

Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет
Кафедра «Физика, математика и информационные технологии»

**Актуальные вопросы естественных наук
и пути решения**

Сборник материалов
VIII научно-практической конференции
студентов и школьников с международным участием

Усть-Кинельский, 30 марта 2022 г.

Усть-Кинельский 2022



**Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО Самарский государственный аграрный университет
Кафедра «Физика, математика и информационные технологии»**

**Актуальные вопросы естественных наук
и пути решения**

**Сборник материалов
VII научно-практической конференции
студентов и школьников с международным участием**

Усть-Кинельский, 30 марта 2022 г.

УСТЬ-КИНЕЛЬСКИЙ 2022

УДК 004+ 51+53 369. 032(075)
ББК 67. 621с117
А43

Редакционная коллегия:

канд. физ. -мат. наук, зав. кафедрой «Физика, математика
и информационные технологии» ФГБОУ ВО Самарского ГАУ
Д. В. Миронов;

Канд. экон. наук, доцент кафедры «Физика, математика
и информационные технологии» ФГБОУ ВО Самарского ГАУ
М. В. Карпова

А43 Актуальные вопросы естественных наук и пути решения :
сборник материалов VIII научно-практической конферен-
ции студентов и школьников с международным участием.
– Кинель: РИО Самарского ГАУ. – 2022. – С. 338

В сборнике представлены материалы выступлений 8-й научно-практической конференции студентов и школьников с международным участием. Рассмотрены актуальные вопросы применения современных достижений естественных наук (физики, математики, вычислительной техники и информационных технологий) в различных отраслях деятельности современного человека.

Авторы несут ответственность за патентную чистоту, достоверность и точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических данных, собственных имен и прочих сведений, а также за разглашение данных, не подлежащих открытой публикации. Статьи приводятся в авторской редакции.

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2022

УДК 51-7

**ПОНЯТИЕ О КАЧЕСТВЕННОЙ ТЕОРИИ
ИССЛЕДОВАНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ
МОДЕЛЕЙ**

Агафонова Е. О.

ФГАОУ ВО Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королёва (Самарский университет)

<https://orcid.org/0000-0002-4991-3834>

Научный руководитель: Беришвили О. Н.

профессор кафедры физики, математики и информационных технологий, доктор педагогических наук, ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, Кинель, Россия

<http://orcid.org/0000-0003-1714-2542>

Рассмотрены фазовый портрет малых колебаний математического маятника и механический смысл фазовой траектории. С опорой на качественный анализ дифференциальной модели процесса и построенный фазовый портрет выявлены особенности движения математического маятника.

При моделировании явлений окружающего мира с помощью дифференциальных уравнений (ДУ) ответы на поставленные вопросы можно получить после интегрирования уравнений. Между тем, в большинстве случаев это сделать невозможно. Не всегда помогают и приближенные способы. В таких случаях могут быть полезными качественные методы исследования ДУ, которые дают возможность получить необходимую информацию, исходя из их особенностей и не интегрируя последних.

Пусть исследуемый процесс можно описать нормальной системой ДУ

$$x' = X(x,y), y' = Y(x,y), \quad (1)$$

решения которых $x(t)$ и $y(t)$ дают параметрические уравнения некоторой кривой, называемой фазовой траекторией на фазовой плоскости (x, y) . Совокупность фазовых траекторий образуют фазовый портрет данного процесса, который дает возможность получить представление о качественных особенностях данного процесса [1, 2].

Для получения дифференциальных уравнений фазовых траекторий, разделим второе уравнение системы (1) на первое:

$$\frac{dy}{dx} = \frac{Y(x,y)}{X(x,y)} = F(x,y). \quad (2)$$

Согласно теореме Коши, в случае непрерывности F и F_y в области D через произвольную точку $M \in D$ проходит единственная фазовая траектория. Это не касается особых точек $M_0(x_0, y_0)$, где $Y(x_0, y_0) = X(x_0, y_0) = 0$. Уравнение (2) в точке M_0 уже не связывает dx и dy .

Если линеаризовать систему (1) с помощью формулы Тейлора, то получим систему линейных уравнений с постоянными коэффициентами корни характеристического уравнения которой дают возможность сделать вывод, с какой особенностью мы имеем дело в том или ином случае.

$$\Delta = \begin{vmatrix} \left. \frac{\partial X}{\partial x} \right|_0 - k & \left. \frac{\partial X}{\partial y} \right|_0 \\ \left. \frac{\partial Y}{\partial x} \right|_0 & \left. \frac{\partial Y}{\partial y} \right|_0 - k \end{vmatrix} = 0$$

1 случай. Если k_1 и k_2 – действительные и имеют одинаковые знаки, то M_0 – узел. При $k_1 < 0, k_2 < 0$ имеем устойчивое положение равновесия (фазовые траектории входят

в точку M_0), а при $k_1 > 0, k_2 > 0$ – неустойчивое положение (фазовые траектории выходят из точки M_0).

2 случай. Если k_1, k_2 – действительные и имеют противоположные знаки, то M_0 – седло, являющееся неустойчивым положением равновесия.

3 случай. Если $k_{1,2} = \alpha \pm i\beta$ комплексно-сопряженные, то M_0 – фокус, устойчивый при $\alpha < 0$ и неустойчивый при $\alpha > 0$.

4 случай. Если $k_{1,2} = \pm i\beta$ – чисто мнимые, то M_0 – центр.

Рассмотрим фазовый портрет малых колебаний математического маятника, описанных уравнением $x'' + \omega^2 x = 0$, которое заменим нормальной системой уравнений

$$y = dx/dt, (dy/dt) + \omega^2 x = 0.$$

Исключая dt , получим уравнение фазовых траекторий

$$y dy + \omega^2 x dx = 0$$

интегрирование которого дает

$$y^2 + \omega^2 x^2 = c^2.$$

Это семейство эллипсов, создающих портрет данного процесса. Изменяя масштаб по оси x ($\tilde{x} = \omega x$), получаем семейство окружностей, которым соответствуют гармонические колебания. Действительно, если

$$\begin{aligned} x &= a \sin \omega t = a \sin r, \text{ то} \\ y &= a \cos r = x' \text{ и } x^2 + y^2 = a^2. \end{aligned}$$

Заметим, что замкнутой фазовой траектории отвечают периодические колебания.

Используем приведенные выше соображения для уравнения механического движения материальной точки массы m под воздействием силы $-f(x)$, которое имеет вид

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} + f(x) = 0.$$

Заменим это уравнение нормальной системой

$$y = \frac{dx}{dt}, \frac{dy}{dt} = -\frac{f(x)}{m}.$$

Исключая dt , найдем уравнение фазовых траекторий

$$\frac{dy}{dx} = \frac{-f(x)}{m},$$

Интегрируя которое в пределах от x_0 до x , находим

$$0.5my^2 - 0.5my_0^2 = - \int_{x_0}^x f(x)dx = \int_0^{x_0} f(x)dx - \int_0^x f(x)dx$$

или

$$0.5my^2 + \int_0^x f(x)dx = 0.5my_0^2 + \int_{x_0}^x f(x)dx = E = const.$$

Поскольку $y = \frac{dx}{dt} = v$, то $0.5my^2 = 0.5mv^2$ – кинетическая энергия системы. Можно показать, что

$V(x) = \int_0^x f(x)dx$ – ее потенциальная энергия [3, 5]. Таким образом, уравнение фазовых траекторий в конечном виде выражает закон сохранения энергии

$$0.5mv^2 + V(x) = E = const,$$

откуда

$$y = \pm \sqrt{\frac{2(E - V(x))}{m}} \quad (3)$$

Во многих случаях $V(x)$ можно записать непосредственно, не переходя к ДУ, благодаря чему с помощью (3) можно построить фазовый портрет соответствующего процесса и изучить его особенности.

Рассмотрим уравнение движения математического маятника

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \omega^2 \sin x = 0,$$

Но не будем пользоваться приближенным равенством $\sin x \approx x$, а перейдем к эквивалентной нормальной системе

$$\frac{dx}{dt} = y, \quad \frac{dy}{dt} = -\omega^2 \sin x$$

Получим уравнение фазовых траекторий

$$\frac{dy}{dt} = -\frac{\omega^2 \sin x}{y}$$

(4)

После интегрирования (4) имеем

$$0.5y^2 + \omega^2(1 - \cos x) = E,$$

откуда

$$y = \pm \sqrt{2 \left| E - 2\omega^2 \sin^2 \frac{x}{2} \right|}. \quad (5)$$

Согласно (4), особыми точками этого уравнения являются точки $(0, 0)$, $(\pm\pi, 0)$, $(\pm2\pi, 0)$, причем в точках $x_0 = \pi k$, где k принимает четные значения, имеем центр, а в других точках – седло.

Значение энергии E полностью определяет характер движения маятника. Если $0 < E < 2\omega^2$, то имеем замкнутые фазовые траектории, которым соответствуют периодические движения маятника. Чем меньше значение E , тем траектория ближе к окружности, а колебания – к гармоническим [4, 6].

При $E > 2\omega^2$ траектория становится замкнутой. Эти две области разделяет так называемая сепаратриса (пунктир), для которой $E = 2\omega^2$ (рис. 1).

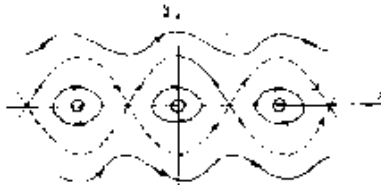


Рис. 1

Интересно, что незамкнутые фазовые траектории соответствуют вращению математического маятника, для чего необходим большой запас энергии, чтобы центробежная

сила P , компенсируя действие силы тяжести G , отклоняла нить на постоянный угол α (рис. 2).

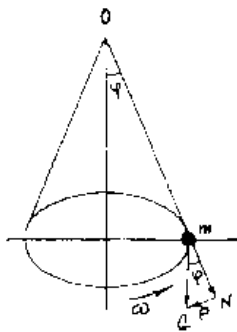


Рис. 2

При выводе уравнения движения математического маятника мы и не думали о вращательном его движении. Только анализ уравнения позволил выявить отмеченное, а также установить критерий перехода от одного движения к другому. Недаром гениальный Эйнштейн говорил: «Иногда мне кажется, что полученные мною уравнения умнее меня».

Список источников

1. Пак, В. В. Высшая математика : учебник / В. В. Пак, Ю. Л. Носенко. Д. : Сталкер, 1997. 560 с.
2. Кирсанов, Р. Г. Взаимодействие высокоскоростного потока микрочастиц с металлической мишенью Р. Г. Кирсанов, А. Л. Кривченко, Е. В. Петров // Деформация и разрушение материалов. 2010. № 8. С. 44-46.
3. Миронова, Т. Ф. Физика: лабораторный практикум / Т. Ф. Миронова, Д. В. Миронов, Т. В. Миронова. Самара, 2015.
4. Беришвили, О. Н. Цифровые компетенции специалистов сельского хозяйства /О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова, И. А. Куликова // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов. – Кинель: РИО Самарского ГАУ, 2019. С. 246- 249.
5. Беришвили, О. Н. Методологические подходы к проектированию образовательных систем // Наука и бизнес: пути развития. 2014, №4(34). С. 14–20.

6. Плотникова, С. В. Математическое моделирование как один из факторов профессионально ориентированной математической подготовки студентов в техническом вузе / С. В. Плотникова // Инновации в системе высшего образования: сборник научных трудов. Кинель: РИО СГСХА, 2017. С. 229-232.

References

1. Pak, V. V. Higher Mathematics : textbook / V. V. Pak. Pak, Y. L. Nosenko. D. : Stalker, 1997. 560 p.
2. Kirsanov, R. G. Interaction of high-speed stream of microparticles with a metal target R. G. Kirsanov, A. L. Krivchenko, E. V. Petrov // Deformation and Fracture of Materials. 2010. № 8. p. 44-46.
3. Mironova T. F. Physics: laboratory practical work / T. F. Mironova, D. V. Mironov, T. V. Mironova. Samara, 2015.
4. Berishvili O. N. Digital competences of agricultural specialists / O. N. Berishvili, S. V. Plotnikova, I. A. Kulikova // Innovations in higher education system: collection of scientific papers. - Kinel: Samara State Agrarian University, 2019. p. 246- 249.
5. Berishvili O. N. Methodological approaches to the design of educational systems // Science and business: ways of development. 2014, №4(34). p. 14-20.
6. Plotnikova S. V. Mathematical modeling as one of the factors of professionally oriented mathematical training of students in a technical university / S. V. Plotnikova // Innovations in the system of higher education: collection of scientific papers. Kinel: RIO SGSKHA, 2017. P. 229-232.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 51

ДИНАМИКА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР

Архипов Д.

ГБОУ СОШ № 2 п. г. т. Усть-Кинельский

Научный руководитель: Зенина О. П.,

учитель математики ГБОУ СОШ № 2 п. г. т. Усть-Кинельский

В природе происходит масса динамических процессов. Это означает, что величины, участвующие в процессе, меняются с течением времени. Работа посвящена динамическим процессам в геометрии. При анализе решения задач, выявляются закономерности, зависимости одной величины геометрической фигуры от другой. Совокупность событий, позволяющая проследить за характерными изменениями геометрических фигур и их элементов, представляет собой целостную динамическую картину.

Геометрия является самым могущественным средством для изощрения наших умственных способностей и дает нам возможность правильно мыслить и рассуждать.

Г. Галилей

Геометрия одна из важных наук, толчком для развития которой стала необходимость использования ее основ в повседневной жизни. Геометрия применяется для развития компьютерной графики, в разработке технических изобретений, как изобразительное средство во всех видах искусства, применяется в тяжелой и легкой индустрии, в медицине и в архитектуре, в химии, географии и строительстве. Геометрия используется повсеместно, где бы человек ни создавал что-либо своим трудом.

Систематическое решение задач способствует прочному усвоению теории геометрии, помогает увидеть ее практическую ценность. Научиться решать задачи по геометрии трудоёмкий процесс. Необходимо знать не только теоремы и определения, но и уметь строить и читать чертежи, иметь пространственное представление, знать различные способы решения задач. При анализе решения задач, выявляются определенные закономерности зависимости одной величины геометрической фигуры от другой. Переход геометрической фигуры из одного положения в другое есть динамическое событие. Совокупность событий, позволяющая проследить за характерными изменениями геометрических фигур и их элементов, представляет собой целостную динамическую картину.

Цель работы – изучение динамики геометрических фигур и выявление её закономерности.

Исходя из поставленной цели, в работе определены следующие **задачи**:

- 1) изучить тематическую литературу и интернет-источники по теме исследования;
- 2) обобщить и систематизировать материал о динамике геометрических фигур;
- 3) представить результат исследования в виде сборника задач и презентации «Динамика геометрических фигур».

Объектом исследования являются треугольники и четырехугольники.

Предметом исследования – динамика геометрических фигур: выявление диапазонов значений отношений между величинами различных элементов треугольников и четырехугольников.

Гипотеза исследования: после изучения динамики геометрических фигур возникнет объективная возмож-

ность для решения геометрических задач повышенной сложности.

Выбранная тема актуальна, так как геометрические задачи предлагаются на олимпиадах, включаются в контрольно-измерительные материалы ОГЭ и ЕГЭ. Для успешного выполнения этих заданий необходимы твердые знания свойств основных геометрических фигур, некоторый опыт в решении геометрических задач, который чаще всего приобретается при решении тематических задач. Чем больше тренировочных упражнений будет выполнено, тем крепче будет навык решения задач по данной теме, а значит, легче будет справиться с таким заданием на экзамене.

Характер исследования обусловил необходимость использования комплекса общенаучных методов: теоретический анализ различных источников, систематизация данных, анкетирование, обработка полученной информации.

Теоретическая значимость исследования состоит в систематизации сведений о динамике геометрических фигур, создании тематического сборника задач и презентации «Динамика геометрических фигур», которые можно использовать для подготовки к олимпиадам, конкурсам, экзамену.

Практическая значимость исследования состоит в приобретении навыков решения задач на нахождение диапазонов значений отношений между величинами различных элементов треугольников и четырёхугольников. Решение задач – деятельность, способствующая развитию логического мышления и приобретению новых знаний.

Новизна заключается в систематизации фактов о динамике геометрических фигур, составлении тематического сборника задач «Динамика геометрических фигур».

В природе происходит масса процессов, и подавляющее большинство из них – процессы динамические. Это

означает, что величины, которые участвуют в процессе, меняются с течением времени.

Переход геометрической фигуры из одного положения в другое называется динамическим событием. Каждое такое событие делится на более мелкие, не всегда ярко выраженные, но оказывающие влияние на проводимые преобразования. Придав динамику элементам геометрических объектов, становится возможным изменять их форму, размеры, месторасположение, а также преобразовывать одни геометрические фигуры в другие. Благодаря движению элементов фигуры геометрические зависимости становятся визуально ощутимыми. Появляется возможность наблюдать, фиксировать и оценивать изменения, происходящие в одном из элементов геометрической фигуры, при изменении других ее элементов. Целесообразно анализировать все возможные изменения геометрических фигур, характеризующиеся динамическими процессами.

Простейшая геометрическая фигура – точка. Она не обладает формой и поэтому не является самостоятельным объектом изучения. Единственным изменением, которое можно осуществлять в динамике с этим объектом, является перемещение в каком-либо направлении (по прямой, окружности, контуру многоугольника, спирали – на плоскости или в пространстве). Меняется место расположения точки на прямой, плоскости или в пространстве. Это изменение характеризуется, как правило, двумя основными параметрами – расстоянием и направлением (углом). Раскрывающаяся при этих изменениях зависимость скорее физическая, нежели геометрическая [3].

Другой важной геометрической фигурой является отрезок. Отрезок имеет начало и конец, характеризуется длиной. Изменения динамического характера, связанные с отрезком, касаются увеличения или уменьшения его длины посредством перемещения одного или обоих концов этого

отрезка. При этом вскрывается зависимость длины отрезка от расположения его концов.

Два луча с общей вершиной образуют угол. Угол характеризуется величиной – градусной мерой. В зависимости от градусной меры угла различают углы: острые, тупые, прямые, развернутые. Динамическое изменение величины угла вскрывает зависимость ее от расположения лучей, образующих этот угол [4].

К плоским фигурам, являющимся объектами изучения, относятся многоугольники. Эти геометрические фигуры характеризуются формой, размерами и особенностями расположения элементов. Форма этих фигур определяется расположением его вершин. Изменение места расположения вершин позволяет выполнить преобразования треугольника и четырехугольника одного вида в другие.

Многоугольники характеризуются периметром и площадью. Эти геометрические элементы также определяются расположением вершин и при изменении их места расположения и периметр, и площадь треугольника, четырехугольника изменяются. В отдельных случаях эти изменения носят динамический характер, выявляют объективно существующие геометрические зависимости.

Другими важными плоскими фигурами, изучаемыми в курсе планиметрии, являются окружность и круг. Форма этих фигур и их элементов неизменна, а размеры могут варьироваться.

При решении задач ситуационно-динамического плана необходимо различать исходную, промежуточную, конечную ситуации, особые и предельные положения.

Список источников

1. Кушнир, И. Шедевры школьной математики. Книга 2. АСТАРТА. Киев. 1995 г. 509 с.

2. Силаев, Л.Е. Динамика геометрических фигур / Л. Силаев. – М.: Чистые пруды. 2007 г. – 32 с. – (Библиотека «Первого сентября», серия «Математика». Вып.6 (18))
3. «Энциклопедический словарь юного математика» Сост. Савин А.П. – М.: Педагогика, 1989.
4. Динамичность и статичность геометрических фигур. // [Электронный ресурс]. Дата обращения: 06.03.2022г. <https://zen.yandex.ru/media/toptopart/kratko-o-kompozicii-chast-5-dinamika-i-statika-5d304580fbe6e700adf29947>
5. Интернет-проект «Задачи» // [Электронный ресурс]. Дата обращения: 09.02.2022г. <http://www.problems.ru>
6. Курдин, Д.А. Формирование представлений о геометрических зависимостях с помощью ситуационно-динамических заданий // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 3 [Электронный научно-практический журнал]. Дата обращения: 04.11.2021. URL: <https://human.snauka.ru/2015/03/10243>
7. Розенталь, И.Л. «Геометрия, динамика, вселенная» // [Электронный ресурс]. https://booksafe.net/book/rozental_e-geometriya_dinamika_vselennaya-56590.html Дата обращения: 06.03.2022г.

References

1. Kushnir, I. Masterpieces of school mathematics. Book 2. ASTARTA. Kiev. 1995 г. 509 p.
2. Silaev, L.E. Dynamics of geometrical figures / L. Silaev. - M.: Chistyie prudy. 2007 - 32 p. - (Biblioteka "Pervogo Sertiia", Series "Matematika". Vol. 6 (18))
3. "Encyclopedic Dictionary of Young Mathematician" Compiled by. Savin A.P. - M.: Pedagogica, 1989.
4. Dynamics and statics of geometrical figures. // [Electronic resource]. Date of accession: 06.03.2022g. <https://zen.yandex.ru/media/toptopart/kratko-o-kompozicii-chast-5-dinamika-i-statika-5d304580fbe6e700adf29947>.
5. Internet-project "Zadacha" // [Electronic resource]. Date of address: 09.02.2022. <http://www.problems.ru>
6. Kurdin D.A. Formation of ideas about geometric dependences with the help of situational and dynamic tasks // Humanitarian scientific research. 2015. № 3 [Electronic scientific-practical journal]. Date of reference: 04.11.2021. URL: <https://human.snauka.ru/2015/03/10243>
7. Rosenthal, I.L. "Geometry, dynamics, the universe" // [Electronic resource]. https://booksafe.net/book/rozental_e-

geometriya_dinamika_vselennaya-56590.html Date of reference:
06.03.2022.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 51-7

БАЙЕСОВСКИЙ ПОДХОД В ЭКОНОМИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ

Вострякова В. В.

ФГОУ ВО Самарский ГАУ

<http://orcid.org/0000-0003-3564-0561>

Научный руководитель: Беришвили О. Н.

профессор кафедры физики, математики и информационных технологий, доктор педагогических наук, профессор, ФГОУ ВО Самарский ГАУ

<http://orcid.org/0000-0003-1714-2542>

Принятие решений в условиях неопределенности или при неполных знаниях о возможных последствиях предпринимаемых действий весьма распространенное явление во многих сферах человеческой деятельности. Учеными разработан ряд стратегий, позволяющих минимизировать риски и принять оптимальное в данных условиях решение. К их числу относится метод Байеса, основными преимуществами которого выступает возможность корректировки степени доверия к возможным ситуациям с учетом новой информации, полученной исследователем. Рассматривается пример, в котором, используя расширенный вариант теоремы Байеса, оценивается надежность некоторой фирмы.

Решение задач в условиях неопределенности или при неполных знаниях о возможных последствиях предпринимаемых действий весьма распространенное явление во многих сферах человеческой деятельности. При этом, каждой ситуации развития событий может быть задана вероятность его осуществления, что позволяет оценить эффективность каждого из значений и выбрать для реализации ситуацию с наименьшим уровнем риска [1,2]. Учеными разработан ряд стратегий, которые позволяют рассчитать риски и принять оптимальное в данных условиях решение. К их числу относится метод Байеса, способствующий раз-

решению проблемы статистического анализа поведения различных процессов.

Цель исследования: рассмотреть байесовский подход в формировании статистических выводов. Задачи исследования: изучить суть байесовского подхода; рассмотреть расширенный вариант формулы Байеса; на конкретном примере дать оценку вероятностей появления события с использованием теоремы Байеса.

Теорема Байеса является одной из фундаментальных теорем в теории вероятностей и позволяет установить вероятность определенного события A , если имеет место возникновение другого взаимозависимого с ним статистически события B :

Формула Байеса имеет следующий вид:

$$P_A(H_i) = \frac{P_{H_i}(A) \cdot P(H_i)}{\sum_{i=1}^n P_{H_i}(A) \cdot P(H_i)}$$

где события $H_1, H_2, \dots, H_n$ – гипотезы; $P(H_i)$ – вероятности гипотез до опыта (априорными вероятностями); $P_{H_i}(A)$ – условные вероятности появления события A при выборе i -ой гипотезы; $P_A(H_i)$ – условная вероятность i -ой гипотезы после возникновения события A (апостериорная или послеопытная вероятность).

С помощью данной теоремы можно рассчитать значение вероятности на основе более поздних полученных сведений. Например, к началу реорганизации определенного объекта имеются n гипотез $H_1, H_2, \dots, H_n$ о возможных его состояниях. На основе статистических данных за прошлые годы им приписываются априорные вероятности $P(H_1), P(H_2), \dots, P(H_n)$. Затем проводится эксперимент, в результате которого может наступить или не наступить событие A . Опытным путем определяются условные вероятности возникновения события A при

выборе i -й гипотезы $P_i(A)$ как частоты наблюдения события A . При условии наступления события A делается переоценка доверия каждой гипотезы посредством замены вероятностей $P(H_i)$ на вероятности $P_E(H_i)$.

Уникальность байесовского подхода заключается в том, что еще до получения данных исследователь определяет уровень своего доверия к возможным моделям и впоследствии представляет ее в виде определенных вероятностей. После того, как исследователем получены данные, с использованием теоремы Байеса он находит еще одно множество вероятностей, которые являются пересмотренными степенями доверия к возможным моделям с учетом полученной исследователем новой информации [3, 5, 6]. При этом байесовский подход позволяет использовать любую начальную (априорную) информацию относительно параметров модели, которая выражается в виде априорной вероятности.

В научной литературе для оценки достоверности выводов в экспертных системах используется расширенный вариант формулы Байеса с учетом некоторого события E , связанного с событиями $H_1, H_2, \dots, H_n$. Вероятности события E известны при условии наступления какого-либо из событий $H_1, H_2, \dots, H_n$: $P_{H_1}(E), P_{H_2}(E), \dots, P_{H_n}(E)$. Предположим, что событие E произошло, тогда вероятность того, что какое-то из событий $H_1, H_2, \dots, H_n$ наступило определяется по формуле:

$$P_E(H_i) = \frac{P_{H_i}(E) \cdot P(H_i)}{\sum_{i=1}^n P_{H_i}(A) \cdot P(H_i)} = \frac{P(EH_i)}{P(E)}$$

где события $H_1, H_2, \dots, H_n$ – гипотезы; событие E – свидетельство; $P(H_i)$ – вероятности гипотез без учета свидетельства (априорными вероятности); $P(E)$ – безуслов-

ная вероятность события E ; $P_E(H_i)$ – апостериорные вероятности; $P(EH_i)$ – вероятность совместного появления событий E и H_i .

Рассмотрим пример, иллюстрирующий применение байесовского подхода в экономическом анализе. Предположим необходимо определить надежность некоторой фирмы. С этой точки зрения все фирмы можно разделить на три основные группы: фирмы высокой, средней и низкой надежности. За гипотезы принимаются уровни надежности фирмы: H_1 – фирма принадлежит к группе высокой надежности, H_2 – фирма принадлежит к группе средней надежности, H_3 – фирма принадлежит к группе низкой надежности [4, 7, 8].

Из общей статистики организаций, занимающихся аналогичной деятельностью, известно, что 50% фирм имеют среднюю надежность, 30% – высокую надежность и 20% – низкую надежность. Используя эти данные, можно определить априорные вероятности гипотез:

$$P(H_1)=0,3; P(H_2)=0,5; P(H_3)=0,2.$$

За свидетельство принимается совокупность факторов, характеризующих надежность фирмы: E_1 – наличие прибыли у фирмы; E_2 – своевременный расчет с бюджетом.

Из анализа аналогичных предприятий известно, что прибыль имеют 40% фирм средней надежности, 80% фирм высокой надежности и 30% фирм низкой надежности. Отсюда можно записать условные вероятности:

$$P_1(H_1|E_1)=0,7; P_1(H_2|E_1)=0,4;$$

$$P_1(H_3|E_1)=0,1.$$

Также известно, что выплачивают в бюджет 90% фирм высокой надежности, 70% фирм средней надежности и 0% фирм низкой надежности. Отсюда можно записать условные вероятности

$$P_1(H_1|1)(E_1|2)=0,9; P_1(H_2|1)(E_1|2)=0,6;$$

$$P_1(H_3|1)(E_1|2)=0.$$

Предположим, что мы имеем только одно свидетельство E_1 и его появление достоверно, т. е. фирма имеет прибыль с вероятностью единица. Вычисляем апостериорные вероятности для гипотез согласно формуле Байеса для одного свидетельства:

$$P_{E_1}(H_1) = \frac{P_{H_1}(E_1)P(H_1)}{\sum_{i=1}^3 P_{H_i}(E_1)P(H_i)} = \frac{0,3 * 0,7}{0,3 * 0,7 + 0,5 * 0,4 + 0,2 * 0,1} = 0,49;$$

$$P_{E_1}(H_2) = \frac{P_{H_2}(E_1)P(H_2)}{\sum_{i=1}^3 P_{H_i}(E_1)P(H_i)} = \frac{0,5 * 0,4}{0,3 * 0,7 + 0,5 * 0,4 + 0,2 * 0,1} = 0,47;$$

$$P_{E_1}(H_3) = \frac{P_{H_3}(E_1)P(H_3)}{\sum_{i=1}^3 P_{H_i}(E_1)P(H_i)} = \frac{0,2 * 0,1}{0,3 * 0,7 + 0,5 * 0,4 + 0,2 * 0,1} = 0,05.$$

Из результатов видно, что после того как событие E_1 произошло, доверие к гипотезе H_1 увеличилось, а доверие к гипотезам H_2 и H_3 снизилось, при чем к гипотезе H_2 незначительно, а к гипотезе H_3 – в 4 раза.

Таким образом, мы модифицировали априорные вероятности и получили апостериорные вероятности гипотез. Если продолжить модификацию или пересчет на основе новых свидетельств, о полученные выше апостериорные вероятности гипотез становятся априорными.

Предположим, что анализируемая фирма платит в бюджет, т. е. наблюдается достоверное событие E_2 , независимое от E_1 . В этом случае апостериорные вероятности гипотез вычисляются по тем же формулам с заменой вероятностей $P_{H_i}(E_1)$ на $P_{H_i}(E_1E_2)$ и свидетельств E_1 на E_1E_2 :

$$P_{E_1E_2}(H_i) = \frac{P_{H_i}(E_1E_2)P(H_i)}{\sum_{i=1}^3 P_{H_i}(E_1E_2)P(H_i)}$$

Предположение независимости свидетельств позволяет записать:

$$P_{E_1 E_2}(H_i) = \frac{P_{H_i}(E_1)P_{H_i}(E_2)P(H_i)}{\sum_{i=1}^3 P_{H_i}(E_1)P_{H_i}(E_2)P(H_i)}$$

В результате расчетов получаем:

$$P_{E_1 E_2}(H_1) = \frac{P_{H_1}(E_1)P_{H_1}(E_2)P(H_1)}{\sum_{i=1}^3 P_{H_i}(E_1)P_{H_i}(E_2)P(H_i)} = \frac{0,3 * 0,7 * 0,9}{0,3 * 0,7 * 0,9 + 0,5 * 0,4 * 0,6 + 0,2 * 0,1 * 0} = 0,61;$$

$$P_{E_1 E_2}(H_2) = \frac{P_{H_2}(E_1)P_{H_2}(E_2)P(H_2)}{\sum_{i=1}^3 P_{H_i}(E_1)P_{H_i}(E_2)P(H_i)} = \frac{0,5 * 0,4 * 0,6}{0,3 * 0,7 * 0,9 + 0,5 * 0,4 * 0,6 + 0,2 * 0,1 * 0} = 0,39;$$

$$P_{E_1 E_2}(H_3) = \frac{P_{H_3}(E_1)P_{H_3}(E_2)P(H_3)}{\sum_{i=1}^3 P_{H_i}(E_1)P_{H_i}(E_2)P(H_i)} = \frac{0,2 * 0,1 * 0}{0,3 * 0,7 * 0,9 + 0,5 * 0,4 * 0,6 + 0,2 * 0,1 * 0} = 0.$$

Анализируя полученные результаты, можно сделать следующий вывод. При условии одновременного появления в вероятностной модели 2-х свидетельств остаются только две гипотезы H_1 и H_2 : из них – 61% принадлежит фирме с высокой степенью надежности, 39 % фирме со средней надежностью. Итак, основными преимуществами байесовского подхода выступают возможность пересмотра степени доверия к возможным ситуациям с учетом полученной исследователем новой информации.

Список источников

1. Беришвили, О. Н. Цифровые компетенции специалистов сельского хозяйства /О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова, И. А. Куликова // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов. – Кинель: РИО Самарского ГАУ, 2019. С. 246-249.
2. Беришвили, О. Н. Методы реализации компетентного подхода к математической подготовке инженеров в сельскохозяйственном вузе / О. Н. Беришвили // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. №2. С. 115–118.
3. Звягин, Л. С. Байесовский подход в современном экономическом анализе и имитационном моделировании // Мягкие измерения и вычисления. 2018. № 1. С. 17- 26.
4. Мальцева, О. Г. , Зудилина И. Ю. Технология трехмерного моделирования как средство формирования профессиональной мотивации будущих агроинженеров // Инновации в системе высшего образования : сб. науч. тр. – Кинель : РИО СГСХА, 2017. С. 77-80.

5. Миронов, Д. В. Учебно-методический комплекс для дистанционного курса по дисциплине «Информатика и информационные технологии» на платформе Moodle / Д. В. Миронов, А. Д. Миронова // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов. – Кинель: РИО Саарского ГАУ, 2019. С. 122-125.

6. Плотникова, С. В. Дисперсионный анализ данных вегетационного опыта /О. Н. Беришвили О. Н. , С. В. Плотникова // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов. – Кинель: РИО СГСХА, 2018. С. 260-263.

7. Плотникова, С. В. Математическое моделирование как один из факторов профессионально ориентированной математической подготовки студентов в техническом вузе / С. В. Плотникова // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов. – Кинель: РИО СГСХА, 2017. С. 229-232.

8. Сулицкий В. Н. Деловая статистика и вероятностные методы в управлении и бизнесе: учеб. пособие. – М. : Изд-во «Дело» АНХ, 2010. – 400 с.

References

1. Berishvili, O. N. Digital competencies of agricultural specialists / O. N. Berishvili, S. Plotnikova, I. A. Kukova. N. Berishvili, S. V. Plotnikova, I. A. Kulikova // Innovations in higher education system: collection of scientific papers. - Kinel: Samara State Agrarian University, 2019. p. 246-249.
2. Berishvili O. N. Methods of competence approach to mathematical training of engineers in agricultural higher education institution / O. N. Berishvili // Proceedings of Samara State Agricultural Academy. 2013. №2. p. 115-118.
3. Zvyagin L. S. Bayesian approach in modern economic analysis and simulation modeling // Soft measurements and calculations. 2018. № 1. p. 17- 26.
4. Maltseva, O. G. Technology of three-dimensional modeling as a means of forming professional motivation of future agro-engineers // Innovations in the system of higher education: Kinel: RIO SGSKHA, 2017. p. 77-80.
5. Mironov D. V., Mironova A. D. Educational-methodical complex for the distance course on the discipline "Informatics and information technology" on the platform Moodle / D. V. Mironov, A. D. Mironova // Innovations in the system of higher education: collection of scientific papers. - Kinel: RIO Saarskogo GAU, 2019. p. 122-125.

6. Plotnikova S. V. Dispersion analysis of data of vegetation experience / O. N. Berishvili O. N. , S. V. Plotnikova // Innovations in higher education system: collection of scientific papers. - Kinel: RIO SGSKHA, 2018. p. 260-263.
7. Plotnikova S. V. Mathematical modeling as one of the factors of professionally oriented mathematical training of students in a technical university / S. V. Plotnikova // Innovations in the system of higher education : a collection of scientific papers. - Kinel: RIO SGSKHA, 2017. p. 229-232.
8. Sulitsky V. N. Business statistics and probabilistic methods in management and business: textbook. - M. : Delo Publishing House ANH, 2010. - 400 p.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ДИОФАНТОВЫ УРАВНЕНИЯ

Горбунов Р. С.

ГБОУ СОШ № 2 п. г. т. Усть-Кинельский

Научный руководитель: Плотникова С. В.

доцент, кандидат педагогический наук, ГБОУ СОШ № 2 п. г. т. Усть-Кинельский

В работе рассмотрены три метода решения диофантовых уравнений первой степени: метод перебора вариантов, метод «спуска» и алгоритм Евклида. Приведены примеры решения примеров и задач каждым методом. Сделаны выводы, какие из рассмотренных методов необходимо применять при решении линейных диофантовых уравнений и систем.

Решение уравнений в целых числах – это один из самых красивых разделов математики. Несмотря на то, что исследования в области диофантовых уравнений восходят к началу становления математики, общая теория решения таких уравнений отсутствует. Вместо этого имеется обширный набор отдельных приемов, каждый из которых полезен при решении лишь ограниченного класса задач.

Данная тема недостаточно полно изложена в учебниках математики, а задачи по этой теме предлагаются как на олимпиадах, так и на ЕГЭ. Этот факт говорит о том, что тема решения уравнений в целых числах всегда будет актуальной.

Цель работы - изучить теорию диофантовых уравнений и систематизировать методы решения уравнений первой степени в целых числах.

Исходя из поставленной цели, в работе определены следующие задачи:

- изучить литературу по данной теме;
- выявить способы решения диофантовых уравнений;

- научиться решать такие уравнения различными способами.

Диофантовыми называются алгебраические уравнения и системы алгебраических уравнений с целыми коэффициентами, имеющие число неизвестных, превосходящее число уравнений [2, 5].

Рассмотрим диофантовы уравнения первой степени или так называемые линейные уравнения, т. е. уравнения вида

$$a_1x_1 + a_2x_2 + \dots + a_nx_n = b, \text{ где} \\ a_j \in Z, (j = \overline{1, n}), \quad b \in Z. [3]$$

Анализ литературы по данной теме позволил выделить при решении таких уравнений в целых, а зачастую и в натуральных числах, условно следующие приемы:

1.Метод перебора вариантов.

2.Метод «спуска».

3.Алгоритм Евклида. [1, 3]

Метод перебора вариантов – один из самых известных способов решения диофантовых уравнений. Рассмотрим применение данного метода на примере решения следующей задачи.

Пример. Допустим, в аквариуме живут осьминоги и морские звезды. У осьминогов по 8 ног, а у морских звезд – по 5. Всего насчитывается 39 конечностей. Сколько в аквариуме животных?

Решение. Пусть x – количество морских звезд, а y – количество осьминогов, тогда у всех морских звезд $5x$ ног, а у всех осьминогов $8y$ ног.

Используя условие задачи, составим уравнение $5x + 8y = 39$.

Количество животных не может выражаться нецелым или отрицательным числами. Следовательно, если y – це-

лое неотрицательное число, то и $x = \frac{39 - 8y}{5}$ должно быть целым и неотрицательным, а значит, нужно, чтобы выражение $(39 - 8y)$ без остатка делилось на 5. Простой перебор вариантов показывает, что это возможно только при $y=3$, тогда $x=3$.

Ответ: 3 морских звезды, 3 осьминога.

Заметим, что уравнение лучше решать относительно неизвестного, коэффициент которого меньше по модулю. В этом случае будет меньше проб [2].

Решение уравнений *методом «спуска»* проходит по следующей схеме: предположив, что уравнение имеет решения, мы строим некоторый бесконечный процесс, в то время, как по смыслу задачи этот процесс должен на чем-то закончиться. Этот метод был известен еще в Древней Индии и применялся для решения неопределенных уравнений первой степени с целыми коэффициентами.

Пример. Решить в целых числах уравнение $7x - 11y = 36$. [4]

Решение. Выберем неизвестное, имеющее наименьший по модулю коэффициент, и выразим его через другое неизвестное: $x = \frac{36 + 11y}{7}$.

Из полученной дроби выделим целую часть:

$$x = \frac{36 + 11y}{7} = \frac{35 + 1 + 7y + 4y}{7} = 5 + y + \frac{1 + 4y}{7}.$$

Число x будет целым, если целым окажется значение дроби $\frac{1 + 4y}{7}$. Для этого необходимо, чтобы выражение $(1 + 4y)$ было кратно 7, то есть $1 + 4y = 7z$, где z - целое число.

Получили новое уравнение с двумя переменными, коэффициенты которого по модулю меньше коэффициентов первоначального уравнения.

Решаем его относительно переменных y и z , выразим переменную y через z :

$$y = \frac{7z-1}{4}, \quad y = z-1 + \frac{3z+3}{4}.$$

По условию задачи $y \in Z \Rightarrow \frac{3z+3}{4} \in Z$. Поэтому необходимо, чтобы выражение $(3z+3)$ без остатка делилось на 4 и выполнялось условие $(3z+3) = 4u$, где u - целое число. Отсюда получаем:

$$z = \frac{4u-3}{3} \Rightarrow z = u-1 + \frac{u}{3}.$$

Число z будет целым, если число u кратно 3, отсюда $u = 3t$, где t - целое число. Дробей больше нет, следовательно, «спуск» закончен, будем «подниматься вверх».

Выразим переменные z , y и x через переменную t :

$$z = 4t-1, \quad y = 7t-2, \quad x = 11t+2.$$

Таким образом, $x = 11t+2, \quad y = 7t-2$.

Придавая переменной t целые значения, получим целые решения исходного уравнения. Понятно, что их будет бесконечное множество.

Ответ: $(11t+2; 7t-2), \quad t \in Z$.

Алгоритм Евклида или метод последовательного деления с остатком впервые был изложен в его «Началах» и заключается в нахождении НОД. Найдем НОД натуральных чисел a и b , не раскладывая эти числа на простые множители, а применяя процесс деления с остатком. Для этого надо разделить большее из этих чисел на меньшее, потом меньшее из чисел – на остаток при первом делении, затем остаток при первом делении - на остаток при втором

делении. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не произойдет деление без остатка. Последний отличный от нуля остаток – искомый НОД (a, b) .

Используя алгоритм Евклида, решим старинную занимательную задачу, предлагаемую на различных математических олимпиадах.

Пример. Сколько можно купить на 100 монет петухов, кур и цыплят, если всего нужно купить 100 птиц, причем петух стоит 5 монет, курица – 4, а 4 цыпленка – одну монету?

Решение. Пусть x – искомое число петухов, y – кур, а $4z$ – цыплят. Составим систему уравнений
$$\begin{cases} x + y + 4z = 100, \\ 5x + 4y + z = 100, \end{cases}$$
 которую надо решить в целых неотрицательных числах.

Умножив первое уравнение системы на 4, а второе на -1 , и, сложив результаты, придем к уравнению $-x + 15z = 300$ с целочисленными решениями $x = -300 + 15t$, $z = t$. Подставляя эти значения в первое уравнение системы, получим $y = 400 - 19t$.

Значит, целочисленные решения системы имеют вид:
 $x = -300 + 15t$, $y = 400 - 19t$, $z = t$.

Из условия задачи вытекает:

$$\begin{cases} -300 + 15t \geq 0, \\ 400 - 19t \geq 0, \\ t \geq 0. \end{cases} \Leftrightarrow 20 \leq t \leq 21 \frac{1}{19} \Rightarrow t = 20 \text{ или } t = 21.$$

Ответ: На 100 монет можно купить 20 кур и 80 цыплят, или 15 петухов, 1 курицу и 84 цыпленка.

В процессе работы над данной темой были обобщены теоретические сведения по данной теме. Проведенные исследования оказались значимыми и важными. С их помо-

щью было выявлено, какие из рассмотренных методов необходимо применять при решении линейных диофантовых уравнений и систем. В ходе работы рассмотрен большой спектр задач, которые содержат диофантовы уравнения, имеющие конечное и бесконечное множество целочисленных решений и не имеющие решений в целых числах.

Овладение навыками решения диофантовых уравнений позволяет безошибочно решать старинные занимательные задачи, задачи олимпиадного уровня и единого государственного экзамена, а также способствует совершенствованию математической культуры: развитию интуиции и логики, навыков дедуктивного мышления и творческих исследовательских способностей.

Список источников

1. Башмакова И. Г. Диофант и диофантовы уравнения. - М. : Наука, 1972. - 68 с.
2. Беришвили О. Н. Математика : практикум / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова. – Кинель: РИО СамГАУ, 2019. 209 с.
3. Мордкович А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч. 1 / [А. Г. Мордкович и др.] ; под ред. А. Г. Мордковича. – 9-е изд. , стер. – М. Мнемозина, 2020. – 319 с.
4. Мордкович А. Г. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч. 2 / [А. Г. Мордкович и др.] ; под ред. А. Г. Мордковича. – 9-е изд. , стер. – М. Мнемозина, 2020. – 264 с.
5. Плотникова С. В. Дисперсионный анализ данных вегетационного опыта /О. Н. Беришвили О. Н. , С. В. Плотникова // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов. – Кинель: РИО СГСХА, 2018. С. 260-263.

References

1. Bashmakova I. G. Diophantus and Diophantus equations. - Moscow: Nauka, 1972. - 68 pp.
2. Berishvili O. N. Mathematics : workshop / O. N. Berishvili, S. V. Plotnikova. - Kinel : RIO SamGAU, 2019. 209 pp.
3. Mordkovich A. G. Mathematics: algebra and the beginnings of mathematical analysis, geometry. Algebra and Beginnings of Mathematical Analysis. 11 grade. Textbook for General Secondary Institutions (Basic and Advanced Level). In two parts. Ч. 1 / [A. G. Mordkovich et al.] ; ed. by A. G. Mordkovich. - 9th ed. , wiped out. - M. Mnemozina, 2020. - 319 pp.
4. Mordkovich A. G. Mathematics: Algebra and Beginnings of Mathematical Analysis, Geometry. Algebra and Beginnings of Mathematical Analysis. 11 grade. Textbook for General Secondary Institutions (Basic and Advanced Level). In two parts. Part 2 / [A. G. Mordkovich et al.]; ed. by A. G. Mordkovich. - 9th ed. , wiped out. - M. Mnemozina, 2020. - 264 pp.
5. Plotnikova S. V. Dispersion analysis of vegetation experience data / O. N. Berishvili O. N. S. V. Plotnikova // Innovations in the system of higher education: collection of scientific papers. - Kinel: RIO SGSKHA, 2018. pp. 260-263.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ПРОЦЕНТЫ В ПОВСЕДНЕВНОЙ ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Коновалова Т. Е.

ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Научный руководитель: Логинова Н. А.

учитель математики, ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

В работе выявлены и классифицированы сферы деятельности человека, в которых необходимы знания процента, разобраны основные действия и типы задач на проценты, составлена памятка «Проценты в повседневной жизни человека» с помощью которой любой взрослый и школьник может решить любую задачу, связанную с банковскими расчетами, предпринята попытка обобщить и систематизировать сферы применения понятия «Процент в повседневной жизни человека».

Теоретическая и практическая значимость исследования заключается в систематизации сфер применения понятия «процент» и разработке памятки для практического использования в повседневной жизни и взрослыми, и студентами, и школьниками. Работа относится к прикладным исследованиям.

Проблема в том, что многие считают, что проценты – специальное, трудное математическое понятие и в жизни можно обойтись без него. На самом же деле понятие «процент» становится все более востребованным в современном мире, его актуальность заключается в том, что в связи с развитием рыночной экономики, малого бизнеса, человеку просто необходимо владеть понятием «процент» и уметь выполнять, связанные с ним математические операции.

Процентами очень удобно пользоваться на практике, так как они выражают части целых чисел в одних и тех же сотых долях. Это дает возможность упрощать расчеты и легко сравнивать части между собой и с целым.

С процентами выполняются три основных действия:

1. Нахождение процентов данного числа.
2. Нахождение числа по его процентам.
3. Нахождение процентного отношения чисел.

Проценты в производственном бизнесе.

В обыденной жизни люди часто принимают решения по интуиции, и цена принятия неэффективных решений касается только их лично и невелика. Иначе обстоит дело в бизнесе, предпринимательстве. Решения, которые принимаются в реальных производственных условиях при распределении различных ресурсов, размещении капитала, открытии своего дела и в других сложных ситуациях, связаны с переработкой огромных массивов информации и многовариантны. И при этом обычно цена решения непомерно велика: производство будет либо развиваться, либо может потерпеть крах. Поэтому знания – это основной компонент успешной деятельности в бизнесе. Процентная оценка помогает бизнесменам принимать верные решения.

Рассмотрим реальные ситуации.

В конструкторском бюро автомобилестроительной фирмы были проведены технические доработки системы питания автомобиля, в результате чего объем бензобака уменьшился на 6%. В тоже время пробег автомобиля на новом количестве бензина увеличился на 5%. Какова эффективность такой технической доработки системы питания? Под эффективностью доработки системы питания автомобиля понимают уменьшение расхода бензина на 1 км пробега.

Решение: Расход бензина на 1 км пробега вычисляется по формуле, где M – масса бензина в усовершенствованном бензобаке, L_1 – новое значение пробега автомобиля.

Пусть прежние параметры равны по 100%. Тогда после усовершенствования бензобака

1) $M=100\%-6\%=94\%$, $L_i=100\%+5\%=105\%$.

2) $R=0,94/1,05=0,893=89,3\%$.

3) расход бензина уменьшился на $100\%-89,3\%=10,7\%$. Значит, эффективность доработки системы питания автомобиля равна $10,7\%$

Проценты в банковском деле

С одной стороны, банки принимают вклады и платят по этим вкладам проценты вкладчикам, а с другой стороны дают кредиты заемщикам и получают от них проценты за использование этих денег. Разность между той суммой, которую получает банк от заемщиков за предоставленные кредиты, и той, которую он платит по вкладам, и составляет прибыль банка. Банк является финансовым посредником между вкладчиками и заемщиками

Рассмотрим ситуации, связанные с банковскими расчетами. Вкладчик открыл счет в банке на 2000 рублей под 12% годовых, и решил в течение 6 лет не брать проценты. Какая сумма будет лежать на его счету через 6 лет?

Решение: $S_n=S_0 \cdot (1+0,01p)^n$, $S_6=2\,000 \cdot (1+0,12)^6$,

$S_6=2\,000 \cdot 1,126=3947,65$ коп.

Таким образом, владея знаниями о процентах, человек может улучшить свое благосостояние.

Проценты в торговом бизнесе.

Торговля - самый древний бизнес на земле и каждому, кто занимается торговым бизнесом необходимо разбираться в процентах. С какими ситуациями чаще всего встречается владелец магазина? Рассмотрим некоторые ситуации.

Владелец торговой палатки на рынке закупает ежедневно товар на 200000 рублей. За аренду места он платит 50000 рублей. На сколько % дороже он должен продавать товар, чтобы получить прибыль в 100000 рублей?

Решение:

1) $200\ 000 + 50\ 000 = 250\ 000$ (рублей) - ежемесячные затраты владельца палатки.

2) чтобы получить прибыль в 100 000 рублей, он должен продать товар за

$$250\ 000 + 100\ 000 = 350\ 000 \text{ рублей.}$$

3) Разница между первоначальной стоимостью товара и конечной составляет $350\ 000 - 200\ 000 = 150\ 000$ рублей.

4) Определим, на сколько % дороже стал стоить товар.

$$200\ 000 - 100\ %$$

$$150\ 000 - x\ %$$

Ответ: на 75%

Проценты в школьном курсе математики.

Образовательные программы РФ предусматривают обязательное изучение процентов в школе. Учеников знакомят с понятием процента, основными типами задач.

Проценты в социальной сфере.

Выборы, референдумы, тарифы ЖКХ, повышение пенсий, прожиточного минимума, снижение или повышение цен, социологические опросы жителей – все это вопросы социальной сферы. Самое наглядное представление о состоянии дел дает процентная оценка того или иного события.

Проценты: заработок, тариф, штраф.

Человеку важно осмысливать происходящее в окружающей действительности, самому находить ответы на вопросы, контролировать некоторые процессы. Рассмотрим жизненные ситуации, связанные с трудоустройством, повышением и снижением цен на товары, штрафами, санкциями и другие.

Анализ научной литературы разнообразных жизненных ситуаций приводит к выводу, что наиболее часто рядовому человеку приходится сталкиваться с вопросами, связанными с заработной платой, тарифами, налогами, по-

купками, вкладами. Чтобы самостоятельно разобраться в возникающих вопросах, человеку необходимо иметь памятку, в которой можно найти аналогичную ситуацию и её решение. В результате была разработана памятка «Проценты в повседневной жизни человека». Она содержит решение ситуаций: « Работа», «Вклады», « Тарифы», «Пенсия», « Магазин».

Человеку необходимо владеть понятием «Процент» и уметь выполнять связанные с ним математические операции.

Процент - это не просто математическое понятие, это инструмент в руках знающего человека для повышения своего благосостояния, уверенности в жизни. Работа «Проценты в жизни человека» позволяет выйти за рамки учебника, знакомит с использованием понятия «процент» в различных сферах человеческой деятельности.

Рассмотрение конкретных ситуаций расширяет кругозор, углубляет знания, повышает общий уровень математической культуры учащихся.

Памятка «Проценты в повседневной жизни человека» поможет любому школьнику, студенту, взрослому решить конкретные жизненные задачи.

Список источников

1. Беришвили О. Н. , Куликова И. А Организация самостоятельной работы обучающихся в условиях дистанционного обучения / О. Н. Беришвили, И. А. Куликова // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 2020. С. 150-153

2. Куликова И. А. , Использование СДО "МОДУС" в учебном процессе / И. А. Куликова // Инновации в системе высшего образования. Сборник научных трудов Международной научно-методической конференции. Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 136-139.

3. Беришвили О. Н. , Куликова И. А. , Плотникова С. В. Проектирование электронного учебного курса по математике на базе платформы дистанционного обучения LMS MOODLE / О. Н. Беришвили,

И. А. Куликова, С. В. Плотникова // Перспективы науки. 2021. № 3 (138). С. 103-105.

4. Мерзляк А. Г. , Якир М. С. , Полонский В. Б. Математика 6 класс. – М. : Вентана-Граф, 2019. – 336 с.

5. Мерзляк А. Г. , Якир М. С. , Полонский В. Б. Математика 7 класс. – М. : Вентана-Граф, 2019. – 288 с.

References

1. Berishvili O. N. Organizing students' independent work in distance learning / O. N. Berishvili, I. A. Kulikova // Innovative achievements of science and technology of agroindustrial complex. Collection of scientific papers of International Scientific Conference, Kinel, 2020. pp. 150-153

2. Kulikova I. A. Using SDO "MODUS" in the educational process / I.A. Kulikova // Innovations in the system of higher education. Collection of scientific papers of the International scientific and methodical conference. Samara State Agricultural Academy, 2018. pp. 136-139.

3. berishvili O. N. , Kulikova I. A. , Plotnikova S. V. Designing an electronic training course in mathematics on the basis of LMS MOODLE / O. N. Berishvili, I. A. Kulikova, S. V. Plotnikova // Prospects of Science. 2021. № 3 (138). pp. 103-105.

4. Merzlyak A.G. , Yakir M. S. Polonsky V. B. Mathematics 6 class. - M. : Ventana-Graf, 2019. - 336 pp.

5. Merzlyak A. G. , Yakir M. S. Polonsky V. B. Mathematics 7 grade. - M. : Ventana-Graf, 2019. - 288 pp.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Пецев А. В.

ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Научный руководитель: Пецева Е. В.

учитель математики, ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Геометрические задачи наиболее сложные и вместе с тем наиболее интересные из всего курса математики. В своей работе я хочу показать преимущество решение задач векторным способом. Этот способ не только упрощает решение конкретные задачи, но и иногда превращает сложные задачи в задачи решаемые практически устно.

Любую геометрическую задачу можно почти всегда решить несколькими способами. Решение требует от учащегося развитого логического и пространственного мышления, воображения, умения сравнивать, моделировать, делать выводы. Поэтому поиски пути решения всегда будут актуальны.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что оно является вкладом в дальнейшее развитие вопроса о подготовке к ЕГЭ по геометрии, позволяет выбирать метод решения задачи в соответствии со своими математическими предпочтениями.

Прикладная значимость результатов исследования определяется вкладом в развитие логического математического мышления, развитие умения самостоятельного решения типовых задач.

Программа школьного курса геометрии привычно делит задачи на планиметрические и стереометрические, но при более глубоком изучении темы мы сталкиваемся с разделением задач на следующие виды: «аффинная задача»

и «метрическая задача». При использовании этих методов такое разделение, как становится очевидным и целесообразным.

В учебниках геометрии векторы появляются достаточно поздно, когда состоялось знакомство с большим числом важнейших метрических понятий и фактов. Векторный способ ученикам кажется более сложным по сравнению уже с приобретенными способами решения задач.

Векторное решение многих стереометрических задач значительно проще их решения средствами элементарной геометрии. Причина этого заключается в том, что при векторном методе решения можно обойтись без тех дополнительных построений, которые следует выполнять при решении даже простых задач привычным способом.

Чтобы векторы стали аппаратом решения геометрических задач, необходимо уметь переводить условие геометрической задачи в векторную терминологию и символику (на «векторный язык»), затем выполнять соответствующие операции над векторами и затем полученный результат «переводить» обратно, на «геометрический язык».

Знание условия коллинеарности и компланарности векторов позволяет в векторной форме решать аффинные задачи стереометрии (задачи, в которых изучаются вопросы взаимного расположения прямых и плоскостей).

Свойства скалярного произведения двух векторов, условия перпендикулярности двух векторов позволяют легко перевести в векторную форму отношения перпендикулярности прямых и плоскостей и с помощью векторов решать метрические задачи (задачи, в которых находят расстояния, углы, площади, объемы геометрических фигур).

Рассмотрим несколько примеров решения таких

задач.

