавать удобные тесты с моментальной автоматической проверкой и возможностью отслеживания прохождения теста в реальном времени. Сведения об ученике, дата и время начала прохождения теста, потраченное время, процент правильных и неправильных ответов фиксируются в сводной таблице. В блоке обратной связи указаны контакты для связи с учителем (ссылка на отправление электронного письма или сообщения в мессенджере).

Использование интерактивной карты-путеводителя предполагает более индивидуализированный и увлекательный подход к обучению, создает более привлекательную среду обучения, которая способствует активному участию школьников и повышению их мотивации к изучению темы «Системы счисления», позволяет учащимся не только закрепить свои знания, но и проверить их на практике в игровой форме.

Список литературы

1. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/> (дата обращения 22.03.2024).
2. Босова Л. Л. О новых подходах к изучению школьной информатики в условиях цифровой трансформации общества // Преподавание информационных технологий в Российской Федерации: Сборник научных трудов материалов Двадцатой открытой Всероссийской конференции, Москва, 19–20 мая 2022 года. – Москва: ООО «1С-Публишинг», 2022. – С. 9-14.
3. Genial.ly – Engage your audience with clickable, gamified, media-rich experiences. / [Электронный ресурс] // Genial.ly: [сайт]. – Режим доступа: <https://genial.ly/> (дата обращения: 23.03.2024).
4. Карта-путеводитель «Системы счисления» / [Электронный ресурс] // Genial.ly: [сайт]. – Режим доступа: <https://view.genial.ly/627cf85f2b828600192779b0/interactive-content-subject-guide> (дата обращения: 23.03.2024).
5. Создание мультимедийных интерактивных упражнений / [Электронный ресурс] // LearningApps.org: [сайт]. – [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://learningapps.org/> (дата обращения: 04.03.24).
6. Онлайн тесты, опросы, кроссворды / [Электронный ресурс] // Online Test Pad : [сайт]. – Режим доступа: <https://onlinetestpad.com> (дата обращения: 09.03.2024).

Сведения об авторах

Иванова Наталья Александровна – кандидат технических наук, доцент кафедры информатики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: ivanova_natala@mail.ru.

Алешкина Лолита Михайловна – студентка 5 курса физико-математического факультета направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование с двумя профилями (Информатика. Английский язык)», ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского», e-mail: lolitaaleshkina@yandex.ru.

INTERACTIVE MAP-GUIDE «NUMBER SYSTEMS» AS PART OF THE STUDY OF A SCHOOL COMPUTER SCIENCE COURSE

N.A. Ivanova, L.M. Aleshkina

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

Digital Educational Resources (DCS) are playing an increasingly important role in modern education, offering innovative approaches and learning opportunities for various age groups and categories of users. The paper describes the developed interactive guide on the topic of "Number systems" for use in the study of school computer science. Interactive exercises of the resource contribute to deeper involvement and increased motivation of students to practice skills.

Keywords: digital educational resource, digital learning center, interactive, number systems, learning tools.

References

1. Order of the Ministry of Education of the Russian Federation dated May 31, 2021 No. 286 «On approval of the federal state educational standard for primary general education» [Electronic resource]: Access mode: <http://publication.pravo.gov.ru/>.
2. Bosova, L. L. On new approaches to the study of school informatics in the context of digital transformation of society // Teaching information technologies in the Russian Federation: Collection

of scientific papers, materials of the Twentieth Open All-Russian Conference, Moscow, May 19–20, 2022 . – Moscow: LLC «1C-Publishing», 2022. – P. 9-14.

3. Genial.ly – Engage your audience with clickable, gamified, media-rich experiences (website: <https://genial.ly>).

4. Guide map «Number systems» / [Electronic resource] // Genial.ly: [website]. - Access mode: <https://view.genial.ly/627cf85f2b828600192779b0/interactive-content-subject-guide>.

5. Creation of multimedia interactive exercises / [Electronic resource] // LearningApps.org: [website]. - [Electronic resource]. Access mode: <https://learningapps.org/>.

6. Online tests, surveys, crosswords / [Electronic resource] // Online Test Pad: [site]. - Access mode: <https://onlinetestpad.com>.

About authors

Ivanova N.A. – Ph.D. of Engineering Sciences, Associate Professor at the Department of Computer Science and Applied Mathematics, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: ivanova_natala@mail.ru.