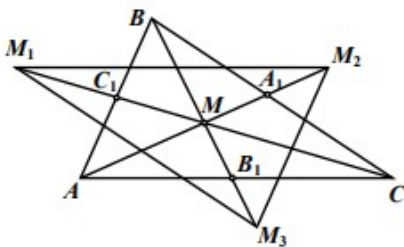
Аффинные задачи

Для решения аффинных задач векторным методом достаточно двух основных операций: сложения векторов (вычитания векторов, обратная для операции сложения) и умножения вектора на число.

Наиболее простыми и часто встречающимися аффинными задачами являются задачи, в которых фигурируют середины отрезков, деление отрезка пополам, симметричные точки. При решении этих задач векторным методом используется формула деления отрезка пополам. Это объясняется тем, что в основе сложения векторов лежит «правило параллелограмма», а диагонали параллелограмма, как известно, в точке их пересечения делятся пополам.

Поэтому формула деления отрезка пополам незаменима при решении задач, в которых рассматриваются параллелограммы, средние линии, симметричные точки, деление отрезка в данном отношении.

Задача.



Даны треугольник ABC и точка M , лежащая в плоскости этого треугольника. Докажите, что точки, симметричные данной точке M относительно середин сто-

рон треугольника ABC , являются вершинами треугольника, центрально-симметричного данному.

Решение.

Точки, симметричные точки М относительно середин C_1 , A_1 , B_1 сторон АВ, ВС, АС, обозначим буквами M_1 , M_2 , M_3 соответственно.

Точка C_1 является серединой отрезка АВ и серединой отрезка MM_1 , поэтому

$$\overrightarrow{OC_1} = \frac{1}{2}(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB}) \quad \overrightarrow{OC_1} = \frac{1}{2}(\overrightarrow{OM} + \overrightarrow{OM_1})$$

Отсюда следует, что

$$\overrightarrow{OM_1} = 2\overrightarrow{OC_1} - \overrightarrow{OM} = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} - \overrightarrow{OM}.$$

Аналогично находятся векторы

$$\overrightarrow{OM_2} = \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} - \overrightarrow{OM} \quad \overrightarrow{OM_3} = \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OA} - \overrightarrow{OM}$$

Теперь нетрудно заметить, что векторы

$$\frac{1}{2}(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OM_2}) = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} - \overrightarrow{OM}$$

$$\frac{1}{2}(\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OM_3}) = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} - \overrightarrow{OM}$$

$$\frac{1}{2}(\overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OM_1}) = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} - \overrightarrow{OM}$$

определяющие середины отрезков AM_2 , BM_3 , CM_1 соответственно, равны между собой. Это означает, что середины трех отрезков совпадают, а треугольники АВС и $M_3M_1M_2$ являются центрально-симметричными.

Метрические задачи

В метрических задачах ищутся длины, величины углов, площади, объемы. Для того чтобы использовать векторный метод при решении метрических задач требуются операции, которые ставят в соответствие векторам не векторы, а числа. Такой операцией является скалярное произведение векторов.

Задача.

Дан правильный тетраэдр ABCD с ребром a . Найдите угол между его противоположными рёбрами.

Решение. Выберем векторы $\overrightarrow{DA} = \vec{a}$, $\overrightarrow{DB} = \vec{b}$, $\overrightarrow{DC} = \vec{c}$ в качестве базисных векторов. Тогда по условию:

$$\vec{a}^2 = \vec{b}^2 = \vec{c}^2 = a^2$$

$$\vec{a}\vec{b} = \vec{b}\vec{a} = \vec{a}\vec{c} = \vec{c}\vec{a} = \vec{b}\vec{c} = \vec{c}\vec{b} = a^2 \cos \frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}a^2$$

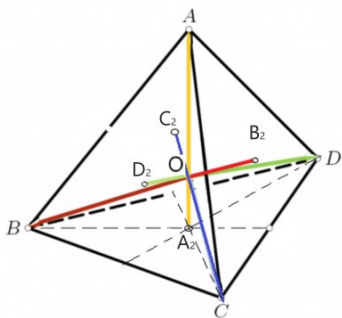
Найдем, например, угол $\angle(DA, BC)$ между рёбрами DA и BC. Его можно найти как угол между векторами $\overrightarrow{DA} = \vec{a}$ и $\overrightarrow{BC} = \overrightarrow{DC} - \overrightarrow{DB} = \vec{c} - \vec{b}$. Имеем:

$$\cos \angle(DA, BC) = \frac{\overrightarrow{DA} \cdot \overrightarrow{BC}}{|\overrightarrow{DA}| |\overrightarrow{BC}|} = \frac{\vec{a}(\vec{c} - \vec{b})}{a^2} = \frac{\vec{a}\vec{c} - \vec{a}\vec{b}}{a^2} = \frac{\frac{1}{2}a^2 - \frac{1}{2}a^2}{a^2} = 0$$

Следовательно, $\angle(DA, BC) = \frac{\pi}{2}$

Задача.

Докажите, что медианы тетраэдра пересекаются в одной точке, которая делит каждую из них в отношении 3:1, считая от вершин.



Для доказательства этой гипотезы можно просто трансформировать рассуждения, проведенные для треугольника; мы, однако, поступим иначе- рассмотрим еще один способ рассуждений, который используется при доказательстве и опровержении

подобных гипотез.

Решение. Пусть дан тетраэдр ABCD. Центроиды граней, противоположных вершинам A, B, C, D, обозначим A_1, B_1, C_1, D_1 соответственно.

Найдем радиус-вектор точки A_3 , лежащей на медиане AA_2 тетраэдра и делящей ее в отношении 3:1, считая от вершины A. Так как $\overrightarrow{AA_3} = 3\overrightarrow{A_3A_2}$, то $\overrightarrow{OA_3} - \overrightarrow{OA} = 3(\overrightarrow{OA_2} - \overrightarrow{OA_3})$,

где O – произвольная точка, и $4\overrightarrow{OA_3} = \overrightarrow{OA} - 3\overrightarrow{OA_2}$. В силу

опорной задачи $4\overrightarrow{OA_3} = \frac{1}{3}(\overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD})$, поэтому

$4\overrightarrow{OA_3} = \overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD}$. Следовательно,

$$\overrightarrow{OA_3} = \frac{1}{4}(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD})$$

Выбрав аналогичным образом точки B_3, C_3, D_3 на медианах BB_2, CC_2, DD_2 соответственно и выполнив для них приведенные выкладки, получим:

$$\overrightarrow{OB_3} = \frac{1}{4}(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD})$$

$$\overrightarrow{OC_3} = \frac{1}{4}(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD})$$

$$\overrightarrow{OD_3} = \frac{1}{4}(\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{OB} + \overrightarrow{OC} + \overrightarrow{OD})$$

Отсюда следует, что точки A_3, B_3, C_3 и D_3 совпадают.

Заключение

Проведенная работа показала, что векторный метод решения задач является мощным средством решения геометрических задач. Знакомство с аффинными и метрическими задачами расширяет кругозор, углубляет знания, повышают интерес к их решению, делают решение задач более простым и лаконичным. Нахождение наиболее

простых, оригинальных путей решения нередко является результатом кропотливой работы. Умение решать задачу различными способами является одним из признаков хорошей математической подготовки. По моему мнению решение задач векторным способом является перспективным в школьном курсе математики.

Список источников

1. Беришвили О. Н. Методы реализации компетентного подхода к математической подготовке инженеров в сельскохозяйственном вузе / О. Н. Беришвили // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. №2. С. 115–118.
2. Плотникова С. В. Роль самостоятельной работы студентов при изучении курса математики / С. В. Плотникова // Актуальные проблемы математического образования. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию факультета математики и информатики. 2015. С. 190-192.
3. Беришвили О. Н. , Куликова И. А. , Плотникова С. В. Проектирование электронного учебного курса по математике на базе платформы дистанционного обучения LMS MOODLE / О. Н. Беришвили, И. А. Куликова, С. В. Плотникова // Перспективы науки. 2021. № 3 (138). С. 103-105.
4. Беришвили О. Н. , Куликова И. А. Организация самостоятельной работы обучающихся в условиях дистанционного обучения / О. Н. Беришвили, И. А. Куликова // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 2020. С. 150-153
5. Клековкин Г. А. Решение геометрических задач векторным методом: учебное пособие для учащихся 10-11 классов / Г. А. Клековкин. – Самара: СФ ГАОУ ВО МГПУ, 2016. – 180 с.
6. Геометрия, 10-11: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и профильный уровни / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – М. : Просвещение, 2007. – 256 с.
7. ЕГЭ-2022. Математика: типовые экзаменационные варианты: 10 вариантов/ под ред. А. Л. Семенова, И. В. Ященко. – М. : Национальное образование.
Образовательный портал для подготовки к экзаменам «Решу ЕГЭ»
<https://ru.reshuege.ru>

References

1. Berishvili O. N. Methods of Competency-Based Approach to Mathematical Training of Engineers in Agricultural University / O. N. Berishvili // Proceedings of Samara State Agricultural Academy. 2013. №2. pp. 115-118.
2. Plotnikova S. V. The role of independent work of students in the study of mathematics / S. V. Plotnikova // Actual problems of mathematical education. Materials of the International scientific-practical conference dedicated to the 25th anniversary of the Faculty of Mathematics and Informatics. 2015. pp. 190-192.
3. berishvili O. N. , Kulikova I. A. , Plotnikova S.. V. Designing an electronic training course in mathematics on the basis of LMS MOODLE / O. N. Berishvili, I. A. Kulikova, S. V. Plotnikova // Prospects of Science. 2021. № 3 (138). pp. 103-105.
4. Berishvili O. N. Organizing students' independent work in distance learning / O. N. Berishvili, I. A. Kulikova // Innovative achievements of science and technology of agroindustrial complex. Collection of scientific papers of International Scientific Conference, Kinel, 2020. pp. 150-153
5. Klekovkin G. A. The solution of geometric problems by the vector method: a textbook for students in grades 10-11 / G. A. Klekovkin. - Samara: Faculty of State Educational Institution of Higher Professional Education of the Moscow State Pedagogical University, 2016. - 180 pp.
6. Geometry, 10-11: textbook for general educational institutions: basic and profiled levels / L. S. Atanasyan, V. F. Butuzov, S. B. Kadomtsev et al. - M. : Prosveshcheniye, 2007. - 256 pp.
7. USE-2022. Mathematics: standard exam variants: 10 variants / edited by Semenov A.L., Yashchenko I.V.. - M. : National Education. Educational portal for preparation for exams "Reshu EGE" <https://ru.Reshuege.ru>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

УДК 519.8

СЕТЕВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ В ЭКОНОМИКЕ

Пискарева А. А.

ФГБОУ ВО Самарская ГАУ

Научный руководитель: Плотникова С. В.

доцент, кандидат педагогических наук ФГБОУ ВО Самарская ГАУ

В работе рассмотрен процесс моделирования этапов производственного процесса на примере составления укрупненного сетевого графика реконструкции цеха. Составлен список операций, необходимый для реконструкции цеха. Построен сетевой график комплекса операций.

Одним из математических методов современной теории управления большими системами, широко применяемыми на практике, является метод сетевого планирования и управления [4]. Под *сетевым планированием* понимаются целенаправленные действия (операции), основанные на использовании математических моделей, имеющих сетевую структуру в виде графов.

Целью данной работы является процесс моделирования этапов производственного процесса с использованием сетевого планирования и управления. При моделировании составляется модель, которая отражает основные взаимосвязи в реальной сложной системе и позволяет определить места модели, которые оказывают определяющее значение в общем процессе производства.

На практике часто приходится встречаться с задачей рационального планирования сложных, комплексных работ (скажем, со строительством большого промышленного объекта, выполнением комплексной научно-исследовательской проблемы с участием ряда организаций

и т. п.). Характерным для каждого такого комплекса работ является то, что он состоит из ряда отдельных, элементарных работ или «звеньев», которые не просто выполняются независимо друг от друга, но и взаимно обуславливают друг друга, так что выполнение некоторых работ не может быть начато раньше, чем завершены некоторые другие.

При решении задач такого рода, служит метод сетевого моделирования. В основе сетевого моделирования лежит и изображение планируемого комплекса работ в виде ориентированного графа [2].

Графом называется совокупность двух конечных множеств: множества точек, которые называются *вершинами*, и множества связей, соединяющих вершины, которые называются *дугами (ребрами)*. Если рассматриваемые пары вершин являются упорядоченными, т. е. на каждой дуге задается направление, то граф называется *ориентированным*; в противном случае — *неориентированным*. Последовательность неповторяющихся дуг, ведущих от некоторой вершины к другой, образует *путь*.

Граф называется связным, если для любых двух его вершин существует путь, их соединяющий; в противном случае граф называется несвязным.

В экономике чаще всего используются два вида графов: дерево и сеть.

Дерево представляет собой связный граф без циклов, имеющий исходную вершину (корень) и крайние вершины; пути от исходной вершины к крайним вершинам называются ветвями.

Сеть — это ориентированный конечный связный граф, имеющий начальную вершину (источник) и конечную вершину (сток). Таким образом, сетевой график представляет собой граф вида «сеть».

В системах сетевого планирования и управления используют следующие наиболее распространенные разновидности построения сетевых графиков:

1) сетевые графики в терминах «дуги-операции» (под операцией понимается какая-то работа); в таких графиках вершины, называемые событиями, соответствуют моментам времени начала или окончания одной или нескольких операций, а дуги – операциям;

2) сетевые графики в терминах «дуги-связи»; в таких графиках операции изображаются вершинами сети, а дуги показывают порядок выполнения (взаимосвязь) отдельных операций.

В сетевом графике различают три вида событий: исходное, завершающее и промежуточное. Исходное – это такое событие, с которого начинается выполнение комплекса операций. Завершающее событие соответствует достижению конечной цели, т. е. завершению комплекса операций. Сетевые графики с несколькими завершающими событиями называются многоцелевыми. К промежуточным относятся все прочие события.

События обозначаются кружками, внутри которых проставляется их порядковые номера: исходное событие имеет номер 1, завершающее – номер N.

Событие не имеет протяженности во времени, свершается в тот момент, когда оканчивается последняя из работ, входящая в него.

Различают три вида операций:

1) действительная операция ($\rightarrow$) – процесс, требующий затрат времени и ресурсов (разработка проекта, подвоз материалов, выполнение монтажных работ и т. д.);

2) операция-ожидание ($- \cdot - \cdot \rightarrow$) – процесс, требующий только затрат времени (затвердение бетона, рост растений и т. д.);

3) фиктивная операция (— — →), или логическая зависимость, отражает технологическую либо ресурсную зависимость при выполнении некоторых операций.

Рассмотрим на примере составление укрупненного сетевого графика реконструкции цеха [1].

Построение сетевого графика начинается с составления списка операций (работ), подлежащих выполнению (таблица). Последовательность операций в списке произвольная. Порядок нумерации операций осуществляется в соответствии с последовательностью их в списке. Перечень операций тщательно продумывается и детализируется в зависимости от конкретных условий. Операции, включенные в список, характеризуются определенной продолжительностью, которая устанавливается на основе действующих нормативов или по аналогии с ранее выполнявшимися операциями.

Операция	Шифр операции	Наименование операции	Опирается на операции	Продолжительность, дней
a_1	(1,2)	Подготовительные работы	—	5
a_2	(1,3)	Демонтаж старого оборудования	—	3
a_3	(2,6)	Ремонтные строительномонтажные работы	a_1	30
a_4	(3,4)	Подготовка фундамента под новое оборудование	a_1, a_2	16
a_5	(2,4)	Подготовка к монтажу нового оборудования	a_1	10
a_6	(2,5)	Электротехнические работы	a_1	12
a_7	(4,5)	Монтаж нового оборудования	a_4, a_5	8
a_8	(5,7)	Подключение оборудования к электросети	a_6, a_7	2
a_9	(7,8)	Наладка и технологические испытания оборудования	a_8	6
a_{10}	(6,8)	Отделочные работы	a_3, a_6, a_7	8

a_{11}	(8,9)	Приемка цеха в эксплуатацию	a_9, a_{10}	1
----------	-------	-----------------------------	---------------	---

После составления списка операций приступают к процедуре построения сети. Сетевой график комплекса операций по реконструкции цеха изображен на рисунке 1.

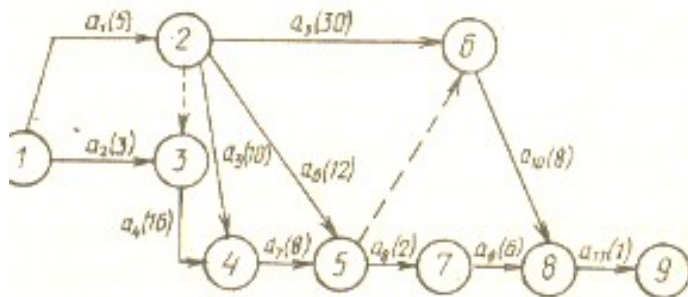


Рис. 1

События построенного сетевого графика имеют упорядоченную нумерацию. Фактически же в исходном сетевом графике элементы, как правило, имеют неупорядоченную нумерацию. Поэтому после построения графика рекомендуется перенумеровать его элементы.

Построение сетевых графиков скоротечных комплексов операций, когда из-за недостатка времени нет возможности производить оптимизационные расчеты, осуществляется с учетом технологических и ресурсных ограничений. Построение графиков нескоротечных комплексов операций, когда достаточно времени для их исследования, выполняется с учетом лишь технологических ограничений [3]. Такой подход обеспечивает минимальную продолжительность выполнения комплекса операций. После построения графика рассчитываются его временные параметры и производится оптимизация по ресурсам или другим показателям, для чего используются формальные методы оптимизации.

Для руководителей разного уровня составляются графики различной степени детализации. Для конкретных исполнителей составляются частные сетевые графики с большей степенью детализации.

Список источников

1. Беришвили, О. Н. Статистические методы обработки экспериментальных данных/ О. Н. Беришвили О. Н. , С. В. Плотникова // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов. Кинель: РИО СГСХА, 2018. С. 317-321.

2. Кремер, Н. Ш. Высшая математика для экономистов: Учебник для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман; Под ред. Проф. Н. Ш. Кремера. – 4-е изд. , перераб. и доп. – М. : Юнити, 2010. – 479 с.

3. Плотникова, С. В. Дисперсионный анализ данных вегетационного опыта /О. Н. Беришвили О. Н. , С. В. Плотникова // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов. – Кинель: РИО СГСХА, 2018. С. 260-263.

Экономико-математические методы и модели: учебное пособие/ под ред. С. И. Макарова. – 2-е изд. , перераб. и доп. -М. : КНОРУС, 2007. – 240 с.

References

1. Berishvili O. N. Statistical methods of processing experimental data / O. N. Berishvili O. N. S. V. Plotnikova // Innovations in the system of higher education: collection of scientific papers. Kinel: RIO SGSKHA, 2018. pp. 317-321.

2. Kremer, N. Sh. Higher mathematics for economists: textbook for universities / N. Sh. Kremer, B. A. Putko, I. M. Trishin, M. N. Friedman; Edited by Prof. N. Sh. N. Sh. Kremer. - 4-th ed. 4-th edition, revised and updated - M. : Unity, 2010. - 479 pp.

3. Plotnikova S. V. Variance analysis of data of vegetation experience / O. N. Berishvili O. N. , S. V. Plotnikova // Innovations in higher education system: collection of scientific works. - Kinel: RIO SGSKHA, 2018. pp. 260-263.

4. Economic and mathematical methods and models : textbook / ed. by S. I. Makarov. - 2nd ed. revised edition. -M.: KNORUS, 2007. - 240 p

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА В ИНФОРМАТИКЕ

Скупов В. А.

ГБПОУ «СЭК»

Научный руководитель: Путилова Н. Д. *преподаватель
I категории ГБПОУ «СЭК»*

Дискретная (конечная) математика – это раздел математики, не связанный с понятиями предела, непрерывности и бесконечности.

Дискретная математика имеет широкий спектр приложений, прежде всего в областях, связанных с информационными технологиями и компьютерами (компьютер – цифровая вычислительная машина, следовательно, имеет дискретный характер работы). В отличие от Д. м., классическая математика в основном занимается изучением свойств объектов непрерывного характера. Использование классической математики или Д. м. как аппаратов исследования связано с тем, какие задачи ставит перед собой исследователь и, в связи с этим, какую модель изучаемого явления он рассматривает, дискретную или непрерывную.

Объединение математико-логической установки с иными математическими подходами, прежде всего с вероятностно-статистическими идеями и методами – на фоне глубокого интереса к вычислительным приборам, - было во многом определяющим в формировании замысла кибернетики, как комплексного научного направления, имеющего своим предметом процессы.

В ряде случаев используется технический аппарат математической логики (синтез релейно-контактных схем); сверх того, что особенно важно, идеи математической ло-

гики это, конечно же, в теории алгоритмов, но также и всей науки в целом и свойственный ей стиль мышления оказали и продолжают оказывать очень большое влияние на те своеобразные области деятельности, содержанием которых является автоматическая переработка информации (информатика), использование в криптографии и автоматизация процессов управления (кибернетика).

Информатика – это наука, которая изучает компьютер, а также взаимодействие компьютера с человеком.

Строительство логических машин – интересная глава истории логики и кибернетики. В ней запечатлены первые проекты создания искусственного разума и первые споры о возможности этого.

Идея логических машин появилась в 13 веке и получила новое развитие в 19 веке, после возникновения математической логики. В 1870 году английский философ и экономист Вильям Стэнли Джевонс построил в Манчестере “логическое пианино”, которое извлекало из алгебраически записанных посылок следствия, выделяя допустимые комбинации терминов. Это называют также разложением высказываний на конститутанты. Важно отметить возможность практического применения логической машины для решения сложных логических задач.

Современные универсальные вычислительные машины являются вместе с тем логическими машинами. Именно введение логических операций сделало их такими гибкими; оно же позволяет им моделировать рассуждения. Таким образом, арифметическая ветвь “разумных автоматов” соединились с логической. В 20-е годы, однако, формальная логика представлялась слишком абстрактной о метафизической для приложения к жизни. Между тем уже тогда можно было предвидеть внедрение логических исчислений в технику.

Математическая логика облегчает механизацию умственного труда. Нынешние машины выполняют гораздо более сложные логические операции, нежели их скромные прототипы начала века.

Проблема искусственного разума сложна и многогранна. Вероятно, не ошибёмся, если скажем, что окончательные границы механизации мысли можно установить лишь экспериментальным путём. Заметим ещё, что в современной кибернетике обсуждается возможность моделирования не только формальных, но и содержательных мыслительных процессов.

Рассмотрим практическое применение Жадного алгоритма, который заключается в принятии локально оптимальных решений на каждом этапе, допуская, что конечное решение также окажется оптимальным. В этом алгоритме пересеклись интересы дискретной математики и исследования операций.

Пусть нам дана задача: На территории некого города N размещены заводы и магазины, в которые поставляется продукция с этих заводов. В результате разработки были определены возможные трассы для прокладки коммуникаций и оценена стоимость их создания для каждой трассы. Стоимость прокладки коммуникаций для трассы между заводом №1 и магазином удобрений составляет 15 у. е. , между заводом №1 и заводом №3 – 85 у. е. , между заводом №1 и хлебозаводом – 20 у. е. Между магазином №1 и заводом №2 составит 25 у. е. , между магазином №1 и обувной фабрикой – 65 у. е. Стоимость прокладки коммуникаций для трассы, соединяющей хлебозавод и магазин №2 - 5 у. е. , между хлебозаводом и кафе – 50 у. е. , между заводом №2 и кафе - 20 у. е. , между магазином №2 и продуктовым магазином - 20 у. е. , между продуктовым магазином и обувной фабрикой - 25 у. е, между продуктовым

магазином и кафе – 35 у. е. , между обувной фабрикой и магазином №3 - 15 у. е, между обувной фабрикой и аптекой – 40 у. е. , между кафе и аптекой - 10 у. е. , между магазином №3 и торговым центром - 20 у. е. , между аптекой и заводом №3 составит 30 у. е, между аптекой и торговым центром – 45 у. е. , между заводом №3 и торговым центром, - 25 у. е. Необходимо, чтобы коммуникации связали все объекты, затраты на прокладку данных коммуникаций должны быть минимальны.

Для удобства записи вводятся следующие обозначения:

V1 – завод №1, V2 – магазин №1, V3 – хлебозавод, V4 – завод №2, V5 – магазин №2 V6 –продуктовый магазин, V7– обувная фабрика, V8 –кафе, V9 – магазин №3, V10 – аптека, V11 –завод №3, V12 – торговый центр.

Если создать графическую интерпретацию данной модели, то видно, что получился граф с 12 вершинами и 18 ребрами.

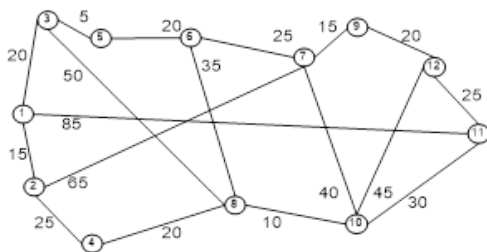


Рис. 1– Графическая интерпретация задачи о оптимальной структуре сети

Из вышесказанного следует, что данную экономическую задачу можно решить с помощью теории графов. Требуется найти дерево покрытия минимального веса. За-

дача решается с помощью разновидности «жадного» алгоритма, алгоритма Краскала.

Пусть имеется конечное множество E , $|E|=18$, весовая функция $w : E \rightarrow \mathbb{R}^+$ и семейство $\mathcal{E} \subset 2^E$. Требуется найти $X \in \mathcal{E}$, такое что :

Пусть E – непустое конечное множество, $w : E \rightarrow \mathbb{R}^+$ – функция, ставящая в соответствие каждому элементу e этого множества неотрицательное действительное число $w(e)$ – вес элемента e . Для $X \in \mathcal{E}$ вес $w(X)$ определим как сумму весов всех элементов множества X :

$$w(X) = \min_{Y \in \mathcal{E}} w(Y),$$

где

$$w(Z) := \sum_{e \in Z} w(e).$$

Другими словами, необходимо выбрать в данном семействе непустое подмножество наименьшего веса.

Сопоставим каждому пункту сети вершину графа G . А каждому ребру этого графа сопоставим число, равное стоимости строительства соответствующей коммуникации: (рисунок 1).

Примером жадного алгоритма служит алгоритм Краскала в котором утверждает, что всегда приводит к ребру, имеющему минимальный вес.

Согласно нему, выбирается ребро минимального веса. В данном случае это будет ребро $e_1 = \{3,5\}$, получаем граф T_1 .

Строится граф $T_2 = T_1 + e_2$, где e_2 - ребро, имеющее минимальный вес среди ребер, не входящих в T_1 и не составляющий циклов с ребрами T_1 , $e_2 \in \{8,10\}$.

$$T3 = T2 + e3, \text{ где } e3 = \{7,9\}.$$

$$T4 = T3 + e4, \text{ где } e4 = \{1,2\}.$$

$$T5 = T4 + e5, \text{ где } e5 = \{1,3\}.$$

$$T6 = T5 + e6, \text{ где } e6 = \{5,6\}.$$

$$T7 = T6 + e7, \text{ где } e7 = \{4,8\}.$$

$$T8 = T7 + e8, \text{ где } e8 = \{9,12\}$$

$$T9 = T8 + e9, \text{ где } e9 = \{2,4\}.$$

$$T10 = T9 + e10, \text{ где } e10 = \{6,7\}.$$

$$T11 = T10 + e11, \text{ где } e11 = \{11,12\}.$$

Найдено минимальное дерево покрытия взвешенного графа, следовательно, найдена и оптимальная структура сети, где общая стоимость затраченная на прокладку коммуникаций составит:

$$\omega(EG) = \sum_{e \in EG} \omega(e) = 5 + 10 + 15 + 15 + 20 + 20 + 20 + 20 + 25 + 25 + 25 = 200$$

и это минимальная сумма затрат из всех возможных. При прокладке коммуникационной сети, соединяющей все данные пункты затрачивается 200 у. е.

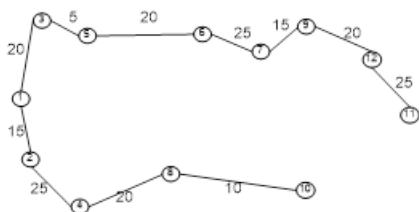


Рис. 2 – Решение задачи об оптимальной структуре сети

Коммуникации проложат между следующими пунктами: аптека – кафе - завод №2 – магазин №1 - завод №1 – хлебозавод – магазин №2 - продуктовый магазин – обувная фабрика – магазин №3 – торговый центр.

Дискретная математика является одним из важнейших разделов математики, используемых для описания и решения различных экономических видов задач. Так же использование в различных разделах информатики: ЭВМ, кибернетика, программирование.

Рассмотренные в данной работе примеры, дают ясное представление о значимости определенного интеграла. Так в процессе выполнения была рассмотрена задача в области экономики, решаемая с помощью дискретной математики.

В ходе данной работы я смог узнать новую область математики и систематизировать знания о дискретной математике и возможностях её применения.

Список источников

1. <http://www.seun.ru/content/learning/4/science/1/doc/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf>
2. <http://nado.znate.ru/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
3. <https://moluch.ru/archive/37/4204/>
4. <https://ppt-online.org/215656>
5. <http://www.newreferat.com/ref-5820-1.html>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ЗАДАЧИ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ И ПРОЦЕНТНОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Тарасова А.

ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть–Кинельский

Научный руководитель: Фролова Е. Ю.

учитель математики, почётный работник общего образования Российской Федерации, ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть–Кинельский

Приобретение новых сведений о способах решения задач на концентрацию и процентное содержание можно рассматривать как подспорье при решении олимпиадных задач и заданий ОГЭ и ЕГЭ, а также как необходимые базовые знания при изучении сопутствующих тем в химии.

В связи свыше сказанным, поставлена цель исследования – выявить методы решения задач на концентрацию и процентное содержание и доказать эффективность полученных знаний при решении задач из контрольно-измерительных материалов ОГЭ и ЕГЭ.

Статистические данные анализа результатов ОГЭ и ЕГЭ по математике показывают, что решаемость текстовой задачи на концентрацию и процентное содержание приблизительно равна 30%.

Существуют объективные причины такой низкой выполняемости задания. Понятие процента и основные типы задач на проценты изучаются в школьном курсе математики в 5–6 классах. На протяжении 7–9 классов задачи на концентрацию и процентное содержание встречаются в учебниках математики лишь эпизодически, как повторительный материал, причём общая методика решения таких задач не приводится. Многие важные вопросы изучения курса химии, такие как закон эквивалентов, разные способы выражения концентрации растворов, правило креста и многие другие, в настоящее время исключены из школьной

программы [4]. Из-за недостаточно полного изложения выбранной темы в действующих учебниках математики и химии обучающиеся испытывают сложности при решении задач на концентрацию и процентное содержание.

Проблема заключается в недостатке знаний, что в свою очередь не позволяет решать многие задачи из различных математических конкурсов, олимпиад, заданий ОГЭ и ЕГЭ.

Именно поэтому приобретение новых сведений о способах решения задач на концентрацию и процентное содержание можно рассматривать как подспорье при решении олимпиадных задач и заданий ОГЭ и ЕГЭ, а также как необходимые базовые знания при изучении сопутствующих тем в химии. Этот факт говорит о том, что тема «Задачи на концентрацию и процентное содержание» остаётся актуальной.

В связи вышесказанным, была поставлена следующая цель – выявить методы решения задач на концентрацию и процентное содержание и доказать эффективность полученных знаний при решении задач из контрольно-измерительных материалов ОГЭ и ЕГЭ.

В соответствии с поставленной целью в работе определены основные задачи:

- познакомиться с понятием концентрации вещества и сопутствующей терминологией, повторить типы задач на проценты;
- определить виды задач на концентрацию и процентное содержание;
- систематизировать методы решения задач на смеси и сплавы;
- научиться применять их при решении задач;
- создать банк задач по данной теме.

Объектом исследования являются проценты (процентное отношение), а предметом – нахождение количе-

ства искомого вещества по его процентному составу в итоговом продукте.

Гипотеза исследования: если систематизировать и изучить методы решения задач на концентрацию и процентное содержание, то с большей вероятностью можно утверждать, что на олимпиадах, ОГЭ и ЕГЭ задачи такого типа не окажутся особо сложными и будут успешно выполнены.

Характер исследования обусловил необходимость применения комплекса следующих общенаучных методов: теоретический анализ литературы по данной проблеме; сравнительный анализ; наблюдение; синтез; моделирование.

Теоретическая значимость исследования состоит в систематизации способов решения задач на концентрацию и процентное содержание, а практическая значимость – в приобретении новых знаний по теме исследования и подборе задач для возможного использования их при подготовке к математическим конкурсам, олимпиадам, основному и единому государственному экзамену.

В теоретическом разделе работы приведено описание понятийного аппарата: сформулированы термины, связанные с процентами, процентным содержанием или концентрацией вещества в смеси, а также полезные утверждения и законы сохранения масс и объёмов, позволяющие понять принцип решения задач на концентрацию и процентное содержание. Рассмотрены различные виды задач: на понижение или повышение концентрации, на «высушивание» и на смешивание растворов разных концентраций. Сформулирован алгоритм решения таких задач.

Обзор исследуемой литературы позволил обобщить различные способы решения задач на концентрацию и процентное содержание. В данном исследовании выделены четыре метода решения задач на смеси, сплавы и «высу-

шивание», которые, на наш взгляд, наиболее просты в употреблении:

- табличный метод;
- использование расчётной формулы процентного содержания вещества;
- алгебраический метод;
- правило креста.

В работе изложена основная суть каждого из указанных способов решения.

В практической части исследования приведены методики решения задач различных видов на смеси, сплавы и «высушивание», скомпонованные по способам решения. Замечено, что одни задачи на концентрацию и процентное содержание можно решить двумя разными способами, а при решении других – необходимо сочетать некоторые из них.

В приложении представлен банк задач на концентрацию и процентное содержание с ответами.

В результате проведённого исследования были:

- изучены понятия, утверждения и законы, помогающие решать задачи на концентрацию и процентное содержание;
- определены виды задач на смеси, сплавы и «высушивание»;
- систематизированы методы решения задач на концентрацию и процентное содержание;
- выявлены условия, при которых целесообразнее использовать табличный и алгебраический методы, расчётную формулу процентного содержания вещества и правило креста, а также указаны преимущества каждого из четырёх изучаемых методов.

В ходе работы над данной темой были решены задачи на понижение (повышение) концентрации вещества, «высушивание» и смешивание растворов разных концентра-

ций. Наличие опыта решения таких задач формирует умение наглядно представлять данные в виде таблиц и схем, а также способствует повышению уровня математической культуры и логического мышления. Комплекс задач, представленных в приложении, помогает наилучшим образом подготовиться к математическим конкурсам, олимпиадам и экзаменам.

Данный материал дополняет и углубляет школьную программу по математике и химии, поэтому рекомендуется всем, кто увлекается этими предметами и желает совершенствовать свои знания.

Задачи на концентрацию и процентное содержание имеют практико-ориентированное значение, так как в повседневной жизни нередко приходится прибегать к их решению: к примеру, разбавлять уксусную кислоту для приготовления пищи, готовить маринад для консервирования овощей и фруктов или раствор для заливки фундамента дома, клей для обоев нужной концентрации и т. д. Но все эти будничные дела не станут проблемой, если владеть методикой решения задач на концентрацию и процентное содержание.

Список источников

1. Математика. 9-й класс. Подготовка к ОГЭ-2020. Профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по демоверсии 2020 года: учебно-методическое пособие / под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. О. Иванова. – Ростов-на-Дону: Легион, 2020. – 400 с. – (ОГЭ).

2. Математика. Подготовка к ЕГЭ-2021. Профильный уровень. 40 тренировочных вариантов по демоверсии 2021 года: учебно-методическое пособие / под редакцией Ф. Ф. Лысенко, С. Ю. Кулабухова. – Ростов н/Д: Легион, 2019. – 384 с. – (ЕГЭ).

3. Прокопенко Н. И. Задачи на смеси и сплавы/ Н. И. Прокопенко. – М. : Чистые пруды, 2010. – 32 с. – (Библиотечка «Первого сентября», Математика. Выпуск 31).

4. Трусков А. Методика решения задач на растворы с применением правила креста. Журнал «Химия», №4. – Издательский дом «Первое сентября», 2005.

5. <https://www.art-talant.org/publikacii/24212-algebraicheskiy-sposob-resheniya-zadach-na-smesi-i-splavy>
6. <https://yourrepetitor.ru/zadachi-na-splavy-i-smesi-na-ege-2019-s-resheniem/>
7. <https://infourok.ru/sposobi-resheniya-zadach-na-rastvori-smesi-i-splavi-966187.html>
8. <https://multiurok.ru/files/splavy-i-rastvory-zadachi.html>

References

1. Mathematics. 9th grade. Preparation for OGE-2020. Profile level. 40 training variants on the 2020 demo version: educational-methodical manual / edited by F.F. Lysenko, S.O. Ivanova. - Rostov-on-Don: Legion, 2020. - 400 p. - (OGE).
2. Mathematics. Preparation for the USE-2021. Profile Level. 40 training variants on the demoversion of 2021: educational and methodological manual / edited by F. F. Lysenko, S. Yu Kulabu-hov. - Rostov n/D: Legion, 2019. - 384 p. - (USE).
3. Prokopenko N. I. Tasks on mixtures and alloys / N. I. Prokopenko. - M. : Chistye prudy, 2010. - 32 p. - (Bibliotekka "The First September", Mathematics. Issue 31).
- Truskov A. Technique of solving problems on solutions with application of cross rule. Journal of Chemistry, #4. - Publishing house "The First September", 2005.
5. <https://www.art-talant.org/publikacii/24212-algebraicheskiy-sposob-resheniya-zadach-na-smesi-i-splavy>
6. <https://yourrepetitor.ru/zadachi-na-splavy-i-smesi-na-ege-2019-s-resheniem/>
7. <https://infourok.ru/sposobi-resheniya-zadach-na-rastvori-smesi-i-splavi-966187.html>
8. <https://multiurok.ru/files/splavy-i-rastvory-zadachi.html>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

МЕТОДЫ ПОСТРОЕНИЯ СЕЧЕНИЙ МНОГОГРАННИКОВ

Шишкин М. М.

ФГБОУ ВО Самарская ГАУ

Научный руководитель: Плотникова С. В.

доцент, кандидат педагогических наук, ФГБОУ ВО Самарская ГАУ

В работе рассмотрены три основных метода построения сечений многогранников: метод следов, метод вспомогательных сечений, комбинированный метод. Построено сечение параллелепипеда методом вспомогательных сечений. Сделаны выводы о условиях применения каждого из данных методов.

Решение любых стереометрических задач требует не только вычислительных и логических умений и навыков, но и умений изображать пространственные фигуры на плоскости (например, на листе бумаги, классной доске). Стереометрические задачи на вычисления и доказательства легко можно решать, используя правильный рисунок пространственной фигуры.

Анализ используемых учебников при изучении курса «Математика» показал следующее. В учебнике Л. С. Атанасяна на тему «Построение сечений многогранников» отводится один параграф «Задачи на построение сечений». Рассматриваются сечения тетраэдра и параллелепипеда. И тема «Параллельность прямых и плоскостей» завершается решением задач (всего задач на построение сечений в учебнике восемь) [1]. В учебнике М. И. Башмакова «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» вопросы построения сечений многогранников рассматриваются при изучении темы «Многогранники и круглые тела» (задач на построение сечений в данном учебнике шесть) [2].

Актуальность темы заключается в том, что построение сечений широко используется в строительном деле, архитектуре, машиностроении, геодезии, во многих других областях науки и техники, а в курсе «Математика» решению такого типа задач уделяется очень мало времени. Изучение данной темы даёт огромные возможности по развитию логического мышления, геометрической интуиции, конструктивных навыков, при этом существенно обогащается запас знаний о свойствах трехмерного пространства, повышается математическая культура. Знания, полученные при изучении данной темы, используются при изучении многих дисциплин по специальностям 35. 02. 16 «Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования» и 23. 03. 03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» [3,5].

Практически все обучающиеся затрудняются строить сечения многогранников. Поэтому возникла **проблема** – недостаток знаний и навыков студентов при решении задач на построение.

В связи с вышесказанным, была поставлена следующая **цель** – познакомиться с методами построения сечений и применить изученную теорию на практике.

Исходя из поставленной цели, были сформулированы задачи:

- изучить многогранники и их свойства;
- исследовать методы построения сечений;
- систематизировать теоретический материал;
- научиться строить сечения многогранников различными методами.

Объект исследования – сечения многогранников.

Предмет исследования – методы построения сечений многогранников.

Методы исследования – анализ научной литературы по теме, систематизация имеющийся информации.

Сечением многогранника плоскостью называется плоская фигура, представляющая собой множество всех точек пространства, принадлежащих одновременно данным многограннику и плоскости; плоскость при этом называется секущей плоскостью. Построение сечений основано на аксиомах стереометрии и их свойствах, определении и свойствах многогранников.

В зависимости от взаимного положения многогранника и секущей плоскости сечение может быть треугольником, четырёхугольником и т. д. , однако число сторон многоугольника-сечения не может превышать числа всех граней данного многогранника.

При построении сечения многогранника плоскостью, независимо от применяемого при этом метода, приходится решать две элементарные задачи:

1.Строить точку пересечения прямой (ребра многогранника) секущей плоскостью.

2.Строить линию пересечения двух плоскостей (секущей плоскости и плоскости грани).

Правила построения сечений многогранников:

- проводим прямые через точки, лежащие в одной плоскости;

- ищем прямые пересечения плоскости сечения с гранями многогранника, для этого

а) ищем точки пересечения прямой принадлежащей плоскости сечения с прямой, принадлежащей одной из граней (лежащие в одной плоскости) [4].

б) параллельные грани плоскость сечения пересекает по параллельным прямым.

Существует три основных метода построения сечений многогранников: метод следов, метод вспомогательных сечений, комбинированный метод [6].

Метод следов.

Суть метода заключается в построении вспомогательной прямой, являющейся изображением линии пересечения секущей плоскости с плоскостью какой-либо грани фигуры. Удобнее всего строить изображение линии пересечения секущей плоскости с плоскостью нижнего основания. Эту линию называют следом секущей плоскости. Используя след, легко построить изображения точек секущей плоскости, находящихся на боковых рёбрах или гранях фигуры. Последовательно соединения образы этих точек, получим изображение искомого сечения [6].

Метод вспомогательных сечений (внутреннего проектирования).

Этот метод построения сечений многогранников является в достаточной мере универсальным. В тех случаях, когда нужный след (или следы) секущей плоскости оказывается за пределами чертежа, этот метод имеет даже определённые преимущества. Вместе с тем следует иметь в виду, что построения, выполняемые при использовании этого метода, зачастую получаются «скупенными». Тем не менее, в некоторых случаях метод вспомогательных сечений оказывается наиболее рациональным [6].

Пример. Точки P , Q и R взяты на поверхности параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ следующим образом: Точка P лежит на грани $CC_1 D_1 D$, точка R – на ребре AA_1 , а точка Q – на ребре $B_1 C_1$. Построить сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через P , Q и R .

1. Найдем проекции точек P , Q и R в направлении, параллельном ребрам: R_1 совпадает с A , R_2 совпадает с A_1 , P_1 лежит на DC , P_2 лежит на $D_1 C_1$, Q_1 лежит на BC .

2. Построим плоскость $(R_2 P_2 P_1)$, которая определяется параллельными прямыми $R_1 R_2$ и $P_1 P_2$.


$$M_1=R_1P_1 \quad Q_1D \text{ и } M_2=R_2P_2 \quad QD_1.$$

5.В плоскости (QQ₁D) проведем прямую QM и найдем E=QM ∩ DD₁.

6. Найдем $N=BB_1$ FQ и $K=RN \cap A_1B_1$, плоскость REF - искомая плоскость (рис. 1).

Комбинированный метод.

Суть комбинированного метода построения сечений многогранников состоит в применении теореме о параллельности прямых и плоскостей в пространстве в сочетании с методом следов и методом вспомогательных сечений [6].

В ходе проведенного исследования выявлено:

1. Строить сечение многогранника методом следов удобно в тех случаях, когда секущая плоскость задана тремя точками, ей принадлежащими, или прямой и не принадлежащей ей точкой, или двумя пересекающимися прямыми, или двумя параллельными прямыми.

2. Метод вспомогательных сечений в достаточной мере является универсальным и имеет определенные преимущества по сравнению с методом следов в тех случаях, когда нужный след секущей плоскости оказывается за пределами чертежа.

3. Сечение многогранника с заданными условиями можно построить различными способами, но при этом предпочтительно выбрать наиболее рациональный.

В результате исследования:

1. Систематизирован теоретический материал по теме.

2. Построены сечения многогранников различными методами.

Таким образом, результаты проведенной работы имеют большое практическое значение. Полученные знания пригодятся мне при дальнейшем обучении в техникуме и ВУЗе. Кроме того, данный материал можно использовать студентам при построении сечений.

Список источников

1. Атанасян, Л. С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия: 10-11 классы : учеб. для общеобразоват. организаций : базовый и углубленный уровни / [Л. С. Атанасян и др.]. – 8-е изд. – М. : Просвещение, 2020. – 287 с.

2. Башмаков М. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Задачник : учеб. пособие для студ. учрежде-

ний сред проф. образования / М. И. Башмаков. – 4-е изд. , стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2017. – 416 с.

3. Беришвили О. Н. Методы реализации компетентностного подхода к математической подготовке инженеров в сельскохозяйственном вузе / О. Н. Беришвили // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. №2. С. 115–118.

4. Беришвили О. Н. Математика : практикум / О. Н. Беришвили, С. В. Плотникова. – Кинель: РИО СамГАУ, 2019. 209 с.

5. Плотникова С. В. Математическое моделирование как один из факторов профессионально ориентированной математической подготовки студентов в техническом вузе / С. В. Плотникова // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов. – Кинель: РИО СГСХА, 2017. С. 229-232.

6. Интернет-источники:

<https://www.youtube.com>

https://go.mail.ru/search_video

References

1. The math: Algebra and the Beginnings of Mathematical Analysis, Geometry. Geometry: 10-11 grades : textbook for general educational institutions: basic and advanced levels / [L.S. Atanasyan and others]. - 8th ed. - M. : Prosveshcheniye, 2020. - 287 p.

2. Bashmakov M. I. Mathematics: algebra and beginning of mathematical analysis, geometry: Zadachnik : textbook for students of secondary vocational education institutions / M. I. Bashmakov. - 4th edition. Bashmakov. - M. : Academia Publishing Center, 2017. - 416 p.

3. Berishvili O.N. Methods of competence approach to mathematical training of engineers in agricultural higher education institution / O.N. Berishvili // Proceedings of Samara State Agricultural Academy. 2013. №2. p. 115-118.

4. Berishvili O. N. Mathematics : workshop / O. N. Berishvili, S. V. Plotnikova. - Kinel: RIO SamGAU, 2019. 209 p.

5. Plotnikova S. Mathematical modeling as one of the factors of professionally oriented mathematical training of students in a technical university / S. V. Plotnikova // Innovations in the system of higher education: collection of scientific papers. - Kinel: RIO SGSKHA, 2017. p. 229-232.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 514

РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ТЕОРЕМЫ ПИФАГОРА

Юльчиева А. Т.

ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Научный руководитель: Логинова Н. А.

учитель математики ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

В работе рассмотрены различные способы доказательства теоремы Пифагора.

Теорема Пифагора – одна из самых важных в курсе геометрии и заслуживает особого внимания. На основе этой теоремы решаются множество геометрических задач. Она является фундаментом для изучения теоретического и практического курса геометрии в основной и средней школе. Различные способы доказательства теорем всегда были интересны ученикам, любящим математику.

Актуальны ли знания различных способов доказательства древнейшей теоремы Пифагора в наши дни? На первый взгляд нет, но для людей, интересующихся математикой, стремящихся развить свой ум, желающих знать историю развития математики, ответ – несомненно, да.

Многие не понимают, что, разбирая различные способы решения одной и той же задачи, различные способы доказательства одной и той же теоремы, человек не только расширяет свой математический кругозор, но и учится рассматривать любую проблему с разных сторон, и понимает, что существует много способов решения одной проблемы и ищет их. Это помогает адаптироваться в жизни, развивает математические способности и обогащает знания.

Долгое время считали, что Пифагор открыл теорему, названную его именем. В настоящее время установлено,

что эта величайшая теорема встречается в вавилонских текстах, написанных за 1200 лет до Пифагора.

Рассмотрим классические и малоизвестные доказательства теоремы, такие как доказательства алгебраическое доказательство; через косинус угла; для равнобедренного прямоугольного треугольника; доказательство Евклида; Гарфилда, Хоукинса, Бхаскари-Ачарна, векторное доказательство теоремы и т. д.

Приведем три различных способа доказательства теоремы Пифагора.

Доказательство для равнобедренного прямоугольного треугольника

«Квадрат, построенный на гипотенузе прямоугольного треугольника, равновелик сумме квадратов, построенных на его катетах».

Простейшее доказательство теоремы получается в простейшем случае равнобедренного прямоугольного треугольника. Вероятно, с него и начиналась теорема. В самом деле, достаточно посмотреть на мозаику равнобедренных прямоугольных треугольников (рис. 1), чтобы убедиться в справедливости теоремы.

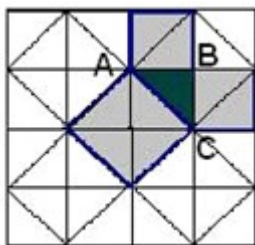


Рис. 1 – Мозаика равнобедренных прямоугольных треугольников

Например, для такого треугольника ABC - квадрат, построенный на гипотенузе AC, содержит 4 исходных треугольника, а квадраты, построенные на катетах - по два. Теорема доказана.

Векторное доказательство.

Пусть ABC - прямоугольный треугольник с прямым углом при вершине C, построенный на векторах. Тогда справедливо векторное равенство: $\vec{b} + \vec{c} = \vec{a}$, откуда имеем $\vec{c} = \vec{a} - \vec{b}$. Возводя обе части в квадрат, получим $\vec{c}^2 = \vec{a}^2 + \vec{b}^2 - 2 \cdot \vec{a} \cdot \vec{b}$.

Рис. 3

Так как $\vec{a}$ перпендикулярно $\vec{b}$, то $\vec{a} \cdot \vec{b} = 0$, откуда $\vec{c}^2 = \vec{a}^2 + \vec{b}^2$ или $c^2 = a^2 + b^2$. Теорема Пифагора снова доказана.

Если треугольник ABC - произвольный, то та же формула дает теорему косинусов $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos \alpha$, обобщающую теорему Пифагора.

Геометрическое доказательство методом Гарфилда

Расположим два равных прямоугольных треугольника так, чтобы катет одного из них был продолжением другого (рис. 2).

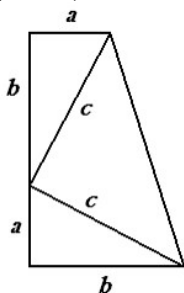


Рис. 2

Площадь рассматриваемой трапеции находится как произведение полусуммы оснований на высоту

$$s = \frac{a + b}{2} \cdot (a + b)$$

С другой стороны, площадь трапеции равна сумме площадей полученных треугольников:

$$S = \frac{ab}{2} \cdot 2 + \frac{c^2}{2}$$

Приравнявая данные выражения, получаем:

$$\frac{2ab}{2} + \frac{c^2}{2} = \frac{(a+b)^2}{2} \quad \text{или} \quad c^2 = a^2 + b^2.$$

Теорема Пифагора, а также теорема обратная ей, широко используется при доказательстве других теорем и решении задач.

Пифагоровы тройки – это наборы из трёх натуральных чисел (x , y и z), из которых сумма квадратов двух чисел равна квадрату третьего числа ($x^2 + y^2 = z^2$). В школьной программе пифагоровы тройки не изучаются, появляясь лишь как любопытный частный случай при рассмотрении прямоугольных треугольников. Между тем, пифагоровы тройки являются объектом теории чисел.

Многие при имени Пифагор вспоминают его теорему. Но неужели мы можем встречать эту теорему только в геометрии? Нет, конечно, нет! Теорема Пифагора встречается в разных областях наук. Например, в архитектуре, мобильной связи, астрономии, строительстве и в других областях.

О неослабевающем интересе к теореме говорит то, что до сих пор ищутся различные способы ее доказательства, несмотря на то, что Пифагор жил почти 600 лет до нашей эры, его теорема востребована в наши дни в 21 веке.

Список источников

1. Беришвили, О. Н. , Куликова И. А Организация самостоятельной работы обучающихся в условиях дистанционного обучения / О. Н. Беришвили, И. А. Куликова // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 2020. С. 150-153.

2. Куликова, И. А. , Использование СДО "МОДУС" в учебном процессе / И. А. Куликова // Инновации в системе высшего образования. Сборник научных трудов Международной научно-методической конференции. Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 136-139.

3. Беришвили, О. Н. , Куликова И. А. , Плотникова С. В. Проектирование электронного учебного курса по математике на базе платформы дистанционного обучения LMS MOODLE / О. Н. Беришвили, И. А. Куликова, С. В. Плотникова // Перспективы науки. 2021. № 3 (138). С. 103-105.

4. Мерзляк, А. Г. , Геометрия 8 класс. – М. : Вентана-Граф, 2019. – 259 с.

References

1. Berishvili, O. N. Organizing students' independent work in distance learning / O. N. Berishvili, I. A. Kulikova // Innovative achievements of science and technology of agroindustrial complex. Collection of scientific papers of International Scientific Conference, Kinel, 2020. p. 150-153.

2. Kulikova I. A. Using SDO "MODUS" in the educational process / I.A. Kulikova // Innovations in the system of higher education. Collection of scientific papers of the International Scientific and Methodical Conference. Samara State Agricultural Academy, 2018. p. 136-139.

3. berishvili, O. N. , Kulikova I. A. , Plotnikova S. V. Designing an electronic training course in mathematics on the basis of LMS MOODLE / O. N. Berishvili, I. A. Kulikova, S. V. Plotnikova // Prospects of Science. 2021. № 3 (138). p. 103-105.

4. Merzlyak, A. G. Geometry 8 grade. - M. : Ventana-Graf, 2019. - 259 p.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

**ПРИМЕНЕНИЕ ЭКОНОМИКО-
МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ
ОПТИМИЗАЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАШИННО-
ТРАКТОРНОГО ПАРКА ПРЕДПРИЯТИЯ**

Пронин Д. Н.

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

<http://orcid.org/0000-0001-7805-2271>

Научный руководитель: Беришвили О. Н.

Доктор педагогических наук, доцент,, ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

<http://orcid.org/0000-0003-1714-2542>

Развитие аграрного производства в условиях рыночной экономики и ограниченности ресурсов требует оптимизации всех производственных процессов. Одной из главных задач, которую должно решать каждое сельскохозяйственное предприятие, независимо от его специализации, – определение количества и состава необходимой техники [2]. В связи с чем, актуализируется проблема оптимизации состава машинно-тракторного парка предприятия и его использования.

Цель исследования – построение экономико-математических моделей оптимизации использования машинно-тракторного парка в растениеводстве.

Задачи исследования:

- изучить технологические карты для выбора сельскохозяйственных машин и тракторов, их агрегирования для всех видов выполняемых механизированных работ;
- подготовить входную информацию для построения математических моделей;

– составить математические модели для оптимизации машинно-тракторного парка предприятия при посеве и обработке яровых;

– решить полученную модель с использованием поиска решения Excel.

Произведем оптимизацию работ по обработке паров и подготовки посева яровых на предприятии с использованием имеющихся тракторов и агрегатов. Данные взяты из технологических карт предоставленных в специальной научной литературе [1, 3, 5, 7]. Описание модели начнем с определения последовательности, видов и объема проведения необходимых полевых работ (табл.1). Для уменьшения суммарных затрат на производство яровых культур и обработку пара ряд работ объединены по срокам.

Таблица 1
Объем и сроки проведения работ при посеве и обработке яровых

№ п/п	Вид работы	Объем, га
1	Вспашка пара	3000
2	Боронование пара	3000
3	Культивация пара	3000
4	Боронование	6300
5	Культивация	6300
6	Посев и внесение минеральных удобрений	6300
7	Опрыскивание	6300
8	Уборка яровых	6300

В таблице 2 представлена часть технологической карты по обработке паров и подготовки посева яровых на сельскохозяйственном предприятии, дополненная введенными для построения математической модели переменными, обозначающими число агрегатов, задействованных на различных механизированных процессах.

Таблица 2

Фрагмент технологической карты по обработке паров и подготовки посева яровых на сельскохозяйственном предприятии для первого и последнего видов работ

№ п/п	Пере- менная	Марка трак- тора	Марка с/х ма- шины	Производи- тель- ность за период, га	Эксплуа- тацион- ные рас- ходы на 1 га, руб
1	x ₁	ДТ-75	ПЛП-6- 35	164,29	608,28
	x ₂	Т- 150К	ПТК-9- 35	237,44	517,25
	x ₃	Т-4А	ПЛП-6- 35	157,70	651,73
	x ₄	К- 700А	ПТК-9- 35	262,14	586,56
	x ₅	К- 744Р	ПТК-9- 35	329,47	682,75
	x ₆	К-701	ПТК-9- 35	274,10	696,83
⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ ⋮	⋮ ⋮
8	x ₃₉	К-701	Р+КПЭ- 3,8	669,31	77,24

Всего введено 39 переменных, которые характеризуют использование тракторов и сельхозмашин на всех видах работ, указанных в таблице 1.