Aleshkina L.M. – 5th year student of the Faculty of Physics and Mathematics, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: lolitaaleshkina@yandex.ru.

УДК 371.24+371.212

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ПО ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ ШКОЛЬНОГО КУРСА МАТЕМАТИКИ

М.В. Толочко, Е.Н. Пузырева

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

Рассматривается процесс математического моделирования при решении вероятностных задач школьного курса, выделены некоторые особенности формирования субъектных представлений вероятностного пространства (пространства событий), устанавливается роль вспомогательных графических моделей, предложена методика обучения моделированию в решении задач по теории вероятностей на основе использования типичных ситуаций (шаблонов).

Ключевые слова: математическое моделирование, теория вероятностей, вспомогательные модели, методика применения шаблонов.

Математическое моделирование – один из мощнейших инструментов при решении самых разнообразных задач. Учебная деятельность по построению и исследованию моделей способствует развитию различных типов человеческого мышления:

- абстрактного мышления: создание моделей подразумевает абстрагирование от конкретных реальных ситуаций и выделение ключевых ее элементов и отношений;
- логического мышления: исследование моделей требует логического анализа отношений между рассматриваемыми объектами, учета дополнительных факторов, формирования вывода;
- творческого мышления: разработка моделей может потребовать нестандартных подходов для решения задачи, что требует развития креативности;
- критического мышления: математические задачи зачастую имеют несколько решений, поэтому в процессе моделирования учащиеся должны оценивать различные подходы, выбирать наиболее эффективные пути, а также оценивать точность полученных моделей и результатов решения задачи.

Развитие такого комплексного интеллектуального аппарата, который может быть применен в различных областях жизни, происходит в том числе в процессе моделирования случайных явлений (событий). Поэтому умение составлять математические модели в решении задач теории вероятностей и работать с ними необходимо целенаправленно культивировать у учащихся. Стихийно понимание законов, которые управляют случайными процессами, не образуется.

Вероятностные задачи связаны с получением математической модели реального явления, содержащего элементы принципиально неустранимой неопределённости (случайности). Что касается объективных показателей сложности данных задач для учащихся, то нельзя не упомянуть результаты ЕГЭ по математике 2023 года на профильном уровне (около 50% всех выпускников 11 класса). Так, если задание 3 (задача на прямое вычисление вероятности) выполняется подавляющим большинством участников экзамена (92,8%), то задание 4 (задача по теории вероятностей повышенного уровня) выполняется 61,9% участников [10]. Типичные ошибки при его выполнении показали, что при изучении теории вероятности в рамках школьного курса математики необходимо делать акцент именно на развитии умения анализировать вероятностную модель, а не формальном заучивании правил и проведении вычислений по формулам. Поэтому существует пространство для работы по улучшению показателей выполнения учащимися данного вида задач, и решение о выделении специального часа с 7 по 11 класс, посвященного систематическому изучению указанного раздела математики, является целесообразным и обоснованным.

Формулы теории вероятностей, как правило, являются основными математическими моделями, возникающими в решении рассматриваемых задач школьного курса математики. Однако зачастую в решении целесообразно использовать такие вспомогательные модели как

диаграммы Эйлера Венна, графы, таблицы, схемы, списки вариантов исходов, рисунки и т.д., которые служат и формой фиксации анализа задачи, и средством для проведения последующего этапа решения.

Кроме того, элементы наглядности способствуют формированию субъектных представлений вероятностного пространства (или пространства событий). На начальном этапе изучения основ теории вероятностей во внутреннем плане учащегося должно происходить восприятие соотношений объектов во взаимосвязи реального и вероятностного пространства (деятельность представительства) [1]. На следующем этапе изучения рисунки, чертежи, диаграммы и т.д. должны отходить на второй план, уступая место теоретическим обоснованиям. Иначе говоря, зрительные образы должны быть первичными, а переход к логическим рассуждениям – следующим этапом. Игнорирование этой закономерности может привести к восприятию теории вероятностей как сложного и витиеватого жонглирования предложениями, появлению стойкой неуверенности в решении задач, что потребует дополнительной методической коррекции.