Используя характеристику агрегатов, производительность и стоимость каждого вида работ, составим экономико-математическую модель оптимизации использования машинно-тракторного парка при посеве и обработке яро-

вых. Первая группа ограничений обеспечивает выполнение заданных объемов работ. Объемом работ выступает площадь посевных угодий.

$$\left\{ \begin{array}{l} 164,29x_1 + 237,44x_2 + 157,70x_3 + 262,14x_4 + 329,47x_5 + 274,10x_6 \leq 3000 \\ 783,36x_7 + 900,86x_8 + 552,96x_9 + 545,28x_{10} + 613,44x_{11} + 565,73x_{12} \leq 3000 \\ 261,12x_{13} + 429,76x_{14} + 184,32x_{15} + 404,48x_{16} + 725,76x_{17} + 669,31x_{18} \leq 3000 \\ 783,36x_{19} + 900,86x_{20} + 552,96x_{21} + 545,28x_{22} + 613,44x_{23} + 565,73x_{24} \leq 6300 \\ 261,12x_{25} + 429,76x_{26} + 184,32x_{27} + 808,96x_{28} + 725,76x_{29} + 669,31x_{30} \leq 6300 \\ 374,00x_{31} + 265,20x_{32} + 192,00x_{33} + 352,00x_{34} + 468,00x_{35} + 398,40x_{36} \leq 6300 \\ 654,72x_{37} + 1060,80x_{38} \leq 6300 \\ 1717,63x_{39} \leq 6300 \end{array} \right.$$

Вторая группа ограничений определяет баланс использования тракторов и сельскохозяйственных машин в каждом периоде. В правой части неравенств систем наличие на предприятии техники, задействованной для выполнения механизированных работ.

$$\left\{ \begin{array}{l} x_1 \leq 6 \\ x_2 \leq 5 \\ x_3 \leq 7 \\ x_4 \leq 3 \\ x_5 \leq 2 \\ x_6 \leq 2 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} x_7 + x_{19} + x_{25} \leq 6 \\ x_8 + x_{20} + x_{26} \leq 5 \\ x_9 + x_{21} + x_{27} \leq 7 \\ x_{10} + x_{22} + x_{28} \leq 3 \\ x_{11} + x_{23} + x_{29} \leq 2 \\ x_{12} + x_{24} + x_{30} \leq 2 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} x_{13} + x_{31} \leq 6 \\ x_{14} + x_{32} \leq 5 \\ x_{15} + x_{33} \leq 7 \\ x_{16} + x_{34} \leq 3 \\ x_{17} + x_{35} \leq 2 \\ x_{18} + x_{36} \leq 2 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} x_{37} \leq 9 \\ x_{38} \leq 5 \\ x_{34} + x_{35} + x_{36} \leq 7 \\ x_{39} \leq 3 \end{array} \right.$$

Целевая функция будет иметь вид:

$$F(x) = 99933,70x_1 + 122815,37x_2 + 102775,61x_3 + 153762,98x_4 + 224948,64x_5 + 191001,19x_6 + 61863,51x_7 + 60208,66x_8 + 73237,67x_9 + 44252,74x_{10} + 56156,73x_{11} + 53992,77x_{12} + 29927,87x_{13} + 42387,11x_{14} + 26373,98x_{15} + 32276,88x_{16} + 44277,17x_{17} + 51695,07x_{18} + 61863,51x_{19} + 60208,66x_{20} + 73237,67x_{21} + 44252,74x_{22} + 56156,73x_{23} + 53992,77x_{24} + 20783,25x_{25} + 29435,49x_{26} + 21978,32x_{27} + 44829,00x_{28} + 36897,64x_{29} + 35899,35x_{30} + 180487,34x_{31} + 110120,77x_{32} + 113160,19x_{33} + 97819,73x_{34} + 123680,49x_{35} + 90452,74x_{36} + 47296,97x_{37} + 65111,16x_{38} + 3588476,77x_{39} \rightarrow \min.$$

Поставленная задача была решена с использованием программной надстройки «Поиск решений» Microsoft Excel [4,6]. Полученный оптимальный план представлен на рисунке 1

D41		X		fx		{=МУМНОЖ(B6:AN35;B41:B79)}							
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
37													
38	Матрица X			Матрица B - произведение Матрицы A и Матрицы						коэффициенты целевой функции			
39													
	переменные	значение переменной (решение)	Элементы Матрицы B (левая часть)							переменные	коэффициент		
40													
41	x1	0	3000,00							x1	99933,7		
42	x2	4	3000,00							x2	122815,37		
43	x3	0	3000,00							x3	102775,61		
44	x4	3	6300,00							x4	153762,98		
45	x5	2	6300,00							x5	224948,64		
46	x6	2	6131,81							x6	191001,19		
47	x7	0	6300,00							x7	61863,51		
48	x8	3	5152,89							x8	60208,66		
49	x9	1	0,00							x9	73237,67		
50	x10	0	4,24							x10	44252,74		
51	x11	0	0,00							x11	56156,73		
52	x12	0	3,00							x12	53992,77		
53	x13	0	2,00							x13	29927,87		
54	x14	5	2,00							x14	42387,11		
55	x15	0	6,00							x15	26373,98		
56	x16	0	5,00							x16	32276,88		
57	x17	0	5,61							x17	44277,17		
58	x18	2	3,00							x18	51695,07		
59	x19	6	2,00							x19	61863,51		
60	x20	2	2,00							x20	60208,66		
61	x21	0	6,00							x21	73273,67		
62	x22	0	5,00							x22	44252,74		
63	x23	0	7,00							x23	56156,73		
64	x24	0	3,00							x24	53992,77		
65	x25	0	2,00							x25	20783,25		
66	x26	0	2,00							x26	29435,49		
67	x27	4	2,95							x27	21978,32		
68	x28	3	5,00							x28	44829		
69	x29	2	5,00							x29	36897,64		
70	x30	2	3,00							x30	35899,35		
71	x31	6	#Н/Д							x31	180487,34		
72	x32	0	#Н/Д							x32	110120,77		
73	x33	7	#Н/Д							x33	113160,19		
74	x34	3	#Н/Д							x34	97819,73		
75	x35	2	#Н/Д							x35	123680,49		
76	x36	0	#Н/Д							x36	90452,74		
77	x37	3	#Н/Д							x37	47296,97		
78	x38	5	#Н/Д							x38	65111,16		
79	x39	3	#Н/Д							x39	3588476,77		
80													
81										F	16945309,967		

Рис.1 -Оптимальный план, полученный с использованием программной надстройки «Поиск решений» программы MicrosoftExcel

Оптимальный план использования машинно-тракторного предприятия представлен в ячейках B41-B7, значение целевой функции в ячейке K81.

Список источников

1. Городов А.А. Оптимизация использования машинно-тракторного парка в сельскохозяйственных организациях /А.А. Городов, Л.В. Городов, М.А. Федотов // Вестник КрасГАУ, №4. 2014. С. 3-11.
2. Беришвили О.Н. Средства адаптации выпускников сельскохозяйственных вузов к профессиональной деятельности / О.Н. Беришвили // Вестник КрасГАУ. 2013. № 4 (79). С. 213-217.
3. Беришвили О.Н. Статистические методы обработки экспериментальных данных/ О.Н. Беришвили О.Н., С.В. Плотникова // Инновации в системе высшего образования: сборник научных трудов. Кинель: РИО СГСХА, 2018. С. 317-321.
4. Беришвили О.Н. Цифровые компетенции специалистов сельского хозяйства /О.Н. Беришвили, С.В. Плотникова, И.А. Куликова // Инновации в системе высшего образования : сборник научных трудов. – Кинель: РИО Самарского ГАУ, 2019. С. 246-249.
5. Карпова М.В. Реформирование системы программно-целевого управления в агрокомплексе России и Самарской области / М. В. Карпова, В. В. Невзгоднов // Вестник Оренбургского государственного университета, 2007. № 5(69). С. 80-85.
6. Мальцева О. Г. Адаптация участников учебного процесса высшей школы к условиям дистанционной образовательной среды / О.Г. Мальцева, Д. В. Романов, О. С.Толстова, В. В. Камуз // Инновации в системе высшего образования : сб. науч. тр. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2020. С. 135-137.
7. Нижарадзе Т.С. Особенности видового состава опасных болезней зерновых культур и их распространенность в самарской области / Т.С. Нижарадзе, Р.Г. Кирсанов // В сборнике: Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2018. С. 294-297.

References

1. Gorodov A.A., Gorodov L.V., Fedotov M.A. Optimization of machine-tractor fleet use in agricultural organizations. 2014. С. 3-11.
2. berishvili O.N. Means of adaptation of agricultural graduates to professional activity / O.N. Berishvili // Vestnik KransGAU. 2013. № 4 (79). С. 213-217.
- Berishvili O.N. Statistical methods of experimental data processing / O.N. Berishvili O.N., Plotnikova S.V. // Innovations in higher education system: collection of scientific papers. Kinel: RIO SGSKHA, 2018. С. 317-321.

4. Berishvili O.N. Digital competences of agricultural specialists / O.N. Berishvili, S.V. Plotnikova, I.A. Kulikova // Innovations in higher education system: collection of scientific papers. - Kinel: RIO Samara State Agrarian University, 2019. C. 246-249.

5. Karpova, M.V. Reforming the system of program-targeted management in the agro-complex of Russia and the Samara Region / M.V. Karpova, V.V. Nevzgodov // Vestnik of Orenburg State University, 2007. № 5(69). C. 80-85.

6. Maltseva O. Adaptation of participants in the educational process of higher education to the conditions of distance learning environment / O.G. Maltseva, D. V. Romanov, O. S. Tolstova, V. V. Kamuz // Innovations in higher education system: Kinel: RIO Samara SAU, 2020. C. 135-137.

7. Nijaradze T.S. Features of species composition of dangerous diseases of grain crops and their prevalence in the Samara region / T.S. Nijaradze, R.G. Kirsanov // In the collection: Innovative achievements of science and technology of agriculture. Collection of scientific papers of the International scientific-practical conference. 2018. C. 294-297.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 004. 65

БАЗЫ ДАННЫХ NOSQL: ХАРАКТЕРИСТИКИ И СФЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Агафонова Е. О.

ФГАОУ ВО Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева (Самарский университет)

<https://orcid.org/0000-0002-4991-3834>

Научный руководитель: Куликова И. А.

старший преподаватель кафедры физики, математики и информационных технологий ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

<http://orcid.org/0000-0001-7785-2760>

Рассмотрены причины появления и основные типы не реляционных баз данных. Сформулированы термин NoSQL, преимущества и недостатки применения NoSQL баз, а также сферы их использования.

Термин “NoSQL” имеет стихийное происхождение и не имеет общепризнанного определения или научного утверждения. Это название характеризует вектор развития ИТ в сторону не реляционных баз данных.

NoSQL (англ. not only SQL) — термин, обозначающий ряд подходов, направленных на реализацию хранилищ баз данных, имеющих существенные отличия от моделей, используемых в традиционных реляционных СУБД с доступом к данным средствами языка SQL. Применяется к базам данных, в которых решаются проблемы масштабируемости и доступности за счёт атомарности и согласованности данных.

Причины появления

1. **Увеличение объемов, хранимых данных.** Так, только за 2009 и 2010 годы в базах было сохранено больше информации, чем за всю предыдущую историю человечества.

2. **Взаимосвязанность данных.** Информация перестала быть изолированной.

3. **Использование слабоструктурированной информации.** Становится крайне сложно заранее определить структуру таблицы, в которой хранится определенная информация.

4. **Архитектура.** В 21-м веке активно используются web-сервисы, каждый со своим backend-ом (грубо говоря, со своей базой данных) и другие распределенные решения.

Из-за приведенных выше условий у реляционных баз данных резко упала производительность. И если для большинства web-сайтов производительности еще хватало, то для таких приложений как современные социальные сети или поисковые сервисы, SQL базы данных оказались несостоятельны.

Изначально NoSQL называлась опенсорсная база данных, созданная Карло Строззи, которая хранила все данные как ASCII файлы и использовала шелловские скрипты вместо SQL для доступа к данным. С “NoSQL” в его нынешнем виде она ничего общего не имела.

Современное понимание NoSQL-СУБД возникло в начале 2000-х годов, в рамках создания параллельных распределённых систем для высокомасштабируемых интернет-приложений, таких как онлайн-поисковики. Корпорация Google создала свою поисковую систему и прочие сервисы, решив проблемы масштабируемости и параллельной обработки больших объёмов данных. Так была создана распределённая файловая и координирующая системы, а также колоночное хранилище, основанное на вы-

числительной модели MapReduce. После того, как Google опубликовала описание этих технологий, они стали очень популярны у разработчиков открытого программного обеспечения.

Поддержка гигантов индустрии менее чем за пять лет привела к широкому распространению технологий NoSQL для управления «большими данными».

Основные черты

Традиционные реляционные СУБД основаны на принципах ACID:

1. Atomicity - атомарность
2. Consistency - согласованность
3. Isolation - изолированность
4. Durability - надежность

NoSQL основаны на принципах BASE:

1. Basic Availability - базовая доступность — каждый запрос гарантированно завершается.

2. Soft State - гибкое состояние — состояние системы может изменяться со временем, даже без ввода новых данных, для достижения согласования данных.

3. Eventual Consistency - согласованность в конечном счёте — данные могут быть некоторое время рассогласованы, но приходят к согласованию через некоторое время.

Термин «BASE» предложил Эрик Брюер, автор теории CAP, согласно которой, в распределённых вычислениях можно обеспечить только два из трёх свойств: согласованность данных, доступность или устойчивость к разделению.

Основные типы нереляционных баз данных

1. **Ключ-значение (Key-value)** — наиболее простой вариант хранилища данных, использующий ключ для доступа к значению в рамках большой хэш-таблицы. Такие СУБД применяются для хранения изображений, создания специализированных файловых систем, в качестве кэшей

для объектов, а также в масштабируемых Big Data системах, включая игровые и рекламные приложения, а также проекты интернета вещей.

2. Документно-ориентированное хранилище, в котором данные, представленные парами ключ-значение, сжимаются в виде полуструктурированного документа из тегированных элементов. Такая модель хорошо подходит для каталогов, пользовательских профилей и систем управления контентом, где каждый документ уникален и изменяется со временем.

3. Колоночное хранилище, которое хранит информацию в виде разреженной матрицы, строки и столбцы которой используются как ключи. В таких системах сами значения хранятся в столбцах, представленных в отдельных файлах. Благодаря такой модели данных можно хранить большое количество атрибутов в сжатом виде, что ускоряет выполнение запросов к базе, особенно операции поиска и агрегации данных. Наличие временных меток (timestamp) позволяет использовать такие СУБД для организации счётчиков, регистрации и обработки событий, связанных со временем: системы биржевой аналитики, IoT-приложения, систему управления содержимым и т. д.

4. Графовое хранилище представляют собой сетевую базу, которая использует узлы и рёбра для отображения и хранения данных. Поскольку рёбра графа являются хранимыми, его обход не требует дополнительных вычислений (как соединение в SQL). При этом для нахождения начальной вершины обхода необходимы индексы. Обычно графовые СУБД поддерживают ACID-требования и специализированные языки запросов (Gremlin, Cypher, SPARQL, GraphQL и т. д.). Такие СУБД используются в задачах, ориентированных на связи: социальные сети, выявление мошенничества, маршруты общественного транспорта, дорожные карты, сетевые топологии.

Общих характеристик для всех NoSQL немного, так как под лэйблом NoSQL сейчас скрывается множество разнородных систем.

1. Не используется SQL

Почти у каждой нереляционной БД свой язык запросов, отличный от SQL.

2. Неструктурированные данные (schemaless)

В NoSQL базах в отличие от реляционных структура данных не регламентирована — в отдельной строке или документе можно добавить произвольное поле без предварительного декларативного изменения структуры всей таблицы. Таким образом, если появляется необходимость поменять модель данных, то единственное достаточное действие — отразить изменение в коде приложения.

Благодаря этому работы с разреженными (sparse) данными является эффективной. Однако отсутствуют всевозможные ограничения со стороны базы (not null, unique, check constraint и т. д.)

3. Представление данных в виде агрегатов (aggregates).

В отличие от реляционной модели, которая сохраняет логическую бизнес-сущность приложения в различные физические таблицы в целях нормализации, NoSQL хранилища оперируют с этими сущностями как с целостными объектами.

Главное правило проектирования структуры данных в NoSQL базах — она должна подчиняться требованиям приложения и быть максимально оптимизированной под наиболее частые запросы. Нельзя проводить нормализацию данных как в обычной односерверной системе, так как это создаст необходимость объединения данных с разных узлов и может привести к значительному замедлению работы базы.

4. Слабые ACID свойства.

С приходом огромных массивов информации и распределенных систем стало ясно, что обеспечить для них транзакционность набора операций с одной стороны и получить высокую доступность и быстрое время отклика с другой — невозможно. Более того, даже обновление одной записи не гарантирует, что любой другой пользователь моментально увидит изменения в системе.

5. Распределенные системы, без совместно используемых ресурсов (share nothing).

С лавинообразным ростом информации в мире и необходимости ее обрабатывать за разумное время встала проблема вертикальной масштабируемости. В этой ситуации обычные реляционные базы не способны решить проблему скорости, масштабируемости и пропускной способности. Единственный выход из ситуации — горизонтальное масштабирование, когда несколько независимых серверов соединяются быстрой сетью и каждый владеет/обрабатывает только часть данных и/или только часть запросов на чтение-обновление. Процедурами шардинга (разделение данных по узлам), репликации (копирование данных на другие узлы при обновлении), обеспечением отказоустойчивости, перераспределения данных в случае добавления ноды занимается сама NoSQL база.

6. NoSQL базы в основном оупенсорсные и созданы в 21 веке.

NoSQL-базы оптимизированы для приложений, которые должны быстро, с низкой временной задержкой (low latency) обрабатывать большой объем данных с разной структурой. Таким образом, нереляционные хранилища непосредственно ориентированы на Big Data.

NoSQL предназначены для:

- обработки крупных, не связанных между собой, неопределенных или быстро меняющихся данных;

- не зависящие от схемы данные или схема, задаваемая приложением;
- приложения, для которых производительность и доступность важнее, чем строгая согласованность;
- непрерывно работающие приложения, которые обслуживают пользователей по всему миру.

Модели данных на основе NoSQL отлично подойдут для компаний, создающих мобильные, игровые и веб-приложения, а также приложения Интернета вещей, которым необходимы гибкие, масштабируемые, высокопроизводительные и функциональные базы данных для эффективного выполнения различных задач — игр, электронной коммерции, аналитики больших данных, работы в Интернете в реальном времени и т. д.

По сравнению с классическими SQL-базами, не реляционные СУБД обладают следующими преимуществами:

- **линейная масштабируемость** — добавление новых узлов в кластер увеличивает общую производительность системы;
- **гибкость**, позволяющая оперировать полуструктурированными данными, реализуя, в т. ч. полнотекстовый поиск по базе;
- возможность работать с **разными представлениями информации**, в т. ч. без задания схемы данных;
- **высокая доступность** за счет репликации данных и других механизмов отказоустойчивости, в частности, шаринга — **автоматического разделения данных по разным узлам сети**. Это увеличивает скорость обработки данных и пропускную способность приложения;
- **производительность** за счет оптимизации для конкретных видов моделей данных и шаблонов доступа;
- **широкие функциональные возможности** — собственные SQL-подобные языки запросов, API и сложные

типы данных, позволяющие обрабатывать сразу множество значений.

Обратной стороной вышеуказанных достоинств являются следующие недостатки:

- **ограниченная емкость встроенного языка запросов.** Для решения этой проблемы используются сторонние средства трансляции классических SQL-выражений в исполнительный код для конкретной нереляционной базы;

- **сложности в поддержке всех ACID-требований к транзакциям;**

- **сильная привязка приложения к конкретной СУБД** из-за специфики внутреннего языка запросов и гибкой модели данных, ориентированной на конкретный случай;

- **недостаток специалистов по NoSQL-базам** по сравнению с реляционными аналогами.

Общество вступило в эру, когда для различных потребностей используются разные хранилища данных. Теперь нет монополизма реляционных баз данных, как безальтернативного источника данных. Все чаще архитекторы выбирают хранилище исходя из природы самих данных и того, как мы ими хотим манипулировать, какие объемы информации ожидаются.

Список источников

1. NoSQL базы данных: понимаем суть [Электронный ресурс] – URL: <https://habr.com/ru/post/152477/> (дата обращения: 25. 02. 2022)

2. Сильные и слабые стороны NoSQL [Электронный ресурс] – URL: <https://habr.com/ru/sandbox/113232/> (дата обращения: 25. 02. 2022)

3. Стратегии современного высшего образования / монография / Т. И. Руднева [и др.]. Сызрань: Ваш взгляд, 2017. –234 с.

4. Плотникова С. В. Математическое моделирование как один из факторов профессионально ориентированной математической подготовки студентов в техническом вузе / С. В. Плотникова // Инновации в системе высшего образования: сборник научных трудов. – Кинель: РИО СГСХА, 2017. С. 229-232.

5. Мальцева О. Г. , Беришвили О. Н. , Куликова И. А. Цифровые образовательные ресурсы для организации учебного процесса вуза в дистанционном формате / О. Г. Мальцева, О. Н. Беришвили, И. А. Куликова // Инновации в системе высшего образования. Сборник научных трудов Международной научно-методической конференции. Кинель, 2020. С. 131-134.

Куликова И. А. Электронная информационно-образовательная среда университета / И. А. Куликова // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Кинель, 2019. С. 162-164.

References

1. NoSQL databases: understanding the essence [Electronic resource] - URL: <https://habr.com/en/post/152477/> (accessed 25. 02. 2022)
2. Strengths and weaknesses of NoSQL [Electronic resource] - URL: <https://habr.com/en/sandbox/113232/> (accessed on 25. 02. 2022)
3. Strategies of modern higher education / monograph / T. I. Rudneva [et al.]. Syzran: Your sight, 2017. -234 p.
4. Plotnikova S. V. Mathematical modeling as one of the factors of professionally oriented mathematical training of students in a technical university / S. V. Plotnikova // Innovations in the system of higher education: collection of scientific papers. - Kinel: RIO SGSKHA, 2017. p. 229-232.
5. Maltseva O. G. Berishvili O. N. Digital educational resources for organizing educational process of university in remote format / O. G. Maltseva, O. N. Berishvili, I. A. Kulikova // Innovations in the system of higher education. Collection of scientific papers of International Scientific and Methodical Conference. Ki-nel, 2020. p. 131-134.
6. Kulikova I.A. Electronic information and educational environment of the university / I.A. Kulikova // Innovative achievements of science and technology of agriculture: collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. Kinel, 2019. p. 162-164.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 004. 94

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАВИЛЬНОГО И БЕЗОПАСНОГО ДВИЖЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СЕНОКОСИЛКИ

Дик И. И.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Научный руководитель: Карпов О. В.

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика, математика и информационные технологии» ФГОУ ВО Самарский аграрный университет

Описан процесс определения оптимальной системы, позволяющая с высокой точностью определять местоположение сельскохозяйственного агрегата. Рассмотрены задачи и проблемы, возникающие в процессе разработки. Подобраны датчики для обеспечения безопасного передвижения сельскохозяйственного агрегата, в частности автоматической сенокосилки.

Ключевые слова: Системы навигации, система координат, местоположение, сельскохозяйственная техника.

Неотъемлемой частью развития компьютерных технологий является автоматизация. Частью этого процесса является роботизация, замена людей на роботизированные станки. Создание автоматической сенокосилки позволит упростить процесс кошения травы, а в дальнейшем и многих других технологических процессов в сельском хозяйстве.

В начале работы была определена цель: Найти оптимальное сочетание систем безопасности и систем навигации для обеспечения безопасного процесса обработки сельскохозяйственных угодий.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

1. Рассмотреть наиболее распространенные системы навигации.

2. Найти наиболее подходящую систему определения местоположения сельскохозяйственного агрегата.

3. Рассмотреть существующие системы предупреждения о опасности.

4. Подобрать наиболее подходящие системы безопасности для работы на сельскохозяйственных угодьях.

Самой распространенной системой навигации является разработанная и реализованная министерством обороны США спутниковая система GPS. Ее отечественным аналогом является система ГЛОНАСС (глобальная навигационная спутниковая система). Данные системы позиционирования и навигации, изначально разрабатывавшиеся для военных нужд, в последнее время находят широкое применение в гражданской сфере. Однако данные системы навигации не подходят для роботизации сельскохозяйственных процессов из-за недопустимой для данных видов работ погрешности (по ГЛОНАСС погрешность в среднем составляет 6 м, а для GPS – 4 м). Даже совместное использование этих систем не позволяет снизить погрешность более чем на 1,5 м.

Наиболее рационально будет использовать, разработанную лабораторией робототехники и искусственного интеллекта Политехнического музея Москвы, навигацию для мобильного робота по трем маякам.

Система навигации состоит собственно из мобильного робота и комплекса маяков. За каждым маяком жестко закреплен его номер. Конструктивно система решена так, что приемник ИК – сигнала располагается на роботе, на оси шагового двигателя, который вращает приемник вокруг своей оси (рис. 1). Вращающийся приемник позволяет роботу определить углы α_1 , α_2 , α_3 на маяки относительно своей оси. Учитывая, что координаты маяков известны ро-

боту заранее, полученная информация позволяет рассчитать координаты робота и вычислить угол α , то есть угол между направлением робота и системой координат.

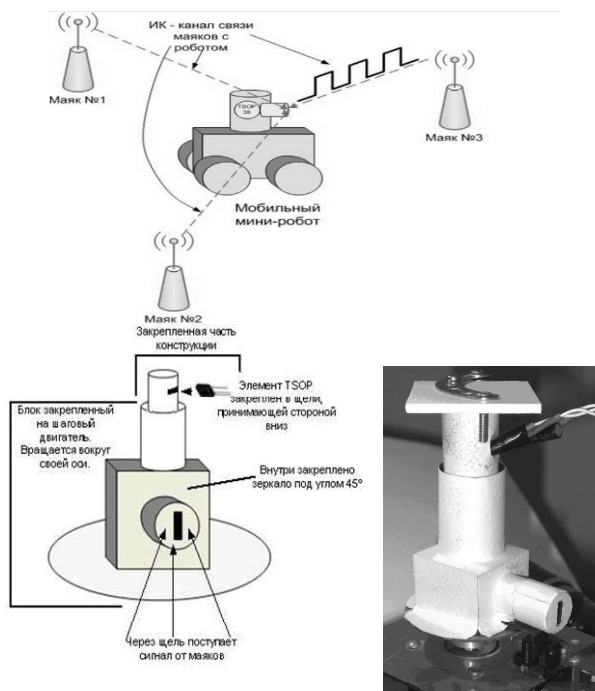


Рис. 1 Система навигации мобильного робота

Каждый символ сигнатуры маяка кодируется 31 символами М-последовательности, 1 – ее прямым кодом, 0 – инверсным. Далее, для возможности приема ИК-сигнала элементом TSOP1738, каждая единица заменяется пачкой из пятнадцати импульсов с частотой 38 кГц. Для более точного определения угла, приемник серии TSOP должен принимать сигнал от маяков через узкую щель. Следящая система позволяет шаговому двигателю постоянно вращаться вокруг своей оси, а приемник, связанный с микро-

контроллером через провод, находиться на месте. Также система полностью защищена от попадания сигнала не через щель приема. На 2 рисунке представлена схема ее конструкции и внешний вид. Большая часть конструкции закреплена на шаговом двигателе и вращается вместе с ним. Через щель внутрь проходит сигнал от маяка. Внутри квадрата он преломляется от зеркала, закрепленного под углом 45° , и поступает наверх на элемент серии TSOP. Т. к. TSOP связан с микроконтроллером проводами, он не может вращаться вместе с шаговым двигателем. Он закреплен внутри цилиндра, вставленного во вращающуюся конструкцию.

Недостатком данной системы является отсутствие возможности отследить робот на большом расстоянии. Так что использовать глобальные системы навигации все-таки придется. Так как GPS имеет большой недостаток, а именно заграничное происхождение и работа от спутников США, то разумнее будет использовать российскую систему ГЛОНАСС, несмотря на то, что данная система уступает американской в точности. К тому же фермеры РФ уже используют ГЛОНАСС. Данная система позволит достаточно точно определить местонахождение робота, его траекторию движения. Контроль топлива позволит на расстоянии определить правильность работы двигателя.

Для обнаружения препятствия и сообщении управляющему органу используют множество приборов. Но все устроены по единому принципу. Поддаваемый сигнал отражается от препятствия и возвращается обратно. Система анализирует длину волны и определяет расстояние до объекта. Для различной точности и дальности работы системы, а также для возможности работы в определенных условиях среды необходимо использовать различные датчики отправки и приема сигнала необходимой частоты.

Наиболее распространённая система обнаружения препятствия является, созданная в 1978 году, парковочная система. Развитие данной системы еще не достигло совершенства, но широко используется в автомобилестроении. Современные датчики отличают предметы, составляющие опасность, от травы и мелких предметов, имеют достаточно большую точность (3 сантиметра при скорости до 20 километров в час). Из существующих данная система является наиболее подходящей для обеспечения безопасности роботов на сельскохозяйственных угодьях. При некоторой доработке данная система позволит и определить присутствие препятствия в виде ям.

Чтобы пыль, грязь, скошенная трава не загрязняли датчики под каждым необходимо установить струйные омыватели, чтобы исключить срабатывание датчиков из-за их загрязнения. Современные видеокамеры способны передавать картинку в реальном времени через интернет. Такая система позволит при срабатывании датчиков парктроника рассмотреть объект, мешающий движению, и принять меры по преодолению или объезду препятствия.

Таким образом, для обеспечения правильного движения сельскохозяйственного агрегата прекрасно подходит система навигации мобильного робота по трем маякам, а автомобильная парковочная система.

Список источников

1. GPS vs ГЛОНАСС: какая система лучше [Электронный ресурс] / <https://gpsmarker.ru/info/blog/gps-vs-glonass-kakaya-sistema-luchshe.html>

2. СИСТЕМА НАВИГАЦИИ МОБИЛЬНОГО РОБОТА [Электронный ресурс] / <https://www.hse.ru/data/2012/04/11/1251706992/Карпов%20Система.pdf>

3. Виды, устройство и принцип работы парктроника [Электронный ресурс] / <https://techautoport.ru/sistemy-bezopasnosti/aktivnaya/parktroni>

References

1. GPS vs GLONASS: which system is better [Electronic resource] / <https://gpsmarker.ru/info/blog/gps-vs-glonass-kakaya-sistema-luchshe.html>.
2. MOBILE ROBOT NAVIGATION SYSTEM [Electronic resource] / <https://www.hse.ru/data/2012/04/11/1251706992/Karpov%20System.pdf>.
3. Types, the device and principle of work of the parktronic [Electronic resource] / <https://techautoport.ru/sistemy-bezopasnosti/aktivnaya/parktroni>.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 004. 5

РЕВОЛЮЦИЯ ИНТЕРНЕТА: ЧТО ПОМОЖЕТ ПЕРЕЙТИ НА WEB 3. 0

Николаюк Н. С.

ЧОУ ВО «Тольяттинская академия управления»

Научный руководитель: Подулыбина О. И.

старший преподаватель кафедры прикладной информатики ЧОУ ВО «Тольяттинская академия управления»

В данной статье рассматривается понятие интернета будущего, его преимущества и недостатки над предшественником - Web 2. 0. Автор раскрывает основные достоинства и недостатки технологии Web 3. 0, сравнивает Web 3. 0 и метавселенную. В работе раскрыта взаимосвязь Web 3. 0 с метавселенной и NFT, которые могут послужить инструментами для дальнейшего перехода в новую эпоху цифрового мира.

В наше время в руках больших корпораций находится огромная масса пользовательских данных. Еще с 2007 года планируется переход на новую технологию Web 3. 0, которая поможет пользователям владеть своими данными. Многие задаются вопросом, что это такое, и в этой статье мы попробуем с этим разобраться.

Web 3. 0 — это концепция интернета будущего, которая строится по принципу децентрализации сети. В 2020-х годах все больше людей говорят о Web 3. 0 — новом поколении интернета, приложения которых будут работать на блокчейнах, либо децентрализованных одноранговых сетях [1]. Предполагается, что, когда настанет эра интернета будущего, контроль над своими данными перейдет снова в руки пользователей, вместо того чтобы отдавать все лицензионные платежи компаниям. Пользователи смогут взаимодействовать друг с другом, обходя посредника, который собирал бы все данные. Также все пользователи смогут делиться и принимать данные без

разрешения управляющих органов, поэтому сохранность и безопасность личной информации вырастет.

Для того, чтобы лучше разобраться в том, чем Web 3.0 превосходит своих предшественников, сравним его с Web 2.0. Первым главным различием является хранение данных. Текущая версия сети использует протоколы HTTP, которые представляет из себя взаимосвязь «клиент - сервер», то есть запрашиваемая информация пользователю доступна исключительно из одного места. Концепция Web 3.0 же дает возможность получения информации (учитывая ее содержимое) из нескольких «точек» одновременно, так как данные децентрализованы [3].

Еще одним преимуществом интернета будущего является использование искусственного интеллекта, ведь Web 2.0 не предусматривает такой технологии совсем. Поиск информации будет происходить не по тексту, а по значению. Искусственный интеллект сможет понимать запрос так, как его трактует человек. Данное преимущество основано на том, что Web 3.0 напрямую связан с семантической сетью, концепция которой была разработана еще в 2001 году Тимом Бернерсом-Ли. Ее основная идея состояла в том, чтобы структурировать значимое содержимое веб-страниц и дать возможность программе выполнять сложные задачи. Однако интернет будущего выходит далеко за рамки концепции Бернерса-Ли [5].

Также Web 3.0 обладает и слабыми сторонами по отношению к своему предшественнику. Основной из них — ненадежность. Если в современном интернете платежный сервис может принять решение: разрешать или не разрешать оплату за определенные услуги или сервисы, то платежные приложения Web 3.0 не потребуют личных данных и не смогут предотвратить перевод денежных средств.

Помимо неконтролируемых транзакций интернет будущего никак не будет ограничивать пользователей. Они

смогут взаимодействовать с контентом напрямую, минуя разрешение посредника. Это связано с тем, что программное обеспечение основано на открытом исходном коде. В Web 2. 0 же любую учетную запись или контент можно подвергать цензуре. Например, Twitter имеет право на удаление твита пользователей, если он нарушает правила сообщества или по иным причинам.

Проведя сравнение нынешнего интернета и интернета будущего, мы можем сделать вывод о том, что Web 3. 0 это концепция «свободной» сети, которая будет понимать пользователей на совершенно ином уровне. Однако существует ли альтернатива Web 3. 0? Для этого проведем сравнение интернета будущего с метавселенной.

Web 3. 0 — это цифровая среда, в которой можно создавать, делиться и систематизировать контент. С помощью технологий искусственного интеллекта и машинного обучения пользователи смогут взаимодействовать с данными. С другой стороны, метавселенная доступна. Это относится к будущему виртуальному пространству, которое обеспечивает доступ к разнообразным развлечениям и проектам с использованием всего спектра дополненной реальности.

Определения метавселенной и Web 3. 0 — это, конечно, первая точка сравнения. Метавселенная — это компьютерный домен в виртуальной реальности, где можно взаимодействовать с трехмерными объектами. С помощью очков виртуальной реальности пользователи смогут взаимодействовать с другими пользователями и виртуальными предметами в метавселенной. Web 3. 0, с другой стороны, представляет собой значительный прогресс в управлении цифровыми активами и онлайн-идентификацией. Пользователи могут создавать, владеть и монетизировать свой контент с помощью Web 3. 0. В результате Web 3. 0 — это

видение будущего поколения интернета, в котором пользователи распоряжаются своими изобретениями [6].

Лежащая в основе технология сравнения Web 3. 0 и метавселенной является следующим важным компонентом. В метавселенной представлено множество критически важных технологий, которые обеспечивают работу всей экосистемы. Чтобы построить метавселенную, понадобятся связь, интерфейсы, децентрализация, экономика создателей, опыт и поддерживающие технологии. Целью Web 3. 0 является создание децентрализованной сети, основанной только на блокчейне и криптовалюте. Пользователи могут взаимодействовать с онлайн-сервисами с помощью блокчейна, которым управляет децентрализованная сеть компьютеров. Кроме того, Web 3. 0 может использовать общедоступную функциональность блокчейна для предоставления открытого доступа без разрешения любому, у кого есть подключение к интернету.

Еще одним существенным различием между Web 3. 0 и метавселенной являются возможные варианты ее использования. Метавселенная — это новое измерение, объединяющее фильмы, развлечения, игры, образование, симуляционное обучение и социальные сети. С другой стороны, все эти приложения метавселенной все еще находятся в разработке. В результате слишком рано предсказывать, что метавселенная сможет отражать практически всю деятельность в реальном мире. Web 3. 0 — это спецификация следующей версии интернета. В результате Web 3. 0 будет применяться ко всей сети, а не только к специализированным приложениям.

Web 3. 0 — это, прежде всего, шаг вперед по сравнению с Web 2. 0, и это технология, которая позволяет выполнять онлайн-действия на нем. В то время как метавселенная описывает футуристический период, когда компь-

ютерные технологии позволяют людям войти в цифровой домен.

Благодаря таким технологиям, как VR и AR, метавселенная должна стать гибридом виртуального и реального миров [4]. Недавно Facebook объявил, что сосредоточится на метавселенной. Они используют виртуальную реальность для достижения своих целей. Однако, метавселенная будет продолжать существовать в поверхностных и глубоких сетях, в то время как Web 3. 0 по-прежнему часто называют «децентрализованным», тем не менее, метавселенная останется «централизованной» в том, что касается платформ, контролирующих социальные сети. Интернет и открытые, не требующие доверия и разрешений, сети обеспечивают свободный доступ к виртуальному миру. Оба они будут децентрализованы и открыты для всех. И то, и другое будет передовыми технологиями, которые будут продолжать расти с течением времени. В технологиях будет использоваться искусственный интеллект и продвинутый пользовательский интерфейс [5].

Метавселенная и Web 3. 0 концентрируются на интернет-технологиях следующего поколения и меняют способ, которым люди обмениваются материалами в интернете. Обе технологии помогают потребителям войти в цифровой мир через интернет вещей и используют HTTP 2. 0. Используемые шаблоны в значительной степени зависят от распределенных вычислений. Оба полагаются на широкую приемлемость для пользователей.

Мы рассмотрели Web 3. 0 и метавселенную как самостоятельные, так и дополняющие друг друга технологии. Инновационные направления разработки почти всегда сопровождаются малознакомыми технологическими трендами, которые общественность не могут достойно оценить, но это пока они не дадут какой-либо результат. Для Web 3.

0 таким трендом, скорее всего, станут невзаимозаменяемые токены, другими словами NFT.

Невзаимозаменяемые токены (Non-fungible tokens, NFT) — NFT — это уникальные объекты со своей собственной ценой, и которым не существует аналогов. Они — противоположность всему тому, что существует в мире во многих похожих вариантах [2]. Например, сторублёвая купюра — это актив, который легко заменить, или билет на какой-нибудь рейс — это полу-взаимозаменяемый актив, а вот «Чёрный квадрат» Малевича — это актив, который заменить невозможно, потому что он существует в единственном экземпляре, больше таких в мире нет. Ну и один из самых простых примеров — доменное имя. Блокчейн наделяет пользователей фиксированными правами владения такими активами посредством NFT. Такие уникальные токены, позволяющие оцифровать уникальное имущество (вплоть до идентичности человека), имеют вполне понятное применение и имеют огромный потенциал, потому что уникального имущества — примерно столько же, сколько и взаимозаменяемого. Это также будет отличным решением для всей творческой индустрии, или, например, их можно применять в гейминге, так как там уже сегодня очень много цифровых активов или же в множестве других сфер. Возможно, что через несколько лет преобладающая часть уникального имущества будет представлена именно с помощью NFT и будут очень полезными при взаимодействиях с Web 3. 0.

Таким образом, в настоящее время Web 3. 0 относится к новому этапу развития интернета. Ожидается, что следующая версия интернета будет более надежной, поскольку децентрализованный характер будет исключать возникновение единичных сбоев. Поскольку Web 3. 0 сможет понимать предпочтения пользователя, то появляется возможность персонализировать просмотр страниц, а также это

станет более продуктивно. С помощью искусственного интеллекта, интернет сможет понять ваши потребности и показать товары, в которых вы действительно будете заинтересованы. Децентрализация будет означать, что все данные будут храниться на распределенных узлах, и, следовательно, пользователям не нужно беспокоиться о сбоях в обслуживании по техническим или другим причинам [3].

Отметим, что при всех достоинствах Web 3. 0 имеет и глобальные недостатки. Одним из них являются трудности в регулировании сетей и упрощенный доступ к личным данным. Это может привести к росту киберпреступлений. Помимо этого придется полностью обновить все сайты, чтобы не потерять рынок, а также потребуются устройства с техническими характеристиками выше среднего, чтобы иметь возможность перейти на следующую версию интернета. Однако, все эти преимущества и недостатки основаны на имеющейся в настоящее время информации. Пока Web 3. 0 все еще находится в разработке, поэтому фактическая версия может сильно отличаться [7].

Таким образом, на сегодняшний день не идет речи о полном переходе с Web 2. 0 на Web 3. 0. Вероятно, этот переход произойдет также незаметно, как и с Web 1. 0 на Web 2. 0. На данный момент Web 3. 0 не получил широкое применение, но все же уже существуют приложения, которые работают на блокчейне. Они намного безопаснее, так как нет центральной точки управления, все данные хранятся у пользователей. Web 3. 0 формируется благодаря огромному росту NFT в последнее время. Этот процесс станет важнейшим шагом в развитии технологий будущего.

Список источников

1. Web 3. 0: каким будет новый интернет? — Текст : электронный. — URL: <https://mediasat.info/2022/01/13/web-3-0-kakim-budet-novyy-internet/> (дата обращения: 18. 02. 2022)

2. Evacqua A. , Carnuccio M. , Cuzzocrea A. , Ortale R. , Ritacco E. Обеспечение взаимодействия и сотрудничества в приложениях Web3. 0 на основе контента. В: Sheng Q. Z. , Wang G. , Jensen C. S. , Xu G. (eds) Веб-технологии и приложения. APWeb 2012. Конспекты лекций по информатике, том 7235. Springer, Berlin, Heidelberg. — Текст : электронный. — URL: https://doi.org/10.1007/978-3-642-29253-8_40 (дата обращения 25. 02. 2022).

3. Что такое концепция Web 3. 0 и для чего она нужна? — Текст : электронный. — URL: <https://academy.binance.com/ru/articles/the-evolution-of-the-internet-web-3-0-explained/> (дата обращения: 26. 02. 2022)

4. Web 3. 0: от зари интернета до метавселенных — Текст : электронный. — URL: <https://rb.ru/analytics/web-3-0/> (дата обращения: 25. 02. 2022)

5. Web 2. 0 и Web 3. 0 — что это такое, возможности и отличия — Текст : электронный. — URL: <https://tyulyagin.ru/biznes/osnovi-biz/web-2-0-i-web-3-0.html/> (дата обращения: 25. 02. 2022)

6. Сравнение Web 3. 0 и метавселенной — Текст : электронный. — URL: <https://www.analyticsinsight.net/web-3-0-vs-metaverse-similarities-and-differences-you-need-to-know-in-2022/> (дата обращения: 24. 02. 2022)

7. Что такое Web 3. 0? Децентрализованный Интернет будущего — Текст : электронный. — URL: [Nader Dabit/https://habr.com/ru/post/651077/](https://habr.com/ru/post/651077/) (дата обращения: 19. 02. 2022)

References

1. Web 3. 0: what will be the new Internet? - Text : electronic. - URL: <https://mediasat.info/2022/01/13/web-3-0-kakim-budet-novy-internet/> (access date: 18. 02. 2022).

2. Evacqua A. , Carnuccio M. , Cuzzocrea A. , Ortale R. , Ritacco E. Enabling interaction and collaboration in Web3. 0 based on content. In: Sheng Q. Z. , Wang G. , Jensen C. S. , Xu G. (eds) Web technologies and applications. APWeb 2012. Lecture notes in computer science, volume 7235. Springer, Berlin, Heidelberg. - Text : electron. - URL: https://doi.org/10.1007/978-3-642-29253-8_40 (accessed 25. 02. 2022).

What is Web 3.0 concept and what is it for? - Text : electronic. - URL: <https://academy.binance.com/en/articles/the-evolution-of-the-internet-web-3-0-explained/> (accessed 26. 02. 2022)

4. Web 3. 0: from the dawn of the Internet to the meta-universes - Text : electron. - URL: <https://rb.ru/analytics/web-3-0/> (date of access: 25. 02. 2022)

5. Web 2. 0 and Web 3. 0 - what is it, the possibilities and differences - Text: electronic. - URL: <https://tyulyagin. ru/biznes/osnovi-biz/web-2-0-i-web-3-0. html/> (date of reference: 25. 02. 2022)
6. Comparison of Web 3. 0 and the meta-universe - Text : electronic. - URL: <https://www. analyticsinsight. net/web-3-0-vs-metaverse-similarities-and-differences-you-need-to-know-in-2022/> (accessed 24. 02. 2022)
7. What is Web 3. 0? Decentralized Internet of the Future - Text : electronic. - URL: Nader Dabit/<https://habr. com/ru/post/651077/> (accessed 19. 02. 2022)

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

УДК 004

ПОДБОР И АНАЛИЗ ПРОЦЕССОРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЗАПРОСОВ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Пронин Д. Н.

ФГОУ ВО Самарский аграрный университет

<http://orcid.org/0000-0001-7805-2271>

Научный руководитель: Карпова М. В.

Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Физика, математика и информационные технологии» ФГОУ ВО Самарский аграрный университет

<https://orcid.org/0000-0002-9108-3408>

В статье приведены основные компоненты оценки процессоров в зависимости от требований пользователей, которые легли в основу предложенной модели подбора компонентов при сборке персонального компьютера и стали основой для разработки программно-информационного продукта по поддержке пользователя при принятии решения о выборе процессора.

Ключевые слова: процессоры, сравнительный анализ, программный продукт, процесс принятия решений

Широкий выбор технических решений, моделей и типов компьютерного оборудования доступное в настоящее время на рынке дает большие возможности для решения задач по компьютеризации, однако простому пользователю сложно сделать грамотный выбор по подбору деталей для своего «железного помощника». Целью нашей работы является создание информационного ресурса по поддержке пользователя в выборе процессора, как центрального элемента любого компьютера.

Каковы же могут быть потребности пользователя и какой тогда процессор ему необходим? Какие вообще бывают процессоры и на что они способны?

Потребности пользователей бывают разные. Самые частые потребности пользователей заключаются в следующих типах: игровая, домашняя и офисная.

Процессоры можно классифицировать по разрядности, производителю, назначению установки и конструкции (Рис. 1)

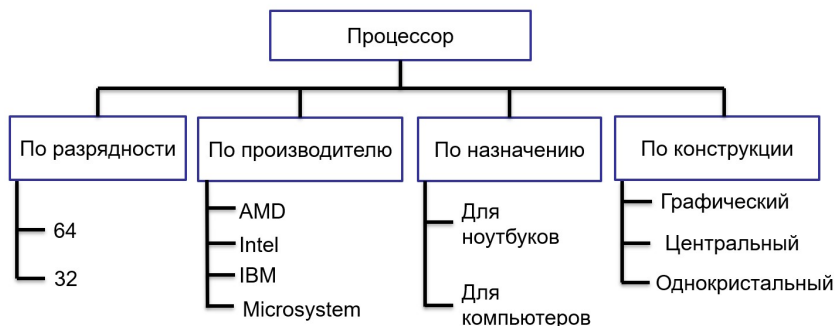


Рис. 1 - Классификация процессоров

С офисной деятельностью справится однокристальный процессор, если вам нужно больше выполнять задач, то нужно выбирать центральный, а если для игр или специальных графических программ, то здесь подойдет графический. (рис. 2).

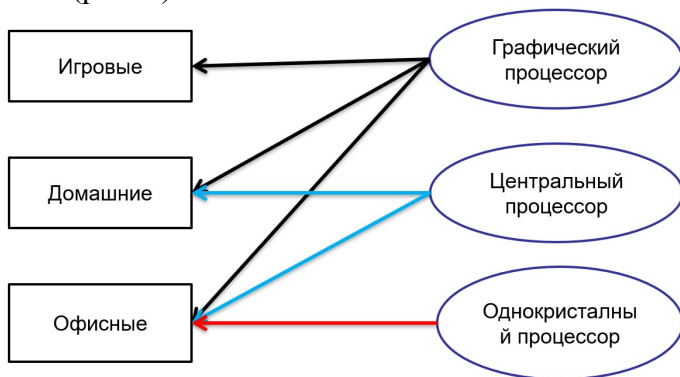


Рис. 2 – Типы процессоров и компьютеров и направлению использования

Нами была собрана и консолидирована информация по ключевым характеристикам процессоров, таким как частота процессора, разрядность, кэш-память, требуемая материнская плата, количество ядер, мощность (Вт), частота системной шины, рабочая температура процессора. Все данные были сведены в таблице 1. Так же были проанализированы цены, мощности, температуры самих процессоров, а также их частота.

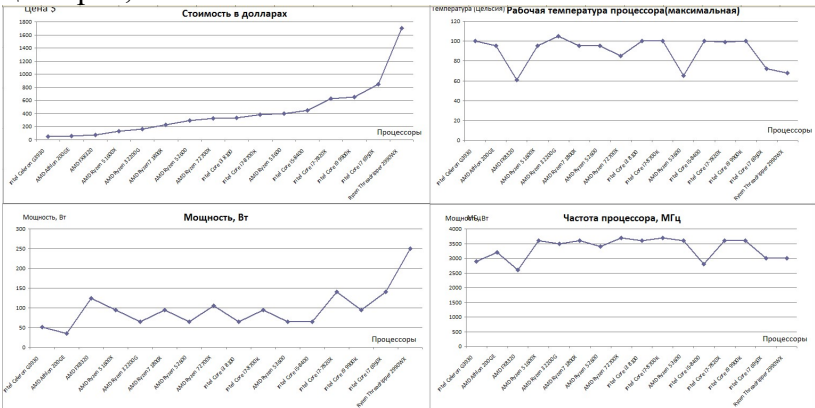


Рис. 3 – Ключевые показатели оценки процессоров

На графиках на рис. 3 предоставлена информация о стоимости процессоров, мощности, параметр, указывающий на то количество тепла, которое способна отвести охлаждающая система от определенного процессора при наибольшей нагрузке. Значение представлено в ваттах при максимальной температуре корпуса процессора.

На указанном выше графике отображается рабочая температура процессора-индикатор состояния всей системы. Также предоставлена частота процессоров, которая определяет количество циклов, выполняемых процессором за секунду, и измеряется в гигагерцах (ГГц). С технической точки зрения цикл представляет собой импульс, синхронизируемый внутренним осциллятором.

Таблица 1 – Характеристики процессоров

Компания-производитель	Название процессора	Частота процессора, МГц	Разрядность процессора	Сокет (мат. Плата)	Кэш-память процессора	Количество ядер(потоков)	Мощность, Вт	Частота системной шины	Рабочая температура процессора(максимальная)	Стоимость в долларах
AMD	Ryzen Threadripper 2990WX	3000	64	sTR4	3+16+64 МБ	32(64)	250		68	1700
Intel	Intel Core i7 6950X	3000	64	R3	25 МБ	10(20)	140		72	850
Intel	Intel Core i9 9900K	3600	64	LGA 1151V2	16 МБ	8(16)	95		100	650
Intel	Intel Core i7-7820X	3600	64	AM4	8+11 МБ	8(16)	140		99	630
Intel	Intel Core i5-8400	2800	64	LGA 1151V2	9 МБ	6	65		100	450
AMD	AMD Ryzen 5 3600	3600	64	AM4	3+32 МБ	6(12)	65		65	400
Intel	Intel Core i7-8700K	3700	64	LGA 1151-v2	12 МБ	6(12)	95		100	380
Intel	Intel Core i3 8100	3600	64	1151V2	6 МБ	4	65		100	330
AMD	AMD Ryzen 7 2700X	3700	64	AM4	4+16 МБ	8(16)	105		85	325
AMD	AMD Ryzen 5 2600	3400	64	AM4	3+16 МБ	6(12)	65		95	290
AMD	AMD Ryzen7 1800X	3600	64	AM4	4+16 МБ	8(16)	95		95	230
AMD	AMD Ryzen 3 2200G	3500	64	AM4	2+4 МБ	4	65		105	160
AMD	AMD Ryzen 5 1600X	3600	64	AM4	3+16 МБ	6(12)	95		95	130
AMD	AMD FX8320	2600	64	AM3+	8+8 МБ	8	125		61	70
AMD	AMD Athlon 200GE	3200	64	AM4	1+4 МБ	2(4)	35		95	60
Intel	Intel Celeron G3930	2900	64	LGA 1151	2 МБ	2	51		100	45

Данные на графиках все отсортированы по стоимости процессоров.

На рисунке 4 представлены ключевые показатели при оценке процессоров в зависимости от их стоимости, на котором уже четко видны основные характеристики и ценовой разброс (показатель частота процессора для удобства представлен в ГГц*10).

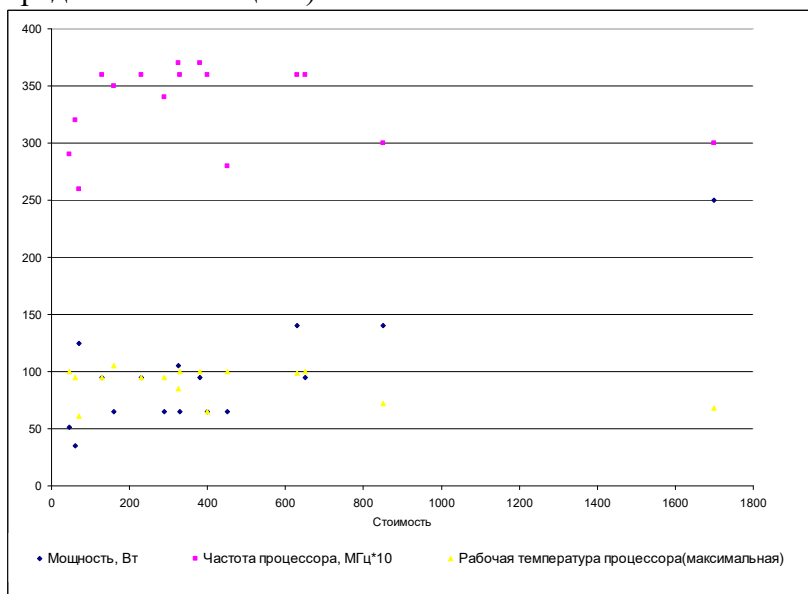


Рис. 4 – Основные показатели процессора в зависимости от стоимости

С использованием визуализации, пользователю уже гораздо легче определить и ценовую категорию и технические возможности подбираемого оборудования в зависимости от своих потребностей.

В результате проведенного исследования и разработки системы по подбору процессоров:

- Определены потребности пользователей при выборе процессора, а именно: графические, домашние и офисные;
- Проведена системная классификация процессоров;
- Осуществили сбор и анализ информации о характеристиках процессоров;
- Сформировали базу данных по подбору процессов.

Список источников

1. Бунтова, Е. В. Математические модели в экономике / Е. В. Бунтова // Наука XXI века: актуальные направления развития : Материалы Международной заочной научно-практической конференции, Самара, 20–21 апреля 2015 года. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2015. – С. 989-992. – EDN UEWBQL.
2. Бунтова, Е. В. Экономико - математические методы принятия решений в землеустройстве / Е. В. Бунтова, Е. С. Федотова // Вклад молодых ученых в аграрную науку : материалы международной научно-практической конференции, Кинель, 13–14 апреля 2016 года / Самарская государственная сельскохозяйственная академия. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 378-380. – EDN UDCNHM.
3. Карпова, М. В. Моделирование временных рядов подверженных сезонным колебаниям / М. В. Карпова // Инновационные достижения науки и техники АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Самара, 11–12 декабря 2019 года. – Самара: РИО Самарского ГАУ, 2019. – С. 147-150. – EDN WGKQVN.
4. <https://hww.ru/2021/03/hronologija-harakteristiki-i-proizvoditelnost-processorov-intel-2008-2021-g/>
5. <https://hww.ru/2021/03/tablica-harakteristik-i-proizvoditelnosti-vseh-processorov-amd-2006-2021-g/>
6. <http://cpu-control.ru/cpu/harakteristiki-protссора/>

References

1. Buntova, E. V. Mathematical models in economics / E. V. Buntova // Science of XXI century: actual directions of development: Proceedings of International extramural scientific-practical conference, Samara, April 20-21, 2015. - Samara: Samara State University of Economics, 2015. - p. 989-992. - EDN UEWBQL.

2. Buntova, E. V., Fedotova, E. S. Economic and mathematical methods of decision-making in land management / E. V. Buntova, E. S. Fedotova // The contribution of young scientists in agricultural science : materials of the international scientific-practical conference, Kinel, 13-14 April 2016 / Samara State Agricultural Academy. - Kinel: Samara State Agricultural Academy, 2016. - p. 378-380. - EDN UDCNHM.

3. Karpova, M. V. Modeling of time series subject to seasonal fluctuations / M. V. Karpova // Innovative achievements of science and technology of agroindustrial complex : collection of scientific papers of International scientific-practical conference, Samara, December 11-12, 2019. - Samara: RIO Samarskogo GAU, 2019. - p. 147-150. - EDN WGKQVN.

4. Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)<https://hww.ru/2021/03/hronologija-harakteristiki-i-proizvoditelnost-processorov-intel-2008-2021-g/>

5. <https://hww.ru/2021/03/tablica-harakteristik-i-proizvoditelnosti-vseh-processorov-amd-2006-2021-g/>

6. <http://cpu-control.ru/cpu/harakteristiki-protssora/>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Солдаткина А. В.

ФГОУ ВО Самарский ГАУ

<https://orcid.org/0000-0003-2611-7277>

Научный руководитель: Куликова И. А.