Конечно, не каждая задача по теории вероятностей может быть решена с применением вспомогательных моделей, но научить их применить значит дать в руки важный инструмент, способствующий умению познавать действительность математическими методами.

Поэтому мы полагаем, что механизм моделирования при решении вероятностных задач школьного курса заключается в последовательном выполнении шагов:

1) анализ условия (какие события фигурируют, как эти события соотносятся между собой (совместные или несовместные, зависимые или независимые и т.д.);

2) фиксация анализа задачи в виде вспомогательной модели (при наличии возможности ее построения);

3) формализация объектов и отношений в задаче (именование событий латинскими буквами; интерпретация сложных событий с помощью символов теории множеств (U, \cap) или математических операторов (+, /, :));

4) соотнесение получившегося выражения для нахождения требуемого в задаче с известными вероятностными формулами и вывод о ее применимости;

5) манипулирование полученной моделью с помощью инструментов математики (данные для подстановки в модель могут быть получены по вспомогательной модели или благодаря данным условия);

б) интерпретации полученных результатов.

В.В. Буняковский, Б.В. Гнеденко, А.Н. Колмогоров, А.А. Марков, А.И. Маркушевич, А.Я. Хинчин, П.Л. Чебышев заложили основы подходов в обучении теории вероятностей и математической статистике в высшей школе, однако перед сегодняшними методистами стоит вопрос адаптации этих подходов к школьному обучению с учетом психологических особенностей обучающихся. Важно устранить ситуацию неопределенности при решении вероятностных задач, повысить их уверенность в своих силах.

Полагаем, что для решения данной методической проблемы необходимо, во-первых, научить эффективно использовать различные средства наглядности при решении вероятностных задач. Во-вторых, следует уделять внимание обобщению и систематизации знаний о способах решения, о целесообразных в каждом конкретном случае вспомогательных моделях.

Анализ задачного материала по открытым и популярным ресурсам по подготовке к экзаменам [7], [8], [9] привел нас к убеждению, что спектр задач теории вероятностей не так велик. И зачастую речь в них идет о совершенно не связанных реальных ситуациях, но с точки зрения модели, в них описываются практически однотипные явления. Приведем пример.

1. Агрофирма закупает куриные яйца в двух домашних хозяйствах. 40% яиц из первого хозяйства – яйца высшей категории, а из второго хозяйства – 20% яиц высшей категории. Всего высшую категорию получает 35% яиц. Найдите вероятность того, что яйцо, купленное у этой агрофирмы, окажется из первого хозяйства ([7], вариант №446).

2. Две фабрики выпускают одинаковые стёкла для автомобильных фар. Первая фабрика выпускает 30% этих стёкол, вторая 70%. Первая фабрика выпускает 3% бракованных

стёкол, а вторая 1%. Оказалось, что купленное в магазине случайное стекло - бракованное. Найдите вероятность того, что это стекло выпущено первой фабрикой [8].

Хотя в задачах речь идет о совершенно разных товарах и разных действующих объектах (хозяйства и фабрики), можно предположить их сходство: некоторые элементы из каких-либо групп попадают в единое множество, и требуется найти вероятность принадлежности случайно выбранного элемента исходному множеству. И та, и другая задача рациональнее всего решается благодаря построению вспомогательной модели – графической схемы – и применению классического определения вероятности $P(A) = \frac{N(A)}{N}$. В первом случае решением является отношение количества яиц из первого хозяйства в агрофирме к общему числу яиц в этой агрофирме. Во втором случае решением является отношение числа выпущенных первой фабрикой бракованных стекол к общему числу бракованных стекол в магазине. Итак, несмотря на различия, у задач общая математическая основа решения.

В этой связи возникла идея о целесообразности применения методики обучения моделированию в решении задач по теории вероятностей на основе использования типичных ситуаций (шаблонов), которая может показать свою эффективность особенно в процессе подготовки к экзаменам. Методика опирается на ассоциативное мышление, на способность видеть аналогии между задачами. И если заранее проанализировать распространенные ситуации в задачах, выработать к ним краткие рекомендации по выбору вспомогательной модели, по построению математической модели, по осуществлению решения, то в дальнейшем эти рекомендации могут быть использованы учащимся в решении экзаменационных задач. Идея применения шаблонов (распространенных задачных ситуаций) предложена В.Дятловым как средство достижения положительных результатов при обучении учащихся планиметрическим задачам [2]. Полагаем, что методика применения шаблонов в отношении решения вероятностных задач также способствует позитивным образовательным результатам. Кроме того, в современных условиях обучения она может стать эффективной основой систематизации знаний о типичных ситуациях в задачах, а также о способах построения математических моделей.