старший преподаватель кафедры физики, математики и информационных технологий, ФГОУ ВО Самарский ГАУ

<http://orcid.org/0000-0001-7785-2760>

Сформулированы определение термина «информатизация», основные цели информатизации образования, положительные и негативные факторы использования информационных технологий в образовании. Проведено исследование по использованию информационных технологий на аудиторных занятиях и при самостоятельной работе студентов. Информационные технологии должны стать не дополнением в обучении, а неотъемлемой частью всего образовательного процесса.

Сложно представить современное общество без компьютеров, телефонов и др. технических устройств. Сейчас вопрос студенту «Есть ли у тебя телефон, компьютер и интернет?», просто неуместен, так как у нас есть все.

По данным сайта Mediascope (<https://mediascope.net/>) в мае-июле 2020 года интернетом в России хотя бы раз в месяц пользовались 95 млн человек или 78% населения страны старше 12 лет. Смартфон остается главным устройством для выхода в интернет – им пользуются 67% россиян. С помощью компьютеров и ноутбуков в интернет выходит 51% населения, планшетов – 17%, Смарт ТВ – 15%.

Важнейшей чертой современного этапа развития общества является его информатизация, которая в последние годы приобрела поистине глобальный характер. Компьютерные технологии проникли практически во все сферы

человеческой деятельности. Одной из основных сфер развития информационно-коммуникационных технологий современного общества является система образования. Актуальность выбранной темы очевидна.

Определение термина «информатизация» было сформулировано в Федеральном законе от 20 февраля 1995 г. № 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации». «Информатизация — это организационный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов».

Перечислим основные причины информатизации всех сфер деятельности человека, в том числе и образования:

- возрастание роли интеллектуального труда, ориентированного на использование информации в глобальных масштабах;
- быстрое старение знаний, необходимость их постоянного обновления. Впервые в истории нашей цивилизации поколения идей и продуктов человеческой деятельности сменяют друг друга быстрее, чем поколения людей.

Информатизация образования, как и информатизация общества, претерпевает бурное развитие. Сейчас редкая образовательная организация не использует в своей работе информационно-коммуникационные технологии в образовательной и управленческой деятельности.

В многочисленных публикациях, посвященных информатизации образования, выделяют, как минимум, три основные цели информатизации образования:

- повышение эффективности образования;
- повышение гибкости и доступности образования;

- развитие информационной культуры.

Выделим основные направления информатизации образования:

- информатизация как техническое оснащение образовательного учреждения;
- информатизация как внедрение новых информационных технологий в образование;
- информатизация как формирование информационной культуры субъектов образования;
- информатизация как создание информационного пространства (информационной среды) учебного заведения.

Информационные технологии значительно расширяют возможности представления учебной информации. Использование цвета, графики, звука позволяет воссоздать реальную среду деятельности.

ИТ-инструменты значительно повышают мотивацию студентов к учебе, так как ИТ-инструменты вовлекают студентов в учебный процесс, способствуя максимально широкому раскрытию их способностей, активизации умственной деятельности. Использование ИТ в учебном процессе повышает возможность постановки учебных задач и управления процессом их решения; позволяют строить и анализировать модели различных объектов, ситуаций и явлений; визуализировать результат своих действий; определить этап решения задачи, на котором была допущена ошибка, и исправить ее.

ИТ позволяют качественно изменить управление деятельностью студентов, обеспечивая при этом гибкость в управлении учебным процессом. Компьютер способствует формированию рефлексии учащихся.

Положительным при использовании информационных технологий в образовании является повышение качества обучения за счет:

- большей адаптации обучаемого к учебному материалу с учетом собственных возможностей и способностей;
- возможности выбора более подходящего для обучаемого метода усвоения предмета;
- регулирования интенсивности обучения на различных этапах учебного процесса;
- доступа к ранее недостижимым образовательным ресурсам российского и мирового уровня;
- поддержки активных методов обучения;
- образной наглядной формы представления изучаемого материала;
- самоконтроля;
- модульного принципа построения, позволяющего тиражировать отдельные составные части информационной технологии;
- развития самостоятельного обучения.

Возможности современных информационных технологий обучения позволяют преподавателю существенно интенсифицировать процесс овладения обучающимся учебной информацией, передав компьютеру роль транслятора учебного материала и беспристрастного экзаменатора.

Внедрение ИТ в обучение при неразумном их использовании может отрицательно влиять на психику и здоровье обучающихся. Немецкий ученый Х. Г. Рольф называет следующие негативные факторы компьютерного обучения:

- опасность подавления межличностного общения, так как общение с компьютером понижает количество и качество личных контактов, что может нанести вред эмоциональному воспитанию;
- усиление социального неравенства, так как приобретение дорогостоящей техники доступно не всем;
- опасность снижения роли устной и письменной речи, так как в новых технологиях во многом преобладает звук и изображение;

- ослабление способностей к самостоятельному творческому мышлению, так как для компьютерных обучающих программ свойственна так называемая “дигитализация” — приспособление мышления человека к определенным правилам и моделям, ориентация на формальные логические структуры, замена многозначности на формальную однозначность, на реализацию операций, имеющих ясные условия и предполагающих только один вывод;

- отсутствие прямого исследования действительности, так как ученик получает знания, опосредованные сознанием разработчиков программ;

- пассивность усвоения информации, так как у создателей программ есть стремление сделать свой материал простым и нетрудоемким;

- опасность снижения социализации человека, т. е. резкое уменьшение времени пребывания среди других людей и общения с ними, посещения общественных и культурных мероприятий, музеев, театров.

Учебная деятельность требует от студента высокой концентрации не только знаний, умений и навыков, но и огромных физических, моральных сил и интеллектуального потенциала. Большинство студентов используют информационно-коммуникационные технологии в подготовке к занятиям, в самостоятельной работе с электронными образовательными ресурсами, в том числе с информацией в интернет-пространстве и аудио-видео информацией в учебных целях.

Для определения какими информационными технологиями пользуются студенты нашего университета был проведен опрос, в котором приняли участие 63 студента 1 курса инженерного факультета. На первый вопрос «Какие информационные технологии вы используете на занятиях в аудиториях ВУЗа?» 100% опрошенных выбрали следующие ответы: учебники (методички) на электронных на но-

сителях, презентации, тестовые комплексы и образовательную среду университета, 25% голосов отдали за использование на занятиях видеофильмов и различных интернет ресурсов, менее 10% респондентов используют электронные учебники и тренажеры. На второй вопрос «Какие ИТ вы используете для подготовки к занятиям дома?» были получены следующие результаты: 100 % респондентов используют учебники (методички) на электронных носителях, образовательную среду университета и различные интернет ресурсы, 55% студентов используют презентации, 23% опрошенных предпочитают использовать видеофильмы, тренажеры и тестовые комплексы. На третий вопрос «Какие интернет ресурсы наиболее часто используются для подготовки к занятиям?» 100% студентов выбрали ролики с объяснением темы, социальные сети и образовательную среду университета, 76% используют словари и переводчики, а вот учебники и тематические сайты используют только 58% опрошенных.

Выводы. Информационные технологии должны стать не дополнением в обучении, а неотъемлемой частью всего образовательного процесса.

Внедрение информационных технологий в сферу образования позволяет качественно изменить содержание, методы и формы обучения. Целью этих технологий в образовании является: повышение качества обучения, повышение активности обучаемых к познавательной деятельности, оптимизация поиска необходимой информации, развитие мышления, освоение навыков работы с информацией и различными программными продуктами.

Необходимо, чтобы компьютерное образование было согласовано с учебным планом. Успешная социальная адаптация студентов к образовательному процессу - это не самоцель, а объективная необходимость в условиях модернизации высшего образования. Проникновение в образо-

вание информационных технологий заставляет смотреть на процесс обучения как на информационный процесс, в котором происходит получение информации обучающимися, ее переработка и использование. Поэтому информатизацию образования необходимо рассматривать не просто как использование компьютера и других электронных средств обучения, а как новый подход к организации учебного процесса. Главным направлением в информатизации образования должен стать переход от освоения навыков работы с компьютерами и программными продуктами к обучению правильному содержательному формированию, отбору и корректному использованию образовательных электронных учебников, обучающих программ, энциклопедий и ресурсов.

Также информационные технологии в значительной мере повышают мотивацию людей к обучению. Я глубоко убеждена, что в наш XXI век компьютеров, применение информационных технологий в образовании является необходимостью, способной подготовить обучающихся к жизни и работе в современном информационном обществе.

Список источников

1. Беришвили, О. Н. Использование компьютерных технологий в модульно-рейтинговой оценке знаний обучающихся / О. Н. Беришвили, И. А. Куликова // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, 2017. – С. 767-771.

2. Беришвили, О. Н. Подготовка студентов сельскохозяйственного вуза к использованию компьютерных технологий в профессиональной деятельности: дис. ... канд. пед. наук: 13. 00. 08 / Беришвили Оксана Николаевна. Самара, 2000. 180 с.

3. Куликова, И. А. Электронная информационно-образовательная среда университета/ И. А. Куликова // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2019. С. 162-164.

4. Мальцева, О. Г. , Куликова, И. А. Использование платформы MOODLE для проведения опросов в учебном процессе / О. Г. Мальце-

ва, И. А. Куликова // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2020. С. 190-194.

5. Плотникова, С. В. Математическое моделирование как один из факторов профессионально ориентированной математической подготовки студентов в техническом вузе / С. В. Плотникова // Инновации в системе высшего образования: сборник научных трудов. – Кинель: РИО СГСХА, 2017. С. 229-232.

References

1. Berishvili, O. N. The use of computer technology in the moderating assessment of students' knowledge / O. N. Berishvili, I. A. Kulikova // Innovative achievements of science and technology of agroindustrial complex. Collection of scientific papers of the International Scientific-Practical Conference, 2017. - p. 767-771.

2. Berishvili, O. N. Preparation of students of agricultural higher education to use computer technologies in professional activity: Ph. Candidate of pedagogical sciences: 13. 00. 08 / Berishvili O.N. Samara, 2000. 180 p.

3. Kulikova, I. A. Electronic informational and educational environment of the university / I. A. Kulikova // Innovative achievements of science and technology of agriculture. Collection of scientific papers of the International scientific-practical conference. 2019. p. 162-164.

4. Maltseva, O. G. Kulikova I. A. Using MOODLE platform to conduct surveys in the educational process / O. G. Maltseva, I. A. Kulikova // Innovative achievements of science and technology of agroindustrial complex. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference. 2020. p. 190-194.

5. Plotnikova, S. V. Mathematical modeling as one of the factors of professionally oriented mathematical training of students in a technical university / S. V. Plotnikova // Innovations in the system of higher education: collection of scientific papers. - Kinel: RIO SGSKHA, 2017. p. 229-232.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Семенов А. Е.

ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Научный руководитель: Ралдугина С. Г.

учитель информатики, ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Актуальность. Современный мир сложно представить без визуализации. Визуализация – это способ трансформации информации в зрительно воспринимаемую форму: диаграмму, график, топографическую карту, рисунок, эскиз, таблицу, образ и т. д. Целью визуализации является целенаправленно созданная модель, воплощенная средствами 3D графики. Материалы, созданные в 3D редакторах можно использовать в различных целях: строительство, реклама, фильмы, игры и т. д.

Цель работы: создать игровой ассет в программе моделирования Blender.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие **задачи**:

- исследовать программу для моделирования и принципы создания проекта;
- спроектировать игровую модель в программе.

Практическая значимость данного исследования:

Трехмерной графикой и 3D-картинками сейчас мало кого можно удивить. Возможность моделировать для игрового контента объекты реального мира, как простые, так и сложные, применять анимацию к созданным объектам сцены и ставить правильное освещение к ним требует

углубленных знаний при работе с программами 3d моделирования.

Возможности Blender

- Расширенная поддержка графических примитивов: кривые Безье, метасферы, векторные шрифты, полигонные модели...
- Имеет систему быстрого создания модели – режим SubSurf (Subdivision Surface)
- Для рендеринга можно использовать как встроенный рендер, так и интегрировать внешние
- Имеет многочисленные инструменты для создания анимации: скелетная, инверсная, нелинейная, анимация по ключевым кадрам, динамика мягких и твердых тел...
- Создание логики, прототипов и инструментов построено на языке программирования «Python»
- Game Blender — обеспечит по средствам свое движка итеративность сцен: коллизию, динамику и логику. Это позволит вам создавать real-time приложения, вплоть до видео игр.

Моделирование в Blender – это процесс достаточно трудоемкий и начинать лучше с простых примеров, накладывая их на референсы (проекции сцен).

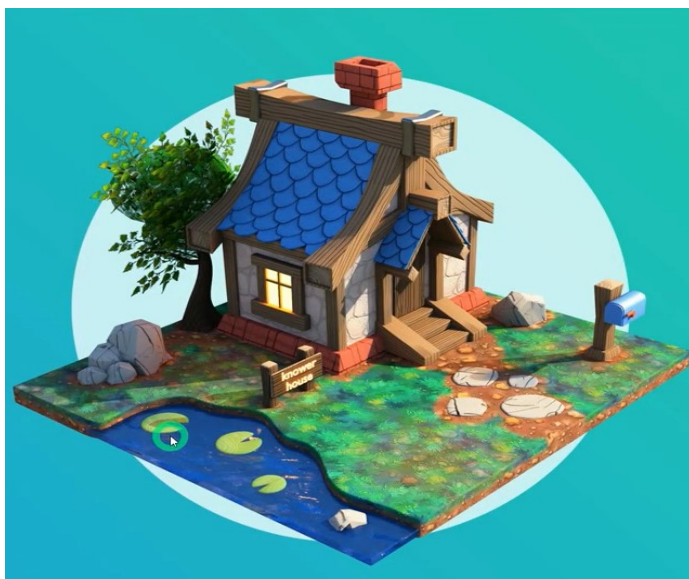


Рис. 1 – 3D модель игровой сцены

1 этап практической части: блокинг. Из примитивов составляется вся сцена.

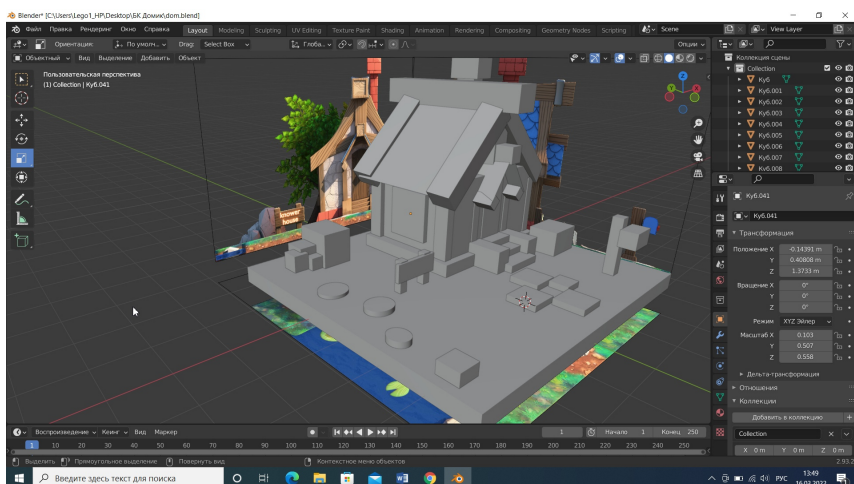


Рис. 2 – Создание сцены из примитивов

2 этап: детализация. Выстроив всю трехмерную модель из примитивов, переходим к детализации всех элементов. То есть меняем формы, разрезая при необходимости, чтобы изменять по точкам размеры различных частей.

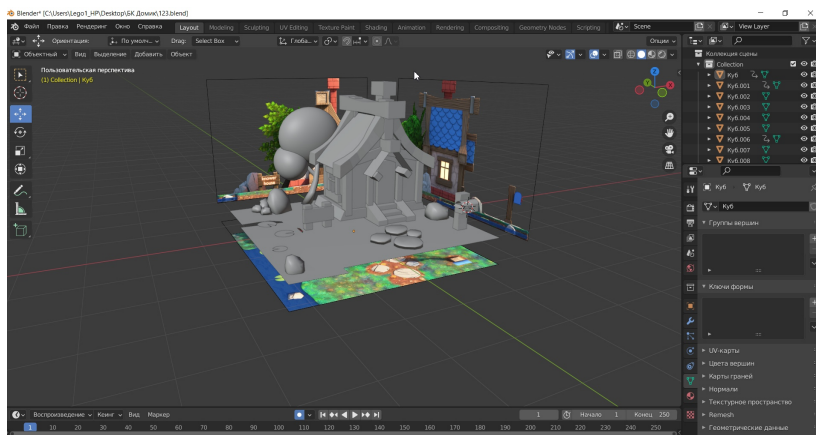


Рис. 3 – Детализация сцены

Затем можно перейти к этапу 3: рендеринг (это процесс генерации фотореалистичного 3D модели с помощью компьютерной программы, а полученное изображение называется рендером).

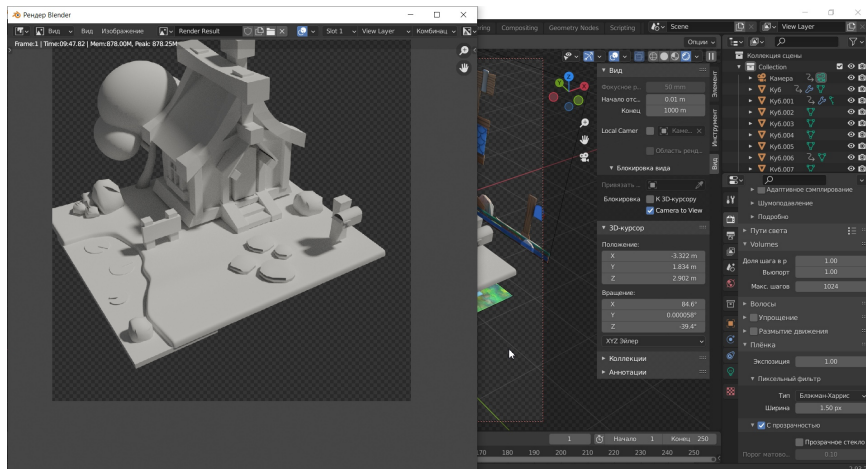


Рис. 4 – Процесс создания рендера

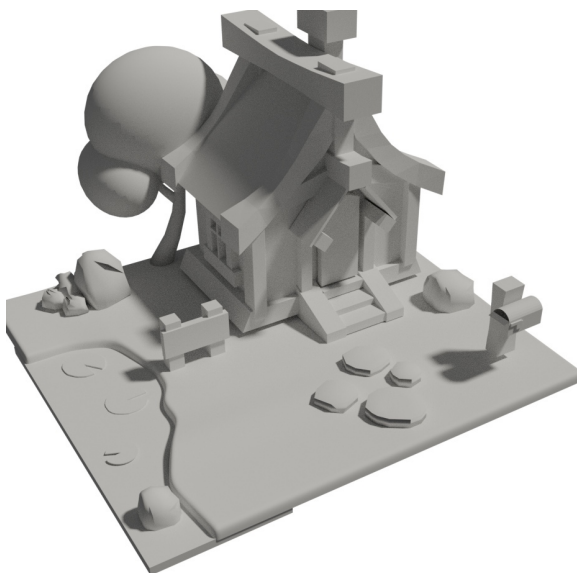


Рис. 5 – Рендер сцены

На следующем этапе на все поверхности накладываются материалы.

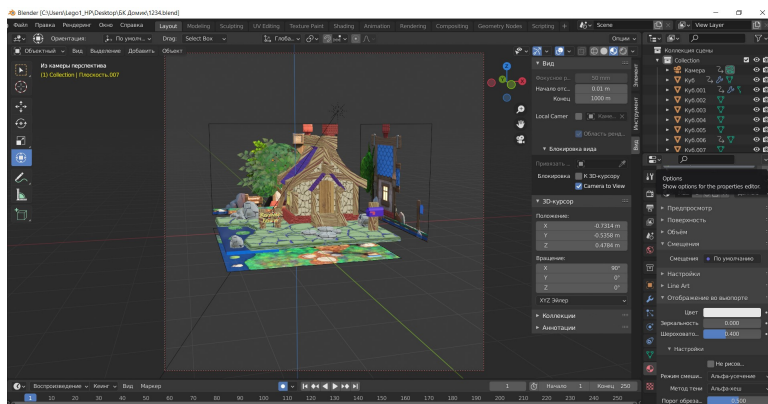


Рис. 6 – Материализованная сцена

Данная программа позволяет применять анимацию к сценам или отдельным объектам.

Возможности компьютерных технологий, позволяющие решать проектно-композиционные задачи, инициировать творческий потенциал геймдизайнера и способствовать формированию профессионального мышления. Виртуальное 3D моделирование делает динамичным и наглядным процесс создание архитектурной модели ировых цен и не только.

Созданный 3D- проект модели игровой сцены позволил подробно изучить все составляющие программы Blender. В дальнейшем планируется анимировать данную сцены и создать свою игру.

Список источников

1. Грожан, Д. В. Справочник начинающего дизайнера [Текст]/ Д. В. Грожан. - 3-е изд. - Ростов н/Д : Феникс, 2005. - 318 с.
2. Junior. Программа Blender 3D. Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://junior3d.ru/article/blender-3d.html>, свободный.
3. Berishvili O. N. , Plotnikova S. V. , Romanov D. V. , Filatov T. V. Pedagogical means of students training in conditions of agricultural complex digitalization В сборнике: BIO Web of Conferences. International

Scientific-Practical Conference «Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources» (FIES 2019). 2020. С. 00081

4. Беришвили О. Н. , Куликова И. А Организация самостоятельной работы обучающихся в условиях дистанционного обучения / О. Н. Беришвили, И. А. Куликова // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 2020. С. 150-153

5. Беришвили О. Н. , Куликова И. А. , Плотникова С. В. Проектирование электронного учебного курса по математике на базе платформы дистанционного обучения LMS MOODLE / О. Н. Беришвили, И. А. Куликова, С. В. Плотникова // Перспективы науки. 2021. № 3 (138). С. 103-105.

6. Куликова И. А. , Использование СДО "МОДУС" в учебном процессе / И. А. Куликова // Инновации в системе высшего образования. Сборник научных трудов Международной научно-методической конференции. Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 136-139.

References

1. Grozhan, D. Handbook of the Beginning Designer [Text] / D. Grozhan. - 3rd ed. - Rostov n/D : Phoenix, 2005. - 318 p.

2. junior. Blender 3D Program. Electronic resource. - Mode of access: <https://junior3d.ru/article/blender-3d.html> , free.

Berishvili O. N. , Plotnikova S. V. , Romanov D. V. , Filatov T. V. Pedagogical means of students training in conditions of agricultural complex digitalization in the collection: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). 2020. p. 00081

4. Berishvili O. N. Organization of independent work of students in distance learning / O.N. Berishvili, I.A. Kulikova // Innovative achievements of science and technology of agroindustrial complex. Collection of scientific papers of International Scientific Conference, Kinel, 2020. p. 150-153

5. Berishvili O. N. , Kulikova I. A. , Plotnikova S. V. Designing of e-learning course on mathematics on the basis of LMS MOODLE / O. N. Berishvili, I. A. Kulikova, S. V. Plotnikova // Prospects of Science. 2021. № 3 (138). p. 103-105.

6. Kulikova I. A. Using SDO "MODUS" in the educational process / I.A. Kulikova // Innovations in the system of higher education. Collection of scientific papers of the International scientific and methodical conference. Samara State Agricultural Academy, 2018. p. 136-139.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ЭНТРОПИЯ UI

Тарасова М. С.

ЧОУ ВО Тольяттинская академия управления

Научный руководитель: Стрекалова Н. Б.

*заведующий кафедрой прикладной информатики, д. п. н. ,
доцент, ЧОУ ВО Тольяттинская академия управления*

Человек в современном мире каждый день использует гаджеты, взаимодействуя с ними через интерфейс, не подозревая о том, что происходит в его программной части. Порой даже специалисты, которые только входят в сферу разработки IT продуктов или находятся в ней уже долгое время, могут не знать о таком свойстве как энтропия. В статье рассматривается, понятие энтропии пользовательского интерфейса. Как энтропия влияет на внешний вид и работу программного обеспечения, веб-сайтов или приложений, какие проблемы при этом возникают. Каковы причины появления энтропии и какими методами или инструментами можно уменьшить её воздействие.

Ежедневно человек использует гаджеты, которые содержат в себе множество приложений для работы, отдыха или помощи в быту. Эти инструменты уже много лет упрощают нам жизнь с помощью пользовательского интерфейса (UI), который помогает взаимодействовать с программой. Постоянное увеличение производительности гаджетов поспособствовало укреплению данного вида интерфейса в разработке IT-продуктов.

Так что же такое энтропия UI?

Чтобы ответить на этот вопрос, нам необходимо раскрыть термин “Энтропия”. Энтропия - это термин, который используется в естественных и точных науках, обозначающий изменение, трансформацию. Чаще всего, данный термин встречается в классической физике, в такой теме как термодинамика. Второй закон термодинамики описы-

вает, что рост хаоса в закрытой, изолированной системе, то есть изменения в программе, порождает увеличение беспорядка, следовательно, увеличение энтропии.

Энтропия UI - это увеличение беспорядка на клиентской стороне архитектуры программного обеспечения, что приводит к сложному интерактиву и к беспорядку в дизайне. Энтропия очень часто встречается в очень больших проектах, над которыми работают несколько команд разработчиков. Самый простой пример проявления энтропии интерфейса – это различия самых используемых элементов - кнопок (Рис. 1).

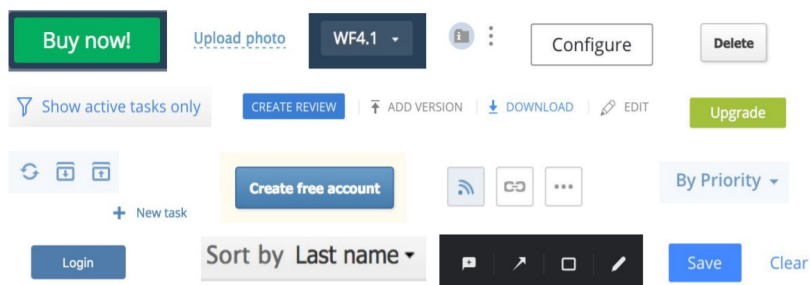


Рис. 1 - Пример энтропии на кнопках

Проблемы такого вида возникают из-за большого количества репозиторий, использования старых технологий, а также отсутствия базового фундамента верстки и согласованности действий команды разработчиков.

Почему важно обратить внимание на энтропию UI?

Энтропия UI захватывает верхние уровни пирамиды психологических потребностей Абрахама Маслоу, которую наложили на интерфейс. Первый и второй уровень (функциональность и надежность) относятся к работоспособности и надежности продукта. Следующие уровни (удобство и впечатления) гораздо больше влияют на эмоции пользователя, ведь пользователь должен остаться доволен внешним видом и быстротой выполнения нужной

задачи. Удобство как раз отвечает за понимание пользователем продукта и быстроту выполнения действий с помощью интерфейса, даже если он является сложным. А впечатления отвечают за приятный внешний вид, эмоциональное воздействие на пользователя, помогают ему сделать выбор в пользу данного продукта.

Рассмотрим проблемы работы с интерфейсом, которые вызывают беспорядок в верстке:

- невозможность изменять один и тот же элемент по всей системе. Например, когда нужно заменить цвет кнопок во всем продукте, придется искать кнопки, их классы, что займет много времени и в процессе замены что-то еще сломается;
- количественный рост системы, а не качественный. То есть количество строк кода $\neq$ качество;
- несовместимость блоков;
- выполнение одной задачи большое количество раз.

Эти проблемы не только влияют на восприятие пользователем интерфейса, но и очень замедляют саму разработку и внесение правок в уже готовый продукт. Например, внесение правки по одной кнопке может занять 4 месяца в большом проекте. Поэтому, чтобы таких проблем не возникало, нужно менять методологию работы над проектом, а также применять инструменты для ускорения создания продукта.

Менять методологию разработки нужно в том случае, если используется методология Waterfall. В большинстве случаев, если не соблюдается правильная последовательность, дисциплина, бдительность и ответственность, а также у руководителя небольшой опыт в разработке систем, разработчики не могут изменить решение руководителя и проблемы начинаются с самого начала разработки. В таком случае рекомендуется использовать методологию Scrum, которая основана на совместной работе команды.

Изменяя методологию работ, мы уменьшается риск возникновения энтропии на ранних этапах работы с продуктом.

Вернемся к проблеме возникновения энтропии в интерфейсе пользователя. Для решения данной проблемы можно использовать такой инструмент как UI-kit. Этот инструмент включает в себя готовый набор элементов UI. Для frontend-разработчиков UI-kit — это инструкция по работе с элементами интерфейса. Он решает такие задачи как:

- поддержка одной стилистики продукта;
- создание базы знаний, которая позволяет сохранить вид элементов интерфейса. Она помогает, когда продукт разрабатывается несколькими разработчиками, а также когда к проекту присоединяются новые сотрудники, чтобы не тратить время на подсказки;
- ускоряется разработка. Не тратится время на поиски элемента или отрисовку его заново. Kit сохраняет в себе все исходные файлы элементов, поэтому появляется возможность просто взять нужный элемент оттуда.

Если мы начнем использовать UI-kit с самого начала разработки продукта, то объем работы сократится до компоновки элементов в соответствии с прототипами. Разработка UI-kit происходит в 4 шага:

Первый шаг — это отрисовка сетки, выбор шрифтов и цвета;

Второй шаг — отрисовка состояний элементов;

Третий шаг — это разработка страниц интерфейса;

Четвертый шаг — передача готового UI-kit разработчикам.

Можно выполнить эту работу последовательно. Сначала разработать UI-kit, а потом передать frontend-разработчикам, или дополнять его по ходу разработки макетов. При этом главное — не перекрывать уже существующие.

ющий код, ведь, стандартная системная кнопка может подойти лучше, чем необычная и заново сделанная. Плюсом будет использование принципов разработки DRY, KISS и т. д. и работа именно над системой, а не над необычными дополнениями. Также очень важно, чтобы в коде была отражена подчиненность зависящих друг от друга элементов.

UI-kit также можно отнести к оптимизации самой верстки и создать базу знаний не для системных элементов, а например, для палитры используемой в разработке. Создать один документ, в котором будет находиться вся палитра цветов. Там же задать оттенок с помощью процента, который будет проще регулировать, чем записывать каждый имеющийся оттенок. Чтобы не было проблемы при изменении типографики, нужно позаботиться о её разделении по контексту элементов, например, обычный текст, главный текст и вторичный текст.

Тогда при изменении одного элемента, например главного текста, он изменится по всей системе. Чтобы качественно вносить изменения стоит учитывать создание цепочек зависимых переменных для внесения изменений на нужном уровне. Также использовать так называемые “крючки” - переменные локальной семантики, которые можно подключить вне модуля, для связи независимых модулей и следование правилу прямой связи.

Таким образом, чтобы уменьшить воздействие энтропии на UI, нужно использовать инструмент UI-kit, если команда уже опытная и может систематически работать над проектом. А если нет, то стоит пересмотреть всю работу команды и постепенно перестраивать процесс разработки продукта.

Список литературы

1. Бережной, Р. Что такое UI дизайн и почему это важно? / Р. Бережной. — Текст : электронный // URL: <https://f5-studio>.

[com/ru/articles/what-is-user-interface-design-and-why-is-it-important/](https://habr.com/ru/articles/what-is-user-interface-design-and-why-is-it-important/) . — 2020. (дата обращения: 25. 12. 2021).

2. Введение в понятие энтропии и ее многоликость / Текст : электронный // URL: <https://habr.com/ru/post/305794/>. — 2016. (дата обращения: 25. 12. 2021).

3. Ираидина, М. Методология разработки Waterfall: что это, как работает и чем отличается от Agile / М. Ираидина . — Текст : электронный // URL: <https://skillbox.ru/media/management/waterfall/> . — 2019. (дата обращения: 25. 12. 2021).

4. Миронов, А. С. Пользовательский интерфейс / А. С. Миронов. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 15 (119). — С. 145-147. — URL: <https://moluch.ru/archive/119/33034/> (дата обращения: 25. 12. 2021).

5. Пользовательский интерфейс / Текст : электронный // URL: <https://askusers.ru/blog/obuchenie/polzovatelskiy-interfeys/> . — 2020. (дата обращения: 25. 12. 2021).

6. Принципы для разработки: KISS, DRY, YAGNI, BDUF, SOLID, APO/ Текст : электронный // URL: <https://habr.com/ru/company/itelma/blog/546372/> . — 2021. (дата обращения: 25. 12. 2021).

7. Рокотанский, М. Иерархия потребностей по Маслоу при разработке документации / М. Рокотанский . — Текст : электронный // URL: <https://habr.com/ru/company/otus/blog/557990/>. — 2021. (дата обращения: 25. 12. 2021).

References

1. Berezhnoi, R. What is UI design and why it's important / R. Berezhnoi. - Text : electronic // URL: <https://f5-studio.com/en/articles/what-is-user-interface-design-and-why-is-it-important/> . - 2020. (date of reference: 25. 12. 2021).

2. Introduction to the concept of entropy and its many faces / Text : electronic // URL: <https://habr.com/en/post/305794/>. - 2016. (date of reference: 25. 12. 2021).

3. Iraidina, M. Development methodology Waterfall: what it is, how it works and how it differs from Agile / M. Iraidina . - Text : electron // URL: <https://skillbox.ru/media/management/waterfall/> . - 2019. (date of reference: 25. 12. 2021).

4. Mironov, A. S. User interface / A. S. Mironov. - Text : direct // Young scientist. - 2016. - № 15 (119). - С. 145-147. - URL: <https://moluch.ru/archive/119/33034/> (date of reference: 25. 12. 2021).

5. User interface / Text : electronic // URL: <https://askusers.ru/blog/obuchenie/polzovatelskiy-interfeys/> . - 2020. (accession date: 25. 12. 2021).
6. Principles for development: KISS, DRY, YAGNI, BDUF, SOLID, APO/ Text : electronic // URL: <https://habr.com/en/company/itelma/blog/546372/> . - 2021. (date of reference: 25. 12. 2021).
7. Rokatansky, M. Maslow hierarchy of needs in the development of documentation / M. Rokatansky . - Text :electronic // URL: <https://habr.com/ru/company/otus/blog/557990/>. - 2021. (date of circulation: 25. 12. 2021).

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 004 СЛОЖНОСТИ РАЗРАБОТКИ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР В РОССИИ

Ташкин Д. Т.

ЧОУ ВО Тольяттинская академия управления

Научный руководитель: Бердников В. А.

*доцент кафедры прикладной информатики, д. э. н. , ЧОУ
ВО Тольяттинская академия управления*

В статье рассматривается проблема, связанная с нежеланием российских разработчиков регистрировать компании по разработке игр в своей стране. Проведен анализ адресов регистрации известных отечественных компаний, выявлены причины этой негативной ситуации. Идеей статьи послужило недавнее предложение Государственной Думы поддерживать патриотические проекты, в том числе программные продукты и игры.

В начале 21 века начался расцвет игровой индустрии в России, появились первые 3D-игры, в которых применялись интересные эффекты анимации и реалистичная физика. Первыми 3D-играми от отечественных разработчиков были «Князь: Легенды Лесной страны», «Ил-2 Штурмовик: Забытые сражения», которые дали эмоциональный скачок разработчикам и фактически положили начало российскому игровому рынку. В этот период компания 1С включилась в число компаний игрового рынка, основав дочернюю фирму «Бука», ставшую ведущим издателем отечественных и дистрибьютором зарубежных компьютерных игр. В настоящее время «Бука» работает более чем в 50 странах мира. Однако, с тех пор российский игровой рынок перестал удивлять зарубежных пользователей, и наши геймеры сейчас больше заинтересованы в иностранных продуктах. В России до сих пор не вышло ни одной

высокобюджетной видеоигры. Неужели российский игровой рынок навсегда будет забыт?

Вопросом использования потенциала компьютерных игр для развития патриотизма заинтересовалось государство. Недавно появилась новость о том, что в России будут выделять гранты на разработку патриотических игр и другого контента для молодежи. Это может контент любой формы представления, но он должен быть ориентирован на то, чтобы привлечь молодую аудиторию и воспитать у неё любовь к родине.

Идея поддержать российские студии очень актуальна, ведь у нас есть талантливые люди, которые готовы создавать интересные игры. Но, к сожалению, у этой инициативы государства есть обратная сторона. Так, например, не совсем ясно кто будет решать - какое идейное направление правильное, а какое нет. Недавно вышедшая игра «Black Book» от отечественной студии Morteshka – прекрасный проект с точки зрения сюжета и истории. В игре огромное количество русского фольклора, интересные персонажи и потрясающая атмосфера. Но с другой стороны в игре присутствуют и отрицательные персонажи – различного рода нечисть, а главная героиня является колдуньей. Одобрят ли подобный проект или нет, каково его будущее – неясно, а ведь когда разработчиков игр начинают всячески ограничивать, это всегда негативно сказывается на продукте.

Депутат Госдумы А. Хинштейн отметил в статье для «Коммерсанта», что при грамотной поддержке IT-компаний, у них могут появиться собственные игры о специальных войсках, Великой Отечественной войне и знаменитых разведчиках. «Уверен, со временем у таких продуктов будут все шансы затмить Mortal Combat и другие раскрученные бренды», - считает Александр Хинштейн [1].

Понимая, что рынок компьютерной индустрии важен для развития цифровой экономики, правительство обращает более пристальное внимание на этот сектор. Например, Институтом развития интернета проводятся в рамках различных тематических линий конкурсы молодежного контента (видео-контента, контента в блогосфере).

В Госдуме выступают с докладами о том, что пользователи в России, оплачивая игровой контент, тратят большие деньги, которые вполне могут пойти в казну государства в виде налогов. Но какие игровые компании остались в России?

В рамках написания статьи было проведено исследование, направленное на выяснение того, где зарегистрированы известные компании-разработчики игр.

Недавно московская студия «Owlcat Games» выпустила две игры под названием «Pathfinder: Kingmaker» и «Pathfinder: Wrath of the Righteous». Однако, это не российская компания, она зарегистрирована на Кипре [2]. Старейшая петербургская студия «Neval», которая является разработчиком большого количества отличных продуктов (в том числе и патриотических, таких как «Блицкриг» и «Silent Storm»), также зарегистрирована на Кипре [3].

Компания «Gaijin Entertainment», создавшая игры по сценариям Второй мировой войны «War Thunder» и «Enlisted», зарегистрирована в Венгрии [4]. Дочерняя компания «1C Entertainment» (материнская компания «1C») привлекает для работы талантливых российских разработчиков. А где же зарегистрирована данная компания? В Праге [5].

Может быть это просто неудачные примеры? Есть же крупнейший российский игровой бизнес – компания My. Games, бывшая Mail. ru. Компания, которая разрабатывает и поддерживает огромное количество мобильных игр, локализирует их на русский язык, имеет собственный игро-

вой центр. Куда же уходят платежи пользователей? В Амстердам, потому что именно там юридически зарегистрирована данная компания [6].

Почему российские компании не видят будущего в своей стране? Государство не поддержало компании, которые создавали прекрасные патриотические игровые проекты из-за финансовых кризисов и направления бюджетных средств на другие, первоочередные задачи. Более того, мировая политическая нестабильность сейчас отпугивает крупных инвесторов, поэтому компаниям лучше себя зарегистрировать где угодно, но только не в России.

Чтобы переломить сложившуюся ситуацию, у западных инвесторов и пользователей должно быть положительное представление о России. Приведем в качестве примера политику в области компьютерных игр в Китае. Образ Китая, несмотря на их соперничество с США, в информационном мире всегда положительный. Почему так происходит? Всё дело в том, что китайская цензура не допускает игры, в которых Китай показывался бы, как враг. Это имеет большое значение для массового сознания. Существует игра под названием Battlefield 4, в которой идёт война между тремя странами: Россией, Китаем и США. Эту игру заблокировали в Китае и ввели санкции против разработчика Electronic Arts [7]. При этом во многих играх празднуется китайский новый год, вследствие чего Китай у многих пользователей ассоциируется с праздником, а не с войной.

С одной стороны, государство приняло инициативу поощрять патриотические проекты. С другой стороны на западе выходят другие игры, в которых Россию показывают далеко не в лучшем свете. Эти игры имеют куда большее распространение и популярность, в том числе и на российском рынке. К сожалению финансирования патриотических игровых проектов со стороны государства в дан-

ном случае не достаточно. Существует системная проблема – российские студии покидают Россию из-за плохих условий для существования. Государству следует сделать российский игровой рынок более привлекательным и безопасным для разработчиков. Когда мы говорим про игровую индустрию, в первую очередь нужно начинать не с финансирования, а с решения системных проблем. И предложения Правительства страны о льготах для российских ит-компаний могут способствовать новому витку развития рынка отечественной гейм-индустрии.

Список источников:

1. Цена вопроса // Коммерсантъ: [Электронный ресурс] – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5181284> (дата обращения: 20. 02. 2022).
2. Официальный сайт компании «Owlcat» // Главная страница: [Электронный ресурс] – URL: <https://owlcat.games/ru>. (Дата обращения: 25. 02. 2022).
3. NIVAL international limited условия использования // Nival: [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.nival.com/tos-ru> (дата обращения: 25. 02. 2022).
4. Выявление систем зарубежных компаний, в т. ч. в офшорных зонах. На примере компаний "Gaijin" // LiveJournal: [Электронный ресурс] – URL: <https://war-tundra.livejournal.com/3220065.html> (дата обращения: 28. 02. 2022).
5. Официальный сайт компании «1c entertainmen»t // Главная страница: [Электронный ресурс] – URL: <https://1ce.games/en/>. (Дата обращения: 25. 02. 2022).
6. Пользовательское соглашение My. Games // Store My. Games: [Электронный ресурс] – URL: https://documentation.my.games/terms/mygames_tou (дата обращения: 25. 02. 2022).
7. Battlefield 4 запретили в Китае // Игромания: [Электронный ресурс] – URL: https://www.igromania.ru/news/48348/Battlefield_4_zapretili_v_Kitae.html (дата обращения: 28. 02. 2022).

References

1. Price of the question // Kommersant: [Electronic resource] - URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5181284> (date of reference: 20. 02. 2022).
2. official site of the company "Owlcat" // Main page: [Electronic resource] - URL: <https://owlcat.games/ru>. (Date of access: 25. 02. 2022).
3. nival international limited conditions of use // Nival: [Electron resource] - URL: <https://ru.nival.com/tos-ru> (Date of access: 25. 02. 2022).
4. Identification of systems of foreign companies, including offshore zones. On the example of "Gaijin" companies // LiveJournal: [Electronic resource] - URL: <https://war-tundra.livejournal.com/3220065.html> (date of reference: 28. 02. 2022).
5. Official site of the company "1c entertainmen "t // Main page: [Electronic resource] - URL: <https://1ce.games/en/>. (Date of access: 25. 02. 2022).
6. User's agreement My. Games // Store My. Games: [Electronic resource] - URL: https://documentation.My.Games/terms/mygames_tou (accessed on 25. 02. 2022).
7. Battlefield 4 was banned in China // Ggromania: [Electronic resource] - URL: https://www.igromania.ru/news/48348/Battlefield_4_zapretili_v_Kitae.html (accessed 28 February. 2022).

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ

Трифонов Н.

ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Научный руководитель: Крыпаева В. Б.

учитель информатики, ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Благодаря современным технологиям, изображения сегодня отличаются более высокой четкостью, точностью передачи деталей, ну а если аппарат не даёт желаемого результата, на помощь приходят цифровые технологии, повышающие качества изображения. Возникает проблема кому доверить такую работу – человеку или искусственному интеллекту. Качество изображения определяется пятью факторами: пространственным разрешением, контрастностью, шумом, линейностью и наличием артефактов. И если эти параметры не устраивают пользователя, то на помощь приходят инновационные технологии.

Ключевые слова: *Графическое изображение, искусственный интеллект, графический редактор, качество изображения.*

С появления разума у человека он пытался запечатлеть увиденное любыми доступными ему способами. Вначале это были наскальные рисунки, большая часть сюжетов которых рассказывала о самом художнике и животных; потом картины стали совершенствоваться. Постепенно техники усложнялись, и к Ренессансу они достигли апогея. Человечество научилось так точно передавать увиденное на холсте, что до сих пор многие картины известных художников можно спутать с фотографией.

Однозначно, одним из важных событий в области графических изображений — это появление цифровой фотографии. Цифровая фотография всё изменила и после

плёнки когда-то она казалась чудом, но сейчас мы все к ней привыкли. Благодаря современным технологиям, изображения сегодня отличаются более высокой четкостью, точностью передачи деталей, ну а если аппарат не даёт желаемого результата, на помощь приходят цифровые технологии, повышающие качества изображения. И вряд ли кто-то откажется, чтобы улучшить свой образ на фото. Возникает проблема кому доверить такую работу – человеку или искусственному интеллекту.

Для достижения безупречного качества изображения необходимо слаженное взаимодействие различных компонентов и функций. И конечно важной составляющей является цифровая камера. В зависимости от этого качество изображения определяется пятью факторами: пространственным разрешением, контрастностью, шумом и пространственной однородностью, линейностью и наличием артефактов. И если эти параметры не устраивают пользователя, то на помощь приходят инновационные технологии.

Для тех, кто не обладает профессиональными навыками, бесплатные фоторедакторы на основе ИИ – настоящая находка.

Протестировав нейросети для обработки изображений, мы остановились на программе “Инструменты Notpot”. Первое основание - данный ресурс находится первым в списке среди инновационных программ с искусственным интеллектом.

В качестве исходных изображений взяли фотоработу неизвестного автора с фототура "Подмосковный пейзаж" (рис. 8) и Ансель Адамс - Гранд Титонс Снейк Ривер Маунтин Озеро, чёрно-белый фотографический принт (рис. 9)



Рис. 8 - Подмосковный пейзаж



Рис. 9 - Ансель Адамс - Гранд Титонс Снейк Ривер Маунтин Озеро

Полученные изображения после обработки искусственным интеллектом (рисунок 10, 11)



Рисунок 10. Подмосковный пейзаж, обработка искусственным интеллектом



Рисунок 11. Ансель Адамс - Гранд Титонс Снейк Ривер Маунтин Озеро, обработка искусственным интеллектом

Рассмотрим изображения, полученные в результате ручной обработки с помощью Adobe Photoshop (рисунок 12, 13).



Рисунок 12 - Подмосковный пейзаж, обработка Adobe Photoshop Express



Рисунок 13 - Ансель Адамс - Гранд Титонс Снейк Ривер Маунтин Озеро, обработка Adobe Photoshop Express

На рисунке 12, был полностью перекрашен пейзаж. Возможно, это выглядит неестественно, но по субъективному мнению природа на картинке вновь ожила и обрела новые краски.

На рисунке 13, одно из бросающихся изменений можно заметить размытость заднего плана. Данный инструмент был применён с целью обратить внимание зрителя на речку и леса, нежели на горы.

Оценка качества изображения является одним из основных методов обработки изображений и имеет широкий спектр применения. Можно разделить на две категории: субъективная оценка качества с участием и объективная оценка качества.

Субъективная оценка качества - это люди, которые оцениваются в соответствии с их опытом просмотра. Этот метод оценки наиболее соответствует человеческому восприятию и является наиболее точным. Недостатком является то, что оценка затруднительна и неэффективна.

Объективная оценка качества основана на статистической информации об изображении. Она является наиболее широко используемой. Она подразделяется на полные эталоны (FR), половинные эталоны (уменьшенные эталоны, RR) и без эталонов (без эталонов, NR).

Для сравнения полученных изображений с оригиналом, мы взяли показатели, по которым можно оценить изображение как единое целое, объективная оценка методом сокращенного эталона (таблица 1). Для оценки качества изображения использовали приложение Российского разработчика, бесплатный онлайн-сервис Everypixel (<https://www.everypixel.com>), который способен за несколько секунд определить степень "крутизны" фотографии. Особый алгоритм анализирует загруженные картинки, сравнивает их с тысячами других и оценивает привлекательность по 100-балльной шкале. В сравнительную таблицу также были включены следующие параметры - время, затраченное на обработку, количество цветов, размер, радиус резкости.

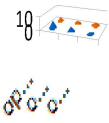
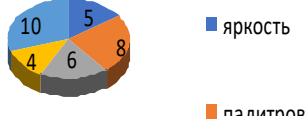
Таблица 1 - Сравнение показателей качества изображения

Показатели	Оригинал цветное/черно- белое	Изображение после обработки ИИ цветное/черно- белое	Изображение после обработки вручную цветное/черно- белое
Время, затраченное на обработку	-	15 сек	15-20 минут
Степень качества	1,5%/17,3%	0. 7% /37,6%	0. 1% /99,6%
Размер	257. 3 КБ	656 КБ	804 КБ

При субъективной оценке качества были опрошены 10 человек и получены результаты (диаграмма 1, 2).

По мнению опрошенных, первенство отдано оригинальным изображениям и основными критериями, по которым они выбирали, стали – общее впечатление и палитра цветов. Если сравнивать искусственный интеллект и человека, то при обработке черно-белого изображения резуль-

таты опроса одинаковые, а вот в цветном изображении предпочтение отдано искусственному интеллекту.

Выбор изображения 	Критерии отбора изображения 
Диаграмма 1 – Результаты опроса по выбору изображения.	Диаграмма 2 - Критерии, по которым осуществлялся

Нейросети ещё обучаются, но по мере роста баз данных для обучения результаты будут улучшаться. В руках опытных дизайнеров и фотографов AI-технологии уже стали прекрасными помощниками. Что касается обработки изображения человеком, то благодаря личному восприятию, которое может отличаться от общего, данный метод становится субъективным. А значит каждый вправе отдать предпочтение тому или иному мнению, способу, алгоритму.

Список источников

- 1.Беришвили, О. Н. Методы реализации компетентностного подхода к математической подготовке инженеров в сельскохозяйственном вузе / О. Н. Беришвили // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. №2. С. 115–118.
2. Berishvili, O. N. , Plotnikova S. V. , Romanov D. V. , Filatov T. V. Pedagogical means of students training in conditions of agricultural complex digitalization В сборнике: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources” (FIES 2019). 2020. С. 00081
3. Гонсалес, Р. , Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М. , Техносфера, 2005 – 1072 с.
4. Залогова Л. А. Компьютерная графика. Учебное пособие: М. : 2005. — 212 с.

5. Яне, Б. Цифровая обработка изображений М. : Техносфера, 2007 – 584 с.

6. [Электронный ресурс] / Журнал "Системы безопасности" #4, 2016 URL: <http://lib. secuteck. ru/articles2/bypub/ss-4-2016> (Дата обращения: 17. 10. 2021)

References

1. Berishvili O. N. Methods of Competency-Based Approach to Mathematical Training of Engineers in Agricultural University / O. N. Berishvili // Proceedings of Samara State Agricultural Academy. 2013. №2. С. 115-118.

2. Berishvili, O. N. , Plotnikova S. V. , Romanov D. V. , Filatov T. V. Pedagogical means of students training in conditions of agricultural complex digitalization in the collection: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). 2020. С. 00081

3. Gonzalez, R. , Woods R. Digital image processing. M. Technosphere, 2005 - 1072 p.

4. Zalogova L. A. Computer graphics. Textbook: M. : 2005. - 212 с.

5. Yane, B. Digital image processing M. : Technosphere, 2007 - 584 p.

6. [Electronic resource] / Journal "Security Systems" #4, 2016 URL: <http://lib. secuteck. ru/articles2/bypub/ss-4-2016> (Access date: 17. 10. 2021)

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

СТЕРЕОГРАФИКА ИЛИ УСТРЕМИ СВОЙ ВЗГЛЯД В БЕСКОНЕЧНОСТЬ

Ухтверов А. А.

ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Научный руководитель: Ралдугина С. Г.

учитель информатики, ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Актуальность: В современном мире все чаще возрастает интерес к стереоизображениям – это 3D - картинки, игры, фотографии, фильмы. Стереогаммы полезны для здоровья. Видение зашифрованных трехмерных изображений способствует улучшению кровообращения, снятию напряжения глазных мышц, улучшению работы аппарата аккомодации.

Разглядывание «магических картинок» – это интересный способ улучшить координацию глаз и умение фокусировать их, они могут снять большую часть напряжения органов зрения, которое вы испытываете при работе за компьютером.

Цель работы: Создание стереографических изображений в различных программах.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- Провести обзор программ
- Исследовать программы для создания стереограмм 3D Miracle, StereoPhoto Maker, Surface3DR2-2. 0. 0
- Создать стереограммы в программах 3D Miracle, StereoPhoto Maker, Surface3DR2-2. 0. 0

Практическая значимость данного исследования:

Стереогаммы называют «спортом для глаз». 3D-визуализация плоского изображения – это развлечение для детей и взрослых. Особенно полезно разглядывание стереогамм тем, кто проводит много времени за компьютером или планшетом; склонны к неограниченному просмотру телевизора; работают или учатся в условиях значительных нагрузок на глазные мышцы (много читают или пишут и др.). Полезно установить на своем компьютере обои – стереогаммы и время от времени обращать взор к ним. Но еще интереснее создать их самостоятельно.

Существует два типа стереоизображений: параллельные и перекрестные (рис. 1).

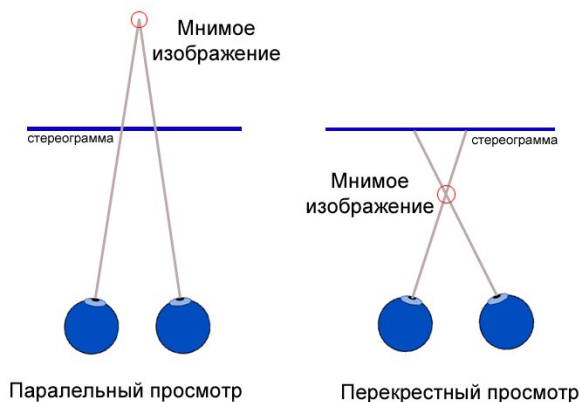


Рис. 1 – Способы просмотра стереоизображений

На рисунке слева глаза смотрят сквозь стереогамму и скрытая картинка в виде мнимого изображения получается за экраном. Если смотреть прямо на плоскость экрана, то мы видим оригинальную плоскую картинку. А если посмотреть перед плоскостью экрана, как показано на правом рисунке, то мнимое изображение появится перед экраном.

Для реализации практической части я выбрал следующие приложения: 3DMiracle, StereoPhoto Maker, Surface3DR2-200. В данных программах очень удобно ра-

ботать и создавать стереограммы. Имеется много инструментов для создания и корректировки картинок.

Создание стереограммы в программе 3DMiracle. При входе в программу выбираем фон, на котором будет картинка.

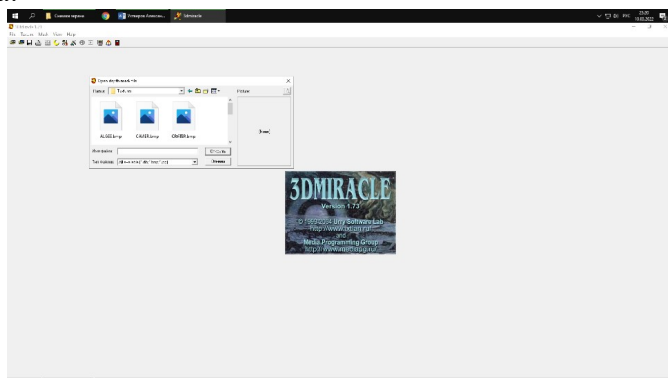


Рис. 2. Выбор фона в программе 3DMiracle

Затем, выбрав фон необходимо нанести 3D маску.

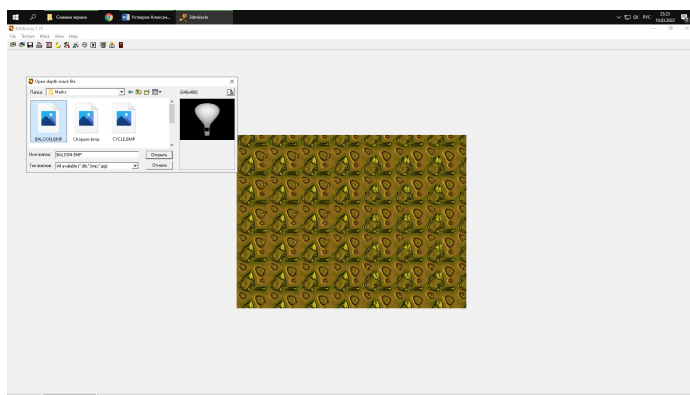


Рис. 3. Установка 3D маски



Рис. 4. Готовый результат стереографической картинки.

Создание стереограмм в других программах аналогичен.