Применение шаблонов имеет несколько несложных принципов:

1. Применение методики целесообразно на этапе обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей».

2. Разбор типичных ситуаций и выработка рекомендаций должна осуществляться либо самостоятельно учащимся, либо в процессе обсуждения с учителем, поскольку только так формируется внутренняя ассоциативная связь между моделью и выводами о проведении решения. Готовые рекомендации обычно плохо запоминаются школьниками.

3. Спектр задач для рассмотрения и анализа необходимо заранее продумать, чтобы в рамках ограниченного времени урока можно было рассмотреть несколько наиболее распространенных ситуаций. Можно предложить несколько карточек, в каждой из которых содержится список задач со схожей математической основой решения.

4. Для удобства результаты анализа типичных ситуаций можно поместить в таблицу. Таблица может содержать основные характерные признаки ситуации в задаче, наиболее яркий пример такой задачи, целесообразную наглядную модель и краткие рекомендации по осуществлению решения.

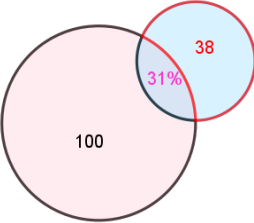
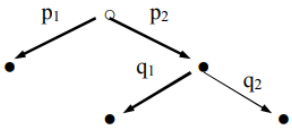
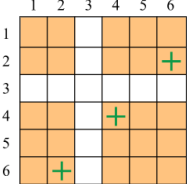
5. Далее может быть предложено задание по подбору задач и формулировке рекомендаций по уже имеющейся в таблице наглядной модели.

6. После формирования таблицы можно разобрать несколько примеров на распознавание ситуации, построение вспомогательных моделей и применение выделенных рекомендаций.

В таблице приведен пример такой таблицы, в которой зафиксированы результаты анализа некоторых типичных ситуаций в вероятностных задачах школьного курса.

Таблица

Результаты анализа типичных ситуаций в спектре вероятностных задач школьного курса математики

Характерные признаки задачи	Пример задачи	Вспомогательная модель	Рекомендации к решению
<ul style="list-style-type: none"> рассматриваются несовместные случайные события; рассматриваются противоположные события; в условии присутствует оборот «хотя бы 1». 	<p>В темном ящике 5 выигрышных билетов и 4 проигрышных. Вы случайно вытаскиваете 3 билета. Найдите вероятность того, что есть хотя бы 1 выигрышный билет.</p>	<p>-</p>	<p>Используем формулы:</p> $P(A) + P(\bar{A}) = 1$ $\overline{(A + B)} = \bar{A} \cdot \bar{B}$ $\overline{(A \cdot B)} = \bar{A} + \bar{B}$
<ul style="list-style-type: none"> рассматриваются пересекающиеся конечные множества объектов и требуется найти вероятность попадания в некоторую область; в условии предложена диаграмма Эйлера-Венна. 	<p>У каждого из туристов есть или тугрики, или евро. У 100 туристов есть только тугрики, у 38 туристов есть только евро, а у 31% туристов есть обе валюты. Сколько туристов имеют две валюты? Какова вероятность того, что случайно выбранный из группы турист имеет тугрики?</p>		<p>Используем диаграмму Эйлера-Венна, вводим переменную для обозначения количества элементов к.-л. области и составляем уравнение.</p>
<ul style="list-style-type: none"> имеется двойственность развития ситуации в задаче; элементарные исходы являются несовместными событиями; данные условия удобно представить в виде графа, а число конечных исходов невелико. 	<p>В волшебной стране бывает два типа погоды: хорошая и отличная, причём погода, установившись утром, держится неизменной весь день. Известно, что с вероятностью 0,8 погода завтра будет такой же, как и сегодня. Сегодня 3 июля, погода в Волшебной стране хорошая. Найдите вероятность того, что 6 июля в стране будет отличная погода.</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> $P_1 + P_2 \cdot q_1$ </div> <ul style="list-style-type: none"> правило умножения: вероятность попадания в конечную вершину можно вычислить, перемножая вероятности, встречаемые на ребрах маршрута; правило сложения: для нахождения вероятности события, которому благоприятствуют несколько исходов, производят сложение вероятностей соответствующих конечных вершин
<ul style="list-style-type: none"> речь идет о двойном броске игрального кубика или о броске двух таких кубиков. 	<p>Игральную кость бросили два раза. Известно, что три очка не выпали ни разу. Найдите при этом условии вероятность события «сумма выпавших очков окажется равна 8».</p>		<p>Строим таблицу исходов, отмечаем благоприятные и невозможные, подсчитываем и подставляем в формулу:</p> $P(A) = \frac{N(A)}{N}$

Итак, умение моделировать нужно специально формировать и культивировать у учащихся на протяжении всего периода обучения. И делать это нужно не только из-за требований Федерального стандарта образования. Обучение моделированию связано с развитием мышления ученика. А это является главной целью любого обучения.

Список литературы

1. Горбачев В.И. Предметные компетенции общего математического образования в категории субъектного развития: монография. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 359 с.
2. Дятлов В. Как научить(ся) решать задачи по планиметрии. Математика. Методический материал для учителей математики. Издательский дом «Первое сентября». – №1. – 2016. – С.55- 62.
3. Корниенко В.С. Теория вероятностей. Решение задач с помощью графов. Методическая разработка / В.С. Корниенко; Волгогр. гос. с.-х. акад.- Волгоград, 2010. – 12 с.
4. Сивоха И.А. Применение технологии графического моделирования знаний при решении прикладных задач по теории вероятностей // Дни науки: материалы Национальной научно-технической конференции студентов и курсантов, Калининград, 2022 г. – С. 101-105.
5. Войтенко Т.Ю., Фирер А.В. Визуальные модели учебной информации при обучении теории вероятностей // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 4. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32881> (дата обращения: 15.12.2023)
6. Далингер В. А. Обучение учащихся моделированию как универсальному учебному действию при изучении математики // CETERIS PARIBUS. – 2016. – №3 [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-uchaschihsya-modelirovaniyu-kak-universalnomu-uchebnomu-deystviyu-pri-izuchenii-matematiki> (дата обращения: 15.12.2023).
7. Ларин А. Сайт информационной поддержки для подготовки к ЕГЭ по математике, решению задач и изучении различных разделов высшей математики. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://alexlarin.net> (дата обращения: 15.12.2023).
8. Сдам ГИА/Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://oge.sdamgia.ru> (дата обращения: 15.12.2023).
9. ФГБНУ «Федеральный институт педагогических измерений». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru> (дата обращения: 15.12.2023).
10. Яценко И.В., Высоцкий И.Р., Семенов А.В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года по математике. [Электронный ресурс]. – URL: https://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2023/ma_mr_2023.pdf (дата обращения: 15.12.2023).

Сведения об авторах

Толочко Марина Викторовна – магистрант кафедры математического анализа, алгебры и геометрии Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: tolochko.marina.evg@mail.ru

Пузырева Елизавета Николаевна – старший преподаватель кафедры информатики и прикладной математики Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского, e-mail: puzyreva-knysh@yandex.ru

MATHEMATICAL MODELING IN SOLVING PROBABILISTIC PROBLEMS OF THE SCHOOL MATHEMATICS COURSE

M.V. Tolochko, E.N. Puzyreva

Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky

The process of mathematical modeling in solving probabilistic problems of the school course is considered, some features of the formation of subjective representations of the probabilistic space (event space) are highlighted, the role of auxiliary graphical models is established, a methodology for teaching modeling in solving problems in probability theory based on the use of typical situations (templates) is proposed.