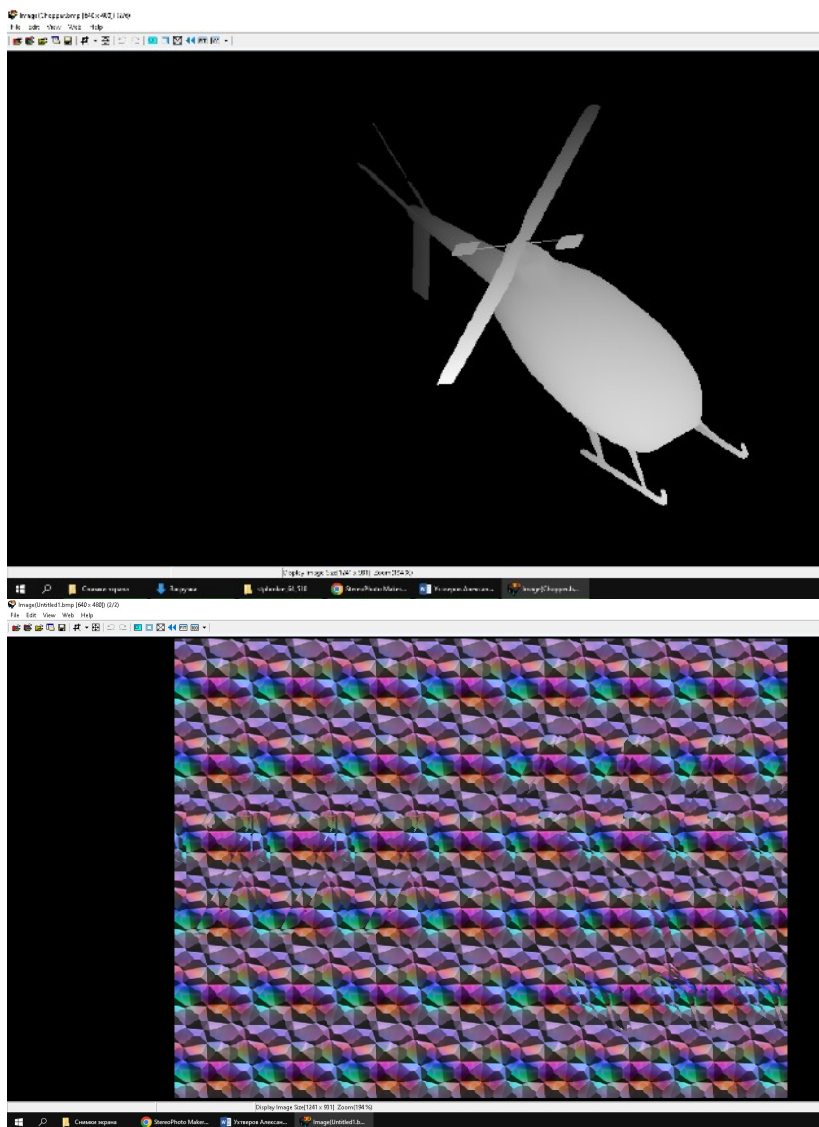


Рис. 5 – Выбираем маску для картинки и подбираем фон в программе StereoPhoto Maker

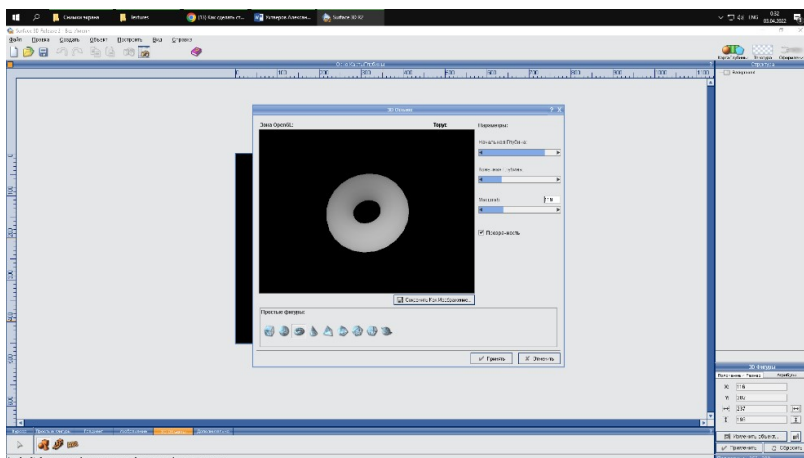


Рис. 6 – Выбираем модель 3D объекты в программе Surface 3D Release 2

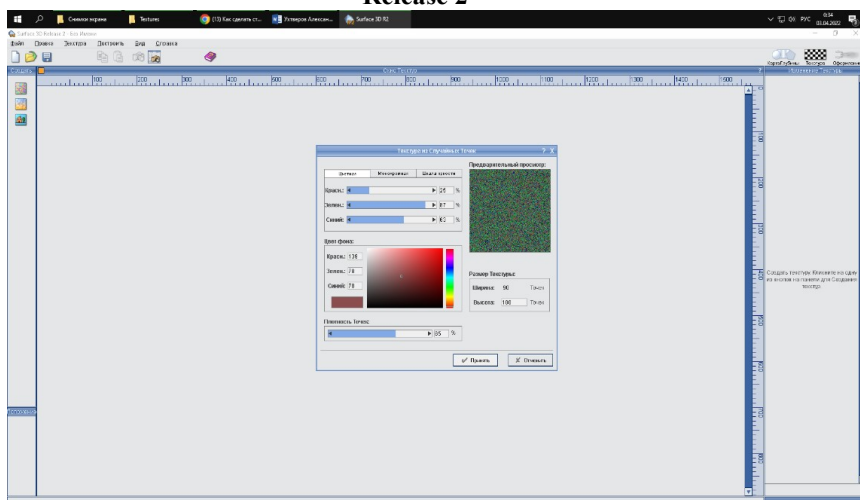


Рис. 7 – Накладываем подходящую текстуру

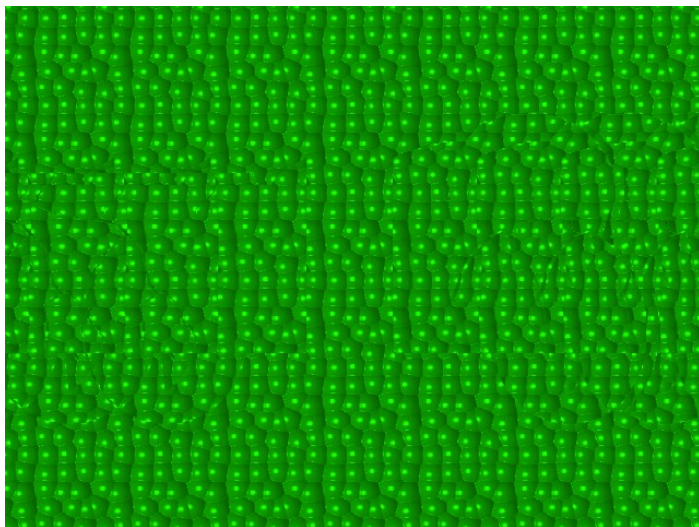


Рис. 8 - Стереограмма в программе Surface 3D Release 2

В заключении могу сказать, что создание стереокартинок – это захватывающий, интересный и довольно простой процесс. Применение законов оптики и анатомии совместно с другими изобретениями из полоской картинки позволяют получить настоящую трехмерную реальность. При работе в стереопрограммах: 3D Miracle, StereoPhoto Maker, Surface3DR2-2. 0. 0, может разобраться каждый.

Результатом моей научно-практической работы стали получившиеся результаты (стереоизображения), факт возможности получения качественного объемного изображения из плоской картинки. Наиболее удобной для реализации проекта оказалась программа 3DMiracle.

Список источников

1. 3dstereogramma. «Свои стереограммы в онлайн конструкторе». Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://3dstereogramma.ru/sdelajj-sam/stereogrammy-v-onlajjn/>, свободный.
2. Yablyk. «Стереокартинки 3D: Как бесплатно создать онлайн без специальных программ и навыков». Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://yablyk.com/246489-stereokartinki-3d-kak-besplatno-sozdat-onlajn-bez-specialnyx-programm-i-navykov/>, свободный.

3. Yandex. «Кто придумал это волшебство - стереоизображения? ». Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/stanag2517/kto-pridumal-eto-volshebstvo-sterеоizobrazeniia-5fa8b1498eb5b23a30fb953c>, свободный.

4. Ochkov. «Что такое стереограммы и как с их помощью можно тренировать зрение?». Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://www.ochkov.net/informaciya/stati/v-chem-sekret-sterеоkartinok-i-kak-oni-vliayut-na-zrenie.htm>, свободный.

5. Wikipediya. «Как сделать 3D фотографии, используя StereoPhoto Maker». Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D1%81%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%8C-3D-%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%B8-%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D1%83%D1%8F-StereoPhoto-Maker>, свободный.

6. 3DMiracle. «Работа с изображениями». Электронный ресурс. - Режим доступа: http://htmleditors.ru/Rasnoe/Editing_images/list28/3d_miracle.html, свободный.

7. 3dstereogramma.ru. «Surface-3D-Release-2 – программа для создания стереокартинок». Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://3dstereogramma.ru/sdelajj-sam/surface-3d-release-2/>, свободный.

8. Беришвили, О. Н. Методологические подходы к проектированию образовательных систем / О. Н. Беришвили // Гаука и бизнес: пути развития. 2014. №4(34). С. 14-20

9. Беришвили, О. Н. , Куликова И. А Организация самостоятельной работы обучающихся в условиях дистанционного обучения / О. Н. Беришвили, И. А. Куликова // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 2020. С. 150-153

10. Беришвили, О. Н. , Куликова И. А. , Плотникова С. В. Проектирование электронного учебного курса по математике на базе платформы дистанционного обучения LMS MOODLE / О. Н. Беришвили, И. А. Куликова, С. В. Плотникова // Перспективы науки. 2021. № 3 (138). С. 103-105.

11. Куликова, И. А. , Использование СДО "МОДУС" в учебном процессе / И. А. Куликова // Инновации в системе высшего образования. Сборник научных трудов Международной научно-методической конференции. Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 136-139.

References

1. 3dstereogramma. "Your stereograms in the online constructor". Electronic resource. - Mode of access: <https://3dstereogramma.ru/sdelajj-sam/stereogrammy-v-onlajjn/>, free.
2. "Stereo pictures 3D: How to create for free online without special programs and skills." Electronic resource. - Access mode: <https://yablyk.com/246489-stereokartinki-3d-kak-besplatno-sozdat-onlajn-bez-specialnyx-programs-i-navykov/>, free.
3. yandex. "Who invented this magic - stereo images? ". Electronic resource. - Mode of access: <https://zen.yandex.ru/media/stanag2517/kto-pridumal-eto-volshebstvo-stereoizobrazenia-5fa8b1498eb5b23a30fb953c>, free.
4. Ochkov. "What are stereograms and how can they be used to train vision?". Electronic resource. - Access mode: <https://www.ochkov.net/informaciya/stati/v-chem-sekret-stereokartinok-i-kak-oni-vliyayut-na-zrenie.htm>, free.
5. Wikihow. "How to take 3D photos using StereoPhoto Maker." Electronic resource. - Access mode: <https://ru.wikihow.com/%D1%81%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D0%B0%D1%82%D1%8C-3D-%D1%84%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%B8,-%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D1%83%D1%8F-StereoPhoto-Maker>, свободный.
6. 3DMiracle. "Working with Images." Electronic resource. - Access mode: http://htmleditors.ru/Rasnoe/Editing_images/list28/3d_miracle.html, free.

7. 3dstereogramma. ru. "Surface-3D-Release-2 - a program for creating stereo pictures." Electronic resource. - Mode of access: <https://3dstereogramma.ru/sdelajj-sam/surface-3d-release-2/> , free.

8. Berishvili O. N. Methodological approaches to the design of educational systems / O. N. Berishvili // Gauka and business: ways of development. 2014. №4(34). pp. 14-20

9. Berishvili O. N. Organizing students' independent work in distance learning / O. N. Berishvili, I. A. Kulikova // Innovative achievements of science and technology of agroindustrial complex. Collection of scientific papers of International Scientific Conference, Kinel, 2020. pp. 150-153

10. Berishvili, O. N. , Kulikova I. A. , Plotnikova S. Berishvili O. N., Kulikova I. A., Plotnikova S. V. Designing an electronic training course in mathematics on the basis of LMS MOODLE / O. N. Berishvili, I. A., Plotnikova S. V. // Perspectives of Science. 2021. № 3 (138). pp. 103-105.

11. Kulikova I. A. Using SDO "MODUS" in the educational process / I.A. Kulikova // Innovations in the system of higher education. Collection of scientific papers of the International Scientific and Methodical Conference. Samara State Agricultural Academy, 2018. pp. 136-139.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ В ОБРАЗОВАНИИ

Фролова Ю. О.

ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Научный руководитель Куликова И. А.

учитель информатики ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

<http://orcid.org/0000-0001-7785-2760>

Сформулированы понятие интернет вещей, устройство и принципы работы технологии IoT, сферы применения. Рассмотрены возможности применения технологии IoT в образовании вообще и в нашей школе в частности.

Технологический прогресс шагает по планете семимильными шагами. Одной из тем, обсуждаемых сегодня в контексте цифровой трансформации, является интернет вещей (Internet of Things, IoT). Внедрение технологий Интернета вещей в различные сферы жизни человека упрощает быт, производственные процессы и оказание медицинской помощи. С не меньшей эффективностью можно использовать IoT в образовании, в частности – в системе обучения школьников. Актуальность обоснована!

Цель данной работы: определить какие технологии Интернета вещей можно использовать в образовании и какие IoT уже применяются в нашей школе.

Для начала определим, что же такое интернет вещей. Это любая сеть объектов, подключенных к сети интернет в целях обмена информацией друг с другом или с внешней средой, сбора данных или управления процессами.

IoT – концепция вычислительной сети физических объектов, оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рас-

смагивающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исключаящее из части действий и операций необходимость участия человека.

Впервые термин «интернет вещей» употребил в 1999 году Кевин Эштон, предприниматель и исследователь из США. Основные вехи на пути к интернету вещей (рис. 1) в том виде, в котором мы знаем его сегодня, выглядят так:



Рис. 4. История появления и развития «Интернета вещей»

На схеме обозначено время появления устройств M2M (Machine to Machine – «от устройства к устройству»), которые, конечно, не были подключены к компьютерной сети. Во второй половине XIX века это были телеметрические устройства, которые могли собирать и передавать данные о погоде или жизни в дикой природе по проводам. В 1874 году на Монблане были установлены системы датчиков определения высоты снежного покрова, которые передавали информацию в реальном времени прямо в Париж.

Свое время опередил и Никола Тесла, который предсказал появление многих вещей, которыми мы пользуемся сегодня. Среди его предсказаний было и появление интернета вещей: «Управление домом – вопросы тепла, света и

механики – будут решаться благодаря беспроводной энергии».

С 2008 года аналитики корпорации Cisco считают «настоящим рождением «интернета вещей», так как, по их оценкам, именно в этом промежутке количество устройств, подключённых к глобальной сети, превысило численность населения Земли, тем самым «интернет людей» стал «интернетом вещей».

Внедрение интернета вещей произошло благодаря широкому распространению интернета, смартфонов и беспроводных сетей.

IoT-системы обычно состоят из сети умных устройств и облачной платформы, к которой они подключены. Сначала устройства собирают данные — например, о температуре в квартире или частоте сердцебиения пользователя, затем эти данные отправляются в облако.

Устройства могут быть подключены к облаку различными способами, включая сотовую или спутниковую связь, WiFi, Bluetooth и другие виды связи. Как только данные попадают в облако, программное обеспечение обрабатывает их. Это может быть очень простой процесс — допустим, сверка температуры в доме с заранее заданным пользователем допустимым температурным диапазоном. А может быть сложный — как использование компьютерного зрения для идентификации объектов на видео, например, злоумышленников, которые проникли в дом.

Что происходит, когда температура оказывается слишком высокой или в доме находится грабитель? Система может оповестить об этом пользователя (текстовое уведомление или сигнал), а может сама выполнить дальнейшие действия, если пользователь заранее задал определенные инструкции. То есть вместо того, чтобы звонить хозяину, если квартиру грабят, IoT-система может сразу оповещать об этом полицию.

IoT затрагивает все отрасли, включая здравоохранение, финансы, розничную торговлю и производство. Внедрение интернета вещей в электроэнергетике улучшает контролируемость подстанций и линий электропередачи за счет дистанционного мониторинга, а в здравоохранении позволяет перейти на новый уровень диагностики заболеваний. «Умные» устройства контролируют показатели здоровья пациента. Это снижает риски внеплановой госпитализации и сокращает нагрузку на стационары. В сельском хозяйстве «умные» фермы и теплицы сами дозируют удобрения и воду — это увеличивает урожайность, улучшает качество продукции (растений и мяса), снижает расход топлива для сельскохозяйственной техники. Внедрение IoT в логистике сокращает затраты на грузоперевозки, повышает прозрачность перевозок и минимизирует влияние человеческого фактора.

Образование не является исключением. «Перевернутые уроки», онлайн-курсы, интегрированные мобильные технологии — все это продукты интернета вещей, который значительно расширяет возможности обучения. С помощью IoT ученики получают доступ к учебным материалам и каналам связи с одноклассниками и педагогами, а у учителей появляется возможность контролировать процесс обучения и оценивать успеваемость в режиме реального времени. Важно и то, что интернет вещей помогает создавать комфортную среду для обучения: безопасность на территории школы обеспечивают «умные» камеры.

Интернет вещей может быть полезен всем участникам образовательного процесса. Ученикам он дает возможность персонализировать обучение, педагогам — разнообразить уроки, легче отслеживать посещаемость и успеваемость. Школьная администрация может контролировать процессы, происходящие в школьном здании: освещенность, отопление, расход воды и т. д. Это позволя-

ет сократить расходы на эксплуатацию школьного здания и использовать собираемые статистические данные для принятия дальнейших решений.

На сегодняшний день во многих школах России и мира уже используются отдельные элементы IoT: ученические и студенческие карты и браслеты, «умные» доски, электронные журналы и LMS (Learning Management System – система управления обучением). Однако перевести большинство школ на использование технологии интернета вещей сложно по нескольким причинам.

- Недостаток финансирования. Технологии интернета вещей при всех преимуществах очень дорогие, поскольку для внедрения требуется не только программное обеспечение, но и оборудование.

- Отсутствие единых стандартов интернета вещей, из-за чего бывает сложно совместить работу нескольких устройств. Это касается интернета вещей как в образовании, так и в других сферах.

- Уязвимость. Интернет вещей представляет собой сеть, связывающую множество разных устройств. Однако не все устройства обладают одинаково хорошей защитой от вирусов и хакеров. Взлом даже одного устройства может привести к остановке работы всей сети. Для решения этой проблемы необходимо в равной мере хорошо защитить все устройства при помощи эффективных механизмов аутентификации и мощных антивирусов.

По прогнозам IDC, к 2025 году в мире будет насчитываться 55,7 млрд подключенных устройств. Киберпреступники будут продолжать атаковать их, потому что IoT-система — это достаточно быстрый способ распространить вредоносное ПО. Рядовые пользователи, компании и целые города будут все чаще применять интеллектуальные технологии, чтобы экономить время и деньги. Сейчас, ключевая проблема внедрения IoT — отсутствие единых стан-

дартов. Поэтому имеющиеся решения сложно интегрируются между собой, а новые появляются медленнее, чем могли бы.

И все же, несмотря на то что интернет вещей в большинстве школ пока мало применяется, растущий интерес к этой технологии позволяет надеяться, что уже совсем скоро полезные новшества в образовании станут более распространенными и доступными каждому.

Список источников

1. Агафонова, Е. О. Частые проблемы и ошибки при разработке мобильных приложений / Е. О. Агафонова // Материалы 66-й студенческой научно-практической конференции инженерного факультета ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет». Сборник материалов конференции. Кинель, 2021. С. 587-592.

2. Беришвили, О. Н. , Куликова И. А Организация самостоятельной работы обучающихся в условиях дистанционного обучения / О. Н. Беришвили, И. А. Куликова // Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Кинель, 2020. С. 150-153

3. Куликова, И. А. , Использование СДО "МОДУС" в учебном процессе / И. А. Куликова // Инновации в системе высшего образования. Сборник научных трудов Международной научно-методической конференции. Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. С. 136-139.

4. Беришвили, О. Н. , Куликова И. А. , Плотникова С. В. Проектирование электронного учебного курса по математике на базе платформы дистанционного обучения LMS MOODLE / О. Н. Беришвили, И. А. Куликова, С. В. Плотникова // Перспективы науки. 2021. № 3 (138). С. 103-105.

5. Стратегии современного высшего образования / монография / Т. И. Руднева [и др.]. Сызрань: Ваш взгляд, 2017. –234 с.

References

1. Agafonova E. O. Frequent problems and errors in the development of mobile applications / E. O. Agafonova // Proceedings of the 66th Student Scientific-Practical Conference of the Faculty of Engineering of Samara State Agrarian University. Collection of conference materials. Kinel, 2021. p. 587-592.

2. berishvili, O. N. N. Berishvili, I.A. Kulikova // Innovative achievements of science and technology of agroindustrial complex. Collection of scientific papers of International Scientific Conference, Kinel, 2020. p. 150-153
3. Kulikova I. A. Using SDO "MODUS" in the educational process / I.A. Kulikova // Innovations in the system of higher education. Collection of scientific papers of the International Scientific and Methodical Conference. Samara State Agricultural Academy, 2018. p. 136-139.
4. Berishvili, O. N. , Kulikova I. A. , Plotnikova S. V. Designing an electronic training course in mathematics on the basis of LMS MOODLE / O. N. Berishvili, I. A. Kulikova, S. V. Plotnikova // Prospects of Science. 2021. № 3 (138). p. 103-105.
5. Strategies of modern higher education / monograph / T. I. Rudneva [et al.]. Syzran: Your sight, 2017. -234 p.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДВИЖКОВ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ VR-ИГР

Яндукова М. А.

ЧОУ ВО Тольяттинская академия управления

Научный руководитель: Маризина В. Н.

*доцент кафедры прикладной информатики, к. п. н., ЧОУ
ВО Тольяттинская академия управления*

Объектом исследования являются системы, представляющие собой уникальные программные средства для разработки VR-игр на основе технологий виртуальной реальности. Предметом исследования является изучение свойств известных и ранее разработанных программных средств, достоинств и недостатков с точки зрения разработки игр на основе технологий виртуальной реальности.

На сегодняшний день сфера VR-технологий развивается стремительно. Относительная дешевизна оборудования и программного обеспечения делает эту область доступной для большинства людей. VR-технологии доказали свою эффективность в сфере образования [1,5] , развлечений и досуга [2,4] и реабилитации после болезней [3,6] благодаря игровой форме и высокой степени погружения.

Однако, на данный момент нет общепринятых технологий по разработке VR- игр. Разные проекты могут осуществляться как на Unreal Engine 4 ^[9] ^[10], так и на Unity 3D ^[7]^[8]. Существуют десятки повторяющих функционал друг друга разнообразных плагинов, а многие разработчики игровых движков добавляют возможность создавать VR-игры в своё программное обеспечение, что лишь подчеркивает перспективность данной технологии. Разобраться в этом многообразии невозможно без четкого анализа различных платформ по разработке игр.

Конечно же, существует множество разнообразной по содержанию и по цели исследований литературы. После изучения научной литературы по теме исследования пришли к выводу, что по такой узкой тематике не существует достаточно литературы для того, чтобы сделать однозначные выводы.

В своей научной работе мы опирались на такой метод исследования как сравнительный анализ, в рамках которого были выделены параметры для сравнения двух наиболее популярных движков Unreal Engine 4 и Unity 3D.

Из анализа данных в таблице 1 можем сделать вывод, что Unreal Engine 4 подходит для разработки VR-проектов, для которых характерен больший упор на графическую составляющую, что дает большее погружение в виртуальное пространство и сложную архитектуру игры за счет глубоко проработанного инструментария в виде Blueprint.

В это время Unity за счет своего удобного и универсального инструментария позволяет быстро и качественно разрабатывать как небольшие, так и крупные проекты с меньшими временными затратами, но в ущерб дальнейшей оптимизации информационного программного продукта. Разработка графической составляющей будет отдельной задачей в таком проекте.

Таким образом, в ходе исследования пришли к выводу, что такие игровые движки как Unity и Unreal Engine 4 делают доступной VR-технологию для большинства пользователей.

Таблица 1- Сравнительный анализ движков

Параметр сравнения	Unreal Engine 4	Unity 3D
Язык программирования	C++	C#
Язык визуального программирования	Blueprint - позволяют настраивать практически все в проекте начиная от текстур объектов заканчивая их поведением.	Unity ECS - более узконаправленный инструмент
Количество активных пользователей игрового движка	43 000+	123 000+
Магазин распространения плагинов	MarketPlace (unrealengine. com/marketplace/)	AssetsStore (asserstore. unity. com)
Лицензия	Условно-бесплатно	Условно-бесплатно
Разработчик	Unity Technologies	Epic Games
Уровень графической составляющей	Графика представляет собой образец следующего поколения	Упрощенная графика

Количество и качество документации	Недостаточно документации	Большое количество документации как по самому движку, так и по его плагинам
Основные плагины обеспечивающие поддержку виртуальной реальности	Встроенный инструментарий Steam VR	XR Tool Kit Steam VR Прочие плагины, каждый из которых позволяет индивидуально настраивать проект под каждый тип шлема и его контроллеров
Оптимизация	Средняя	Средняя, но благодаря более развитому сообществу готовые решения по оптимизации можно найти именно там
Скорость разработки	Средняя, сказывается недостаток документации, полновесность самого движка и Blueprint, вызывающего у человека с малым количеством опыта определенные трудности	Высокая, благодаря обширной документации и простой семантике C#
Работа из коробки	Библиотека материалов из коробки и отличные шейдеры позволяют даже новичку сделать проект с приличной графикой	Для того чтобы сделать хотя бы простейший проект, необходимо подтянуть к нему некоторое количество плагинов и ассетов

Легкость доступа к этому программному обеспечению, легкость обучения использованию и доступность реализации продуктов, сделанных при помощи них уменьшают порог входа в эту индустрию. А технологические улучшения конструкций VR-шлемов и их контроллеров делают их все более популярными, тем самым поднимая спрос на подобного рода проекты.

Список источников

1. Атамуратов, Р. К. Образовательные преимущества технологий виртуальной реальности. – Текст: электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-educational-advantages-of-virtual-reality-technologies> (дата обращения: 15. 02. 2022).

2. Пиядин, А. А. , Найда А. М. Виртуальная реальность в туризме / А. А. Пиядин, А. М. Найда. – Текст: электронный // Вестник науки и образования. - 2020. - №11-3 (89). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-v-turizme> (дата обращения: 18. 02. 2022).

3. Никитин, А. И. Применение VR в медицине / А. И. Никитин, М. К. Абрамов. – Текст: электронный // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. -2019. –Том. 2. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-vr-v-meditsine> (дата обращения: 18. 02. 2022).

4. Дымченко, И. В. Использование межплатформенной среды разработки Unity-3d и технологии виртуальной реальности для создания vr-туров по объектам культурного наследия / И. В. Дымченко, С. А. Кузнецов, О. А. Сырых, Ф. А. Бланк. Текст: электронный // StudNet. -2020. №3. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-mezhplatformennoy-sredy-razrabotki-unity-3d-i-tehnologii-virtualnoy-realnosti-dlya-sozdaniya-vr-turov-po-obektam-kulturnogo> (дата обращения: 18. 02. 2022).

5. Жигалова, О. П. Использование среды виртуальной реальности при решении учебных задач / О. П. Жигалова, М. Л. Лисенко. - Текст: электронный // Балтийский гуманитарный журнал. - 2019. - №4(29). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sredy-virtualnoy-realnosti-pri-reshenii-uchebnyh-zadach> (дата обращения: 18. 02. 2022).

6. Лаврик, О. В. Актуальность применения мобильных технологий и инструментов виртуальной реальности в психотерапии в условиях всемирного кризиса / О. В. Лаврик, Е. В. Витер. - Текст: электронный // Вестник УРАО. -2020. - №3. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-primeneniya-mobilnyh-tehnologiy-i-instrumentov>

virtualnoy-realnosti-v-psihoterapii-v-usloviyah-vsemirnogo-krizisa (дата обращения: 18. 02. 2022).

7. Лобанов, А. В. Разработка виртуального пространства для цифрового двойника производства метанола / А. В. Лобанов, Е. Б. Филиппова. - Текст: электронный // Успехи в химии и химической технологии. - 2020. - № 6 (229). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-virtualnogo-prostranstva-dlya-tsifrovogo-dvoynika-proizvodstva-metanola> (дата обращения: 20. 02. 2022).

8. Левченко, М. А. Метод антиалиасинга для приложений виртуальной реальности. - Текст: электронный // Молодой исследователь Дона. -2018. - №1 (10). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-antialiasinga-dlya-prilozheniy-virtualnoy-realnosti> (дата обращения: 15. 02. 2022).

9. Константинова, А. А. Методические основы применения технологий виртуальной реальности в промышленном дизайне /А. А. Константинова, В. И. Ивченко, В. В. Бохонко, Н. В. Соловьев, О. Н. Мойсей. - Текст: электронный // Наука и техника. - 2021. - №6. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-osnovy-primeneniya-tehnologiy-virtualnoy-realnosti-v-promyshlennom-dizayne> (дата обращения: 18. 02. 2022).

10. Чуйков, А. С. Особенности иммерсивных технологий, применяемых при проектировании мебели / А. С. Чуйков, Л. В. Игнатович, В. О. Куневич. - Текст: электронный // Труды БГТУ. Серия 1: лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов. - 2022. - №1 (252). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-immersivnyh-tehnologiy-primenyaemyh-pri-proektirovanii-mebeli> (дата обращения: 18. 02. 2022).

References

1. Atamuratov, R. K. Educational advantages of virtual reality technologies. - Text: electronic. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/the-educational-advantages-of-virtual-reality-technologies> (date of reference: 15. 02. 2022).
2. Piyadin, A. A. Naida A. M. Virtual reality in tourism / A. A. Piyadin, A. M. Naida. - Text: electronic // Bulletin of Science and Education. - 2020. -№11-3 (89). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/virtualnaya-realnost-v-turizme> (date of reference: 18. 02. 2022).
3. Nikitin, A.I. Application of VR in medicine / A.I. Nikitin, M.K. Abramov. - Text: electronic // Actual problems of aviation and cosmonautics. -2019. -Tom. 2. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-vr-v-medsine> (date of reference: 18. 02. 2022).

4. I. V. Dymchenko, S. A. Kuznetsov, O. A. Syrykh, F. A. Blank, I. V. Dymchenko, S. A. Kuznetsov, O. A. Syrykh, and the inter-platform development environment Unity-3d and virtual reality technology to create vr-tours on the objects of cultural heritage. A. Blank. Text: electronic // Stud-Net. -2020. №3. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-mezhplatformennoy-sredy-razrabotki-unity-3di-tehnologi-virtualnoy-realnosti-dlya-sozdaniya-vr-turov-po-obektam-kulturnogo> (date of circulation: 18. 02. 2022).
5. Zhigalova O. P. The use of virtual reality environment in solving educational problems / O. P. Zhigalova, M. L. Lisenko. - Text: electronic // Baltic humanities journal. - 2019. - №4(29). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sredy-virtualnoy-realnosti-pri-reshenii-uchebnyh-zadach> (date of reference: 18. 02. 2022).
6. Lavrik O. V. Actuality of application of mobile technologies and tools of virtual reality in psychotherapy in conditions of world crisis / O. V. Lavrik, E. V. Viter. - Text: electronic // Vestnik URAO. -2020. - №3. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-primeneniya-mobilnyh-tehnologiy-i-instrumentov-virtualnoy-realnosti-v-psihoterapii-v-usloviyah-vsemirnogo-krizisa> (date of reference: 18. 02. 2022).
7. Lobanov, A.V. Development of virtual space for digital double of methanol production / A.V. Lobanov, E.B. Filippova. - Text: electronic // Advances in chemistry and chemical technology. - 2020. - № 6 (229). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-virtualnogo-prostranstva-dlya-tsifrovogo-dvoynika-proizvodstva-metanola> (date of reference: 20. 02. 2022).
8. Levchenko, M. A. Antialiasing method for virtual reality applications. - Text: electronic // Don Young Researcher. -2018. - №1 (10). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metod-antialiasinga-dlya-prilozheniy-virtualnoy-realnosti> (date of reference: 15. 02. 2022).
9. Konstantinova A. A. Konstantinova, V. I. Ivchenko, V. V. Bokhonko, N. V. Soloviev, O. N. Moisey. - Text: electronic // Science and Technology. - 2021. - №6. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-osnovy-primeneniya-tehnologiy-virtualnoy-realnosti-v-promyshlennom-dizayne> (accession date: 18. 02. 2022).
10. Chuikov A. S. Features of immersive technologies used in furniture design / A. S. Chuikov, L. V. Ignatovich, V. O. Kunevich. - Text: electronic // Proceedings of BSTU. Series 1: forestry, nature management and processing of renewable resources. - 2022. - №1 (252). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-immersivnyh-tehnologiy-primeniyaemyh-pri-proektirovanii-mebeli> (date of reference: 18. 02. 2022).

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 004.9

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ САЙТА КОНФЕРЕНЦИИ «АВЕН»

Андреев А. А.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

<https://orcid.org/0000-0001-7459-1542>

Научный руководитель: Карпова М. В. .

Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Физика, математика и информационные технологии» ФГОУ ВО Самарский аграрный университет

<https://orcid.org/0000-0002-9108-3408>

В работе рассматриваются основные результаты разработки информационный системы по поддержке конференции с доступом через web интерфейс в глобальной сети – сайт конференции «АВЕН» (<http://aven.ssaa.ru/>)

Ключевые слова: сайт, структура сайта, информационная система, информационная поддрежка мероприятий.

С каждым годом растет количество проводимых конференций в Самарском государственном аграрном университете, количество участников на них порой переваливает за сотню, конференции получают статусы всероссийских и даже с международным участием. В таких условиях работа организаторов конференций носит уже массовый характер, а отработка по ключевым вопросам оповещения и сбора заявок, статей, текстов исследовательских работ превращает труд членов оргкомитетов в титанический. Автоматизация массовых процессов – это единственный путь высвободить время для качественной проверки конкурсных работ.

Цель: разработать информационную систему поддержки конференции «Актуальные вопросы естественных наук» ФГБОУ ВО Самарский ГАУ».

В достижении цели были определены и решены задачи:

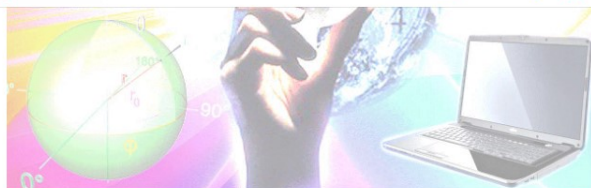
- выявить требования различных пользователей проектируемой информационной системы;
- составить модель пользователя информационной системой поддержки конференции;
- определить технические и информационные потребности для организации работы информационной системой поддержки конференции;
- разработать дизайн-проект web-страницы для размещения в сети доступа к информационной системе поддержке конференции;
- составить программное обеспечение для организации работы информационной системы поддержки конференции и провести её наполнение;
- провести запуск и отладку web-страницы доступа к Информационной системе поддержки конференции.

Разработанная информационная система поддержки конференции «Актуальные вопросы естественных наук» ФГБОУ ВО Самарский ГАУ» покрывает потребности пользователей при её использовании, а именно: информирует участников конференции о новостях и сроках проведения конференции, принимает заявки для участия в конференции, содержит информацию о месте проведения конференции, содержит актуальные материалы и архивные данные, содержит форму обратной связи. Для организаторов конференции имеется возможность загрузки заявок на конференцию в базу данных и редактирования материалов доступные для просмотра на сайте в целях актуализации и дополнения новыми материалами.

Разработанная структура информации на сайте отвечает требованиям эргономики, согласуется с поведением пользователей, при посещении сайта, что делает пользование сайтом более комфортным для пользователей, более информативным, но не перегруженным, при этом оставаясь строго тематическим, визуально лаконичным и стилистически выдержанным.

Информационная система поддержки конференции «Актуальные вопросы естественных наук» ФГБОУ ВО Самарский ГАУ» и имеющая web-доступ (<http://aven.ssaa.ru/>) имеет практическое применение для оперативного информирования потенциальных участников конференции о порядке, сроках её проведения, сбора заявок, обмена новостями и материалами, то есть информационная система берет на себя часть организационной работы для ускорения специализированного информационного обмена между заинтересованными пользователями. Разработанная информационная система может с успехом применяться и для проведения других конференций, требуется лишь её некоторые оформительские доработки.

Разработанная информационная система поддержки конференции «Актуальные вопросы естественных наук» ФГБОУ ВО Самарский ГАУ» покрывает потребности пользователей при её использовании, а именно: информирует участников конференции о новостях и сроках проведения конференции, принимает заявки для участия в конференции, содержит информацию о месте проведения конференции, содержит актуальные материалы и архивные данные, содержит форму обратной связи. Для организаторов конференции имеется возможность загрузки заявок на конференцию в базу данных и редактирования материалов доступные для просмотра на сайте в целях актуализации и дополнения новыми материалами.



Конференция АВЕН

Официальный сайт конференции "Актуальные вопросы естественных наук и пути их решения"

НОВОСТИ О НАС ЗАЯВКА КОНТАКТЫ ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИЙ



АВЕН-2022

Итоги работы конференции АВЕН-2022

04.04.2022 - ОТ АВТОРА МАРИЯ КАРПОВА

VIII научно-практическая конференция студентов и школьников с международным участием «Актуальные вопросы естественных наук и пути их решения (АВЕН-2022)», подвела официальные итоги. 1 апреля в Самарском государственном

[Читать далее](#)

СВЕЖИЕ ЗАПИСИ

Итоги работы
конференции
АВЕН-2022

Режим работы
Конференции
АВЕН-2022

Программа
Конференции
АВЕН-2022

Приглашаем на
традиционную
конференцию
АВЕН-2022

[Сборник материалов VII](#)

АВЕН-2022

Разработанная структура информации на сайте отвечает требованиям эргономики, согласуется с поведением пользователей, при посещении сайта, что делает пользование сайтом более комфортным для пользователей, более информативным, но не перегруженным, при этом оставаясь строго тематическим, визуально лаконичным и стилистически выдержанным.

Список источников

1. Артамонов, В.Е. , Карпов О.В. Разработка структуры сайта конференции // Актуальные вопросы естественных наук и пути решения : Сборник материалов VII научно-практической конференции студентов и школьников с международным участием, Самара, 26 марта 2021 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2021. – С. 232-235. – EDN DRKKAА.

2. Как создать структуру сайта понятную посетителям и поисковикам : [сайт]. – URL: www.web-dius.ru/blog/struktura_sajta .

3. Карпова, М.В. Информатика / М.В. Карпова, И.А. Куликова, Ю.С. Родионова и др. // Часть I Основные понятия и методы теории информатики и кодирования. Технические средства реализации информационных технологий. – Кинель. – 2015. – Текст : непосредственный.

4. Правильная структура веб сайта под SEO: примеры, виды и 15+ рекомендации по разработке структуры. – Текст : электронный : [сайт]. – URL: impulse-design.com.ua/pravilnaya-struktura-veb-sajta-pod-seo.html.

5. Серов, И. Разработка и создание сайта конференции [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://www.wordpress-abc.ru/stati/razrabotka-i-sozdanie-sajta-konferenczii.html>

6. Структура веб-сайта: создание основы для SEO. – Текст : электронный : [сайт]. – URL: ahrefs.com/blog/ru/struktura-websaita .

References

1. Artamonov, V.E. Karpov O.V. Development of the structure of the conference site // Actual problems of natural sciences and the ways of solving: Proceedings of the VII scientific-practical conference of students and schoolchildren with international participation, Samara, March 26, 2021. - Kinel: Samara State Agrarian University, 2021. - С. 232-235. - EDN DRKKAА.

2. How to create the structure of a site understandable for visitors and search engines : [website]. - URL: www.web-dius.ru/blog/struktura_sajta .

3. Karpova M.V. Informatika / M.V. Karpova, I.A. Kulikova, Y.S. Rodionova et al. // Part I Basic concepts and methods of computer science and coding theory. Technical means for the implementation of information technology. - Kinel. - 2015. - Text : immediate.

4. Proper web site structure for SEO: examples, types and 15+ recommendations for structure development. - Text : electronic : [website]. - URL: impulse-design.com.ua/pravilnaya-struktura-veb-sajta-pod-seo.html.

5. Serov, I. Development and creation of the conference website [Electronic resource] : - Mode of access: <https://www.wordpress-abc.ru/stati/razrabotka-i-sozdanie-sajta-konferenczii.html>

6. The structure of the website: creating the basis for SEO. - Text : electronic : [website]. - URL: ahrefs.com/blog/ru/struktura-websaita .

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 004. 94

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Крыпаев Е.

ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Научный руководитель: Крыпаева В. Б.

учитель информатики ГБОУ СОШ №2 п. г. т. Усть-Кинельский

Данная работа - это возможность изучить технологии цифрового производства, получить практический навык работы на станке ЧПУ, что способствует получить ориентацию на профессию.

Ключевые слова: Производство, ЧПУ, моделирование, код программы, ручное программирование.

Каждый день современного человека невозможно представить без компьютера. Это и инструмент в работе, и помощник в учебе, собеседник, путеводитель и многое другое. Использование современной компьютерной технологии является необходимостью для многих профессий. Процесс информатизации охватывает сегодня все стороны жизни современного общества и имеет несколько приоритетных направлений, к которым, безусловно, следует отнести информатизацию производства. В настоящее время набирает обороты цифровое производство, вытесняющее специалистов ручного труда. Промышленные роботы, искусственный интеллект, цифровые прототипы, использование больших данных, машинное обучение – всё это уже широко применяется на многих российских предприятиях. Новые технологии комбинируются между собой и образуют единую систему от идеи продукта до его создания.

Гипотеза: не имея профессионального навыка, освоить цифровые технологии производства возможно.

Цель: изучить и освоить производственный процесс с использованием цифровых технологий.

Для достижения цели, были поставлены следующие задачи:

1. Изучить теоретические основы цифровых технологий на производстве.
2. Понять принцип работы станка с ЧПУ.
3. Создать модель детали, написать код и реализовать на станке ЧПУ.
4. Проанализировать полученный результат.

Объект исследования: информационные технологии в производстве.

Предмет исследования: процесс создания детали на станке ЧПУ.

Теоретические методы исследования, которые применялись при подготовке теоретической части работы: анализ литературы, конкретизация, моделирование, формализация

Эмпирические методы исследования, которые использовались при подготовке практической части: опрос, измерение, практическое моделирование, сравнение.

Программирование ЧПУ — важнейшая составляющая процесса проектирования и производства. От того, насколько чистым будет код, зависит время тестирования, отладки и запуска детали в производство. Станки с числовым программным оборудованием также различаются по назначению и методам программирования.

Для того чтобы оборудование могло выполнять операции, ему необходимо задать набор команд, так называемый G-код и M-код. Он трансформируется из программы, написанной разработчиком, в постпроцессоре. Отсюда система управления станком получает информацию о задаче и этапах ее выполнения, затем формирует профиль, и станок выполняет технологические операции.

Существует три метода программирования обработки для станков с ЧПУ:

- Ручное программирование.
- Программирование на пульте УЧПУ.

Когда программы создаются и вводятся прямо на стойке ЧПУ, используя клавиатуру и дисплей.

- Программирование при помощи CAD/CAM системы.

Программирование при помощи CAD/CAM системы позволяет процесс написания программ обработки выполнить на более высоком уровне.

Совокупность команд на языке программирования, соответствующая алгоритму функционирования станка по обработке конкретной заготовки называется управляющая программа (УП).

Чтобы в реальности воплотить конструкторские или инженерные разработки, нужно не только написать программу для создания конкретной детали, но и предварительно создать модель изделия с внесением всех размеров. Модель может быть создана в масштабе.

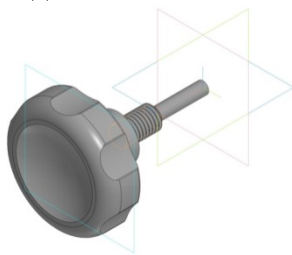


Рис. 1 - Вид спереди (главный вид).

Чтобы самостоятельно составлять программы для станков с ЧПУ, недостаточно знать команды, нужно предварительно построить чертеж в координатной сетке, чтобы понимать, куда и зачем будет передвинут режущий инструмент (Рис. 2).

%	G00X70	G01 X-0.5 F0.1
O0101	Z5	G00 Z1
(Fiksator)	M08	X50
G18G21G40G54G80G97G	M03S250	G01 X49 F0.1
99	G4X1	Z-64
T101(Prohodnyi 3gr.	G50S1000	G00 Z-65 X49
1detal)	G96S150	G00 Z1
(Z0 ot kulachkov 90 mm)	Z0	G01 X46 F0.1

После введения управляющей программы осуществляется запуск станка, предварительно выбрана заготовка – пруток со следующими характеристиками: D 65 мм, длина 115 мм, материал: сталь марки 45. Время, затраченное на изготовление, составляет 7 мин.



Рис. 3 – Деталь

На сегодняшний день обработка с ЧПУ остается одним из самых экономически эффективных методов производства деталей машиностроения по индивидуальному запросу, несмотря на достижения в таких технологиях, как 3D-печать. Отсюда и потребность в специалистах, таких как операторы управления, станком ЧПУ, наладчик станков ЧПУ, инженер-технолог, программист ЧПУ. Работая над проектом, были получены профессиональные ориентиры, что в дальнейшем облегчит выбор профессии.

Полученные результаты отличаются от оригинала, так как для обработки выемок на основной части требуется

фрезерная обработка, а значит, есть перспектива дальнейшего развития проекта.

Список источников

1. Андреев, Г. И. Работа на токарных станках с ЧПУ // ЗАО «Ирлен-инжиниринг». 2005. С. 42
2. Berishvili, O. N. , Plotnikova S. V. , Romanov D. V. , Filatov T. V. Pedagogical means of students training in conditions of agricultural complex digitalization В сборнике: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). 2020. С. 00081
3. Беришвили, О. Н. Средства адаптации выпускников сельскохозяйственных вузов к профессиональной деятельности / О. Н. Беришвили // Вестник КрасГАУ. 2013. № 4 (79). С. 213-217.
4. Маслова, А. Р. Краткий справочник станочника // Издательство: Машиностроение. 2006. С. 544.
5. Серебrenицкий П. П. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ// Лениздат. 1982. С. 70
6. [Электронный ресурс] / Программирование обработки на станках с ЧПУ. URL: <http://tekhnar.ru/chpu/gcod.html> (Дата обращения: 22. 09. 2021).

References

1. Andreev, G. I. Work on CNC lathes // ZAO "Irlen-engineering". 2005. p. 42
2. Berishvili, O. N. , Plotnikova S. V. , Romanov D. V. , Filatov T. V. Pedagogical means of students training in conditions of agricultural complex digitalization in the collection: BIO Web of Conferences. International Scientific-Practical Conference "Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources" (FIES 2019). 2020. p. 00081
3. Berishvili O. N. Means of Adaptation of Graduates of Agricultural Universities to Professional Activity / O. N. Berishvili // Bulletin of Krasnoyarsk State Agrarian University. 2013. № 4 (79). p. 213-217.
4. Maslova A.R. Short reference book of machine operator // Publishing house: Mashinostroenie. 2006. С. 544.
5. Serebrenitsky P. P. Tooling of machines with CNC // Lenizdat. 1982. p. 70
6. [Electronic resource] / Programming machining on CNC machines. URL: <http://tekhnar.ru/chpu/gcod.html> (Date of reference: 22. 09. 2021).

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 004

AVEN_EXR. ОСНОВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПЛАТФОРМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРОВЕДЕНИЯ НАУЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Миронов А. Д.

ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева»

<https://orcid.org/0000-0002-6743-4255>

Плетнев К. Ю.¹, Орлов И. Е.²

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

¹<https://orcid.org/0000-0002-4847-3248>

²<https://orcid.org/0000-0002-6183-9286>

Научный руководитель: Миронов Д. В.

*доцент кафедры ФМиИТ ФГБОУ ВО Самарский ГАУ,
к.ф.-м.н., доцент*

<https://orcid.org/0000-0002-9947-5166>

Представлены результаты работы по совершенствованию информационной системы поддержки проведения научно-практической конференции на основе базы данных участников конференции и экспертных оценок представленных участниками работ. Определены процедуры информационных обменов на основе разработанных моделей. Реализованы высокоуровневые процедуры подготовки основных документов для участников на основе запросов и отчетов.

Ключевые слова: база данных, модель, конференция, СУБД, MS Access.

Современное образование требует широкого внедрения в образовательный процесс альтернативных форм и способов ведения образовательной деятельности. Одной из таких форм является научно-исследовательская деятель-

Работа выполнена в рамках студенческого научного общества кафедры ФМиИТ ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

ность обучающихся. Научно-исследовательская работа обучающихся предполагает их обязательное участие в научных организационно-массовых и конкурсных мероприятиях различного уровня. Однако во всех случаях организаторы этих научных форумов сталкиваются с необходимостью вести кропотливую работу по сбору, учету, анализу и обработки разнообразных данных об участниках. Поэтому выбор или создание информационных систем по учету данных является весьма актуальным вопросом для организаторов научных конференций.

Одним из возможных решением этой комплексной задачи может являться разработанная авторами база данных AVEN для автоматизированной информационной системы поддержки проведения научно-практической конференции на основе СУБД MS Access [1]. Данная конференция является ежегодной научно-практической конференцией студентов и школьников «Актуальные вопросы естественных наук и пути их решения (АВЕН)» с международным участием, организованной силами сотрудников кафедры «Физика, математика и информационные технологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аграрный университет». По требованию организаторов конференции было необходимо модернизировать ядро базы данных, предусмотрев дополнительные возможности по автоматизации работы по учету экспертных оценок, представленных на конкурс научных работ.

Целью работы является совершенствование ядра базы данных AVEN для автоматизированной информационной системы поддержки проведения научно-практической конференции с учетом экспертных оценок. Для достижения поставленной цели были поставлены и решены следующие **задачи**:

- Оценка и анализ решаемых вопросов при учете данных экспертных оценок;
- Анализ возможных инструментов для автоматизации процесса создания и учета оценок;
- Построение информационных моделей «эксперта» и «оценки работы» для СУБД MS Access [2,3];
- Анализ и реализация процедур обработки данных для базы данных AVEN_EXP:
 - ✓ построение форм, запросов, и отчетов
 - ✓ разработка графических элементов для отчетов (бланков)
 - ✓ настройка форм, запросов, и отчетов
- Заполнение базы данных;
- Отладка функционала базы данных.

Для решения поставленных задач на первом этапе были проанализированы основные требования к процедуре экспертной оценки работ, представленных на конкурс на лучшую научную работу в рамках научно-практической конференции.

На втором этапе был определен круг подзадач, которые необходимо было дополнительно решать в рамках созданной базы данных по обработке сведений об участниках конференции и экспертной оценки их работ. Исходя из специфики конференции, и требований оргкомитета необходимо было решить следующие подзадачи:

- Создавать и хранить все данные об эксперте, осуществляющем оценивание работы (само оценивание эксперт осуществляет «вслепую»)
- Создавать и хранить сведения о результатах оценивания работы каждым из экспертов, и оценок каждого эксперта, по определенным критериям оценки
- Иметь возможность удобного редактирования записей
- Проводить анализ данных выставленных оценок

- Автоматизировать подготовку и печать итогов оценивания отдельной работы с учетом оценок нескольких экспертов и итоговой суммой полученной от нескольких экспертов

Для модификации ядра базы данных AVEN содержащей информационную модель «участника» конференции. для реализации возможности осуществлять комплекс действий по оцениваю работ экспертами, потребовалось дополнить ее вспомогательными таблицами, «Эксперт» и «ОценкаРаботы», заполнение которых осуществляется исключительно организаторами конференции:

Информационная модель эксперта, содержит следующие обязательные поля (рис.1.):

- Уникальный индекс эксперта (id)
- Специализацию эксперта
- ФИО эксперта
- Должность и ученое звание эксперта
- Место и должность работы эксперта
- Учебное заведение и статус (уровень) участника
- Контактные данные (тел. и e-mail)
- Согласие на обработку персональных данных (да/нет)

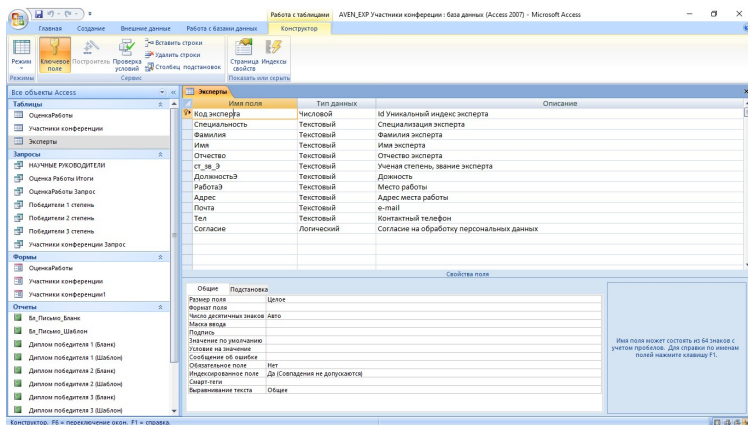


Рисунок 1. Таблица «Эксперты» в режиме конструктора в СУБД MS Access

Информационная модель оценки работы, содержит следующие обязательные поля (рис 2):

- Уникальный индекс оценки (id)
- Код работы
- Код эксперта
- Собственно оценка эксперта по критериям, с учетом максимального балла:
 - Актуальность
 - Научная значимость
 - Новизна решения
 - Практическая/теоретическая значимость
 - ...и другие критерии по требованию

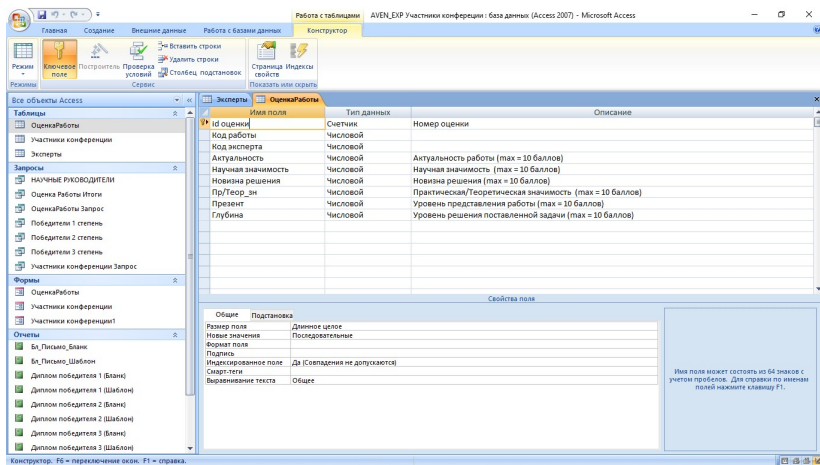


Рисунок 2. Таблица «ОценкаРаботы» в режиме конструктора

Проведены настройки параметров полей модели эксперта и оценки работы и их свойств.

Введение в базу данных двух дополнительных таблиц, потребовало определения схемы данных, определяющей

механизмы связей таблиц и особенности процедур информационного обмена между ними (рис. 3.).

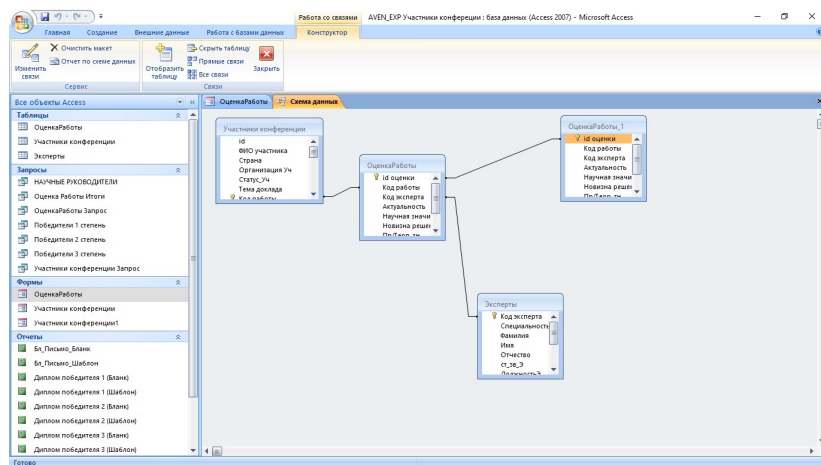


Рисунок 3. Схема данных базы данных AVEN_EXP

При определении типа связей между таблицами использовался принцип связи «многие ко многим» с установкой обеспечения ссылочной целостности данных и каскадного обновления связанных полей.

Таблица «ОценкиРаботы» содержит сведения о всех оценках, выставленных различными экспертами. Эта таблица не очень удобна в эксплуатации при реальной работе, поскольку полностью обезличена. Основные сведения представлены кодами эксперта и кодами работы.

Для удобства ввода данных в таблицу оценок работ участника и просмотра оценок, полученных от конкретного эксперта в базе AVEN_EXP реализована форма «ОценкаРаботы» (рис. 4) с помощью которой можно также редактировать данные связанной с ней таблицы. Используя стандартные средства MS Access по сортировке, фильтрации данных при работе с таблицами или формами можно автоматизировать процесс анализа данных оценок.

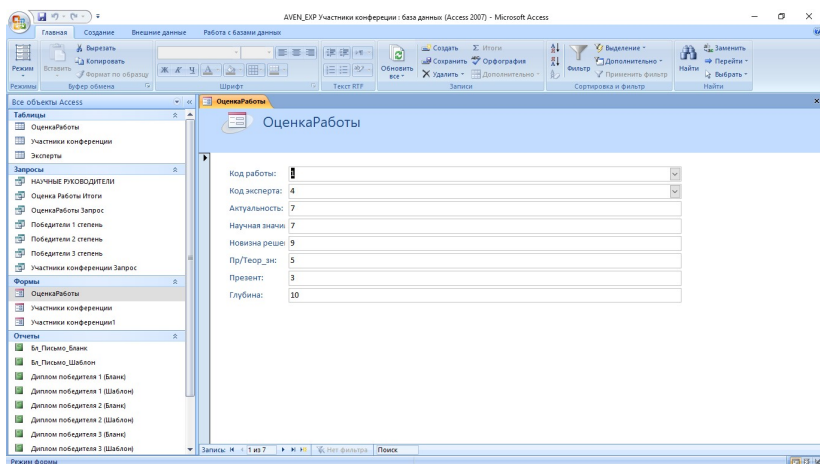


Рисунок 4. Форма «ОценкаРаботы»

Для автоматизации процедур подготовки документов к печати содержащих подробные и итоговые оценки работ экспертами, используется следующий механизм. Необходимые данные извлекаются из основной таблицы через запрос на выборку по определенному правилу. Результаты этого запроса становятся источником данных для соответствующего отчета. В каждом конкретном случае в запрос помещаются необходимые данные из таблицы и условия отбора записей. Для отчета по оценкам каждого эксперта используется простой запрос на выборку с группировкой, для отчета итоговой оценке работы всеми экспертами – запрос на выборку с группировкой и применением групповой операции суммирования, для подсчета итоговой оценки по каждой работе, участвующей в конкурсе.

По итогам соответствующих запросов формируется итоговый печатный отчет (рис. 5), содержащий сведения о коде работы, выставленных экспертами оценках по критериям и общую сумму оценок экспертов, определяющих место работы в конкурсном рейтинге.

Оценка работ экспертами

Вид работы	Актуальность	Научная значимость	Новизна решения	Публик., в	Присут.	Итого
1	6	6	6	6	6	3
	6	6	6	6	6	6
	7	7	9	5	3	10
	19	19	21	17	15	21
Итого						112
2	8	8	8	8	8	8
	8	8	8	8	8	8
Итого						48
3	10	10	10	10	10	10
	5	9	10	10	10	10
	9	9	9	4	9	
	24	28	29	24	29	183

Стр. 3 из 1

Рисунок 5. Отчет «Оценка работы экспертами»

Таким образом, модифицированная в настоящей работе информационная система сопровождения проведения научно-практической конференции на основе базы данных AVEN_EXP позволяет решать весь комплекс поставленных задач по учету, анализу и обработки данных участников научно-практической конференции а также организовать и автоматизировать работу по экспертному оцениванию работ участников конференции, которые принимают участие в конкурсе на лучшую научную работу.

Основным преимуществом базы данных являются ее целостность и простота обслуживания, возможность модификации как любых ее объектов под заданные требования без потери целостности, так и всей базы в целом.

В целом же, представленная база данных AVEN_EXP может с успехом применяться для учета, анализа и обработки данных участников научно-практической конференции любого профиля и послужить основой для построения ИС полноценной поддержки проведения научно-практических конференций.

Список источников:

1. Орлов, И.Е. AVEN. База данных по учету участников конференции / И.Е. Орлов, А.Д. Миронов, Д.В. Миронов // Актуальные вопросы естественных наук и пути решения : Сборник материалов VII научно-практической конференции студентов и школьников с международным участием, Самара, 26 марта 2021 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2021. – С. 206-215.
2. Система управления базами данных Access / Миронов Д.В., Куликова И.А. –Кинель.: РИЦ СГСХА, 2013. -84 с.
3. Информатика / М. В. Карпова, И. А. Куликова. – Кинель : Редакционно-издательский отдел Самарской государственной сельскохозяйственной академии, 2018. – 140 с.

Reference:

1. Orlov, I.E. AVEN. Database on registration of conference participants / I.E. Orlov, A.D. Mironov, D.V. Mironov // Topical issues of natural sciences and solutions : Collection of materials of the VII scientific and practical conference of students and schoolchildren with international participation, Samara, March 26, 2021. – Kinel: Samara State Agrarian University, 2021. – pp. 206-215.
2. Assess database management system / Mironov D.V., Kulikova I.A. –Kinel.: RIC SGSXA, 2013. -84 p.
3. Informatics / M. V. Karpova, I. A. Kulikova. – Kinel : Editorial and Publishing Department of the Samara State Agricultural Academy, 2018. – 140 p.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 004

АНАЛИЗ ЭРГОНОМИКИ САЙТА САМГАУ (SSAA.RU)

Соснина А.Р.

ФГОУ ВО Самарский аграрный университет

<https://orcid.org/0000-0002-8700-8325>

Научный руководитель: Карпова М. В.

Кандидат экономических наук, доцент кафедры «Физика, математика и информационные технологии» ФГОУ ВО Самарский аграрный университет

<https://orcid.org/0000-0002-9108-3408>

В статье рассматриваются ключевые моменты оценки эргономики сайтов, и применение критериальных оценок к сайту ssaa.ru (на 16.4.2022 г)

Цель исследования - выявить направления совершенствования сайта СамГау.

В рамках исследования были выделены и решены следующие задачи:

- подобрать критерии оценки эргономики сайтов;
- провести критериальную оценку эргономики сайта СамГАУ;
- выявить направления совершенствования эргономики сайта СамГау.

Эргономика -(от греч. ergon работа + nomos закон) - научная дисциплина, изучающая трудовые процессы с целью создания оптимальных условий труда, что способствует увеличению его производительности, а также обеспечивает необходимые удобства и сохраняет силы, здоровье и работоспособность человека.

Эргономичный сайт учитывает научные знания об устройстве и работе человеческого глаза с источника излучения определённой спектральной интенсивности, ограниченного по полю обзора; обеспечивает необходимые удобства посетителю, сохраняет его силы, здоровье и работоспособность.

Критериев при оценке сайтов образовательных учреждений достаточно много, но что касается эргономики, они для всех сайтов практически одинаковы. К ним относятся: наличие общей структуры сайта, переход через 2-3 клика к интересующей теме, удобочитаемый шрифт, наличие 1-3 акцентных цветов, удобство для просмотра на разных устройствах, наличие версии для слабовидящих. С формальной точки зрения, сайт Самарского государственного аграрного университета отвечает критериям эргономичности сайта.

Сайт Самарского государственного аграрного университета имеет давно сложившуюся структуру и практически не меняется, имеет большую информационную насыщенность, материалы имеют структурирование по блокам, также на сайте имеется удобная форма поиска, что в совокупности существенно облегчает поиск информации. Однако яркое оформление и банерная пестрота снижает восприятие информации, приводит к утомлению при долгой работе на сайте.

Не системное и не выдержанное использование инфографики приводит к замешательству при выборе направления переходов, а большие информационные таблицы (которые следовало бы разбить на подтаблицы) усложняют работу в особенности в мобильной версии.

В качестве рекомендации хотелось бы предложить в качестве направления дальнейшего совершенствования эргономики сайта Самарского государственного аграрного университета, рассмотреть вариант подсайтов: разделить информацию по пользователям – 1 группа пользователей – официальные органы власти, 2 – абитуриенты и их родители, 3 – студенты и обучающиеся в университете, 4 – работники и преподаватели. В рамках этих подпорталов располагать информацию удобным для данной категории пользователей способом, поскольку нужно понимать, что целевая аудитория такого рода информационного контента подразумевает разные подходы к структурированию информации, применению цветовых акцентов и даже стилистических решений.

Список источников

1. Бунтова, Е. В. Организация самостоятельной работы

студентов в рамках модульной технологии обучения // Инновации в системе высшего образования : Сборник научных трудов Международной научно-методической конференции, Кинель, 25 октября 2017 года. – Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2017. – С. 11-14. – EDN YRXQHU. – Режим

доступа:
http://www.ssaa.ru/structur/riz/sbornik_Innovacii_v_sistem_e_vysshego_obrazovaniya_25.10.2017+.pdf

2. Калугина, Ю. В., Кондакова, А. А., Михайлов, А. С., Стрельникова, С. В. Роль цвета в веб-дизайне // Решетневские чтения. – 2018. – Т. 2. – С. 560-562. EDN YTFRET. (<https://elibrary.ru/item.asp?id=36741883>).

3. Панова, Н. Теория цвета. Электронные каталог ПостНаука [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://postnauka.ru/faq/73352>. – Загл. с экрана (дата обращения 09.06.2022).

4. Соснина А.Р., БРЕНД САМГАУ КАК ИНСТРУМЕНТ ПРОДВИЖЕНИЯ ВУЗА / ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ XLVII -й САМАРСКОЙ ОБЛАСТНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ НАУЧНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ. - 11-21 мая 2021 года

5. Соснина, А. Р. Направления совершенствования сайта Самарского ГАУ: взгляд студента / А. Р. Соснина // Актуальные вопросы естественных наук и пути решения : Сборник материалов VII научно-практической конференции студентов и школьников с международным участием, Самара, 26 марта 2021 года. – Кинель: Самарский государственный аграрный университет, 2021. – С. 253-260. – EDN HSEYUC.

6. Филимоленкова, Т. Н. Web – дизайн и теория цвета // Современные проблемы инновационного развития науки : сборник статей Международной научно-практической конференции: в 3 частях, Волгоград, 23 июня 2017 года. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "ОМЕГА САЙНС", 2017. – С. 97-100. – EDN YSWPVJ. (<https://elibrary.ru/item.asp?id=29377596>)

7. Barker, Sh. The Psychology of Color in Web Design [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://www.vandelaydesign.com/the-psychology-of-color-in-web-design/> . 17.06.2021. – Загл. с экрана. (Дата обращения 09.06.2022.)

8. Rojas, Nick Evoking More Conversions Using the Psychology of Color [Электронный ресурс] : – Режим доступа: <https://www.pagewiz.com/blog/conversion-rate-optimization/psychology-of-color> . – Загл. с экрана. 18.03.2015. (Дата обращения 09.06.2022.)

Reference:

1. Buntova, E. V. Organization of independent work of students within the framework of modular learning technology // Innovations in the higher education system : A collection of scientific papers of the International Scientific and Methodological Conference, Kinel, October 25, 2017. – Kinel: Samara State Agricultural Academy, 2017. - pp. 11-14. - EDN YRXQHU. – Access mode: http://www.ssaa.ru/structur/riz/sbornik_Innovacii_v_sisteme_vysshego_obrazovaniya_25.10.2017+.pdf
2. Kalugina, Yu. V., Kondakova, A. A., Mikhailov, A. S., Strelnikova, S. V. The role of color in web design // Reshetnev readings. - 2018. – Vol. 2. – pp. 560-562. EDN ITFRET. (<https://elibrary.ru/item.asp?id=36741883>).
3. Panova, N. Color theory. Electronic catalog of PostNauka [Electronic resource] : – Access mode: <https://postnauka.ru/faq/73352> . – Title from the screen (accessed 09.06.2022).
4. Sosnina.A.R., SAMGAU BRAND AS A TOOL FOR UNIVERSITY PROMOTION / ABSTRACTS OF THE XLVII-th SAMARA REGIONAL STUDENT SCIENTIFIC CONFERENCE. - May 11-21, 2021
5. Sosnina, A. R. Directions for improving the website of the Samara State University: a student's view / A. R. Sosnina // Topical issues of natural sciences and solutions : A collection of materials of the VII Scientific and Practical Conference of students and schoolchildren with international participation, Samara, March 26, 2021. – Kinel: Samara State Agrarian University, 2021. – pp. 253-260. – EDN HSEYUK.
6. Filimonenkova, T. N. Web design and color theory // Modern problems of innovative development of science : a collection of articles of the scientific and practical International Conference: in 3 parts, Volgograd, June 23, 2017. – Volgograd: OMEGA SCIENCES Limited Liability Company, 2017. – pp. 97-100. – EDN YSWPVJ. (<https://elibrary.ru/item.asp?id=29377596>)
7. Barker, S. Psychology of color in web design [Electronic resource] : - Access mode: <https://www.vandelaydesign.com/the-psychology-of-color-in-web-design/> . 06/17/2021. – Blank from the screen. (Accessed 09.06.2022.)
8. Rojas, A nickname That Causes more conversions Using the psychology of color [Electronic resource] : – Access mode: <https://www.pagewiz.com/blog/conversion-rate-optimization/psychology-of-color> . – Blank from the screen. 18.03.2015. (Accessed 09.06.2022.)

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ВНЕДРЕНИЕ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СОВРЕМЕННОГО ЧЕЛОВЕКА

Шевченко А. М.

ЧОУ ВО «Тольяттинская академия управления»

Научный руководитель: Иванова Н. А.

ст. преп. кафедры прикладной информатики, ЧОУ ВО

«Тольяттинская академия управления»

В статье освещен ряд проблем внедрения AR-технологий в различные сферы деятельности человека. Приведены примеры сфер и областей применения технологий дополненной реальности. Даны возможные пути решения существующих проблем в сфере дополненной реальности. Обозначены перспективы развития AR-технологий.

Дополненная реальность (AR - augmented reality) – технология представления компьютерной графики, которой управляет человек, и реального мира. Вся суть данной технологии заключается в том, что она визуализируется и программируется, тем самым совмещая два совершенно независимых мира: реальный мир со всеми объектами вокруг нас и мир виртуальный, воссозданный программным образом [1].

Любые объекты виртуальной реальности появляются с помощью наложения запрограммированных точек взаимодействия на видеосигнал с камеры и становятся доступными к взаимодействию, отображение происходит с помощью специальных маркеров, которые распознает камера устройства. В 2017 году на рынке начали появляться различные наборы средств разработки для дополненной реальности от таких крупных компаний как Apple и Google. С этого момента общество удостоверилось в том, что появление и развитие одной из самых значительных индустрий

ствий – дополненной реальности – набирает огромные обороты.

На данный момент в мире существуют такие приложения как Snapchat и Pokemon Go, которые в свое время произвели фурор как в сфере дополненной реальности, так и в игровой индустрии. Данная тема стала крайне популярной во всем мире, и это был один из первых случаев, когда технология AR оказалась действительно интересной, удобной и простой. Сложно было представить развитие дополненной реальности без появления этих культовых приложений.

Существует много разных подходов в индустрии AR. Крупным компаниям довольно сложно проанализировать всю ситуацию на рынке с целью минимизации рисков и определить, какой продукт удачнее всего на данный момент выпустить. Так, например, производители смарт очков в 2013 году так и не нашли достойное применение своему изобретению. У разработки оказалось много минусов. Самым главным недостатком было отсутствие программного обеспечения, которое можно было бы установить и применять в устройстве. Другими словами, не существовало приложений, используемых на конкретном устройстве. К другим минусам относится непрактичность: громоздкий дизайн и большой вес не позволяли в полной мере удобно ими воспользоваться. Именно поэтому проект Google Glasses вышел провальным [2].

Во всем мире процветает автоматизация и цифровизация производств, однако персонал все также остается одним из главных факторов конкурентоспособности любого бизнеса. Очень часто возникает ситуация нехватки молодых, высококвалифицированных кадров. Здесь на помощь может прийти обучение с использованием технологий дополненной реальности и виртуальной реальности. Высокая эффективность достигается за счет ощущения

присутствия. Благодаря такому методу срок обучения можно сократить на 60%. Благодаря интеллектуальным устройствам дополненной реальности у сотрудников появляется быстрый доступ к информации и возможность повысить свою компетенцию прямо во время рабочего процесса.

Дополненная реальность развивается в разных областях: медицинская подготовка, розничная торговля, ремонт и обслуживание, логистика, туризм, образование, досуг и развлечения, строительство и архитектура, дизайн интерьера помещения [3]. Например, в сфере медицины технология AR обладает огромным потенциалом для повышения качества обучения студентов медицинских университетов или колледжей. Использовать AR можно в разных областях: от эксплуатации МРТ до сложных хирургических операций. Так, при покупке в магазинах люди используют смартфоны очень часто: сравнивают цены, ищут подробную информацию о продуктах и т. д. Например, бренд мотоциклов Harley Davidson внедрил AR технологию в свой бизнес: приложение компании позволяет пользователям в магазине настроить цвета и функции мотоцикла.

Один из популярных вариантов промышленного применения AR — ремонт и обслуживания сложного оборудования. Например, ремонт автомобильных моторов. Рабочие используют AR-гарнитуры и очки, чтобы предлагать возможные пути решения проблемы. Дополненную реальность можно использовать для транспортировки, складирования и оптимизации маршрутов. Например, компания DHL внедрила очки AR на небольшой части своих складов. Это помогает находить кратчайшие маршруты на складе и показывает определенные товары, которые предназначены для отправки. Технология AR хорошо продвинулась и в сфере туризма. Она позволяет туристам посмотреть на достопримечательности, музеи, кафе в местах, ко-

которые планировали посетить. А приложение Aurasma применяется в школе, чтобы ученики на уроке астрономии можно увидеть полную карту Солнечной системы.

AR в строительных и архитектурных проектах предполагает размещение 3D моделей в существующем пространстве. Это помогает показать клиентам, как выглядит конкретный объект в реальной строительной площадке. С помощью дополненной реальности дизайнер сможет показать клиенту участки дома, расстановку мебели, цвет стен и полов, а также планировку дома. Например, приложения, Housecraft, Magicplan и прочие позволяют распознать комнату или квартиру[4].

Стоит отметить, что хоть и AR-технологии не являются новыми, но их использование все еще находится на начальной стадии развития. Программное обеспечение для работы с дополненной реальностью создается с помощью инструментов: Unity AR, Blender и языка программирования C#. Частые ошибки подрывают доверие к технологии. Незрелость технологий сильно отражается на выходе продукта. Так, например, в игре движение объекта записывается и реконструируется благодаря программному обеспечению, которое позволяет работать с анимацией. Дополненная реальность полагается на регистрацию движения, так сама анимационная картина генерируется в режиме реального времени. Фактически качество анимации воспринимается мультипликационной, из-за которого довольно часто страдает само наложение в дополненной реальности.

Таким образом, новизна данной технологии является главным фактором задержки ее внедрения в разных сферах, например, так как отсутствуют готовые решения и оптимальные программные продукты для использования их в бизнес-процессах, а потому бизнес не решается использовать эту технологию.

Проблему, связанную с созданием программного обеспечения, можно решить путем проектирования своей среды разработки, что представляется довольно сложным процессом, т. к. такие среды создаются корпорациями, что является недоступным для небольшой группы разработчиков. Помимо этого благодаря освещению на основе отображения (IBL — Image-Based Lighting) может быть решена проблема с отображением. Данная техника 3D-рендеринга использует специальную камеру для съёмки освещения, которая применяет результат к компьютерному изображению.

Заметим, что роль, которую занимают компьютерные технологии в повседневной жизни, ежедневно увеличивается, поэтому и классические интерфейсы программных продуктов развивают способы справляться с поставленными задачами. В данном плане появляются новые революционные варианты взаимодействия человека с виртуальным миром. Технология дополненной реальности, несмотря на все свои сложности в реализации, является одним из наиболее эффективных вариантов, поскольку имеет наибольшую связь с внешним миром. Помимо всех вышеперечисленных достоинств и положительного влияния на социально-экономические сферы от внедрения дополненной реальности, необходимо выделить еще одно преимущество: любые виды печатной и рекламной продукции потеряют свою актуальность. Камера и двумерный указатель для считывания и анализа информации без труда заменят данную продукцию.

С каждым днём крупные компании, работающие в сфере цифровых технологий, всё ближе к внедрению дополненной реальности в повседневную жизнь [6]. Дополненная реальность со временем постепенно проникнет во все сферы бизнеса и повседневную жизнь людей, создавая особый синтез пользователя с устройствами и программ-

ным обеспечением. Таким образом, дополненная реальность имеет серьезные перспективы оказать колоссальное влияние непосредственно на сферу услуг, сферу развлечений, торговлю, цифровые технологии и при решении специализированных задач, например, в инженерных, образовательных и медицинских процессах.

Список источников

1. Технология дополненной реальности AR. — Текст : электронный. — URL: https://funreality.ru/technology/augmented_reality/ (дата обращения: 18. 02. 2022).
2. Как технологии AR Cloud меняют систему передачи и обработки информации. — Текст : электронный. — URL: <https://www.tadviser.ru/a/479967> (дата обращения: 15. 02. 2022).
3. Где применяется технология дополненной реальности? — Текст : электронный. — URL: <https://vr-j.ru/stati-i-obzory/gde-primenyetsya-tehnologiya-dopolnenoj-realnosti/> (дата обращения: 24. 02. 2022).
4. Использование дополненной реальности в разных областях. — Текст : электронный. — URL: <https://mentamore.com/virtualnaya-realnost/ispolzovanie-dopolnenoj-realnosti.html> (дата обращения: 21. 02. 2022).
5. Три крупнейшие проблемы сегодняшней дополненной реальности и их решения. — Текст : электронный. — URL: <https://arnext.ru/articles/tri-krupneyshie-problemy-segodnyashney-dopolnennoy-realnosti-i-ih-resheniya-15641> (дата обращения: 23. 02. 2022).
6. Пронина, Е. Е. Возможности и перспективы применения технологий дополненной реальности / Е. Е. Пронина. — Текст : электронный. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-i-perspektivy-primeneniya-tehnologiy-dopolnenoj-realnosti/viewer> (дата обращения: 20. 02. 2022)

References

1. AR augmented reality technology. - Text : electronic. - URL: https://funreality.ru/technology/augmented_reality/ (date of reference: 18. 02. 2022).
2. How AR Cloud technologies change information transmission and processing system. - Text : electronic. - URL: <https://www.tadviser.ru/a/479967> (date of reference: 15. 02. 2022).

3. Where is augmented reality technology used? - Text : electronic. - URL: <https://vr-j.ru/stati-i-obzory/gde-primenyaetsya-tehnologiya-dopolnennoj-realnosti/> (date of reference: 24. 02. 2022).

4. the use of augmented reality in different fields. - Text : electronic. - URL: <https://mentamore.com/virtualnaya-realnost/ispolzovanie-dopolnennoj-realnosti.html> (date of reference: 21. 02. 2022).

5. Three biggest problems of today's augmented reality and their solutions. - Text : electronic. - URL: <https://arnext.ru/articles/tri-krupneyshie-problemy-segodnyashney-dopolnennoy-realnosti-i-ih-resheniya-15641> (date of reference: 23. 02. 2022).

6. Pronina, E. E. Possibilities and prospects of application of the augmented reality technologies / E. E. Pronina. - Text : electronic. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-i-perspektivy-primeneniya-tehnologiy-dopolnennoj-realnosti/viewer> (date of reference: 20. 02. 2022)

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 004. 94

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ВЕТЕРИНАРИИ

Штонда Е. М.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Научный руководитель: Карпов О. В.

Кандидат технических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Проанализировано использование компьютерного моделирования в обучении медицинских специальностей, особенности применения компьютерных моделей в ветеринарии, в том числе и 3D-моделей внутренних органов.

Ключевые слова: Ветеринария, компьютерное моделирование, внутренние органы, обучение.

Изучение любого животного в ветеринарной практике начинается с препарирования трупов. Однако такой путь не является экономически-выгодным и целесообразным: для эффективного исследования внутренних органов животного вполне могут быть использованы высокие цифровые технологии. К таким, например, относят 3D-модели внутренних органов. Схема создания подобных моделей не так проста: для начала препарированное тело сканируется через специальный 3D-сканер, потом происходит размещение созданных материалов в сети с приложением к каждому объекту дополнительных материалов (включающих, например, анамнез, данные исследований по конкретному объекту). В результате такой сложной технологической операции происходит следующее: обычный студент-медик может, используя телевизор или компьютер, изучить орга-

ны животного. Это существенно снижает затраты вузов на приобретение трупов животных для вскрытия, способствует самостоятельному научному развитию студентов.

В ветеринарной практике наибольшее значение приобретает знание ветврачом анатомии каждого животного с позиции 3D-графики. Если раньше ветврачи ориентировались в первую очередь на большие анатомические атласы, справочники (по типу справочника Вилли – известного биолога и исследователя середины двадцатого столетия), то сейчас основой становится компьютерное моделирование.

Поэтому всё больше учебных заведений уделяют особое внимание вопросам подготовки специалистов с помощью виртуальных тренажёров и лабораторных стендов, на которых выполняются необходимые лабораторные работы и можно смоделировать самые разные условия эксплуатации оборудования. Так же это позволяет создавать лабораторные практикумы с удалённым доступом, что актуально в свете развития дистанционного обучения.

Наиболее перспективным направлением является разработка и организация лабораторных работ «вокруг» реальных технологических процессов, с акцентом на условия эксплуатации оборудования и учётом технологического регламента ведения того или иного процесса. Таким образом, в рамках одного технологического процесса рассматриваются самые разные теоретические и практические вопросы, раскрывая тем самым обучающимся связь различных дисциплин как базового, так и специального образовательного цикла.

Специальная задача для решения проблем животноводства и ветеринарии имеет целью создать для студентов аграрных вузов современное направление и инновационные методологические подходы, используемые в анатомии животных на основе имеющихся достижений в области

анатомии человека. Коллективом сотрудников Центра прорывных исследований «Информационные технологии в медицине» (ЦПИ «ИТ- медицина»), кафедры оперативной хирургии и клинической анатомии с курсом инновационных технологий кафедры анатомии человека Самарского государственного медицинского университета был создан 3D-атлас человека.

Это обучающее пособие для студентов медицинских специальностей успешно применяется в высших медицинских учебных заведениях, средне-специальных (медицинских колледжах) и даже средних школах с углубленным изучением гуманитарных наук (биология) в системе непрерывного медицинского образования.

Рассмотрим особенности создания интерактивного анатомического 3D- атласа по ветеринарии, который был реализован на практике авторами А. В. Колсановым, О. А. Гелашвили, А. К. Назарян.

В Клиниках СамГМУ полученные данные с помощью системы передачи и архивирования DICOM конвертировали далее в полигональную модель

Кости туловища и конечностей коровы – препараты кафедры анатомии, акушерства, хирургии Самарского государственного сельскохозяйственного университета (СГАУ), – были сканированы в ЦПИ «ИТ-медицина» СамГМУ. Сканирование отдельных костей коровы проводили 3D-сканером Solutionix Regscan III с последующей обработкой отсканированных объектов с помощью 3D-редактора Autodesk 3Ds Max2019. 3D-сканер Solutionix Regscan III - это оптическая 3D измерительная система с высоким разрешением (до 5 Мп) и точностью (0,007 мм) с низкими показателями зашумления. Это позволило провести в последующем математическое моделирование для создания трехмерной модели и отдельных костей, и в целом скелета коровы. В дальнейшем элементы сессии ска-

нирования были экспортированы в программу для ЭВМ ezScan7 с последующей обработкой моделей в редакторе Autodesk 3Ds Max2019. На втором и последующих этапах был использован боенский материал. Основные мышечные массивы были изучены в сравнении с похожими группами мышц человека, системы внутренних органов и их особенности были зафиксированы цифровым фотоаппаратом, поскольку все виды томографии целого боенского животного, либо трупного материала технически не представлялось возможным.

Трехмерный анатомический атлас позволяет анатомо-топографические и в какой-то степени анатомо-функциональные характеристики систем организма и областей тела коровы изучать не просто аналитическим методом, а значительно подкрепить методом визуализации анатомических объектов. Устанавливаемые связи между практической и теоретической ветеринарной медициной, базирующейся на колоссальном фундаментальном материале, создают целостное восприятие организма животного в своем возникновении, развитии и функционировании, что позволит эффективно решать профессиональные задачи и организацию профессиональной деятельности ветеринарного врача

3D-артрология собаки. Инновационный атлас является современным и надежным справочником для изучения артрологии собаки. В нем детально описаны все имеющиеся у собаки суставы, включая составляющие элементы; они рассматриваются с разных сторон и под разными углами, благодаря чему читатель видит всю информацию комплексно, включая все важные детали.

Особенностью этого издания является использование QR-кодов с ссылками на 3D-анимацию и тесты для самопроверки, позволяющие оценить полученные знания. В каждой главе QR-код связан с 3D-видео, которое иллю-

стрирует представленную информацию (структуры, артроцентез, патологии или устранение конкретных повреждений). Проверочные тесты находятся в конце каждой главы (голова и осевой скелет, грудная конечность, тазовая конечность).

Таким образом, междисциплинарное сотрудничество позволило создать интерактивный анатомический атлас 3D-изображений органов и систем одного из представителей сельскохозяйственных животных – коровы, что позволит по окончании работ повернуть процесс изучения анатомии животных в новое цифровое русло. Данная инновационная разработка призвана помочь студентам аграрных вузов, проходящих обучение по ветеринарным специальностям, более четко понять анатомо- топографические связи систем органов, точность и объемность строения организма коровы, быстрее структурировать огромный багаж анатомической информации.

Список источников

1. Акаевский, А. И. Анатомия домашних животных (часть 3) [Текст] / А. И. Акаевский, М. И. Лебедев. – М. : Высшая школа, 2011. – 376 с.
2. Анатомия домашних животных [Текст] / И. В. Хрусталёва, Н. В. Михайлов, Я. И. Шнейберг [и др.]. – М. : Колос, 2014. – 704 с.
3. Интерактивный 3D-атлас анатомии животных / А. В. Колсанов, О. А. Гелашвили, А. К. Назарян [и др.] // Фундаментальные и прикладные аспекты развития современной науки: Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, Уфа, 18 декабря 2019 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2019. – С. 25-35.
4. Попеско, П. Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных (том 1) [Текст]. – Братислава: Природа, 2018. – 211 с.

References

1. Akaevsky A. I. Anatomy of domestic animals (part 3) [Text] / A. I. Akaevsky, M. I. Lebedev. - Moscow : High School, 2011. - 376 p.

2. anatomy of domestic animals [Text] / I.V. Khrustaleva, N.V. Mikhailov, J.I. Schneiberg [et al.]. - М. : Kolos, 2014. - 704 p.
3. Interactive 3D atlas of animal anatomy / A. V. Kolsanov, O. A. Gelashvili, A. K. Nazaryan [et al.] // Fundamental and applied aspects of modern science: Collection of articles on the materials of the international scientific conference, Ufa, December 18, 2019. - Ufa: Limited Liability Company "Scientific-publishing center "Vestnik nauki", 2019. - p. 25-35.
4. Popesko, P. Atlas of topographic anatomy of farm animals (volume 1) [Text]. - Bratislava: Nature, 2018. - 211 p.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 533.682

**ЭЛЕКТРОСАМОЛЕТЫ, ПРИМЕНЕНИЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДВИГАТЕЛЕЙ В
САМОЛЕТОСТРОЕНИИ**

Адонин А.А.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Научный руководитель: Кирсанов Р.Г.

*кандидат физико-математических наук, доцент ФГБОУ
ВО «Самарский ГАУ»*

Проведено сравнение традиционных авиационных двигателей внутреннего сгорания с электрическими двигателями. Сделан обзор крупнейших игроков рынка авиадвигателей. Рассмотрена перспективность перехода на электродвигатели в будущем.

В нашем мире на протяжении долгих лет внедряются электротехнологии. В 20 веке «электрореволюция» уже изменила до неузнаваемости наземный транспорт – электробусы, метро, троллейбусы и трамваи уже никого не удивляют. Но как быть с воздушным транспортом? Есть ли перспективы у самолетов, которые будут работать за счет электроэнергии?

Цель: изучить авиационные электродвигатели и определить их конкурентоспособность

Задачи: сравнить электродвигатели с двигателями внутреннего сгорания, найти способы решения проблемы эксплуатации электродвигателей, рассмотреть производственные компании электрических авиационных двигателей.

Разберем два самолета малой авиации - Cessna 400 b, оснащённый двигателем внутреннего сгорания (ДВС) на авиационном керосине и электросамолет Extra EA-300, оснащенный электродвигателем (см. таблицу 1). Эти самолёты можно считать конкурентами, поскольку они относятся к одному классу (малая авиация) и обладают сходными характеристиками, отличаясь только в одном существенном вопросе – типе двигателя.

Таблица 1

Характеристики самолетов Cessna
400 b и Extra EA-300

Характеристики	Cessna 400 b	Extra EA-300
Мощность	224 кВт	260 кВт
Скорость	435 км/ч	335 км/ч
Масса	1,5 т	1 т
Дальность полета	2.315 км	Приблизительно 150 км

Исходя из характеристик, приведенных в таблице, можно сказать, что по удельной мощности двигатель электросамолета превосходит обычный ДВС. К сожалению, ситуация резко меняется, если принять в расчет массу топлива (для ДВС) и массу аккумуляторов (для электросамолета). В результате дальность полета для самолета с ДВС оказывается существенно выше дальности полета электросамолета, который оказывается способен перевозить только собственные аккумуляторы, да и то на относительно небольшое расстояние.

Главной проблемой «электроавиации» является использование обычных аккумуляторов в качестве источника тока. Данную проблему можно решить двумя способами.

1 способ – использование топливных ячеек вместо аккумуляторных батарей.

2 способ – создание гибридного самолета. Рассмотрим первый способ. Аккумуляторные батареи на сегодняшний день имеют крайне низкую (по сравнению с бензобаком) удельную энергоемкость. Возможно, на замену им придут топливные ячейки. Это устройство, которое эффективно вырабатывает электрический ток из богатого водородом топлива путем электрохимической реакции. У данной системы высокий КПД, она экологична и компактна. Расчеты показывают, что такие системы, которые работают на водороде и воздухе, могут обеспечивать дальность полета более 800 км. Если сравнить с обычным топливом, то такая система будет выигрывать в массе и компактности. Второй способ рассматривается, как одновременная установка ДВС и электродвигателя на самолет. Как известно, расход топлива на обычном транспорте достигает больших значений, когда он разгоняется. А при равномерном движении расход топлива падает. То есть самолет может двигаться по земле на электрической тяге, чтобы экономить топливо. При разгоне нужно сделать так, чтобы расход топлива был минимальным. Для этого снова нужна электротяга. В самом процессе полета использование электродвигателей является необязательным. Тем более можно использовать те же самые топливные ячейки.

Разработка, серийный выпуск мощных авиационных двигателей — крайне сложная задача. Чтобы понять, насколько это трудная задача, достаточно упомянуть один факт — лишь 4–5 стран в мире сумели наладить у себя производство сложных современных авиационных двигателей. Тут сразу две компании занимаются созданием и производством авиадвигателей для пассажирских лайнеров.

Это: 1) США: Pratt & Whitney America — выпускает силовые установки для таких самолётов как Airbus A318,

Airbus A300-600, Airbus A310-300, Boeing 747-400, Boeing 767-200/300.

General Electric Aviation — тут акцент сделан на более мощные установки, применяемые Boeing 787, Boeing 777, Airbus A350, Airbus A380. Последние авиадвигатели компания выпускает в кооперации ещё с двумя производителями.

2) Канада: Компания Pratt & Whitney Canada. По сути является дочкой американской тёзки, которой «большой брат» позволил выпускать авиадвигатели для бизнес-джетов.

3) Франция: Компания SNECMA. Она хоть и считается одним из ведущих производителей авиадвигателей в мире, но по сути, самостоятельно не создала ни единого продукта. Все силовые установки, выпускаемые сейчас компанией SNECMA, сконструированы в кооперации с американскими или российскими производителями.

4) Великобритания: Корпорация Rolls-Royce самостоятельно разрабатывает и производит линейку авиационных двигателей различного класса. Им есть что предложить как для компактных и быстрых бизнес-джетов, так и для таких гигантов как Airbus A380.

5) Российская Федерация: АО «ОДК-Пермские моторы» (входит в АО «ОДК») — в кооперации с другими российскими КБ разрабатывает и производит авиационные двигатели различной мощности. Силовые установки АО «ОДК-Пермские моторы» устанавливаются на пассажирские лайнеры Ил-96, Ту-204, Ту-214 (всех их модификаций), МС 21-310.

Список источников

1. Авиация. Энциклопедия. ред. Свищев, Г.П. Издательство: Большая Российская энциклопедия; 1994. 736 с;

2. Динамика полета [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по профилю "Динамика и управле-

ние движением ЛА" (направления подготовки 240303) / [А. В. Ефремов, В. Ф. Захарченко, В. Н. Овчаренко, В. Л. Суханов и др.] ; под редакцией академика Г. С. Бюшгенса. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Москва : Машиностроение-Полет, 2017. - 775 с.

Refereces

1. Aviation. Encyclopedia. ed. by Svishchev, G.P. Publisher: Great Russian Encyclopedia; 1994. 736 p.

2. Flight Dynamics [Text] : textbook for students of higher education institutions on the profile "Dynamics and Motion Control of aircraft" (training areas 240303) / [A.V. Efremov, V.F. Zakharchenko, V.N. Ovcharenko, V.L. Sukhanov and others] / edited by Academician G.S. Bjushgens. - Edition 2-th, revised and extended - Moscow : Mashinostroenie-Polet, 2017. - 775 p.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ОСОБЕННОСТИ ОПТОВОЛОКНА

Андреев А. А.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Научный руководитель: Кирсанов Р. Г.

*кандидат физико-математических наук, доцент ФГБОУ
ВО «Самарский ГАУ»*

В работе рассмотрено понятие «Оптическое волокно», приведена история происхождения и отличительные особенности. Также рассмотрены физические характеристики оптического волокна. приведены крупнейшие российские и зарубежные компании – производители оптико-волоконной продукции.

Оптическое волокно — нить из оптически прозрачного материала (стекло, пластик), используемая для переноса света внутри себя посредством полного внутреннего отражения. Так же оптическое волокно — диэлектрическая направляющая среда, предназначенная для канализации электромагнитных волн оптического и инфракрасного диапазонов. **Оптоволоконный кабель состоит из сердечника** — нити, изготовленной из стекла (кварца) или полимера. Окружен он оболочкой из стекла с меньшим, чем у сердечника, коэффициентом преломления. Это делает внутреннюю поверхность оболочки отражающей, благодаря эффекту полного внутреннего отражения. В то время, когда световой импульс передается по сердечнику, он отражается от оболочки и распространяется дальше.

Существуют стеклянные и пластиковые оптические волокна. **Стеклянные:** Стеклянные оптические волокна делаются из кварцевого стекла, но для дальнего инфракрасного диапазона могут использоваться другие материалы, такие как фторцирконат, фторалюминат и халькоге-

нидные стёкла. Как и другие стёкла, эти имеют показатель преломления около 1,5. **Пластиковые:** В настоящее время развивается применение пластиковых оптических волокон. Сердечник в таком волокне изготавливают из полиметилметакрилата (РММА), а оболочку из фторированных РММА (фторполимеров). Важнейший параметр оптического волокна – дисперсия. **Дисперсия** - это рассеяние во времени спектральных и модовых составляющих оптического сигнала. Существуют три типа дисперсии: модовая, материальная и волноводная. **Модовая дисперсия** присуща многомодовому волокну и обусловлена наличием большого числа мод, время распространения которых различно. **Материальная дисперсия** обусловлена зависимостью показателя преломления от длины волны. **Волноводная дисперсия** обусловлена процессами внутри моды и характеризуется зависимостью скорости распространения моды от длины волны.

Принцип передачи света, используемый в волоконной оптике, был впервые продемонстрирован в XIX веке, но повсеместное применение было затруднено отсутствием соответствующих технологий. В 1934 г. американец Норман Р. Френч получил патент на оптическую телефонную систему, речевые сигналы в которой передавались при помощи света по стержням чистого стекла. В 1962 г. был создан полупроводниковый лазер и фотодиод, используемые как источник и приёмник оптического сигнала. А спустя еще 28 лет, были разработаны фотодиод и полупроводниковый лазер, с помощью которых можно было передавать и принимать оптический сигнал. плюсы и минусы оптоволоконного кабеля перед медным. **Плюсы:** пропускная способность; расстояния и скорость; безопасность; надежность и прочность; внешний вид; конвертация; сварка кабеля. Имеет только один **минус** – стоимость.

Существуют два типа оптоволокна: одномодовый и многомодовый. Плюсы одномодового: минимальное искажение формы сигнала; поддержание передачи сигнала на большие расстояния и с большой скоростью. Минусы: проецирование света в сердцевину затруднительно из-за небольшого диаметра сердечника; кабель чувствителен к изгибам и недолговечен. Плюсы многомодового: доступная цена за счет большого диаметра сердечника; надежная конструкция с высокой производительностью. Минусы: небольшие искажения формы сигнала; меньшая точность сигнала, типовое время задержки порядка 5 нс/м. Ведущие компании по производству оптоволокна в России: Саранскабель-Оптика; Управление перспективных технологий; Телеком групп; Орпласт; самарская оптическая кабельная компания; Севкабель. В США: Broadcom (Avago); FIS; FOIT; Industrial Fiber Optics; OFS; 3M; TE Connectivity (Tyco); Micrel (Microchip). сравним кабелей двух производителей России. Саранскабель-Оптика использует модульную конструкция - ОКБ, ОКБнг, ОКП и конструкцию с центральной трубкой - ОКБ. . Т, ОКБнг. . Т. Севкабель использует модульная конструкция – ДПС, ДПУ, ДП2, ДПМ и конструкцию с центральной трубкой - ОПС, ОПС. . Н.

Китай – на сегодняшний день является лидером продажи и импорту оптоволоконных кабелей Он по-прежнему занимает 58% мирового рынка. Доля остальных регионов мала. Китай по-прежнему задает темп мирового роста, темпы потребления волокна в мире замедляются за счет снижения темпов потребления волокна Китаем. 5G-технологии и Китай делают прогноз спроса неопределенным. На региональных рынках ожидается усиление конкуренции и более быстрый рост, сильная зависимость реализации региональных проектов от внешней неопределенности и политических решений. В перспективе ожидается

рост рынка за счёт применения волокна в новых отраслях промышленности и развития сетей-5G.

Таким образом, рассмотрено оптическое волокно, его свойства, достоинства и недостатки. Также проведено сравнение оптоволокна с медным кабелем.

Список источников

1. Дырнаева, Е. В. Физика с основами биофизики : Курс лекций / Е. В. Дырнаева, Р. Г. Кирсанов. – Самара : Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – 224 с. – EDN VTSMLX.

2. Электромагнетизм, оптика и атомная физика : практикум / Р. Г. Кирсанов, Е. В. Дырнаева, Е. А. Меньшова, Т. С. Нижарадзе. – Самара : Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2012. – 155 с. – EDN TJOYIZ.

References

1. Dyrnaeva, E. V. Physics with the basics of biophysics: a course of lectures / E. V. Dyrnaeva, R. G. Kirsanov. - Samara : Samara State Agricultural Academy, 2013. - 224 c. - EDN VTSMLX.

2. Electromagnetism, optics and atomic physics : workshop / R. G. Kirsanov, E. V. Dyrnaeva, E. A. Menshova, T. S. Nizharadze. - Samara : Samara State Agricultural Academy, 2012. - 155 c. - EDN TJOYIZ.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

НЕНЬЮТОНОВСКАЯ ЖИДКОСТЬ, ЧТО ЭТО ТАКОЕ?

Баранов Н. П. , Залесов Д. А.

ГБПОУ «ТК имени Н. Д. Кузнецова»

Научный руководитель: Дырнаева Е. В.

к. п. н., доцент. ГБПОУ «ТК имени Н. Д. Кузнецова»

В данной статье описана неньютоновская жидкость, ее физическое обоснование. Рассмотрен способ изготовления неньютоновской жидкости и представлены опыты с ней, а также выделены области использования исследованной жидкости

Нас окружает огромное количество жидкостей. Жидкость окружает везде и всегда. Сами люди состоят из жидкости, вода дает нам жизнь, из воды мы вышли и к воде всегда возвращаемся. Мы все время сталкиваемся с использованием жидкостей, пьем чай, моем руки, заливаем бензин в автомобиль, наливаем масло на сковороду. Основным свойством жидкости является, то, что она способна менять свою форму под действием механического воздействия. Но оказалось, что не все жидкости ведут себя привычным образом. Это так называемые неньютоновские жидкости. Мы заинтересовались такими жидкостями и решили исследовать их, но прежде обратимся к актуальности темы нашей статьи.

Актуальность: Жидкости окружают нас повсюду. Это и вода, и продукты питания. Поэтому изучение свойств жидких веществ и расширение знаний о них всегда будет актуально.

Цель работы: наглядно показать свойства неньютоновских жидкостей.

Задачи:

1. Узнать, что такое жидкость

2. Узнать в чем отличие ньютоновской и неньютоновской жидкостей и почему их так назвали

3. Провести опыты с ньютоновской и неньютоновской жидкостью

4. Проверить защитные свойства неньютоновской жидкости

5. Узнать области применения неньютоновских жидкостей.

Практическая значимость: перед проведением опытов мы выдвинули гипотезу.

Гипотеза: Неньютоновские жидкости могут служить защитной оболочкой.

Сначала нужно разобраться, что такое жидкость вообще. Жидкость это одно из состояний вещества. Таких состояний три, их еще называют агрегатными, это газ, жидкость и твердое вещество. Так вот жидким вещество называют, если оно обладает свойством неограниченно менять форму под внешним воздействием, сохраняя при этом объём.

Жидкое состояние обычно считают промежуточным между твёрдым телом и газом: газ не сохраняет ни объём, ни форму, а твёрдое тело сохраняет и то, и другое. Жидкости можно разделить на ньютоновские и неньютоновские

Разберемся, почему они имеют такие названия. Этим они обязаны английскому ученому Исааку Ньютону. Сэр Исаак Ньютон – английский физик, математик, механик, и астроном, один из создателей классической физики. Современная наука обязана Ньютону множеством сформулированных законов поведения тел и веществ. В числе прочих он сформулировал закон вязкого трения жидкостей. Согласно этому закону, жидкость будет продолжать обладать текучими свойствами в независимости от того, какие силы действуют на нее. Соответственно тогда ньютоновская жидкость – это любая жидкость, течение которой

происходит согласно закону вязкого трения Ньютона. Если же жидкость не подчиняется этому закону, она считается неньютоновской.

Чем сильнее воздействовать на жидкость, тем быстрее она будет течь и менять свою форму. Если воздействовать на Неньютоновскую жидкость механическими усилиями, мы получим совершенно другой эффект, вязкость жидкости очень сильно увеличивается, и она начинает вести себя почти как твердое тело. Связь между молекулами жидкости будет усиливаться с увеличением силы воздействия на нее, в следствии мы столкнемся с физическим затруднением сдвинуть слои таких жидкостей.

Для приготовления неньютоновской жидкости, нам потребуется следующее: крахмал картофельный, вода, глубокая чашка (кристаллизатор), палочка. Далее нам нужно: взять крахмал и насыпать его в кристаллизатор, налить небольшое количество воды и размешать с помощью палочки. Постепенно подливать воды и мешать, пока не получится однородная масса. Эта жидкость и будет для нас примером неньютоновской.

Для демонстрации свойств неньютоновской жидкости сделаем несколько опытов. Получившуюся жидкость можно налить в руку и попробовать скатать шарик, при воздействии на жидкость, пока мы будем катать шарик, в руках будет твердый шар из жидкости, причем, чем быстрее и сильнее мы будем на него воздействовать, тем плотнее и тверже будет наш шарик. Как только мы разожмем руки, твердый до этого времени шар тут же растечется по руке. Связанно это будет с тем, что, после прекращения воздействия на него, жидкость снова примет свойства жидкой фазы. Этот опыт показывает действие на жидкости сил, прикладываемых быстро с разных точек. Вода, как и положено ньютоновской жидкости растекается от усилий,

неньютоновская жидкость под воздействием сил ведет себя как твердое тело.

Еще мы попробовали лить жидкости тонкой струйкой. Если бить палочкой по неньютоновской жидкости, то струйка отодвигается палочкой в сторону. Если бить по струйке воды, она разбрызгивается, но льется строго сверху вниз. Этот опыт показывает действие на жидкости силы тяжести.

С обычной жидкостью, для этого мы взяли обычную воду, ни один опыт у нас не получился. Проведем еще один опыт, попробуем бить кулаком по воде и неньютоновской жидкости. При ударах по воде она расплескивается, а кулак тонет, практически не встречая сопротивления. При ударах кулаком по неньютоновской жидкости кулак не погружается в жидкость. Но при медленном погружении кулака он погружается как в обычную жидкость.

Неньютоновские жидкости не поддаются законам обычных жидкостей, эти жидкости меняют свою плотность и вязкость при воздействии на них физической силой, причем не только механическим воздействием, но и даже звуковыми волнами. Данные эксперименты позволяют нам не только познакомиться с неньютоновскими жидкостями, но и изучить некоторые свойства данных жидкостей, а также позволяют наглядно продемонстрировать свойства жидкости. Основное применение благодаря своим свойствам неньютоновские жидкости находят в области защиты.

Из Интернета мы узнали, что на основе неньютоновской жидкости существуют материалы, обладающие защищающими от удара свойствами. Из них делают средства защиты. Такие как наколенники, налокотники, щитки и т. д. Эти опыты наглядно подтверждают нашу гипотезу, и хорошо иллюстрируют то, что неньютоновскую жидкость

можно использовать как защиту от ударов. В мире, как ни странно, очень популярны данные жидкости.

По итогам работы были выполнены все поставленные задачи и сделаны все запланированные опыты. Проведенные опыты и презентация проиллюстрировали цель проделанной нами работы. Опыты по выявлению защитных свойств неньютоновской жидкости полностью подтвердили нашу гипотезу.

У неньютоновской жидкости богатый потенциал, и мы надеемся, что она найдет еще больше применения в нашей жизни.

Наша работа по исследованию неньютоновской жидкости не завершена, мы продолжим свои наблюдения и исследования.

Список источников

1. Видеоресурсы <http://www.youtube.com/watch?v=sbCW2RydyLU>
2. Видеоресурсы <http://www.youtube.com/watch?v=I-SLLQK6tI0>

References

1. Видеоресурсы <http://www.youtube.com/watch?v=sbCW2RydyLU>
2. Видеоресурсы <http://www.youtube.com/watch?v=I-SLLQK6tI0>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И ИХ РОЛЬ ПРИ ФИЛЬТРАЦИИ УГЛЕВОДОРОДНОЙ ЖИДКОСТИ В ПОРИСТОЙ СРЕДЕ

Бородина К. Ю.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Научный руководитель: Кирсанов Р. Г.

*кандидат физико-математических наук, доцент ФГБОУ
ВО «Самарский ГАУ»*

В работе рассмотрены основные проявления электрокинетических явлений при фильтрации жидкости в пористой среде. Рассмотрена перспектива использования в нефтедобыче.

Актуальность данной темы: Выявлено наличие электрокинетических явлений при фильтрации углеводородной жидкости в пористой среде. Использование электрокинетических явлений в пористой среде для добычи углеводородов, как наиболее ценного сырья для энергетики и нефтехимии, одно из самых перспективных направлений в промышленности.

Цель исследования: Целью данной работы является изучение явлений при фильтрации углеводородной жидкости в пористой среде.

Задачи исследования:

Ознакомиться с электрокинетическими явлениями. Узнать о фильтрации углеводородной жидкости в пористой среде. Установить потенциал и ток течения фильтрации жидкости в пористой среде в нефтедобыче.

Электрокинетические явления определяют многие особенности фильтрации жидкостей через пористые среды. Эти особенности, очевидно, связаны с электрофизическими свойствами, как пористой среды, так и насыщающей

жидкости. Эти явления связаны с наличием ионно-электростатических полей и границ поверхностей в растворах электролитов. Распределение ионов в электролите у заряженной поверхности пористой среды имеет диффузный характер - ионы находятся у поверхности в виде “ионной атмосферы”, возникающей вследствие теплового движения ионов и молекул жидкости. Концентрация ионов, наибольшая вблизи адсорбированного слоя, убывает с расстоянием от твердой поверхности до тех пор, пока не сравняется со средней их концентрацией в растворе.

Интенсивность электрокинетических процессов характеризуются не всем скачком потенциала между твердой фазой и жидкостью, а его частью, неразрывно связанной с твердой фазой, и остальным раствором (электрокинетический потенциал или ζ – потенциал). Наличие двойного электрического слоя на границах разделов способствует возникновению электрокинетических явлений (электроосмоса, электрофореза, потенциала протекания и др.). Все эти явления имеют общий механизм возникновения связанный с относительным движением твердой фазы. При движении электролита в пористой среде образуется электрическое поле (потенциал протекания). Если на пористую среду будет действовать электрическое поле, то под влиянием ионов происходит движение раствора электролита в связи с тем, что направленный поток избыточных ионов диффузного слоя увлекает за собой массу жидкости в пористой среде под действием трения и молекулярного сцепления. При действии электрического поля на смесь дисперсных частиц происходит движение дисперсной фазы под действием сил Кулона. В таком случае частицы раздробленной твердой или жидкой фазы переносятся к катоду или аноду в массе неподвижной дисперсной среды. В литературе присутствовали сведения о возможности изменения физико-химических свойств воды и водных раство-

ров при взаимодействии с водой, обработанной постоянным электрическим током. Также в литературе встречаются сведения о применении механо-активационных и механо-деформационных воздействий для изменения физико-химических свойств жидких и твердых растворов. Однако данные об их использовании в нефтегазовой отрасли с целью регулирования свойств рабочих агентов на основе нефтяных и нефтекислотных эмульсий, полимерных и полимер дисперсных систем, а также свойств вязких нефтей, эксплуатационных характеристик основных элементов ступени центробежных насосных установок (УЭЦН), обоснования технологий повышения охвата пласта воздействием, стимуляции призабойной зоны, подъема скважинной продукции, промыслового транспорта нефти и подготовки промысловой воды отсутствовали.

Научное обоснование таких исследований приведет к повышению эффективности управления параметрами состояния природно-техногенных систем и позволит обеспечить их нормальное функционирование в условиях выработки трудноизвлекаемых запасов нефти. Существенный вклад в исследование данной проблемы внесли многие известные советские ученые.

Электрокинетические явления определяют многие особенности фильтрации жидкостей через пористые среды. Эти особенности, очевидно, связаны с электрофизическими свойствами, как пористой среды, так и насыщающей жидкости. Поэтому вопросы изучения роли электрокинетических явлений и возможности влияния на них внешними электрическими полями представляют большой интерес для нефтяной промышленности. При воздействии электрических полей на двойной электрический слой, показывает, что при движении жидкости вблизи межфазной поверхности в электрическом поле, возникает ряд явлений, из которых можно отметить некоторые моменты. В элек-

тролите внешнее электрическое поле вызывает движение ионов. В двойном слое существует местное преобладание ионов одного знака. Вследствие этого под действием внешнего электрического поля движение ионов происходит в одном направлении, что вызывает механическое перемещение жидкости. При движении жидкости у границы раздела фаз в двойном слое возникает перенос зарядов - ток переноса. Этот ток компенсируется возвратным током проводимости. Взаимодействие тока с равномерным магнитным полем вызывает дополнительное движение жидкости вдоль направления движения.

При наложении скрещенных электрического и магнитного полей дополнительно возникает движение, обусловленное взаимодействием токов. Зависимость явлений переноса вблизи поверхности раздела фаз от свойств двойного слоя, с одной стороны, и возможность в известных пределах управлять движением и свойствами двойного слоя, с другой стороны – позволяют управлять процессами обмена между фазами и, в частности, интенсифицировать их. Большой эффект в интенсификации процесса следует ожидать при использовании двух жидких фаз. Действием электрического поля и магнитного поля можно заставить межфазную поверхность двигаться в желаемом направлении со значительной скоростью. Движение межфазной поверхности и прилегающих слоев приводит к интенсивному перемешиванию жидкости в каждой из фаз, что также способствует интенсификации обмена. Таким образом с помощью электрокинетических сил можно задать направление движения определенных фракций жидкости (нефти), влияя на скорость течения.

В работе рассмотрены основные проявления электрокинетических явлений при фильтрации жидкости в пористой среде. Рассмотрена перспектива использования в нефтедобыче.

Список источников

1. Барабанов, В. Л. Оценка электрокинетических параметров горных пород в экспериментах по однофазной фильтрации / В. Л. Барабанов // Триггерные эффекты в геосистемах : Тезисы докладов III Всероссийского семинара-совещания, Москва, 16–19 июня 2015 года / Институт динамики геосфер РАН; Ответственные редакторы В. В. Адушкин, Г. Г. Кочарян. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство ГЕОС", 2015. – С. 10

2. Дырнаева, Е. В. Физика с основами биофизики : Курс лекций / Е. В. Дырнаева, Р. Г. Кирсанов. – Самара : Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – 224 с.

3. Мамедзаде, А. М. Влияние электрокинетических процессов на фильтрацию жидкостей и газа в пористой среде / А. М. Мамедзаде // Азербайджанское нефтяное хозяйство. – 2021. – № 2. – С. 16-21.

References

1. Barabanov, V. L. Evaluation of electrokinetic parameters of rocks in single-phase filtration experiments / V. L. Barabanov // Trigger effects in geosystems : Abstracts of the III All-Russian workshop-meeting, Moscow, 16-19 June 2015 / Institute of Geosphere Dynamics RAS; editors in charge V. V. Adushkin, G. G. Kocharyan. - Moscow: Limited Liability Company "GEOS Publisher", 2015. - p. 10

2. Dyrnaeva E.V. Physics with the basics of biophysics: a course of lectures / E.V. Dyrnaeva, R.G. Kirsanov. - Samara : Samara State Agricultural Academy, 2013. - 224 p.

3. Mamedzadeh, A. M. Effect of electrokinetic processes on filtration of liquids and gas in porous media / A. M. Mamedzadeh // Azerbaijan Oil Industry. - 2021. - № 2. - p. 16-21.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Васюшкин А. Н.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Научный руководитель: Кирсанов Р. Г.

*кандидат физико-математических наук, доцент ФГБОУ
ВО «Самарский ГАУ»*

В работе рассмотрено явление интерференция света и применение в сельскохозяйственном производстве.

Впервые явление интерференции было независимо обнаружено Гримальди (для луча, прошедшего через два близких отверстия), Робертом Бойлем и Робертом Гуком (для интерференции в тонких слоях прозрачных сред, таких как мыльные плёнки, тонкие стенки стеклянных шаров, тонкие листки слюды; они наблюдали при этом возникновение разноцветной окраски; при этом Гук заметил и периодическую зависимость цвета от толщины слоя). Гримальди впервые и связал явление интерференции с идеей волновых свойств света, хотя ещё в довольно туманном и неразвитом виде.

Цель работы: рассмотреть применение интерференции света в науке и технике, а также изучить работу приборов, основанных на ней

Задачи: изучить литературу, ознакомиться с понятием интерференция света и изучить классификацию, узнать о применении интерференции света в современном мире.

В данной исследовательской работе было изучено в чем состоит природа интерференции света , а также изучены области практического применения данного явления.

Интерференция - сложение в пространстве двух (или нескольких) волн, при котором в разных его точках полу-

чается усиление или ослабление амплитуды результирующей волны. Явление характерно для волн любой природы: звуковых волн, волн на поверхности воды, электромагнитных волн и др.