Keywords: *mathematical modeling, probability theory, auxiliary models, template application methodology.*

References

1. Gorbachev V.I. Subject competencies of general mathematical education in the category of subjective development: monograph. – M.: INFRA-M, 2019. – 359 p.
2. Dyatlov V. How to teach(s) to solve problems in planimetry. Mathematics. Methodological material for teachers of mathematics. Publishing House «The First of September». – No.1. – 2016. – pp.55-62.
3. Kornienko V.S. Probability theory. Solving problems using graphs. Methodological development /V.S. Kornienko; Volgogr. state Agricultural Academy. – Volgograd, 2010. – 12 p.
4. Sivokha, I.A. Application of the technology of graphical modeling of knowledge in solving applied problems in probability theory // Days of Science: materials of the National Scientific and Technical Conference of Students and Cadets, Kaliningrad, 2022 – pp. 101-105.
5. Voitenko T.Yu., Firer A.V. Visual models of educational information in teaching probability theory // Modern problems of science and education. – 2023. – No. 4. [Electronic resource]. – Access mode: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32881> (date of request: 15.12.2023)
6. Dalinger V. A. Teaching students modeling as a universal educational action in the study of mathematics // CETERIS PARIBUS. – 2016. – No.3 [Electronic resource]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-uchaschihsya-modelirovaniyu-kak-universalnomu-uchebnomu-deystviyu-pri-izuchenii-matematiki> (date of request: 15.12.2023).
7. Larin A. Information support website for preparing for the Unified State Exam in mathematics, solving problems and studying various sections of higher mathematics [electronic resource]. – Access mode: <https://alexlarin.net> (date of request: 15.12.2023).
8. I will pass the GIA / Solve the Unified State Exam. An educational portal for exam preparation [electronic resource]. – Access mode: <https://oge.sdangia.ru> (date of request: 15.12.2023).
9. Federal State Budgetary Institution «Federal Institute of Pedagogical Measurements» [electronic resource]. – Access mode: <http://www.fipi.ru> (date of request: 15.12.2023).
10. Yaschenko I.V., Vysotsky I.R., Semenov A.V. Methodological recommendations for teachers prepared on the basis of an analysis of typical mistakes of participants in the Unified State Exam 2023 in mathematics [electronic resource]. – URL: https://doc.fipi.ru/ege/analiticheskie-i-metodicheskie-materialy/2023/ma_mr_2023.pdf (date of request: 15.12.2023).

About authors

Tolochko M.V. – Postgraduate, Department of Mathematical Analysis, Algebra and Geometry, Bryansk State University named after academician I.G. Petrovsky, e-mail: tolochko.marina.evg@mail.ru.

Puzyreva E.N. – Senior Lecturer, Department of Informatics and Applied Mathematics, Bryansk State University named after Academician I.G. Petrovsky, e-mail: puzyreva-knysh@yandex.ru.

ТРЕБОВАНИЯ
К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ, ПРЕДЛАГАЕМЫХ ДЛЯ
ПУБЛИКАЦИИ В РЕЦЕНЗИРУЕМОМ ЭЛЕКТРОННОМ НАУЧНОМ ЖУРНАЛЕ
«УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА»
(«УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ БГУ»)

Требования к содержанию статей.

В журнале «Ученые записки БГУ» публикуются статьи теоретического и прикладного характера, содержащие оригинальный материал исследований автора (соавторов), ранее нигде не опубликованный и не переданный в редакции других журналов. Материал исследований должен содержать научную новизну и/или иметь практическую значимость. К публикации принимаются только открытые материалы на русском, английском или немецком языках. Статьи обзорного, биографического характера, рецензии на научные монографии и т.п. пишутся, как правило, по заказу редколлегии журнала.

Требования к объему статей.

Полный объем статьи, как правило, не должен превышать 1 Мб, включая иллюстрации и таблицы.

Общие требования к оформлению статей.

Статьи представляются в электронном виде, подготовленные с помощью текстового редактора Microsoft Word (Word 97/2000, Word XP/2003) и разбитые на страницы размером А4. См. образец с настроенными стилями.

Все поля страницы – по 2 см, верхний и нижний колонтитулы – по 1,5 см. Текст набирается шрифтом Times New Roman, 12 pt, межстрочный интервал - одинарный, красная строка (абзац) - 1,25 см, выравнивание по ширине, включен режим принудительного переноса в словах. Страницы не нумеруются.

Если статья выполнена при поддержке гранта или на основе доклада, прочитанного на конференции, то необходимо сделать соответствующее упоминание в конце статьи.

К статье должна быть приложена авторская справка, содержащая следующую информацию по каждому автору: фамилию, имя, отчество (при наличии), научную степень, ученое звание, место работы, должность, точный почтовый адрес места работы (домашний адрес указывать недопустимо), контактный телефон – рабочий или сотовый (домашний телефон указывать недопустимо), e-mail, согласие на обработку указанных данных и размещение их в журнале. См. образец авторской справки.