Устойчивую интерференционную картину дают только когерентные волны, т. е. волны, имеющие одинаковые частоты и постоянную во времени разность фаз колебаний.

С интерференционными явлениями мы сталкиваемся довольно часто: цвета масляных пятен, рисунки на крыльях некоторых бабочек и жуков и др.

Явление интерференции света имело принципиальное значение при установлении волновой природы света. Оно нашло разнообразное практическое применение. Это явление обусловлено волновой природой света и его закономерности, в первую очередь, зависят от длины волны. На такой зависимости основана интерференционная спектроскопия. Явление интерференции применяется для определения малых показателей преломления (например, газообразных веществ, слабых растворов и т. д.), для точного измерения длин и углов, для контроля чистоты обработки отражающих поверхностей прозрачных и непрозрачных тел. Явление интерференции также применяется в очень точных измерительных приборах, называемых интерферометрами. Все интерферометры основаны на одном и том же принципе и различаются лишь конструкционно.

В ходе проведения работы было выяснено, что такое интерференция света и ее возможность применения для обработки семян (применение в сельскохозяйственном производстве).

Список источников

1. Сивухин, Д. В. Курс общей физики. Том 4. Оптика. М. : 1980. 752 с.
2. Вараксина, Е. И. Изучение интерференции света на тонком слое в практикуме бакалавриата педагогического вуза / Е. И. Варакси-

на, В. В. Майер, Е. С. Мамаева // Физическое образование в ВУЗах. – 2021. – Т. 27. – № 2. – С. 172-180.

3. Нижарадзе, Т. С. Особенности видового состава опасных болезней зерновых культур и их распространенность в Самарской области / Т. С. Нижарадзе, Р. Г. Кирсанов // Инновационные достижения науки и техники АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Самара, 18 декабря 2018 года. – Самара: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 294-297.

4. Хасанова, Е. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ / В сборнике: Актуальные вопросы естественных наук и пути решения. // Сборник материалов VII научно-практической конференции студентов и школьников с международным участием. Кинель, 2021. С. 64-67.

References

1. Sivukhin, D. V. Course of General Physics. Volume 4. Optics. M. : 1980. 752 p.

2. Varaksina E. I. The study of light interference on a thin layer in the undergraduate workshop of pedagogical university / E. I. Varaksina, V. V. Mayer, E. S. Mamaeva // Physical Education in Higher Education Institutions. - 2021. - Т. 27. - № 2. - p. 172-180.

Nijaradze, T. S. Features of species composition of dangerous diseases of grain crops and their prevalence in Samara region / T. S. Nijaradze, R. G. Kirsanov // Innovative achievements of science and technology of agroindustrial complex : collection of scientific papers of International nau-practical conference, Samara, December 18, 2018. - Samara: Samara State Agricultural Academy, 2018. - p. 294-297.

4. Khasanova, E. V. ISSUE OF LASER TECHNOLOGIES / In the collection: Topical issues of natural sciences and ways of solving. // Collection of materials of the VII scientific-practical conference of students and pupils with international participation. Ki-nel, 2021. p. 64-67.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ СВЕТОВЫХ ВОЛН ЧЕРЕЗ НЕИДЕАЛЬНЫЕ ПОЛИМЕРНЫЕ ПОЛЯРОИДЫ

Горшкова П. П.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Научный руководитель: Кирсанов Р.Г.

кандидат физико-математических наук, доцент ФГБОУ
ВО «Самарский ГАУ»

Работа посвящена изучению явления поляризации на примере неидеальных полимерных поляроидов. Показано, что прохождение света через такие поляроиды определяется законом Малюса. Определена степень поляризации света. Проведен анализ современного рынка поляриметров, используемых в сельскохозяйственном.

В 1808 г. Э.Л. Малюс изучая прохождение света через кристаллы исландского шпата заметил зависимость интенсивности прошедшего света от положения кристалла относительно светового луча. Свет, прошедший через кристалл, он назвал поляризованным. Считая, что прошедший через кристалл свет имеет упорядоченную структуру.

Цель работы: провести практическое исследование прохождения света через полимерные поляроиды для изучения закономерностей и ознакомиться с явлением поляризации света.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- 1) изучить литературу;
- 2) провести измерения;
- 3) провести статистическую обработку результатов;

- 4) визуализировать результаты - построить график;
- 5) сделать выводы.

Актуальность темы: явление поляризации широко распространено и активно используется человеком в нашем мире. Интерес к поляризации обусловлен возможностями эффективного применения в различных производственных отраслях, в том числе и в сельскохозяйственной.

Поляризацией называют явление появления приоритетного направления колебаний светового вектора. Поляризатор – оптический прибор, предназначенный для получения полностью или частично поляризованного света. Поляроиды изготавливают из вещества, способного неодинаково поглощать волны разной поляризации. Таким образом, они пропускают свет только с определенным направлением колебаний светового вектора, в результате чего естественный свет преобразуется в поляризованный.

При прохождении света через два идеальных поляроида интенсивность поляризации изменяется в зависимости от угла между плоскостями пропускания поляризаторов. Закон зависимости интенсивности прошедшего через анализатор света был назван законом Малюса:

$$I = I_0 \cos^2 \varphi$$

где I - интенсивность света, прошедшего через анализатор; I_0 – интенсивность падающего света, прошедшего через поляризатор; φ - угол между плоскостями поляризации анализатора и поляризатора.

При исследовании имеющихся полимерных поляроидов получены следующие результаты измерений, которые представлены в таблице 1.

На основании таблицы 1 строим график зависимости интенсивности света, прошедшего через анализатор, от угла между плоскостями поляризаторов (поляризатора и анализатора).

Таблица 1

Исследование прохождения света через поляроиды

$\varphi, ^\circ$	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
I	91	88	84	79	74	70	69	72	77	83	87	90	90

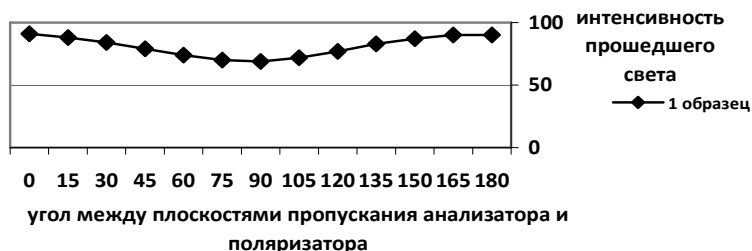


Рис. 1 - График зависимости интенсивности прошедшего через анализатор света от угла между плоскостями пропускания

На графике видно, что наибольшее значение интенсивности света, прошедшего через анализатор достигнуто при угле равном 0° и составляет 91, тогда как наименьшее 69 – при угле 90° . Как видно из результатов, экспериментальная кривая определяется законом Малюса, несмотря на не идеальность полимерного поляризатора, применяемого в нашей установке.

Рассчитаем степень поляризации исследуемого поляроида по формуле:

$$P = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$$

Подставим значения, полученные в эксперименте:

$$P = \frac{91 - 69}{91 + 69}$$

Получим $P=0,14$.

Полученное нами значение находится в интервале (0;1), что показывает – исследуемый образец частично поляризует свет.

Поляриметры, приборы для определения степени поляризации и поворота плоскости пропускания света, широко применяются в пищевой промышленности, например, для определения концентрации сахарозы в сахаросодержащих продуктах, для выяснения качества и чистоты натуральных масел, для определения кислотности продукции, для контроля содержания лактозы в молочных продуктах, для определения концентрации сахара в винных растворах. Поляризованное излучение возможно использовать и для предпосевной обработки посевного материала.

Большинство современных поляриметров, используемых в сельском хозяйстве представлено японским производителем – АТАГО. Их цена колеблется от 70 тыс. до 150 тыс. рублей (цены 2021 года). Также широко применяются отечественные поляриметры Загорского оптико-механического завода (ЗОМЗ). Их цена располагается в том же диапазоне, что и продукция АТАГО.

Проведенное исследование позволило подробнее изучить явление поляризации света, исследовать прохождение света через полимерные поляроиды, определить степень поляризации света и убедиться, что закономерность прохождения света даже через не идеальные поляроиды подчиняется закону Малюса. В работе также проведен анализ современного рынка поляриметров, используемых в сельскохозяйственном производстве.

Список источников

1. Мищик, С.А. ЦЕЛОСТНО - СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ ПОЛЯРИЗАЦИИ СВЕТА И ЗАКОНА МАЛЮСА. С.А Мищик., К.И. Истомин В сборнике: ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОВРЕМЕННОЙ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: СТРАТЕГИЯ, ЗАДАЧИ, ВНЕДРЕНИЕ. сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Уфа, 2021. С. 5-9.
2. Крахалев, М.Н. ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ С КОНИЧЕСКИМИ ГРАНИЧНЫМИ УСЛОВИЯМИ.

М.Н. Крахалев, В.Ю. Рудяк, В.С. Сутормин и др. Жидкие кристаллы и их практическое использование. 2021. Т. 21. № 4. С. 99-102.

3. Нижарадзе, Т.С. ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ И УСТОЙЧИВОСТЬ К СЕПТОРИОЗУ ТВЁРДОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ / Т.С. Нижарадзе, Р.Г. Кирсанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 3 (83). С. 62-65.

4. Нижарадзе, Т.С. ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОГО СОСТАВА ОПАСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ИХ РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ / Т.С. Нижарадзе, Р.Г. Кирсанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. В сборнике: Инновационные достижения науки и техники АПК. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. 2018. С. 294-297.

References

1. Mischik S.A., S.A. TOTAL-SYSTEM ANALYSIS OF LIGHT POLARIZATION AND the Law of MALUS. S.A. Mishchik, K.I. Istomin In the collection: INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF MODERN SCIENCE ACTIVITY: STRATEGY, CHALLENGES, IMPLEMENTATION. collection of articles of the All-Russian scientific-practical conference. Ufa, 2021. С. 5-9.

2. Krakhalev, M.N. Liquid Crystalline MATERIALS WITH CONICITUTIONS. M. N. Krakhalev, V. Rudiak, V. S. Sutormin, et al. Liquid Crystals and their Practical Use. 2021. Т. 21. № 4. С. 99-102.

Nijaradze, T.S. Influence of pre-sowing treatment of seeds on water regime and resistance to septoriosis of hard spring wheat in forest-steppe of Samara region / T.S. Nijaradze, R.G. Kirsanov // Proceedings of Orenburg State Agrarian University. 2020. № 3 (83). С. 62-65.

4. Nijaradze T.S. Peculiarities of species composition of dangerous diseases of cereal crops and their prevalence in the Samara region / T.S. Nijaradze, R.G. Kirsanov // Proceedings of Orenburg State Agrarian University, collection: Innovative achievements of science and technology of agriculture. Collection of scientific works of the International scientific-practical conference. 2018. С. 294-297.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 53

**АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ:
ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ.
АНАЛИЗ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ГЕОЭС**

Глушкова В. С.

Самарский государственный технический университет

Научный руководитель: Дубас Е. В.

*старший преподаватель, Самарский государственный
технический университет*

Жизнедеятельность человечества невозможна без потребления энергии. Общество сталкивается с двумя сторонами энергетической проблемы: быстрое исчерпание невозобновляемого ископаемого топлива при прогрессирующих темпах его потребления и нарастающее загрязнение окружающей среды. Одним из решений энергетического вопроса является поиск новых альтернативных источников и совершенствование уже имеющихся. В работе рассмотрены существующие альтернативные источники, особенно подробно рассмотрена геотермальная электростанция: основные виды и принципы работы. Заключительной частью работы является анализ геотермальной электростанции на примере Мутновского геоэнергетического комплекса, расположенного в России, в Камчатском крае. В ходе анализа рассмотрено влияние на окружающую среду работы ГеоЭС и гидро-термального взрыва. Несмотря на «чистоту» энергии, получаемой от альтернативных источников, процесс постройки и ликвидации сооружений по преобразованию энергии остается экологически затратным.

ВВЕДЕНИЕ

Вся жизнь человечества невозможна без потребления энергии: она необходима во всех отраслях промышленности, в сельском хозяйстве, в быту. Современное потребление энергии основано на использовании запасов ископаемого топлива – угля, нефти, газа, ресурс которых не бесконечен. Это составляет одну сторону энергетической проблемы, стоящей перед человечеством: быстрое исчерпание

ископаемого топлива при нарастающих темпах его потребления.

Другой стороной энергетической проблемы является нарастающее загрязнение окружающей среды. Практически все виды хозяйственной деятельности влекут за собой те или иные формы загрязнения, которые сопровождаются увеличением уровня содержания вредных для организмов веществ, появлением новых химических соединений, частиц и чужеродных материалов, токсичных или не способных к утилизации в биосфере, чрезмерным повышением температуры (тепловое загрязнение), шума (шумовое загрязнение), электромагнитного излучения, радиоактивности (радиоактивное загрязнение) и другим изменениями среды.

Развитие производственных сил многократно увеличивает потребность общества в энергии. В следствие чего, подходящим решением энергетического вопроса является поиск новых альтернативных источников энергии. Использование так называемой «чистой» энергии является перспективным вложением человечества в здоровое будущее нашей планеты.

Классифицируя источники энергии, можно выделить невозобновляемые (традиционные) и возобновляемые (альтернативные) источники. Первые — это нефть, природный газ и уголь. Запасы истощаются, да и их использование связано с выбросом углекислого газа (углеродный след), парниковым эффектом, глобальным потеплением и множеством других опасных угроз экологии. Под альтернативной энергией понимают, обычные природные явления, неисчерпаемые ресурсы, которые вырабатываются естественным образом. Такая энергия ещё называется регенеративной или «зелёной».

АИЭ имеют различные характеристики добычи и преобразования энергии. Принцип действия аналогичен

классическим источникам энергии: преобразование механической энергии в электрическую. В качестве механической энергии выступает энергия Солнца, ветра, приливов и других естественных природных источников энергии. Современные технологии и исследования позволяют получать электрическую энергию без вреда для природы, что является главным преимуществом АИЭ.

ГЕОТЕРМАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ И ПРИНЦИП ЕЁ РАБОТЫ

Геотермальная электростанция – электростанция, вырабатывающая электрическую энергию из тепловой энергии подземных источников (например, гейзеров).

Геотермальная энергия бывает двух видов:

- Петротермальная, когда источник энергии — слои земли, обладающие высокой температурой;
- Гидротермальная, когда источник энергии — подземные воды.

При получении и преобразование геотермальной энергии в электрическую используют несколько способов:

- первый способ (на сухом пару): пар из скважины по трубам направляется в паровую турбину, которая соединена с электрогенератором;
- второй способ: аналогичен первому, но пар перед попаданием в трубы подвергается очистки от газов, вызывающих разрушение труб;
- смешанный способ: из образовавшегося конденсата удаляется не растворившиеся в нем газы;
- бинарный способ: в качестве рабочего тела используется жидкость с более низкой (по сравнению с водой) температурой кипения. Термальная вода из скважины, проходя через теплообменник, нагревает другую жидкость с меньшей температурой кипения, в следствие чего последняя закипает и ее пар подаётся в паровую турбину, вращая ее лопасти.

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ СТАНЦИИ НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОЙ ГЕОЭС

В настоящее время в Российской Федерации насчитывают четыре действующих электростанции: Мутновская, Верхне-Мутновская, Паужетская, Менделеевская. Первые три расположены в Камчатском крае, последняя в Сахалинской области.

На примере Мутновского геотермического комплекса (Мутновская и Верхне-Мутновская ГеоЭС) рассмотрим техногенное воздействие геотермальной станции на окружающую среду. Благодаря своим экологическим параметрам и уровню автоматизации Мутновская электростанция в настоящее время может считаться одной из лучших геотермальных станций в мире. Несмотря на столь грамотную постройку ГеоЭС (применяемая в данном комплексе технология такова, что почти полностью исключает контакт теплоносителя с окружающей средой), не стоит забывать о воздействии аналогичных объектов на окружающую среду. Среди экологических последствий разработки гидротермальных ресурсов выделяют:

- выпуск в атмосферу пароводяной смеси;
- оседание почвы;
- сейсмические эффекты;
- сброс отработанной воды и конденсата для охлаждения в водоемы

На Мутновском геотермическом комплексе отработанный теплоноситель закачивается обратно в недра с целью сохранения ресурсов месторождения. Но в месте с этим происходит захоронение опасных компонентов: сероводорода, бора, хрома, содержание которых превышает допустимые значения.

Уже после первого года работы Мутновской ГеоЭС наблюдалось снижение объёма добычи на 14%. По всем скважинам температура снизилась на 10-27°C. А также

было замечено равномерное снижение пластового давления на 0,005 бар/сут. Все эти факторы являются характерным признаком превышения расходы теплоносителя над притоком глубинного теплоносителя в геотермальный резервуар.

В августе 2003 года вблизи ликвидированной скважины вследствие нарушения естественного природного гидродинамического равновесия произошел гидротермальный взрыв. В результате образовалось новое поверхностное термопроявление сопоставимое с естественными термопроявлениями Мутновского месторождения – зонами разгрузки резервуаров. Материал, разлетевшийся при гидротермальном извержении, покрыл площадь до 500 тыс. кв. м. .

Таким образом, несмотря на эффективность и экологичность гидротермальных электростанций, приведенные данные свидетельствуют об изменении свойств среды в области гидротермальной системы. Вопрос контроля и исследования гидротермальных месторождений остается актуальным по сей день.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе работы рассмотрены основные виды традиционных и альтернативных источников энергии, различные типы и принципы работы геотермальных электростанций, а также техногенное влияние последних на экологию.

Проблемы загрязнения окружающей среды и истощения природных ресурсов остаются актуальной не только для современных инженеров, экологов, ученых, но и для каждого из нас. Несмотря на «чистоту» энергии, получаемой от альтернативных источников, процесс постройки и ликвидации сооружений по преобразованию энергии остается экологически затратным. Человечеству требуется сде-

лать еще достаточно многое для получения по-настоящему «зеленой» энергии.

Список источников

1. <https://fis.wikireading.ru/1741>
2. <https://bigenc.ru/biology/text/1985429>
3. <https://alter220.ru/geoterm/geotermalnaya-elektricheskaya-stantsiya.html#i>
4. <https://втораяиндустриализация.рф/geotermalnaya-elektrostantsiya-ustroystvo-i-printsip-raboty/>
5. <https://cyberleninka.ru/article/n/o-nekotoryh-aspektah-tehnogennogo-vozdeystviya-mutnovskogo-geoenergeticheskogo-kompleksa-yuzhnaya-kamchatka-rossiya-na/viewer>

References

1. <https://fis.wikireading.ru/1741>
2. <https://bigenc.ru/biology/text/1985429>
3. <https://alter220.ru/geoterm/geotermalnaya-elektricheskaya-stantsiya.html#i>
4. <https://втораяиндустриализация.рф/geotermalnaya-elektrostantsiya-ustroystvo-i-printsip-raboty/>
5. <https://cyberleninka.ru/article/n/o-nekotoryh-aspektah-tehnogennogo-vozdeystviya-mutnovskogo-geoenergeticheskogo-kompleksa-yuzhnaya-kamchatka-rossiya-na/viewer>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ
ВИДЕОКАМЕРЫ ИЗ КОМПЛЕКТА
«БИОЛОГИЯ» RELEON**

Журавлёв А. , Фатуллаев М.

Научный руководитель: Идт Е. В.

*учитель физики, МБОУ «Марфинская СОШ» Марфино, Г.
О. Мытищи, Московская область*

Научный руководитель: Голубева Т. И.

*учитель биологии, МБОУ «Марфинская СОШ» Марфино,
Г. О. Мытищи, Московская область*

По национальному проекту «Образование» в Марфинскую школу поступило учебное оборудование RELEON. В комплекте «Биология» нашлась цифровая видеокамера. На уроках физики ребята демонстрировали броуновское движение, а на уроках биологии на экран выводили изображения с предметных стеклышек для всего класса. Ребята с удовольствием отметили качество изображений и наглядность материала.

В Марфинской школе появился комплект оборудования “Биология” Releon. В комплекте имеется цифровая видеокамера и мы заинтересовались её возможностями.

Цели:

Изучить возможности цифровой камеры Releon

Получить изображение различных предметов

Задачи:

1. Изучить виды микроскопов

2. Изучить инструкцию видеокамеры и набора Releon

3. Подключить камеру

4. Рассмотреть некоторые объекты

5. Оценить возможности камеры

Основная часть

Микроскоп даёт увеличенное изображение предмета.

Мы узнали, что микроскопы бывают оптические, электронные и лазерные. В нашей школе в кабинете биологии

оказались несколько моделей оптических микроскопов. Цифровая видеокамера даёт увеличенное изображение предмета, мы ознакомились с инструкцией и подключили камеру, посредством видеокамеры мы рассмотрели разные мелкие предметы и различные образцы на предметных стёклышках из кабинета биологии. Мы обнаружили, что все изображения видеокамера может сохранить на компьютер и к ним всегда можно вернуться. Мы провели сравнение возможностей нашей видеокамеры и оптического микроскопа из кабинета биологии, а также камеры мобильного телефона.



Рис 1. Демонстрация работы с камерой

Рис 2. Наша команда

Заключение

Считаем, что работу с видеокамерой из комплекта Releon мы освоили. Научились настраивать чёткость изображения, сохранять изображение на компьютер.

Развитие проекта

В дальнейшем мы планируем изображения, полученные камерой, использовать для составления каталогов, плакатов, презентаций для занятий и уроков.

Список источников

1. Инструкция к набору биология “Releon”.
2. Биология 7 класс.

References

1. Instructions for the Releon Biology kit.
2. Biology 7th grade.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ИССЛЕДОВАНИЕ НАБОРА LEGO® EDUCATION SPIKE™ PRIME

Журавлёв Д., Фатулаев М., Селиванов М., Коломенцев Д., Абрамцов Д.

МБОУ «Марфинская СОШ» Марфино, Г. О. Мытищи, Московская область

Научный руководитель: Идт Е. В.

учитель физики МБОУ «Марфинская СОШ» Марфино, Г. О. Мытищи, Московская область

В рамках национального проекта «Образование» Марфинская школа по проекту «Точка роста» получила набор ® Education SPIKE™ Prime. Ребята записались в кружок Робототехника и с удовольствием после уроков приходят собирать машинки и осваивать программирование этого набора.

Актуальность

В Марфинской школе появился Базовый набор LEGO® Education SPIKE™ Prime.

Цели:

Изучить Базовый набор LEGO® Education SPIKE™ Prime

Освоить сборку моделей

Задачи:

- Изучить источники информации
- По инструкции собрать модели
- Попробовать видоизменить модели
- Освоить программирование набора

Основная часть

Мы с увлечением приступили к изучению набора. В коробке много деталей для конструирования машинок с различными комбинациями крутящихся элементов. Мы по

очереди собирали машинки. Освоили программирование модуля управления.

Заключение

Работа с конструктором увлекательна, мы узнали много нового для себя, учимся составлять программы управления.

Развитие проекта

В дальнейшем мы планируем продолжить осваивание этого набора.

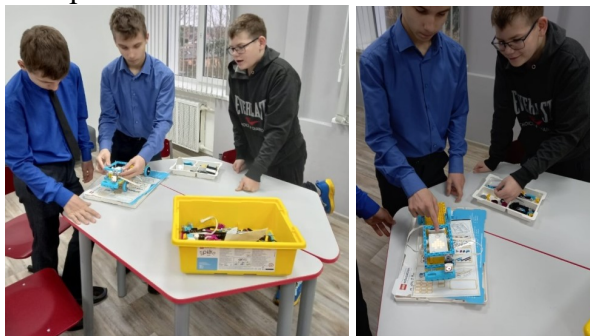


Рис 1. Работа с конструктором

Рис 2. Наша команда

Список источников

1. <https://educube.ru/products/bazovyy-nabor-lego-education-spike-prime/>
2. Физика 7 класс.

References

1. <https://educube.ru/products/bazovyy-nabor-lego-education-spike-prime/>.
2. Physics 7 grade.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 537. 8

ПРИБОР ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ СИЛЫ АМПЕРА

Копысова М. А.

МАОУ «СОШ №4», Миасского городского округа

Научный руководитель: Дементьев А. П.

*учитель физики высшей категории МАОУ «СОШ №4»,
Миасского городского округа*

В научной работе приведен теоретический обзор сущности магнитных явлений, краткий очерк истории и принципа действия электродвигателя. С целью обеспечения лаборатории физики прибором для демонстрации силы Ампера, спроектирован и изготовлен стенд. Произведено испытание и оценка величины силы Ампера.

Принцип работы современных электродвигателей основан на действии на проводник с электрическим током, помещенный во внешнее магнитное поле, силы Ампера. Проводник под действием этой силы может быть приведен в движение, что является процессом преобразования энергии электрического тока в механическую энергию движения проводника. Для демонстрации этого явления в учебных целях широко используются различные лабораторные установки. Однако, в нашей школе такая установка отсутствует. Именно поэтому решение этой проблемы очень актуально.

Цель научной работы:

Изготовить прибор для демонстрации силы Ампера.

Задачи:

1.Познакомиться с историей открытия силы Ампера.

2.Изучить причины возникновения силы Ампера.

3.Спроектировать прибор для демонстрации силы Ампера.

4.Собрать прибор для демонстрации силы Ампера.

5. Вычислить величину силы Ампера при небольших токах.

Андре-Мари Ампер (20 января 1775 — 10 июня 1836) — французский физик, математик и естествоиспытатель. Ампер создал первую теорию, которая выражала связь электрических и магнитных явлений, ввёл в физику понятие электрического тока и проницательно предположил, что магнетизм вызван электрическими токами «на молекулярном уровне». Амперу удалось обнаружить, что два параллельных проводника, по которым текут постоянные токи, могут либо взаимно притягиваться, либо отталкиваться друг от друга - в зависимости от того, в каких направлениях относительно друг друга движутся токи в данных проводниках. Сила, в результате которой проводники приходят в такое взаимодействие, получила название силы Ампера [2]. Её действие широко применяется в современных электродвигателях для преобразования энергии электрического тока в механическую энергию движения проводника [3].

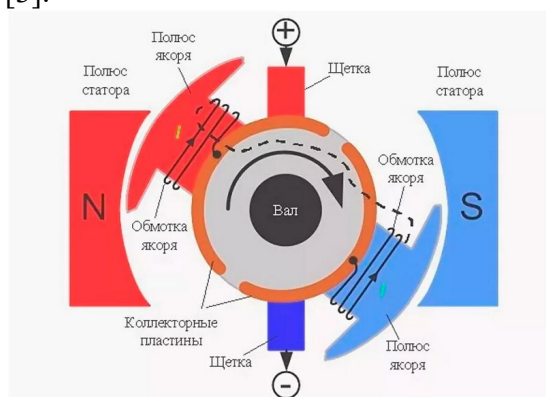


Рис. 1 - Схема электродвигателя постоянного тока

Для изучения этого явления мы спроектировали установку, которая позволяет демонстрировать силу Ампера [1]. Для её изготовления необходимы следующие материа-

лы: оргстекло, резьбовая шпилька, медная трубка, гайки, шайбы, источник постоянного тока и проводники, а также неодимовые магниты.

В пластинах из оргстекла выполнили отверстия под шпильки и трубки.

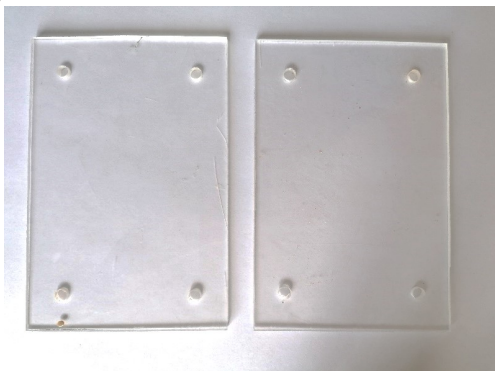


Рис. 2 - Монтажные пластины

Далее собрали стапель и установили в нем 2 параллельные медные трубки.

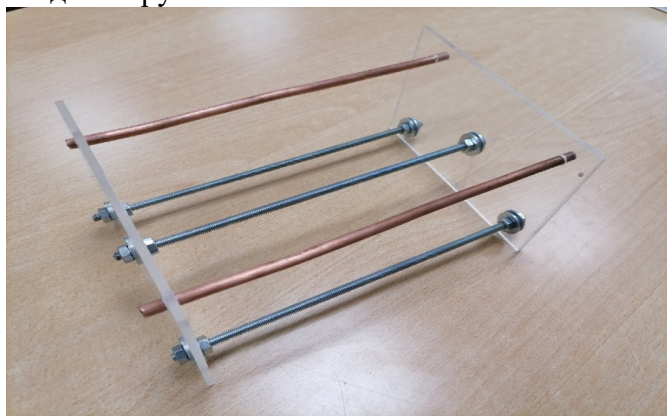


Рис. 3 - Общий вид установки для демонстрации силы Ампера

После этого установка может подключаться к источнику постоянного тока и производится демонстрация. Работа установки показала, что проводник с электрическим током, действительно, приходит в движение под действием внешнего магнитного поля, а направление движения проводника можно определить по правилу левой руки: если индукция магнитного поля будет входить в ладонь, а 4 пальца будут направлены по току в проводнике, то отставленный на 90 градусов большой палец укажет направление силы Ампера [5].

На собранной установке мы решили оценить величину возникающей силы Ампера при силе тока до 1 ампера. Для этого мы провели её измерение с помощью динамометра. Чувствительность динамометра не позволила сделать объективные измерения, поэтому логично, что сила Ампера не превышает цены деления динамометра в 0,1 Н.

Также для оценки величины силы Ампера необходимо учесть наличие силы трения. Для её вычисления мы измерили массу трубки – 20 г. по справочным данным нашли коэффициент трения меди по меди, короткий не превышает 0,25. Затем, произвели вычисление:

Из расчета следует, что сила трения при движении трубки не превышает 0,05 Н. Тогда, величина силы Ампера может незначительно превышает значения силы трения. С учетом цены деления и погрешности прибора, сила Ампера, создаваемая в нашей установке, находится в диапазоне значений от 0,05 Н до 0,1 Н.

Результат выполнения работы нагляден на основе изучения литературы, а также при испытании демонстрационного прибора. Научная работа позволяют нам сделать следующие выводы:

1. Раздел электрических явлений довольно сложен, но очень интересен для изучения;

2.Проводник, помещенный в магнитное поле, испытывает на себе действие силы Ампера;

3.Прибор для демонстрации силы Ампера позволяет проверить правило левой руки;

4.Лаборатория школьной физики отныне обеспечена прибором для демонстрации силы Ампера.

Список источников

1. Физика. 8 класс: учеб. для общеобразовательных учреждений / А. В. Перышкин. – М. : Дрофа, 2012 – 221 с.

2. Сила Ампера [Электронный ресурс] / <https://studall.org/all-49.html>. (Дата обращения:14. 03. 2021).

3. Принцип действия электродвигателя [Электронный ресурс] / <https://cyberpedia.su/12x51c0.html> (Дата обращения: 14. 03. 2021).

4. Закон Ампера [Электронный ресурс] / https://ru.wikipedia.org/wiki/Закон_Ампера. (Дата обращения 14. 03. 2021).

5.Правило левой руки [Электронный ресурс] / <https://foxford.ru/wiki/fizika/sila-ampera>. (Дата обращения 14. 03. 2021).

References

1.Physics. 8 grade: textbook for general educational institutions / A. V. Peryshkin. - M. : Drofa, 2012 - 221 p.

2. Ampere force [Electronic resource] / <https://studall.org/all-49.html>. (Date of reference:14. 03. 2021).

3. The principle of electric motor action [Electronic resource] / <https://cyberpedia.su/12x51c0.html> (Date of reference:14. 03. 2021).

4. Ampere's law [Electronic resource] / [https://ru.wikipedia.org/wiki/Ampere's Law](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ampere's_Law). (Date of reference: 14. 03. 2021).

5. The rule of the left hand [Electronic resource] / <https://foxford.ru/wiki/fizika/sila-ampera>. (Accessed 14. 03. 2021).

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Манохин Е.

МБОУ «Марфинская СОШ» г. о. Мытищи, Московская область

Научный руководитель:

Идт Е.В. *учитель физики МБОУ «Марфинская СОШ» г. о. Мытищи, Московская область*

Алексеев И.Е., *учитель физики МБОУ «Марфинская СОШ» г. о. Мытищи, Московская область*

В 2014 году на территории Российской Федерации был издан указ о нецелесообразности гражданского АМ радиовещания, а именно на диапазонах длинных, средних и коротких волн, и перевод всех радиостанций на диапазон ультракоротких волн (УКВ) европейского стандарта: (87. 5-108МГц). По этой причине большая часть радиоприёмников, радиол и магнитол, не принимающих данные частоты, отправились в помойку, несмотря на то, что по своим характеристикам не уступают современным аналогам, а даже в чём-то их превосходят. Главным недостатком этого является то, что материалы, из которых сделана такая аппаратура, очень долго разлагаются в почве и отравляют её, так как в них применяются ядовитые химические соединения.

Данная область физики – радиотехника, очень хорошо изучена на сегодняшний момент. Но она не изжила себя, так как Россия имеет большие территории лесов и полей, где не всегда можно установить современные вышки сотовой связи и передатчики ультракоротковолновых радиостанций. К тому же их радиус покрытия сигналом очень мал, из-за чего люди, проживающие вдали от населённых пунктов, не могут получить связь с внешним миром.

Ученик 11 класса Марфинской школы воспользовался схемой для передатчика из журнала 1974 года, именно она оказалась оптимальной. Так же были применены и другие методы восстановления радиоаппаратуры.

В 2014 году на территории Российской Федерации был издан указ о нецелесообразности гражданского АМ радио-

вещания, а именно на диапазонах длинных, средних и коротких волн, и перевод всех радиостанций на диапазон ультракоротких волн (УКВ) европейского стандарта: (87.5-108МГц). По этой причине большая часть радиоприёмников, радиол и магнитол, не принимающих данные частоты, отправились в помойку, несмотря на то, что по своим характеристикам не уступают современным аналогам, а даже в чём-то их превосходят. Главным недостатком этого является то, что материалы, из которых сделана такая аппаратура, очень долго разлагаются в почве и отравляют её, так как в них применяются ядовитые химические соединения.

Данная область физики – радиотехника, очень хорошо изучена на сегодняшний момент. Но она не изжила себя, так как Россия имеет большие территории лесов и полей, где не всегда можно установить современные вышки сотовой связи и передатчики ультракоротковолновых радиостанций. К тому же их радиус покрытия сигналом очень мал, из-за чего люди, проживающие вдали от населённых пунктов, не могут получить связь с внешним миром.

Загрязнение почвы отходами от не переработанных электроприборов тоже достаточно изучено и является основной экологической проблемой, с которой человечество усердно борется ещё с конца двадцатого века.

Цель проекта – дать вторую жизнь устаревшей радиоаппаратуре при помощи средневолнового радиопередатчика и иных готовых модулей, которые могут её модернизировать и сделать снова полезной в современном быту, тем самым сократить её выбрасываемое количество.

Задачи проекта – собрать средневолновый радиопередатчик, рассказать аудитории, что его сборка не вызывает сильных затруднений, продемонстрировать его работу, предложить возможные варианты по модернизации старой радиоаппаратуры и показать один из них.

Предмет исследования – дать вторую жизнь старой радиоаппаратуре при помощи средневолнового радиопередатчика и иных готовых модулей, расширяющих возможности аудиоаппаратуры.

Объекты исследования – средневолновый радиопередатчик и готовые модули mp3 и блютуз, встраиваемые блоки ФМ и интернет радио, частотные конвертеры.

Результат работы – собранный средневолновый радиопередатчик позволит использовать радиоприёмники с данным АМ диапазоном по прямому назначению при отсутствии вещательных станций, а предложенные варианты по модернизации смогут расширить возможности не только обычных приёмников, но и другой устаревшей аудиоаппаратуры.

Вывод – средневолновый радиопередатчик может дать вторую жизнь радиоприёмникам с данным АМ диапазоном принимаемых частот, а современные иные готовые модули могут модернизировать старую радиоаппаратуру и сделать её снова полезной в быту. Также проект поможет существенно сократить выбрасываемое количество такой электроники, что положительно скажется при решении экологической проблемы - загрязнение почвы, не переработанной электротехникой.

Список источников

1. Журнал Радио №7 Дуйсенбаев К. стат. Демонстрация принципов радиосвязи изд. 1974г
2. Почепа А. Панасюк П. Транзисторные радиоприёмники изд. 1971г
3. Интернет магазин радиотоваров Чип и Дип [Электронный ресурс] // URL: <https://www.chipdip.ru/>

References

1. Journal Radio №7 Duysenbaev K. stat. Demonstration of the principles of radio communication ed. 1974г
2. Pocheпа A. Panasyuk P. Transistor radio receivers eds. 1971г

Internet store for radio equipment Chip and Dip [Electronic resource] // URL: <https://www.chipdip.ru/>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 53. 043

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАУШНИКОВ НА СЛУХ ЧЕЛОВЕКА

Михайлова Ю. С.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Научный руководитель: Кирсанов Р. Г.

*кандидат физико-математических наук, доцент ФГБОУ
ВО «Самарский ГАУ»*

В работе рассмотрены классификации наушников. Показано, что использование наушники при прослушивании музыки с использованием значительного звукового давления может привести к атрофии нервных волокон и снижению слуха.

Использование наушников для прослушивания музыки стало неотъемлемой частью современного мира. На улицах города, в транспорте, в общественных местах встречаешь людей в наушниках. Специалисты бьют тревогу: все больше людей страдают от проблем со слухом. Шумовая нагрузка, получаемая в свободное время - основная причина повреждения чувствительных клеток внутреннего уха.

Актуальность данной темы: Молодые люди стали в последние годы все чаще используют наушники для прослушивания музыки.

Цель исследования. Изучить влияние наушников на слух человека.

Задачи исследования. Проанализировать научную литературу по проблеме исследования, провести опрос среди людей, выяснить влияние наушников на здоровье человека.

По типу конструкции (виду) наушники можно разделить на: вставные (обиходное название - «вкладыши») - вставляются в ухо; внутриканальные или вакуумные (оби-

ходное название - «затычки»); накладные - накладываются на ухо; полноразмерные или мониторные - полностью обхватывают ухо.

По типу крепления: оголовье – наушники с вертикальной дужкой, которая соединяет две чашечки наушников; затылочная дужка – соединяет две части наушников, но располагается на затылке, основная механическая нагрузка направлена на уши; крепления на ушах – обычно наушники такого типа закрепляются на ушах с помощью заушины или клипс; без креплений - они держатся только за счет амбушюров, которые находятся в ухе.

По способу подключения кабеля: двухсторонние - соединительный кабель подводится к каждой из чашек наушников; односторонние – соединительный кабель подводится только к одной из чашек наушников, вторая подключается отводом провода от первой, зачастую тот спрятан в дужке.

По конструкции излучателя: динамические – используют электродинамический принцип преобразования. с уравновешенным якорем – основной деталью является Пообразный якорь из ферромагнитного сплава; электростатические – используют тончайшую мембрану, расположенную между двумя электродами; изодинамические — тонкая пленочная мембрана, с нанесенными на нее металлическими токопроводящими дорожками; ортодинамические – по принципу аналогичны изодинамическим, но мембрана и магниты имеют круглую форму.

Основными техническими характеристиками наушников являются частотный диапазон, чувствительность, сопротивление, максимальная мощность, уровень искажений в процентном соотношении.

Постоянное прослушивание музыки при повышенной громкости через наушники на улице, в спортзале, в транспорте и везде, где только можно, неизбежно ведет к сни-

жению слуха. К сожалению, на плеерах сейчас нет грозных надписей, что их использование наносит непоправимый вред здоровью, в лучшем случае упоминания об этом содержатся в инструкциях. Впрочем, в Европейском сообществе был принят закон, ограничивающий максимальное звуковое давление, производимое наушниками портативных плееров 100 децибелами, а та же компания Sony, опомнившись, стала применять в своих плеерах систему принудительного ограничения громкости. Тем не менее, владельцы таких плееров, практически не пользуются такой системой.

Важно помнить, что понижение слуха под влиянием высокоэнергичных воздействий, в том числе сопровождающимися звуковыми ударными волнами, как правило, необратимо, так как в основе этого явления лежит атрофия нервных элементов. Современная медицина не располагает лечебными средствами, способными восстановить погибшие или даже гибнущие нервные клетки.

После прослушивания в наушниках музыки на максимальной громкости у человека происходит снижение слуха. Из 14 опрошенных молодых людей у 5 были выявлены проблемы со слухом, что составляет 35%.

Таким образом, использовать наушники необходимо с осторожностью, так как использование значительного звукового давления при прослушивании музыки приводит к атрофии нервных волокон и снижению слуха.

Список источников

1. Дырнаева, Е. В. Физика с основами биофизики : Курс лекций / Е. В. Дырнаева, Р. Г. Кирсанов. – Самара : Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – 224 с.

2. Кирсанов, Р. Г. Взаимодействие высокоскоростного потока микрочастиц с металлической мишенью / Р. Г. Кирсанов, А. Л. Кривченко, Е. В. Петров // Деформация и разрушение материалов. – 2010. – № 8. – С. 44-46.

3. Krivchenko, A. L. Impact of high-speed particles with a metallic obstacle / A. L. Krivchenko, E. V. Petrov, R. G. Kirsanov // Shock-assisted materials synthesis and processing: Science, innovations, and industrial implementation (EPNM-2008), Lisse, 06–09 мая 2008 года. – Lisse: Общество с ограниченной ответственностью "ТОРУС ПРЕСС", 2008. – P. 90.

4. Krivchenko, A. L. Ultradeep penetration of particles upon their collision with an obstacle / A. L. Krivchenko, E. V. Petrov, R. G. Kirsanov // Shock-Assisted Synthesis and Modification of Materials : 7th International Symposium, Moscow, 11–14 сентября 2006 года. – Moscow: Torus press, 2006. – P. 69-70.

5. Машек, В. Р. Восприятие музыкальных звуков / В. Р. Машек // Внедрение передового опыта и практическое применение результатов инновационных исследований : Сборник статей Международной научно-практической конференции, Волгоград, 20 мая 2020 года. – Волгоград: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2020. – С. 30-34.

6. Есюнин, Е. Г. Требования к допустимому уровню внешнего шума автомобилей в эксплуатации / Е. Г. Есюнин, А. В. Булатов, Е. А. Дружинин // Научная дискуссия современной молодёжи: актуальные вопросы, достижения и инновации : сборник статей XI Международной научно-практической конференции, Пенза, 17 марта 2020 года / Отв. ред. Гуляев Герман Юрьевич. – Пенза: "Наука и Просвещение" (ИП Гуляев Г. Ю.), 2020. – С. 16-18.

References

1. Dyrnaeva E. V. Physics with the basics of biophysics: a course of lectures / E. V. Dyrnaeva, R. G. Kirsanov. - Samara : Samara State Agricultural Academy, 2013. - 224 p.
2. Kirsanov, R.G. Interaction of high-speed flow of microparticles with a metal target / R.G. Kirsanov, A.L. Krivchenko, E.V. Petrov // Deformation and Fracture of Materials. - 2010. - № 8. - p. 44-46.
3. Krivchenko, A. L. Impact of high-speed particles with a metallic obstacle / A. L. Krivchenko, E. V. Petrov, R. G. Kirsanov // Shock-assisted materials synthesis and processing: Science, innovations, and industrial implementation (EPNM-2008), Lisse, May 06-09, 2008. - Lisse: Limited Liability Company "TORUS PRESS", 2008. - P. 90.
4. Krivchenko, A. L. Ultradeep penetration of particles upon their collision with an obstacle / A. L. Krivchenko, E. V. Petrov, R. G. Kirsanov // Shock-Assisted Synthesis and Modification of Materials : 7th Interna-

tional Symposium, Moscow, September 11-14, 2006. - Moscow: Torus press, 2006. - P. 69-70.

5. Mashek, V. R. Perception of musical sounds / V. R. Mashek // The introduction of best practices and the practical application of innovative research results: Proceedings of the International Scientific-Practical Conference, Volgograd, 20 May 2020. - Volgograd: Aeterna Limited Liability Company, 2020. - С. 30-34.

6. Yesiunin, E. G. Requirements for the permissible level of external noise of cars in operation / E. G. Yesiunin, A. V. Bulatov, E. A. Druzhinin // Scientific discussion of modern youth: current issues, achievements and innovations : collection of articles of XI International Scientific-Practical Conference, Penza, March 17, 2020 / Edited by German Yu. - Penza: "Nauka i Prosveshchenie" (IP Gulyaev G. Yu.), 2020. - p. 16-18.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Новоженкина Е. Е.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Научный руководитель: Кирсанов Р. Г.

*кандидат физико-математических наук, доцент ФГБОУ
ВО «Самарский ГАУ»*

В работе рассмотрено понятие плазма, ее применение в сельскохозяйственном производстве. Рассмотрены и проанализированы достоинства и недостатки некоторых ручных плазморезов, представленных в открытой продаже.

Впервые термин «плазма» в физике ввели американские ученые Ирвинг Ленгмюр и Леви Тонкс, проводившие зондовые измерения низкотемпературной газоразрядной плазмы в 1929 году.

Цель работы: понять природу плазмы, ознакомиться с искусственными, природными и космическими видами плазмы. Задачи: изучить литературу, ознакомиться с понятием плазмы и изучить классификацию, рассмотреть способы получения плазмы, узнать о применении плазмы в сельском хозяйстве.

В данной исследовательской работе было изучено в чем состоит природа четвертого агрегатного состояния вещества, а также рассмотрены области практического применения получения и плазмы в сельском хозяйстве.

Актуальность темы: плазма повсеместно встречается в окружающем нас мире и активно используется в разных сферах деятельности человека.

Плазма – частично или полностью ионизованный газ, главной особенностью которого является пространственная нейтральность. Газ переходит в состояние плазмы, если некоторые из составляющих его атомов лишились од-

ного или нескольких электронов, т. е. превратились в положительные ионы. Если в газе не остается нейтральных частиц, плазма называется полностью ионизованной. «Ионизированный» означает, что от значительной части атомов или молекул отделён по крайней мере один электрон, а «квазинейтральный» – что суммарный электрический заряд всей плазмы равен нулю. При любых воздействиях плазма стремится сохранить свою квазинейтральность.

Плазма разделяется на идеальную и неидеальную, низкотемпературную и высокотемпературную, равновесную и неравновесную. Наиболее типичные формы плазмы представлены в табл. 1.

Таблица 1 - Формы плазмы

Искусственно созданная плазма	Земная природная плазма	Космическая и астрофизическая плазма
Вещество внутри люминесцентных (в т. ч. компактных) и неоновых ламп Плазменные ракетные двигатели Газоразрядная корона озонового генератора Электрическая дуга в дуговой лампе и в дуговой сварке Плазменная лампа Дуговой разряд от трансформатора Теслы Светящаяся сфера ядерного взрыва Плазменная панель (телевизор) Воздействие на вещество лазерным излучением	Молния Огни святого Эльма Ионосфера Языки пламени (низкотемпературная плазма) Северное сияние	Солнце и другие звезды (те, которые существуют за счет термоядерных реакций) Солнечный ветер Космическое пространство (пространство между планетами, звездами и галактиками) Межзвездные туманности

Особо востребованной технологией в современном мире является плазменная резка и обработка, осуществляемая с помощью так называемого плазмотрона – электро-техническое устройство, в котором при протекании элект-

трического тока через разрядный промежуток образуется плазма.

Одним из наиболее популярных видов ручных плазмотронов является Panasonic P80. Цена ручного плазмореза Panasonic P80 – от 5500 руб. Ближайшим отечественным аналогом плазмотрона P80 считается резак П2-180, цены на который стартуют от 6000 руб. Более мощные модели, например, FBP60 от Fubag, стоят дороже – до 15000 руб. Доступны и другие модели плазморезов, в частности, CUT PT31, ARCTHERM® SM200A-II, Sebor Power Plasma 3035/M. Плазмотроны применяются в различных областях сельскохозяйственного производства, в горнорудной промышленности и т. д.

Плазма – все еще достаточно мало изученный объект не только в области физики, но и в плазмохимии, астрономии и других науках, однако она уже принимает активное участие в производстве сельскохозяйственной продукции. Ее дальнейшие исследования имеют огромное значение для науки и техники, что позволит приблизиться к полному пониманию ее строения и функционирования, усовершенствует уже имеющиеся и откроет новые технологии использования плазмы, расширит области ее повсеместного применения.

Список источников

1. Плазмотрон. Устройство и принцип работы – Режим доступа: <https://proinstrumentinfo.ru/plazmotron-dlya-lazernoj-rezki-r80-rt31-p2180/>
2. Бекренев, А. Н. Особенности распределения вольфрама после высокоскоростной бомбардировки вольфрамовыми частицами / А. Н. Бекренев, Р. Г. Кирсанов, А. Л. Кривченко // Письма в Журнал технической физики. – 1996. – Т. 22. – № 2. – С. 87-89.
3. Скорость и температура плазменных струй и их изменение вносимыми в плазму искусственными оптическими неоднородностями / С. В. Горячев, М. А. Хромов, Д. И. Кавыршин [и др.] // Теплофизика высоких температур. – 2021. – Т. 59. – № 1. – С. 41-50.

4. Кирсанов, Р. Г. Особенности распределения вольфрама в приповерхностных слоях инструментальных сталей при сверхглубоком проникании порошковых частиц вольфрама / Р. Г. Кирсанов, В. В. Калашников, А. Л. Кривченко // Письма в Журнал технической физики. – 1996. – Т. 22. – № 17. – С. 28-37.

5. С. Н. Янин, ЛЕКЦИИ ПО ОСНОВАМ ФИЗИКИ ПЛАЗМЫ. ЧАСТЬ I, Издательство Томского политехнического университета, 2012.

6. Влияние режимов обработки низкотемпературной плазмой на физико-химические свойства стали Р6М5 / В. О. Лукьянова, И. Ю. Гоц, Е. П. Зинина, В. В. Мартынов // Фундаментальные основы физики, химии и механики наукоёмких технологических систем формообразования и сборки изделий : Сборник трудов научного симпозиума технологов-машиностроителей, Ростов-на-Дону, 22–26 сентября 2020 года. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020. – С. 143-148.

References

1. Plasmatron. The device and principle of operation - Mode of access: <https://proinstrumentinfo.ru/plazmotron-dlya-lazernoj-rezki-r80-rt31-p2180/>.

2. Bekrenev, A. N. Features of tungsten distribution after high-speed bombardment by tungsten particles / A. N. Bekrenev, R. G. Kirsanov, A. L. Krivchenko // Letters to the Journal of technical physics. - 1996. - Т. 22. - № 2. - p. 87-89.

3. Speed and temperature of plasma jets and their changing by the artificial optical inhomogeneities introduced into plasma (in Russian) / S. V. Goryachev, M. A. Khromov, D. I. Kavrshin [et al.] // Heat Physics of High Temperatures. - 2021. - Т. 59. - № 1. - p. 41-50.

4. Kirsanov, R. G. Features of distribution of tungsten in near-surface layers of tool steels at superdeep penetration of powder particles of tungsten / R. G. Kirsanov, V. V. Ka-lashnikov, A. L. Krivchenko // Letters to Journal of technical physics. - 1996. - Т. 22. - № 17. - p. 28-37.

5. S. N. Yanin, Lectures on Principles of Plasma Physics. PART I, Tomsk Polytechnic University Press, 2012.

6. Effect of low-temperature plasma treatment modes on physical and chemical properties of R6M5 steel / V. O. Lukyanova, I. Yu. - Rostov-on-Don: Don State Technical University, 2020. - p. 143-148.

УДК 537. 852. 3

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИНДУКЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

Плетнев К. Ю.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Научный руководитель: Кирсанов Р. Г.

*кандидат физико-математических наук, доцент ФГБОУ
ВО «Самарский ГАУ»*

В работе рассмотрено понятие «индукция магнитного поля Земли. Рассмотрены методы определения магнитного поля Земли. Был проведен эксперимент, в котором вычислено значение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли в п. г. т. Усть-Кинельский.

Актуальность данной темы: Магнитное поле Земли становится нестабильным, и последствия изменения магнитного поля могут оказать большое влияние на ход земной жизни.

Цель исследования – изучение методов определения магнитного поля Земли и определение индукции магнитного поля в п. г. т. Усть-Кинельский.

Для достижения поставленной цели сформулированы задачи:

- 1.рассмотреть элементы теории земного магнетизма;
- 2.изучить основные характеристики магнитного поля;
- 3.познакомиться с методами определения магнитного поля Земли;
- 4.измерить горизонтальную составляющую индукции магнитного поля Земли в п. г. т. Усть - Кинельский.

Предмет исследования – методы измерения магнитного поля Земли.

Магнитное поле Земли – это область вокруг нашей планеты, где действуют магнитные силы. Вопрос о проис-

хождении магнитного поля до сих пор окончательно не решен. Однако, большинство исследователей сходятся в том, что наличием магнитного поля Земля частично обязана своему ядру. Земное ядро состоит из твердой внутренней и жидкой наружной частей. Вращение Земли создает в жидком ядре постоянные течения. Движение электрических зарядов приводит к появлению вокруг них магнитного поля. Мы знаем о магнитном поле Земли (геомагнитном поле), что оно ориентирует стрелку компаса в направлении север-юг, благодаря ему совершены великие физические открытия, до сих пор геомагнитное поле используется для воздушной, водной, подводной и космической навигации.

Основные характеристики магнитного поля. Основными характеристиками магнитного поля являются магнитная индукция, напряженность, магнитный поток. Магнитная индукция – силовая характеристика магнитного поля, численно равная силе, действующей на единицу длины проводника, по которому течет ток единичной силы и который расположен перпендикулярно к направлению силовых

линий.
$$\vec{B} = \frac{\vec{F}}{IL}$$
 Индукция измеряется в Теслах (Тл). Другой силовой характеристикой магнитного поля является напряженность, которая не зависит от магнитных свойств среды и которая связана с соотношением:

$$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0 \mu}$$
 где μ – магнитная проницаемость среды; $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Гн/м – магнитная постоянная. Напряженность магнитного поля Земли на экваторе составляет около 0,03 мТл, на полюсах — около 0,07 мТл.

Для графического изображения магнитных полей удобно пользоваться линиями магнитной индукции. Наглядное представление о положении линий магнитной индукции поля Земли даёт магнитная стрелка, закреплённая таким образом, что может свободно вращаться и во-

круг вертикальной, и вокруг горизонтальной оси, — в каждой точке вблизи поверхности Земли она устанавливается определённым образом вдоль этих линий. Поскольку магнитные и географические полюса не совпадают, магнитная стрелка указывает направление с севера на юг только приблизительно. Вертикальную плоскость, в которой устанавливается магнитная стрелка, называют плоскостью магнитного меридиана данного места, а линию, по которой эта плоскость пересекается с поверхностью Земли, — *магнитным меридианом*. Таким образом, магнитные меридианы — это проекции силовых линий магнитного поля Земли на её поверхность, сходящиеся в северном и южном магнитных полюсах. Угол между направлениями магнитного и географического меридианов называют *магнитным склонением*. Оно может быть западным (часто обозначается знаком «-») или восточным (знак «+») в зависимости от того, к западу или востоку отклоняется северный полюс магнитной стрелки от вертикальной плоскости географического меридиана.

Линии магнитного поля Земли не параллельны её поверхности. Это означает, что магнитная индукция поля Земли не лежит в плоскости горизонта данного места, а образует с этой плоскостью некий угол — он называется *магнитным наклоном*. Оно близко к нулю лишь в точках *магнитного экватора* — окружности большого круга в плоскости, которая перпендикулярна к магнитной оси.

Определение горизонтальной составляющей вектора магнитной индукции можно осуществить с помощью тангенс-гальванометра. Был изготовлен тангенс-гальванометр радиусом 15 см с 10 витками медного провода. Для измерения угла отклонения использовался компас. Сила тока определялась амперметром. Проведенные измерения позволили вычислить значение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли в пгт. Усть-Кинельский.

Таким образом, изготовлен тангельс-гальванометр, проведены измерения и вычислена горизонтальная составляющая магнитного поля Земли в пгт. Усть – Кинельский Самарской области, численное значение которой составило $B_z = (220,08 \pm 0,91) \cdot 10^{-7} \text{ Тл}$.

Список источников

- 1.Тарасов, Л. В. Земной магнетизм [Текст]/ Л. В. Тарасов. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2012. – 184 с.
- 2.Трухин, В. И. Геомагнитное поле и эволюция Земли [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2006/6\(53\)-2006/53-4/](https://phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2006/6(53)-2006/53-4/)
- Дырнаева, Е. В. Физика с основами биофизики : Курс лекций / Е. В. Дырнаева, Р. Г. Кирсанов. – Самара : Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – 224 с.

References

- 1.Tarasov, L. V. Terrestrial magnetism [Text]/ L. V. Tarasov. - Dolgoprudny: Publishing House "Intellect", 2012. - 184 p.
2. Trukhin, V. I. Geomagnetic field and the evolution of the Earth [Electronic resource] - Mode of access: [https://phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2006/6\(53\)-2006/53-4/](https://phys.msu.ru/rus/about/sovphys/ISSUES-2006/6(53)-2006/53-4/)
- Dyrnaeva E. V. Physics with Fundamentals of Biophysics : a Course of Lectures / E. V. Dyrnaeva, R. G. Kirsanov. - Samara : Samara State Agricultural Academy, 2013. - 224 p.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 53. 01/. 09

ИССЛЕДОВАНИЕ РОБОТА-МАНИПУЛЯТОРА DOBOT MAGICIAN

Прокопов Д. Д, Климентов М. А, Стешенко И. В.

МБОУ «Марфинская СОШ» г. о. Мытищи Московская область

Научный руководитель: Идт Е. В.