В статье следует использовать только общепринятые сокращения.

Редакция не принимает к рассмотрению рукописи статей, оформленные не по установленным правилам.

Требования к структуре статей.

Статья формируется из отдельных структурных составляющих в следующей последовательности:

- 1) первая строка: номер УДК (стиль «УДК»);
- 2) вторая строка: название статьи (стиль «Название»);
- 3) пропустив одну строку: фамилии и инициалы авторов (стиль «Автор»);
- 4) наименование организации(й), которую представляют авторы (стиль «Организация»);
- 5) пропустив одну строку: аннотация на русском языке (стиль «Аннотация»);
- 6) ключевые слова (стиль «Ключевые слова»);
- 7) пропустив одну строку: основной текст статьи (стиль «Текст») с иллюстрациями (стиль «Подписуночная надпись») и таблицами (стили «Номер таблицы» и «Название таблицы»);
- 8) пропустив одну строку: список литературы (стили «Список литературы» и «Источники»);
- 9) пропустив одну строку: сведения об авторах (стили «Об авторах» и «Сведения»);

- 10) пропустив одну строку: название статьи на английском языке (стиль «Название»);
- 11) пропустив одну строку: фамилии и инициалы авторов на латинице (стиль «Автор»);
- 12) наименование организации(й), которую представляют авторы, на латинице (стиль «Организация»);
- 13) пропустив одну строку: аннотация на английском языке (стиль «Аннотация»);
- 14) ключевые слова на английском языке (стиль «Ключевые слова»);
- 15) пропустив одну строку: список литературы на английском языке (стиль «Список литературы» и «Источники»);
- 16) пропустив одну строку: сведения об авторах на английском языке (стили «Об авторах» и «Сведения»).

Указанные структурные составляющие статьи являются обязательными.

Требования к оформлению структурных составляющих статей.

Аннотация на русском языке, в которой отражается краткое содержание статьи, должна иметь объем, как правило, не более 8 строк. Аннотация на английском языке должна содержать не менее 100-250 слов, быть информативной (отражать основное содержание статьи и результаты исследований) и оригинальной (не быть калькой аннотации на русском языке).

Количество ключевых слов на русском и английском языках не должно превышать 15 слов (для каждого языка).

Оптимальной считается следующая структура статьи: «Введение» с указанием актуальности и цели научной работы, «Постановка задачи», «Результаты», «Выводы или заключение», «Литература», «Приложение». В «Приложении» при необходимости могут приводиться математические выкладки, не вошедшие в основной текст статьи и иной вспомогательный материал). В тексте статьи допускается использование систем физических единиц СИ (предпочтительно) и/или СГСЭ. В обязательном порядке статья должна завершаться выводами или заключением.

Все иллюстрации и таблицы – не редактируемые файлы в формате jpg, которые должны быть вставлены в текст. Дополнительно иллюстрации прилагаются отдельными файлами в формате jpg. Рисунки встраиваются в текст через опцию «Вставка-Рисунок-Из файла» с обтеканием «В тексте» с выравниванием по центру страницы без абзацного отступа. Иные технологии вставки и обтекания не допускаются. Все рисунки и чертежи выполняются четко, в формате, обеспечивающем ясность понимания всех деталей; это особенно относится к фотокопиям и полутоновым рисункам. Рисунки, выполненные карандашом, не принимаются. Рисунки, выполненные в MS Word, недопустимы. Язык надписей на рисунках (включая единицы измерения) должен соответствовать языку самой статьи. Поясняющие надписи следует по возможности заменять цифрами и буквенными обозначениями, разъясняемыми в подписи к рисунку или в тексте. Авторов, использующих при подготовке рисунков компьютерную графику, просим придерживаться следующих рекомендаций: графики делать в рамке; штрихи на осях направлять внутрь; по возможности использовать шрифт Times New Roman; высота цифр и строчных букв должна соответствовать высоте букв в тексте статьи.

Формулы должны быть набраны только в редакторе формул (Microsoft Equation). Высота шрифта 12 pt, крупных индексов – 8 pt, мелких индексов – 5 pt, крупных символов – 18 pt, мелких символов – 12 pt. Формулы, внедренные как изображение, не допускаются! Статья должна содержать лишь самые необходимые формулы, от промежуточных выкладок желательно отказаться. Векторные величины выделяются прямым полужирным шрифтом. Все сколько-нибудь громоздкие формулы выносятся на отдельные строки. Формулы должны быть вставлены по центру в таблицу с невидимыми контурами, состоящей из двух колонок. Левая широкая колонка используется для размещения самой формулы, а правая узкая колонка – для номера формулы. Номер формулы ставится в скобках и располагается по

центру ячейки таблицы. Нумеруются только те формулы, на которые имеются ссылки в тексте статьи.

В список литературы включаются только те источники, на которые в тексте статьи имеются ссылки. Желательно шире использовать иностранные источники. Список формируется либо в порядке цитирования, либо в алфавитном порядке (вначале источники на русском языке, затем на иностранных языках). Ссылки на литературу по тексту статьи необходимо давать в квадратных скобках. Библиографические описания цитируемых источников в списке литературы оформляются в соответствии с ГОСТ 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». Ссылки на работы, находящиеся в печати, не допускаются. Список литературы должен быть продублирован на латинице (см. Написание русских символов латиницей). Рекомендации по представлению ссылок в списке литературы на латинице, удовлетворяющего требованиям поисковых систем международных баз данных, – см. Представление источников на латинице.

Сведения об авторах должны включать следующую информацию (на русском и английском языках): фамилию и инициалы автора, ученую степень и ученое звание (при их наличии), должность с указанием места работы (полное название организации, без сокращения), адрес электронной почты. В англоязычном варианте желательно (но не обязательно) также привести дополнительную информацию, в частности, указать дату рождения, назвать законченные учебные заведения и полученные в них научные степени или квалификацию, указать область научных интересов и др.

Требования к составу присылаемого в редакцию комплекта документов.

В комплект документов, присылаемых в редакцию журнала, должны входить:

1) файл с расширением .doc, содержащий полностью подготовленную к публикации согласно вышеперечисленным требованиям журнала статью (включая размещенные в ее тексте рисунки), название которого складывается из фамилий всех авторов (например, «Иванов И.И.,Петров П.П.doc»);

2) файлы с расширением .jpg, содержащие по одному рисунку статьи, название которых соответствует номерам рисунков (например, «Рисунок 01.jpg»);

3) файлы с расширением .pdf, содержащие по одной авторской справке с подписью автора, название которых соответствует фамилии автора (например, «Иванов И.И.doc»).

К статьям, выполненными аспирантами или соискателями научной степени кандидата наук, необходимо приложить рекомендацию, подписанную научным руководителем (если научный руководитель не входит в число соавторов данной статьи).

Каждая статья в обязательном порядке проходит процедуру закрытого рецензирования. Порядок рецензирования установлен документом «Порядок рецензирования рукописей». По результатам рецензирования редколлегия оставляет за собой право либо вернуть автору статью на доработку, либо отклонить ее публикацию в журнале.

Редакция журнала оставляет за собой право на редактирование статей с сохранением авторского варианта научного содержания.

В опубликованной статье указывается дата поступления рукописи статьи в редакцию. В случае существенной переработки рукописи статьи указывается дата получения редакцией окончательного текста статьи.

Статьи публикуются бесплатно.

Все материалы отправлять по адресу:

241036, г. Брянск, ул. Бежицкая, д.20, каб. 101

Телефон: +7(4832)58-91-71, доб. 1083

E-mail: uz_bgu@mail.ru

Изменения и дополнения к правилам оформления статей можно посмотреть на официальном сайте журнала: <http://www.scim-brgu.ru>

СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ
УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ
БРЯНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА.
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ / БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ / ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ
/ НАУКИ О ЗЕМЛЕ

Учредитель и издатель:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

Свидетельство о регистрации средства массовой информации выдано
Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
Эл № ФС77-62799 от 18.08.2015

Адрес учредителя:

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»
241036, г. Брянск, Бежицкая, 14

Адрес редакции и издателя:

РИСО ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»
241036, г. Брянск, Бежицкая, 20

Дата размещения сетевого издания в сети Интернет на официальном сайте <http://scim-brgu.ru> – 24.04.2024