учитель физики, МБОУ «Марфинская СОШ» г. о. Мытищи Московская область

АКТУАЛЬНОСТЬ

Практически вся современная индустрия переходит к автоматическому производству. Большую часть работы на предприятиях сейчас выполняют специальные роботы, в том числе и роботы-манипуляторы. Именно по этой причине мы решили исследовать образец подобной техники.

ЦЕЛИ

Изучение роботизированного манипулятора DOBOT MAGICIAN

ЗАДАЧИ

Ознакомиться с устройством роботизированного манипулятора DOBOT MAGICIAN. Освоить работу с пультом дистанционного управления роботизированного манипулятора DOBOT MAGICIAN. Освоить работу пишущего инструмента роботизированного манипулятора DOBOT MAGICIAN. Освоить работу с захватом роботизированного манипулятора DOBOT MAGICIAN. Освоить работу с лазерным выжигателем роботизированного манипулятора DOBOT MAGICIAN

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Мы получили необходимое на оборудование по проекту «ТОЧКА РОСТА».



Наше знакомство с DOBOT MAGICIAN началось с изучения дистанционного управления. Для того, чтобы подключить робота к пульту управления понадобилось отыскать специальную коробочку, к которой подключается Bluetooth-модуль, способный улавливать сигналы с пульта. В процессе ознакомления с принципом действий DOBOT(a) выяснилось, что на пульте изначально установлено не совсем корректное управление, в следствие чего движения робота были инвертированы. Так же выявился один недостаток управления при помощи пульта: стрела манипулятора была неспособна двигаться по прямой линии по сторонам и чертила только окружности. В прочем, мы начали управлять роботом с пульта только лишь из-за того, что на компьютере не была установлена специальная программа DOBOT STUDIO, позволявшая использовать другие способы управления роботом, а также программировать его.

Следующим шагом после установки специального программного обеспечения было ознакомление с интерфейсом работы с пишущим устройством, представлявшим из себя специальное крепление для ручки. При помощи данного аксессуара нам удалось вывести надписи

«HELLO», «Браво» и «Точка роста» вместе с соответствующим узором из ромбиков, а также смайлик 😊.

После экспериментов с пишущим устройством мы перешли к изучению различных пневматических захватов для манипулятора. Всего в наборе их два вида: присоска и механический захват в виде клешни. Оба этих прибора способны работать только при помощи специальной воздушной помпы, которая подключалась к приборам при помощи силиконовых шлангов и откачивала из них воздух. Особое внимание нужно уделить к механическому захвату – он приводился в движение при помощи цилиндра, в котором под действием воздуха двигался поршень, который, в свою очередь, приводил в действие сам захват. При помощи этих двух приборов нам удалось переложить с места на место стеклянную пластину и ластик.

Освоение лазерного выжигателя роботизированного манипулятора DOBOT MAGICIAN было следующим этапом нашего знакомства с возможностями данного аппарата. Сам прибор представляет собой мощную лампу с направленным потоком света, проходящего через несколько линз. Все это находится в специальном металлическом корпусе с охлаждающими ребрами с дополнительным вентилятором для отвода потоков горячего воздуха. Было произведено несколько пробных заходов выжигания на картоне, дереве и металле для выявления особенностей и недостатков данного аппарата. Самой главной особенностью стало то, то наилучшей заготовкой для конечного продукта оказалось дерево. Из недостатков можно выделить плохое качество выжигания темных объектов и ведение линии только по горизонтали из-за чего ухудшается качество конечного продукта. При помощи данного устройства нам удалось выжечь на куске фанеры портрет нашего учителя истории и обществознания Жилиева Дмитрия Андреевича.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведя несколько практических опытов, мы убедились в multifunctionality робота-манипулятора, в возможности его практического применения в школьных условиях, а также научились работать с программным обеспечением DOBOT STUDIO, с роботом-манипулятором и несколькими приборами, идущими в комплекте с ним.

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В ближайшем будущем мы будем изучать программирование робота-манипулятора, а также возможность 3D-печати при помощи специального оборудования, идущего в комплекте с роботом.

Список источников

1. DOBOT MAGICIAN Роботизированный манипулятор - методическое пособие для учителя.
2. Власов Всеволод Алексеевич (ГБОУ СОШ №2 с углубленным изучением отдельных предметов п. г. т. Усть-Кинельский, 10 класс) Россия Физика в фотографии

References

1. DOBOT MAGICIAN Robotics Manipulator - a teaching aid for teachers.
2. Vsevolod Alekseevich Vlasov (State Budgetary Educational Institution Secondary School № 2 with profound study of individual subjects in the village of Ust-Knelsky, 10th grade, Russia. Ust-Kinelsky, 10th grade) Russia Physics in photography

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ИЗУЧЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК САМОДЕЛЬНОЙ КАМЕРЫ ВИЛЬСОНА

Прокопов Д. Д, Климентов М. А, Стешенко И. В.

МБОУ «Марфинская СОШ» г. о. Мытищи Московская область

Научный руководитель: Идт Е. В.

учитель физики, МБОУ «Марфинская СОШ» г. о. Мытищи Московская область

Ребята смогли собрать в домашних условиях модель камеры Камера Вильсона и получить видео треков.

Камера Вильсона – это универсальный прибор для наглядного обнаружения радиационного фона. В современном мире мы имеем уже более удобные приборы для выявления радиации, к примеру дозиметры-радиометры, но в силу их цены среднестатистическая школа не может позволить себе такое оборудование. Именно поэтому мы считаем актуальным изготовление модели камеры Вильсона для использования в школьных условиях и проведения с ней наглядных опытов на уроках физики.

ЦЕЛИ

- Изготовить модель камеры Вильсона.
- Изучить характеристики полученной модели камеры Вильсона.

ЗАДАЧИ

- Изучить источники информации.
- Подобрать оборудование для изготовления модели.
- Изготовить действующую модель.
- Оценить возможности модели.

АНАЛОГИ

Основными аналогами камеры Вильсона являются счётчик Гейгера и пузырьковая камера. Принцип работы первого прибора основывается на эффекте ударной ионизации газовой среды под действием радиоактивных частиц. Второе же устройство было устроено так, что камера, заполненная жидкостью, доводилась до состояния кипения, после чего в ней резко понижалось давление. Жидкость перегревалась и, при наличии излучения, в её парах также образовывались видимые треки.

СБОРКА МОДЕЛИ

Экспериментальную часть нашей работы мы начали в домашних условиях.

Заказать сухой лёд в школу оказалось проблематичным по стоимости доставки, мы находимся в области. Проанализировав информацию сайтом магазинов, мы выяснили, что доставкой сухого льда занимается только одна фирма-перевозчик и тарифы в область превышают стоимость килограмма сухого льда на порядок. Мама Данила кондитер, и включила контейнер с килограммом сухого льда в один из своих заказов в интернет-магазине «Чистая линия». Таким образом, сухой лёд привезли на домашний адрес Данила вечером в профессиональном контейнере, и мы решили сразу провести сборку модели и использовать лёд самой низкой температуры. Перед заказом из пенопластовой коробки от вольтметров изготовили переносной контейнер для перевозки сухого льда в школьном автобусе.

Для изготовления камеры Вильсона необходим высокий прозрачный сосуд, мы взяли стеклянную вазу. На дно уложили тряпочку, которую пропитали изопропиловым спиртом. Далее мы расположили сосуд вверх дном на противень, под который заранее положили сухой лёд. При опускании паров изопропанола к охлаждённому противню,

он переходит точку росы и конденсируется. При появлении в камере источника излучения можно наблюдать за появлением треков.

В первом эксперименте мы убедились, что камера с высоким стеклянным сосудом сразу дает наглядные треки. Низкие сосуды решили не использовать, работали с двумя высокими вазами, обе дали прекрасный результат.

В качестве источника радиационного излучения мы выбрали электроды, содержащие 2% тория. Данные электроды применяются для TIG-сварки, торий в них добавляют для более лёгкого образования дуги из-за ионизации воздуха вблизи электрода, вследствие пролёта через него альфа-частиц.

По данным из открытых источников излучение подобных электродов не опасно. Если расположить дозиметр в непосредственной близости к электродам, то фон будет немного превышать норму, но уже на расстоянии 10 сантиметров он значительно ослабевает. А значит, в школьных условиях мы можем с ними работать.

Электроды заказали заранее и, пока решался вопрос со льдом, мы их получили.

После помещения источника излучения в камеру мы наблюдали треки, появляющиеся над поверхностью электродов. Треки возникали практически сразу, часто, каждую минуту два-три. В первом эксперименте мы убедились, что камера с высоким стеклянным сосудом сразу дает наглядные треки. Низкие сосуды решили не использовать, работали с двумя высокими вазами, обе дали прекрасный результат.

На следующий день мы повторили эксперимент в школе, но в морозильной камере температура льда всего -18С, и пока в самодельном контейнере привезли лед в школу, и провели эксперимент, предполагаем, лед нагрелся. По результатам эксперимента оказалось, что треки воз-

никают гораздо реже, чем мы видели накануне вечером. Жалеем, что не догадались измерить температуру льда, пока он не испарился. В кабинете физики имеется цифровой термометр с длинным щупом с большим диапазоном измерения. В следующий раз обязательно это сделаем, так как пока не можем объяснить резкое снижение количества треков на следующий день.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам проведённых экспериментов мы убедились в работоспособности нашей модели. Из наблюдений можно сделать следующие выводы:

- В высоком сосуде очень интенсивно идёт образование треков;
- Чем холоднее среда, тем лучше образование треков.

РАЗВИТИЕ ПРОЕКТА

В дальнейшем мы планируем провести ряд опытов с другими вещами, с целью определения лучшего оборудования для показания демонстративных опытов с камерой Вильсона на уроках физики.

Список источников

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Камера_Вильсона
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Пузырьковая_камера
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Счётчик_Гейгера
4. <https://www.youtube.com/watch?v=MPCSDylhs30>
5. <https://www.ozon.ru/product/volframovye-elektrody-dlya-svarkitig-2-torirovannye-1-16-dyuyma-x-7-dyuymov-krasnye-wt20-10-sht-425492805/?sh=srzThwAAAA>
6. <https://www.ozon.ru/product/dozimetr-radiascan-701a-dlya-alfa-beta-gamma-radiatsii-i-rentgenovskogo-izlucheniya-172647093/?advert=Xu6oMVU3PMdzAwQ5brkrQPLL3w9ipxn4lkjaCy7XEvFU49NXGSyv89OKcvikJ1hv3Rk7-hFpcr7oppYdFLgRwksTyXGa42Dulr2K6P9TCXdMZNyrbLyHzCm72xjGftroNjcfi1eSKgT7mu6vLjM9nUIz&hs=1&sh=srzThwAAAA>
7. <https://www.ozon.ru/product/spirt-izopropilovyy-99-7-gost-11-359878215/?asb=Qj%252BpZShNpA6Z8%252FUnnMofrCzIOQSKq1Go%252Br9u2itsVbY%253D&asb2=oPBdJyfYjXZ8ftJean6bSlcyqE4k8aDYr>

wtRqyhrE-

i5vqlltBLRcFED31BuC_zn&keywords=%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9+%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82&sh=srzThwAAAA

References

1. https://ru.wikipedia.org/wiki/Камера_Вильсона
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/Пузырьковая_камера
3. https://ru.wikipedia.org/wiki/Счётчик_Гейгера
4. <https://www.youtube.com/watch?v=MPCSDylhs30>
5. <https://www.ozon.ru/product/volframovye-elektrody-dlya-svarkitig-2-torirovannye-1-16-dyuyma-x-7-dyuymov-krasnye-wt20-10-sht-425492805/?sh=srzThwAAAA>
6. <https://www.ozon.ru/product/dozimetr-radiascan-701a-dlya-alfa-beta-gamma-radiatsii-i-rentgenovskogo-izlucheniya-172647093/?advert=Xu6oMVU3PMdzAwQ5brkrQPLL3w9ipxn4lkjaCy7XEvFU49NXGSyv89OKcvikJ1hv3Rk7-hFpcr7oppYdFLgRwksTyXGa42Dulr2K6P9TCXdMZNyrbLyHzCm72xjGfroNjcfi1eSKgT7mu6vLjM9nUIz&hs=1&sh=srzThwAAAA>
7. https://www.ozon.ru/product/spirt-izopropilovyy-99-7-gost-11-359878215/?asb=Qj%252BpZShNpA6Z8%252FUnnMofrCzlOQSKq1Go%252Br9u2itsVbY%253D&asb2=oPBdJyfYjXZ8fTJean6bSlcyqE4k8aDYrwtRqyhrE-i5vqlltBLRcFED31BuC_zn&keywords=%D0%B8%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9+%D1%81%D0%BF%D0%B8%D1%80%D1%82&sh=srzThwAAAA

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 621. 43. 01

ДВИГАТЕЛИ В СЕЛЬХОЗМАШИНАХ

Пронин Д. Н.

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

Научный руководитель: Кирсанов Р. Г.

*кандидат физико-математических наук, доцент ФГБОУ
ВО «Самарский ГАУ»*

Рассмотрен принцип действия двигателя внутреннего сгорания, производители двигателей и их использование в сельскохозяйственной технике.

Актуальность данной темы: Сельхозмашины выполняют большую часть работы по полю и не только. Следовательно, развитие двигателей в сельхозмашинах является одной из самых перспективных направлений в сельском хозяйстве.

Цель исследования: Целью данной работы является изучение двигателей сельхозмашин и применение в сельском хозяйстве.

Задачи исследования:

1. История появления двигателей.
1. Классификация ДВС.
3. Устройство ДВС.
4. Принцип работы двигателей в сельхозмашинах.
5. Способы применения сельхозмашин в сельском хозяйстве.

Предмет исследования: Двигатели в сельхозмашинах.

В сельскохозяйственных машинах в качестве двигателя широко применяется двигатель внутреннего сгорания (ДВС). Первый ДВС создал Франсуа де Риваз, родом из Франции, который сконструировал его в 1807 году. Спустя несколько лет, а именно в 1860 соотечественник де Риваза

Этьен Ленуар изобрел уже двухтактный агрегат. Ещё через 3 года конкурентом стал немец Николаус Отто, детищем которого стал уже четырехтактный атмосферный мотор с вертикальным цилиндром. Чуть позже, в 80-х годах этого же столетия, российский конструктор Огнеслав Костович впервые запустил агрегат карбюраторного типа, а инженеры из Германии Даймлер и Майбах усовершенствовали его в облегченный вид, который стал устанавливаться на мото- и автотехнике. В 1897 году Рудольф Дизель выводит в свет ДВС по типу воспламенения от сжатия, используя нефть в качестве топлива. Этот вид двигателя стал родоначальником дизельных моторов, использующихся по настоящее время.

Кроме ДВС в сельхозтехнике используются асинхронный электродвигатель. История создания асинхронного электродвигателя начинается в 1888 году, когда Никола Тесла запатентовал схему электродвигателя, в этом же году другой ученый в области электротехники Галилео Феррарис опубликовал статью о теоретических аспектах работы асинхронной машины. Все эти изобретения позволили усовершенствовать электрические машины и привели к тому, что в промышленность стали массово применяться электрические машины, которые значительно ускорили все технологические процессы на производстве, повысили эффективность работы и снизили её трудоемкость.

Электродвигатели в сельском хозяйстве работают при неблагоприятных условиях окружающей среды: химически активной атмосфере животноводческих помещений, большой запыленности зерноочистительно-сушильных комплексов, высокой влажности в кормоцехах, под открытым небом.

В настоящий момент самый распространенный электродвигатель, эксплуатируемый в промышленности, явля-

ется прототипом электрической машины, созданной Доливо-Добровольским.

Двигатели внутреннего сгорания классифицируют по следующим основным признакам.

1. По способу воспламенения горючей смеси: двигатели с воспламенением от сжатия (дизели) и с принудительным воспламенением от электрической искры.

2. По способу смесеобразования: двигатели с внешним (карбюраторные и газовые), внутренним (дизели) смесеобразованием и двигатели впрыском топлива (инжекторные).

3. По способу осуществления рабочего цикла: четырехтактные и двухтактные двигатели.

4. По виду применяемого топлива: двигатели, работающие на жидком (бензин или дизельное топливо), газообразном (сжатый или сжиженный газ) топливе и много-топливные.

5. По числу цилиндров: одно- и многоцилиндровые двигатели.

6. По расположению цилиндров: однорядные или линейные (цилиндры расположены в один ряд) и двухрядные или V-образные (один ряд цилиндров размещен под углом к другому).

Четырехтактный двигатель - это так называемый классический вид ДВС, которому конструкторы уделяют всё свое внимание. Условно работу каждого цилиндра в Цилиндро-поршневой группе (ЦПГ) можно разделить на 4 этапа (такта). Это впуск, сжатие, сгорание, выпуск.

1. На такте впуска поршень в цилиндре движется от клапанов к нижней мертвой точке (НМТ). Когда он начинает опускаться, открывается впускной клапан и в цилиндр поступает топливно-воздушная смесь (или только воздух, если двигатель с непосредственным впрыском). При движении поршень сам «накачивает» нужный объем воздуха в

камеру сгорания, если двигатель атмосферный, или воздух поступает под напором, если установлен турбонаддув.

2. Дойдя до нижней мертвой точки поршень начинает подниматься. При этом впускной клапан закрывается, и при движении поршень сжимает воздух с распыленным в нём топливом до критического давления.

3. Как только поршень условно доходит до верхней мертвой точки и компрессия становится максимальной, срабатывает свеча зажигания и топливо вспыхивает (диз-топливо зажигается при сжатии само, без искры). Микро-взрыв от вспышки толкает поршень снова вниз, к НМТ.

4. И на четвертом такте открывается выпускной клапан. Поршень снова движется вверх, выдавливая из камеры сгорания выхлопные газы в выпускной коллектор.

Принцип работы двухтактного двигателя.

Первый такт – сжатие. Происходит движение поршня от нижней мертвой точки, при этом вначале закрывается продувочное окно. Отработанные выхлопные газы выводятся через выпускное отверстие. В этот момент в кривошипной камере под днищем поршня образуется область разрежения, куда поступает обогащенная топливная смесь из карбюратора (инжектора). Эта порция свежего воздуха выталкивает остатки выхлопных газов в выпускной коллектор. В момент наивысшего положения поршня происходит воспламенение смеси от свечи зажигания.

Второй такт – рабочий ход или расширение. Температура и давление газов в камере сгорания резко увеличивается, под его действием поршень начинает движение к нижней мертвой точке, совершая полезную работу. Повышенное давление в кривошипной камере перекрывает впускной клапан, препятствуя попаданию отработанных газов в карбюратор. Через систему выпускных окон отработавшие газы уходят в глушитель, а через продувочное окно начинает поступать свежая горючая смесь в камеру

сгорания. В самой нижней точке действие второго такта заканчивается и процесс повторяется.

Сельхозтехника — это незаменимый помощник, как во время полевых работ, так и на дачном участке. Такая техника имеет различные модификации и рабочие функции, применяются для подготовки почвы, посадки сельскохозяйственных культур. Для ухода за посевной площадью, сборки урожая. Качественная сельхозтехника, прежде всего, отличается высоким качеством и долгим сроком службы. Для увеличения срока службы применяют качественные расходные материалы и специальные методы обработки деталей (например нанесение покрытий и ударно-волновая обработка поверхностей деталей)

Применяются сельхозмашины в следующем порядке:

1. Почвообрабатывающие машины.
2. Машины для внесения удобрений.
3. Машины для посева.
4. Машины для заготовки кормов.
5. Машины для полива.
6. Машины химической защиты.
7. Зерноуборочные машины.
8. Машины для обработки зерна.

К наиболее распространённым тракторам, в которых используется ДВС. относят:

1) МТЗ-50. Трактор агрегатировался четырехтактным рядным шестицилиндровым дизельным ДВС Д-50. Его рабочий объем - 4,75 л. Бак МТЗ-50 рассчитан на 100 л дизельного топлива. Цена — от 200 000 до 400 000 рублей. Данный трактор производит Минским тракторным заводом.

2) МТЗ-80. Трактор получил принципиально отличный от предшественников силовой агрегат заводского производства Д-240. Это четырехтактный четырехцилиндровый дизельный мотор типа 4Ч11/12,5. К особенностям агрегата относится полуразделенная камера сгорания в поршне. Цена — от 250 000 до 700 000 рублей. Данный трактор производится Минским тракторным заводом.

3)МТЗ-1221. 2. Трактор оборудован 4-тактным рядным дизельным двигателем Д-260. 2С производства Минского моторного завода. Его запуск осуществляется электростартерной системой (24 В). Силовой агрегат комплектуется 6-плунжерным рядным топливным насосом (форсунка с пятидырчатым распылителем) и сухой фрикционной 2-дисковой муфтой сцепления. Цена — от 1 500 000 до 3 000 000 рублей. Данный трактор производится Минским тракторным заводом.

4)МТЗ-922. Тип. Дизель с непосредственным впрыском топлива с турбонаддувом и интеркулером. Модель. Д-245. 5S2 (ММЗ). Мощность двигателя, кВт (л. с.) 70 (95). Номинальная частота вращения, об/мин. Цена от 900 000 до 2 500 000 рублей.

Комбайны, в которых используется ДВС:

1)TORUM 785. устанавливается двигатель LA MTU (Mercedes) в 506 л. с. Мощный и компактный, двигатель имеет хорошие показатели по удельному расходу топлива и запас крутящего момента до 20 %. Цена — от 2 000 000 до 5 000 000 рублей. Данный комбайн производится компанией РОСТСЕЛЬМАШ.

2)TORUM 750. OM 460 LA MTU (Mercedes) экологического стандарта Stage IIIa мощностью 506 и 425 л. с. Цена — от 6 000 000 до 10 000 000 рублей. Данный комбайн производится компанией РОСТСЕЛЬМАШ.

3)RSM 161. На комбайн устанавливается мощный и экономичный 6-цилиндровый двигатель Cummins QSL 8. 9, L6, 360 л. с. Большой запас крутящего момента (25%), простая конструкция, низкие затраты на обслуживание в сочетании с высокой экономичностью. Для версии комбайна в 420 л. с. используется двигатель Cummins серии L9 с увеличенным давлением в системе впрыска топлива Цена — от 7 000 000 до 11 000 000 рублей. Данный комбайн производится компанией РОСТСЕЛЬМАШ.

Таким образом, рассмотрены наиболее часто встречаемые виды двигателей, принцип их работы, а также использование в сельхозмашинах.

Список источников

1. Халанский В. М. , Горбачев И. В. Сельскохозяйственные машины. - М. : Колос С, 2006. - :24 с
2. Автомобильные и тракторные двигатели Ч. II. Конструкция и расчет двигателей. Под ред. И. М. Ленина. Учебник для вузов. Изд. 2-е, доп. и перераб. М. , «Высш. школа», 1976.
3. Кирсанов, Р. Г. Изменения структуры инструментальных сталей при обработке потоком частиц вольфрама / Р. Г. Кирсанов , А. Л. Кривченко. , Е. В. Петров, Д. В. Исаев // Физика и химия обработки материалов. 2008. № 6. С. 46-50.
4. Бекренёв, А. Н. Особенности распределения вольфрама после высокоскоростной бомбардировки вольфрамовыми частицами / А. Н. Бекренёв, Р. Г. Кирсанов, А. Л. Кривченко // Письма в Журнал технической физики. 1996. Т. 22. № 2. С. 87-89.
5. Кирсанов, Р. Г. Особенности распределения вольфрама в приповерхностных слоях инструментальных сталей при сверхглубоком проникании порошковых частиц вольфрама / Р. Г. Кирсанов, В. В. Калашников, А. Л. Кривченко // Письма в Журнал технической физики. 1996. Т. 22. № 17. С. 28-37.

References

1. Khalansky V. M. , Gorbachev I. V. Agricultural machinery. - M. : Kolos S, 2006. - :24 p.
2. Automobile and tractor engines Part II. Design and calculation of engines. Under the editorship of I. M. Lenin. Text-book for universities. Ed. 2nd , rev. and revised. M. Vyssh. shkola, 1976.
3. Kirsanov, R. G. Changes of structure of tool steels at processing by a stream of particles of tungsten / R. G. Kirsanov, A. L. Krivchenko. , E.V. Petrov, D.V. Isaev // Physica and chemistry of processing of materials. 2008. № 6. p. 46-50.
4. Bekrenev, A. N. Features of tungsten distribution after high-speed bombardment by tungsten particles / A. N. Bekrenev, R. G. Kirsanov, A. L. Krivchenko // Letters to Journal of Technical Physics. 1996. T. 22. № 2. p. 87-89.
5. Kirsanov, R. G. Features of distribution of tungsten in near-surface layers of tool steels at superdeep penetration of powder particles

tungstenA / R. G. Kirsanov, V. V. Kalashnikov, A. L. Krivchenko // Letters to Journal of technical physics. 1996. Т. 22. № 17. p. 28-37.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 53

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ПРИ
ПОМОЩИ САМОДЕЛЬНОГО ЛАЗЕРНОГО
МИКРОСКОПА**

Резвая П. Г. , Малахова Т. А. , Пушмин А. С.

*МБОУ «Марфинская СОШ» г. о. Мытищи Московская об-
ласть*

Научный руководитель: Идт Е. В.

*учитель физики, МБОУ «Марфинская СОШ» г. о. Мыти-
щи Московская область*

*Ребята собрали лазерный микроскоп и исследо-
вали, как много загрязнений содержит вода, кото-
рую они пьют.*

Актуальность.

Вода - основная жидкость в организме человека. Именно без нее наш организм не может прожить дольше недели. Она входит в состав клеток, регулирует температуру тела и участвует в основных процессах жизнедеятельности. Но важно и качество употребляемой жидкости. В случае, если оно низкое, то вероятны нарушения в работе пищеварительной системы и опорно-двигательного аппарата. Таким образом, возникает необходимость в разработке легкого и быстрого способа анализа воды.

В настоящее время очистить от загрязнения воду в домашних условиях возможно с помощью пропуска воды через фильтр. Но действенен ли этот способ? Анализ физических свойств воды с помощью воздействия на органы чувств, например, опробовать на вкус, запах, слишком индивидуален.

Идея. В лабораторных условиях точный результат получить можно при помощи микроскопа. А значит, чтобы получить максимально точный результат, необходимо создать данный оптический прибор в домашних условиях.

Цели исследования.

Создать модель микроскопа для изучения загрязнения воды

Оценить возможности модели

Оценить эффективность работы фильтра

Задачи.

Изучить источники информации

Подобрать оборудование

Изготовить действующую модель микроскопа

Оценить возможности модели

Оценить эффективность работы фильтра

Микроскоп – оптический прибор, предназначенный для получения увеличенных изображений и измерения объектов или детали структуры, невидимых или плохо видимых невооруженным глазом.

Работа устройства. Луч лазера попадает на каплю воды, рассеивается в ней и дает на экране тени объектов, на которые попадает. Таким образом, мы можем увидеть изображение всего, что происходит в капле воды

Необходимое оборудование:

- Вода из различных источников на территории

Г. О, Мытищи

- Лазерная указка
- Шприц
- Штатив
- Фильтр Барьер

Заключение.

Модель микроскопа позволила нам различить тени от различных образований в воде из разных сел Мытищинского района. На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что:

1. Картинка получилась очень четкая
2. Модель микроскопа легко собирается заново в любом месте и позволяет рассмотреть на экране тени в любой жидкости
3. Модель микроскопа позволила нам различить тени от образований в воде из разных сел Мытищинского района.
4. Мы не понесли никаких финансовых затрат.

Развитие проекта.

1. Провести больше опытов.
2. Рассмотреть возможность использования оборудования для других проектов.

Список источников

1. Как определить качество воды в домашних условиях: 7 способов проверить питьевую воду (aquaphor. ru)
2. Лазер — Википедия (wikipedia. org)

References

1. How to determine the quality of water at home: 7 ways to test drinking water (aquaphor. ru)
2. laser - Wikipedia (wikipedia. org)

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 53. 536. 2

СВЕРХПРОВОДНИКИ, ИХ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ

Сельманович И. А.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Научный руководитель: Кирсанов Р. Г.

*кандидат физико-математических наук, доцент ФГБОУ
ВО «Самарский ГАУ»*

*Рассмотрены возможности применения явления
сверхпроводимости и сверхпроводников в производстве, в
том числе и сельской продукции.*

Сверхпроводимость представляет собой явление с нулевым электрическим сопротивлением и выбросом полей магнитного потока, возникающих в определенных материалах, называемых сверхпроводниками, при охлаждении ниже характерной критической температуры. Явление было обнаружено голландским физиком Хайке Камерлинг-Оннесом 8 апреля 1911 года в Лейдене.

Сверхпроводимость является квантово-механическим явлением. Для него характерен эффект Мейснера - полный выброс линий магнитного поля изнутри сверхпроводника при его переходе в сверхпроводящее состояние. Такова суть явления сверхпроводимости.

Цель: Выявить перспективы использования сверхпроводимости способы их применения.

Задачи:

1. Изучить принцип действия и основные виды сверхпроводимости
2. Узнать о применение сверхпроводников

В 1911 году, изучая свойства вещества при очень низкой температуре, голландский физик Хейке Камерлинг-

Оннес и его команда обнаружили, что электрическое сопротивление ртути падает до нуля ниже 4,2 К (-269°C). Это было самое первое наблюдение явления сверхпроводимости. Большинство химических элементов становятся сверхпроводящими при достаточно низкой температуре.

Ниже определенной критической температуры материалы переходят в сверхпроводящее состояние, характеризующееся двумя основными свойствами: во-первых, они не оказывают сопротивления прохождению электрического тока. Когда сопротивление падает до нуля, ток может циркулировать внутри материала без рассеивания энергии. Во-вторых, при условии, что они достаточно слабые, внешние магнитные поля не проникают в сверхпроводник, а остаются на его поверхности. Это явление изгнания поля стало известно как эффект Мейснера после того, как физик впервые наблюдал его в 1933 году.

В 1986 году было обнаружено, что некоторые купрат-перовскитовые керамические материалы имеют критическую температуру выше 90 К (-183 °C). Такая высокая температура перехода теоретически невозможна для обычного сверхпроводника, что приводит к тому, что материалы называют высокотемпературными сверхпроводниками. В 1987 году был открыт сверхпроводник YBCO (оксид иттрия-бария-меди), с критической температурой 92 К. Это был первый сверхпроводник, критическая температура которого выше температуры кипения жидкого азота (77 К).

На 2015 год рекордное значение критической температуры T_c 203 К было достигнуто в соединении серы и водорода, помещённой под давление 150 ГПа (1,5 млн атмосфер).

В 2018 году рекорд высокотемпературной сверхпроводимости побит сразу дважды:

1) при сжатии супергидрида лантана LaH_{10} до 170 ГПа (1,7 млн атмосфер) получили $T_c = -13^\circ\text{C}$ (260 К).

2)по утверждению индийских учёных, при охлаждении наноструктурированного серебра на золотой подложке им удалось получить $T_c = 236 \text{ K}$ (-37°C) — при нормальном давлении.

В 2020 году в журнале Nature опубликован новый рекорд для гидрида серы. Добавлением углерода группа ученых из университета Рочестера добилась критической температуры более 15°C (при давлении 267 ГПа).

Некоторые сверхпроводящие материалы типа I требуют невероятного давления, чтобы достичь сверхпроводящего состояния. Одним из таких материалов является сера, которая требует давления 9,3 миллиона атмосфер и температуры 17°K для достижения сверхпроводимости. Другие примеры типов сверхпроводников содержат ртуть — 4.15° , свинец — 7.2°K , алюминий — 1.175°K и цинк — 0.85°K . Примерно половина элементов в периодической таблице являются сверхпроводящими. Сверхпроводники типа I, в основном, состоят из металлов и металлоидов, которые имеют сопротивление току при комнатной температуре. Они требуют невероятного холода, чтобы замедлить молекулярные вибрации в достаточной степени, чтобы облегчить свободный поток электронов.

Сверхпроводящие материалы типа II состоят из металлических соединений. Они достигают сверхпроводящего состояния при гораздо более высоких температурах по сравнению с материалами I типа. Причина такого резкого повышения температуры до конца не выяснена.

Самая высокая температура сверхпроводимости при нормальном давлении на сегодняшний день составляет 135°K или -138°C соединением ($\text{HgBa}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_8$), которое попадает в группу, известных как купратные перовскиты. Эта группа материалов обычно имеет соотношение 2 атома меди к 3 атомам кислорода и считается керамической.

Большинство физических свойств сверхпроводников варьируются от материала к материалу, таких как теплоемкость и критическая температура, критическое поле и плотность критического тока, при которых разрушается сверхпроводимость. С другой стороны, существует класс свойств, которые не зависят от основного материала.

В обычном сверхпроводнике электронная жидкость не может быть разделена на отдельные электроны. Вместо этого он состоит из связанных пар электронов, известных как куперовские пары. Из-за квантовой механики энергетический спектр этой жидкости куперовской пары обладает энергетической щелью, то есть существует минимальное количество энергии ΔE , которое должно быть подано для возбуждения жидкости.

Сверхпроводники могут проводить ток без тепловых потерь, если они находятся при температурах ниже критических.

В том случае, если сверхпроводники находятся в магнитных полях ниже некоторого критического значения, то сверхпроводник является идеальным диамагнетиком. Если сверхпроводник имеет форму кольца или цилиндра, то его магнитный момент изменяется дискретно.

Если частота тока ниже критической, то поверхностное сопротивление сверхпроводника в десятки и даже сотни раз меньше, чем у хороших проводников при той же температуре.

Криотрон – еще одно применение сверхпроводимости, которое может быть полезно для техники и электронных приборов. Это такое устройство, которое может переключать состояние сверхпроводника из обычного в сверхпроводящее за очень короткое время. Криотроны могут быть использованы в информационных системах, связанных с запоминанием и кодированием. Так впервые они применялись как запоминающие устройства в ЭВМ. Также

криотроны могут помочь в области криоэлектроники, среди задач которой – повысить чувствительность приемников сигнала и сохранить форму сигнала как можно лучше.

Через 10-20 лет сверхпроводимость будет широко использоваться в энергетике, промышленности, на транспорте и гораздо шире в медицине и электронике. Внедрение СП-технологий приведет как к простой замене традиционного оборудования на более эффективное сверхпроводящее, так и к изменениям структурного характера и к появлению совершенно новых технологических нововведений.

Одним из самых перспективных направлений является комнатная сверхпроводимость. Оно будет усиленно развиваться, т. к. имеет огромное значение.

В электронике сверхпроводимость найдет широкое применение в компьютерных технологиях. Потенциально наиболее выгодное промышленное применение сверхпроводимости связано с генерированием, передачей и эффективным использованием электроэнергии. Еще одно перспективное применение сверхпроводников – в генераторах тока (от мощных электростанций до обычных ветряных установок) и электродвигателях. С развитием СП-технологий сверхпроводящие двигатели найдут широкое применение также и в самолетах и на автомобильном транспорте.

Силовые кабели, трансформаторы, электрические машины, индуктивные накопители энергии с неограниченным сроком ее хранения, ограничители тока и т. п., - всюду в электротехнике применимы высокотемпературные сверхпроводники.

Таким образом, возможности применения сверхпроводимости в настоящее время распространяются на многие сферы жизни, в том числе и на сельское хозяйство. В недалеком будущем явление сверхпроводимости станет одним

из базовых составляющих технического прогресса во многих секторах экономики и сельскохозяйственного производства.

Список источников

1. Захарова, Е. И. , Суюндиков, М. М. Применение высокотемпературной сверхпроводимости в металлургической промышленности [Текст] // Технические науки в России и за рубежом: материалы V Междунар. науч. конф. (г. Москва, январь 2016 г.). — М. : Буки-Веди, 2016. — С. 23-29.
2. Клименко, Е. Ю. Прикладная сверхпроводимость: разочарования и надежды / Успехи физических наук. 2021. Т. 191. № 8. С. 861-873.
3. Манакова, Е. О. Сверхпроводимость металлов и сплавов/ Манакова Е. О. , Манаков А. С. , Зверева Т. С. , Бородин А. А. // Теория и практика современной науки. 2022. № 1 (79). С. 260-263.
4. Повный, А. В. Практическое применение высокотемпературных сверхпроводников / В сборнике: Передовые технологии и материалы будущего. Сборник статей IV Международной научно-технической конференции. В 3-х томах. Минск, 2021. С. 253-258.

References

1. Zakharova E. I. Suyundikov, M. M. Application of high-temperature superconductivity in metallurgical industry [Text] // Technical Sciences in Russia and abroad: Proceedings of the V International Scientific Conference (Moscow, January 2016). - M. : Buki-Vedi, 2016. - p. 23-29.
2. Klimenko, E. Yu. Applied superconductivity: disappointments and hopes / Advances in Physical Sciences. 2021. T. 191. № 8. p. 861-873.
3. Manakova E. O. Superconductivity of metals and alloys / E. O. Manakova, , Manakov A. S., Zvereva T. S., Borodina A. A. // Theory and Practice of Modern Science. 2022. № 1 (79). p. 260-263.
4. Povnyy, A. V. Practical application of high-temperature <https://www.deepl.com/pro?cta=header-pro-Вцттопсверхпроводников> / In the collection: Advanced technologies and materials of the future. Collection of papers of IV International Scientific and Technical Conference. In three volumes. Minsk, 2021. p. 253-258.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Стрелкин А., Бегун А., Михайлова П.

МБОУ «Марфинская СОШ» г. о. Мытищи Московская область

Научный руководитель: Идт Е.В.

учитель физики, МБОУ «Марфинская СОШ» г. о. Мытищи Московская область

Актуальность

Уроки физики в 8 классе позволяют практически осваивать эту науку. Нам стало интересно повторить известные устройства и общепризнанные модели.

Цели:

- Изготовить модель атома
- Изготовить модель электроскопа

Задачи:

- 1.Изучить источники информации
- 2.Выбрать оборудование
- 3.Изготовить модели

Основная часть

Атом состоит из ядра, в котором находятся протоны и нейтроны, и орбиталей, на которых находятся электроны. На первой орбитали может быть до двух электронов, на второй — до восьми.

Наша первая модель позволяет собирать атомы различных веществ до шестого порядкового номера в таблице Менделеева. Также мы можем собрать положительный или отрицательный ионы веществ. Получился своеобразный конструктор. Для изготовления этой модели выбраны материалы: картон и пластилин. В углубления на картоне можно вставить шарики из пластилина, изображающие нуклоны и электроны. Модель позволяет проводить де-

монстрации только в горизонтальной плоскости (шарики выпадают).

Для изготовления второй модели мы также выбрали картон и пластилин. На куске картона нарисованы орбитали и выделено место под ядро. Картон обклеили скотчем для лучшего сцепления пластилина и уменьшения маркировки модели. Зеленые пластилиновые шарики изображают нейтроны, коричневые-протоны, а красные-электроны. Пластилиновые шарики хорошо держатся, модель можно демонстрировать в разных плоскостях.

Следующая наша модель выполнена из кусков провода, лески и пластиковых крышек. Крышечки красного цвета изображают электроны, зеленые- протоны, желтые-нейтроны. В красных крышках мы сделали отверстия по размеру провода. В полученные отверстия продели провод и замкнули его в кольцо. Для этого концы провода обмотали скотчем. Выполнили таким образом два кольца, соединили их между собой лесками. Эти кольца изображают электронные орбитали. Ядро мы получили, склеив несколько крышечек клеевым пистолетом. Ядро подвесили на леску так, чтобы оно оказалось в центре нашей модели. Преимущество этой модели в том что мы можем наблюдать ее со всех сторон, покрутить ее, подвигать электроны на орбиталях.

Ещё одна наша модель — модель электроскопа. Электроскоп — это прибор для обнаружения электрических зарядов. Он состоит из изолирующей пробки, корпуса, металлического стержня и двух лепестков. Корпус своей модели мы изготовили из стеклянной баночки, стержень — из изогнутой скрепки, а лепестки также из скрепок. Если поднести к прибору наэлектризованную эбонитовую палочку, то лепестки электроскопа немного разойдутся. Это происходит, потому что тела, имеющие заряды одинакового знака, взаимно отталкиваются.

Закключение

Модели вышли функциональными. Никаких финансовых затрат мы не понесли. Все материалы легко найти дома

Развитие проекта

Нам хочется продолжить работу по изготовлению простых в исполнении моделей

Список источников

1. https://www.google.com/search?q=%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF&tbm=isch&ved=2ahUKEwiP5tOw-M_1AhVDtioKHctdAj8Q2-cCegQIABAA&oq=%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF&gs_lcp=CgNpbWcQARgAMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgUIABCAB-DIFCAAQgAQyBQgAEIAEMgYIA-BAFEB46BwgjEO8DECc6BggaEAacQHjoGCAAQCBAeOggIABCABBCxAzoL-CAAQgAQQsQMqgwE6BAGAEENQkRNYmSpglzloAHAAeACAaWWIAa0GkgEEMTEuMZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&scient=img&ei=ooTxYY-NEMPsgHLu4n4Aw&bih=602&biw=1262#imgsrc=OSnuzCyp8f8LsM

2. Физика. 8 класс.

References

1. https://www.google.com/search?q=%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF&tbm=isch&ved=2ahUKEwiP5tOw-M_1AhVDtioKHctdAj8Q2-cCegQIABAA&oq=%D1%8D%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%BF&gs_lcp=CgNpbWcQARgAMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQyAEIAEMgUIABCABDIFCAAQgAQyBQyAEIAEMgY-IABAFEB46BwgjEO8DECc6BggaEAacQHjoGCAAQCBAeOggIABCABBCxAzoLCAAQgAQsQMqgwE6BAGAEENQkRNYmSpglzloAHAAeACAaWWIAa0GkgEEMTEu

MZgBAKABAaoBC2d3cy13aXotaW1nwAEB&sclient=img&ei=ooTxYY-NEMPsgHLu4n4Aw&bih=602&biw=1262#imgcr=OSnuzCyp8f8LsM

2. Physics. 8th grade.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ НАНОКРИСТАЛЛОВ ОРГАНОМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПЕРОВСКИТОВ

Собина И. О. , Покрышкин Н. С.

МГУ им. М. В. Ломоносова

Научный руководитель: Тимошенко В. Ю.

д. ф. -м. н. , профессор, МГУ им. М. В. Ломоносова

В спектрах фотолюминесценции нанокристаллов органометаллических перовскитов (бромид свинца метил-аммония) обнаружено, что с ростом интенсивности оптического возбуждения низкоэнергетичный пик, связанный с межзонной излучательной рекомбинацией, растет сверхлинейно, в то время как высокоэнергетичная компонента свечения люминесценции проявляет линейную и сублинейную зависимость. Результаты можно объяснить, предполагая, что низкоэнергетичный пик, связан с люминесценцией биэкситонов или электронно-дырочных капель.

Введение

В настоящее время органометаллические полупроводники активно исследуются в связи с перспективностью их использования в оптоэлектронике. Данные вещества обладают высоким квантовым выходом фотолюминесценции (ФЛ), что является важным для применения в светоизлучающих устройствах, а также качестве конверсионного слоя в солнечных элементах [1, 2, 3, 4]. Однако в данный момент не существует полного понимания механизмов, отвечающих за эти свойства. В частности, еще остается неизученным влияние подложки на спектр ФЛ, а также зависимость положения максимума ФЛ от интенсивности падающего излучения.

В данной работе исследуются слои нанокристаллов перовскита бромид свинца метил-аммония (MAPBr) различных размеров и с различной концентрацией лиганда

октиламина, использованного в синтезе. Слои были нанесены на различные диэлектрические и полупроводниковые подложки. Полученные образцы были охарактеризованы методами ФЛ спектроскопии.

Исследуемые образцы и методика эксперимента

Образцы были получены растворением MABr и PbBr_2 в диметилформамиде (ДМФА) с добавлением толуола, октиламина, олеиновой кислоты, бензилового спирта. Далее получившиеся растворы несколько раз центрифугировались для разделения наночастиц по размерам. Цифра в названии образца обозначает количество лиганда в мкл октиламина, использованного при синтезе. Изготовлены серии образцов с 10, 20 30 мкл. Буквы S, P и A соответствуют одной серии образцов, которые были разделены центрифугированием. Распределение от большего размера к меньшему соответственно: $A > P > S$. Далее образцы наносились на кремниевые и кварцевые подложки. Приготовленные образцы исследовались при комнатной температуре с помощью спектроскопии ФЛ. Спектры ФЛ в диапазоне 250-1000 нм регистрировались при помощи спектрометра Mightex. Возбуждение ФЛ осуществлялось либо излучением светодиода с длиной волны 365 нм либо наносекундного лазера с длиной волны 351 нм. Измерения ФЛ проводились при комнатной температуре на воздухе.

Обсуждение и результаты

В спектре ФЛ образцов на кварцевой подложке MAPbBr_3 наблюдается полоса излучения с максимумом около 2,3 эВ и шириной около 0,15 [5]. Полоса свечения не может быть аппроксимирована одним пиком, а включает в себя не менее двух различных процессов излучательной рекомбинации. Сравнивая слои серии A, нанесенные на разные подложки, можно заметить, что пик на кремниевой подложке смещен относительно слоя на кварцевой подложке на величину около 0,05 эВ, а также на кремниевой

подложке наблюдается исчезновение расщепления пика, присутствующего на подложке из кварца (Рис. 1). Аналогичный эффект проявляется и для серии Р. Исчезновение низкоэнергетичного пика на кремниевой подложке может быть объяснено тем, что на кремниевую подложку происходит диффузия фотовозбужденных носителей заряда.

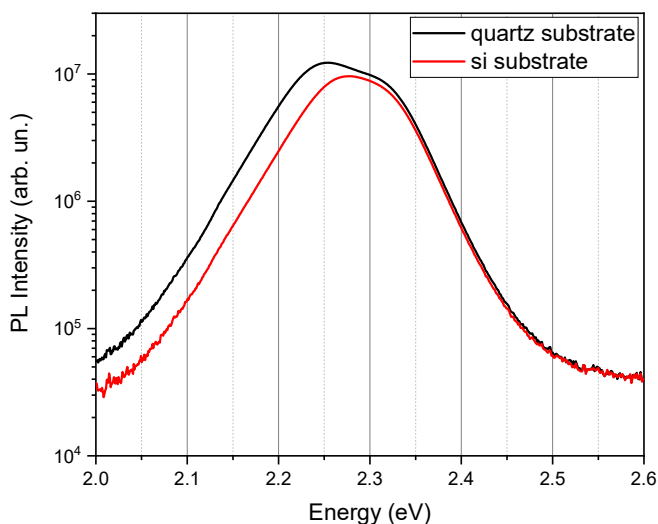


Рис. 1 - Спектры ФЛ образца A10 нанесенного на подложки из кремния и кварца при возбуждении на длине волны 365 нм.

Как видно из рисунка 2, для образцов серии А при увеличении возбуждения низкоэнергетичный пик нарастает быстрее. Это подтверждает и построенные зависимости интенсивностей пиков, полученных аппроксимацией двумя функциями Войта (Рис. 3). Такой же эффект наблюдается и для образцов серии Р. Для самых мелких нанокристаллов серии S наличие двух пиков выражено значительно слабее.

Данные явления могут быть объяснены тем, что низко-энергетичный пик, нарастающий быстрее, появляется вследствие рекомбинации биэкситонов или рекомбинации носителей зарядов в электронно-дырочных каплях. Это согласуется с тем, что данный эффект слабее в образцах серии S, так как там нет нанокристаллов больших размеров, поэтому вероятность встречи экситонов для образования биэкситонов или электронно-дырочных капель меньше.

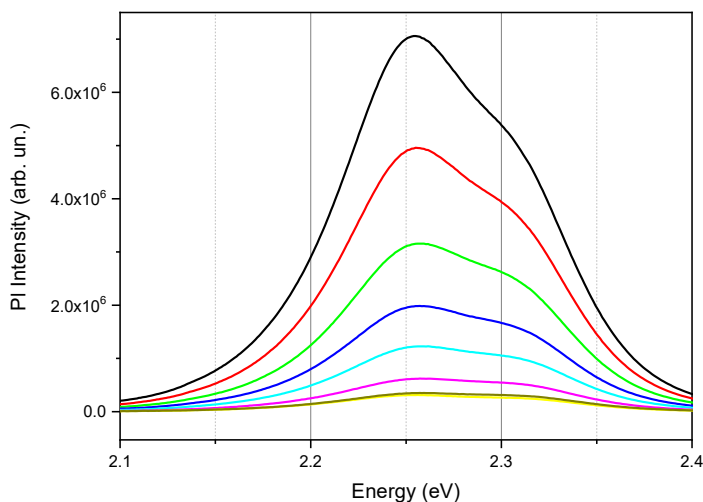


Рис. 2 - Спектры ФЛ образца A10 нанесенного на кварц при различных интенсивностях возбуждения на длине волны 351 нм.

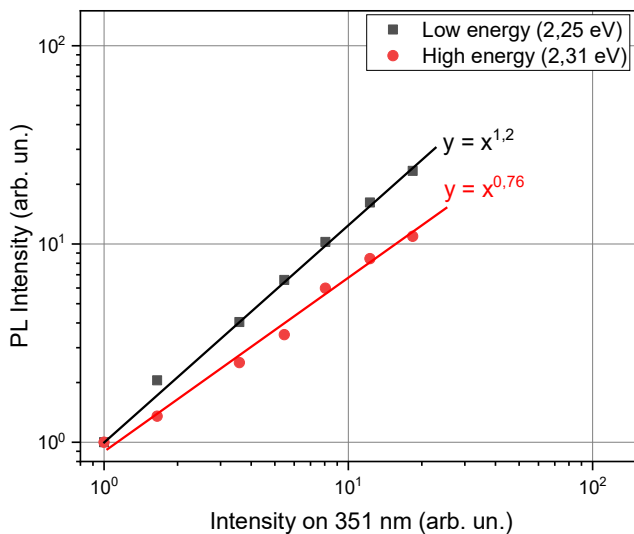


Рис. 3 - Зависимость интенсивности излучения для двух пиков образца A10, нанесенного на кварц, от интенсивности возбуждения на длине волны 351 нм.

Выводы

В спектре ФЛ образцов MAPBг было обнаружено, что низкоэнергетичный пик при увеличении интенсивности возбуждения растет быстрее, чем высокоэнергетичный, что может быть объяснено тем, что низкоэнергетичный пик связан с люминесценцией в биэкситонах или электронно-дырочных каплях. Сравнивая различные подложки, было выяснено, что низкоэнергетичный пик в слоях, нанесенных на кремниевую подложку, исчезает, что может быть объяснено стеканием заряда в кремний. Полученные результаты могут быть использованы для улучшения светоизлучающих устройств и в качестве более эффективного конверсионного слоя для солнечных элементов.

Автор выражает благодарность профессору В. Ю. Тимошенко за поставленную задачу, помощь в работе и обсуждение результатов, а также Е. Т. Таурбаеву - за предоставленные образцы.

Список источников

1. Sekerbayev, K. S. , Ye Shabdan, S. L. Mikhailova, V. V. Pryadun, Ye. T. Taurbayev, T. I. Taurbayev, V. Yu. Timoshenko. Bias voltage-dependent photoinduced current and photoluminescence in organometal perovskite layers on silicon substrates // *Physica B: Physics of Condensed Matter* (2020) 582:412025
2. Sekerbayev, K. S. ,Ye. T. Taurbayev, T. Yu. Bazylenko, T. I. Taurbayev, and V. Yu. Timoshenko. Peculiarities of the Optical Properties of Organometallic Perovskites with Variable Content of Iodine and Bromine // *Technical Physics Letters* (2017), Vol. 43, No. 5, p. 484–486.
3. Akkerman, Q. A. , Rainò, G. , Kovalenko, M. V., Manna L. Genesis, challenges and opportunities for colloidal lead halide perovskite nanocrystals // *Nature materials*, (2018), 17(5), p. 394-405.
4. Luo, B., Naghadeh, S. B., Zhang, J. Z.. Lead Halide Perovskite Nanocrystals: Stability, Surface Passivation, and Structural Control // *ChemNanoMat* (2017), 3(7), p. 456-465.
5. Секербаев, К. С., Таурбаев, Е. Т., Сараева, И. Н., Кудряшов С. И., Ионин, А. А., Тимошенко, В. Ю.. Ускорение распада экситонов в пленке органометаллического перовскита на поверхности кристаллического кремния // *Письма в ЖЭТФ* (2019) том 110, вып. 9, с. 591 – 594.

References

1. Sekerbayev, K. S. Ye Shabdan, S. L. Mikhailova, V. V. Pryadun, Ye. T. Taurbayev, T. I. Taurbayev, V. Yu. Timoshenko. Bias voltage-dependent photoinduced current and photoluminescence in organometal perovskite layers on silicon substrates // *Physica B: Physics of Condensed Matter* (2020) 582:412025.
2. Sekerbayev, K. S. Ye. T. Taurbayev, T. Yu. Bazylenko, T. I. Taurbayev, and V. Yu. Timoshenko. Peculiarities of the Optical Properties of Organometallic Perovskites with Variable Content of Iodine and Bromine // *Technical Physics Letters* (2017), Vol. 43, No. 5, p. 484-486.
3. Akkerman, Q. A. , Rainò, G. , Kovalenko, M. V., Manna L. Genesis, challenges and opportunities for colloidal lead halide perovskite nanocrystals // *Nature materials*, (2018), 17(5), p. 394-405.

4. Luo, B., Naghadeh, S. B., Zhang, J. Z.. Lead Halide Perovskite Nanocrystals: Stability, Surface Passivation, and Structural Control // ChemNanoMat (2017), 3(7), p. 456-465.

5. Sekerbaev, K. S., Taurbaev, E. T., Sarayeva, I. N., Kudryashov S. I., Ionin, A. A., Timoshenko, V. Yu. Exciton decay acceleration in a film of organometallic perovskite on the surface of crystalline silicon // Letters in ZhETF (2019) vol. 110, issue 9, p. 591 - 594.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 53.535.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ СВЕТА

Тананыкина Д. Ю.

ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ»

Научный руководитель: Кирсанов Р.Г.

*кандидат физико-математических наук, доцент ФГБОУ
ВО «Самарский ГАУ»*

В работе рассмотрено изучение явления интерференции света, также раскрыта его сущность с различных точек зрения.

С давних пор существовало два взгляда на природу света. Одни ученые считали, что свет представляет собой волну, другие рассматривали свет как поток частиц. Но до начала XIX в. не было достаточно веских доказательств, ни в пользу волновых, ни в пользу корпускулярных представлений. Одним из важных открытий, относящихся к физической оптике, было открытие интерференции света.

Цель: изучить интерференцию света и её применение в современной жизни.

Задачи: изучить литературу, рассмотреть исследования и опыты разных учёных, сделать вывод.

Свет представляет собой электромагнитную волну и обладает всеми свойствами волн. Важнейшим проявлением волновых свойств является интерференция света. Свет имеет очень малую длину волны ($\sim 0,5$ мкм), поэтому наблюдение его волновых свойств представляет некоторые трудности, связанные с заданием и определением малых длин. Интерферирующие волны должны удовлетворять определенным требованиям, в частности, эти волны должны быть монохроматическими и когерентными.

Волны называются когерентными, если разность их фаз остается постоянной во времени.

Интерференцией волн называется усиление или ослабление результирующей волны при наложении двух или более когерентных волн.

В результате интерференции происходит перераспределение энергии в пространстве: в одних местах интенсивность света больше суммы интенсивностей двух или нескольких волн, в других – меньше. Поэтому интерференционная картина представляет чередование светлых и темных полос. При использовании белого света интерференционные полосы оказываются окрашенными в различные цвета спектра. С интерференционными явлениями мы сталкиваемся довольно часто: цвета масляных пятен на мокром асфальте, радужная окраска мыльных пузырей, причудливые цветные рисунки на крыльях стрекозы – все это проявления интерференции света.

Опыт по интерференции света наблюдал Гримальди. Опыт заключается в следующем: на пути солнечных лучей ставят экран с двумя близкими отверстиями (проделанными в ставне, закрывающей окно); получаются два конуса световых лучей. Помещая экран в том месте, где эти конусы накладываются друг на друга, замечают, что в некоторых местах освещенность экрана меньше, чем если бы его освещал только один световой конус. Из этого опыта Гримальди сделал вывод, что прибавление света к свету не всегда увеличивает освещенность.

Другой случай интерференции примерно в те же годы исследовал английский физик Роберт Гук. Он изучал цвета мыльных пленок и тонких пластинок из слюды. При этом он обнаружил, что эти цвета зависят от толщины мыльной пленки или слюдяной пластинки.

Гук подошел к изучению этих явлений с правильной точки зрения. Он полагал, что свет – это колебательные движения, распространяющиеся в эфире. Он даже считал, что эти колебания являются поперечными.

Явление интерференции света в тонких пленках Гук объяснял тем, что от верхней и нижней поверхности тонкой, например мыльной, пленки происходит отражение световых волн, которые, попадая в глаз, производят ощущение различных цветов. Количественные исследования в этой области трудны, так как толщина слоев – порядка $1/1000$ мм. Можно измерять такие малые толщины. На плоскую стеклянную поверхность он кладет выпуклой стороной плоско-выпуклую линзу - объектив телескопа с очень большим радиусом кривизны. Тогда между нижней плоской и верхней выпуклой поверхностями образуется чрезвычайно тонкий слой воздуха, обнаруживающий пестрые яркие цвета; цветные кольца в белом свете и чередование одноцветных светлых и темных колец - в однородном. Падая сверху на линзу, световые лучи на определенных расстояниях от центра либо отражаются, либо преломляются и проходят через установку. В результате чего мы видим систему светлых и темных колец.

Юнг, используя явление интерференции, объяснил появление колец Ньютона. Эти кольца в отраженном свете возникают в результате интерференции двух лучей света, отраженных от верхней и нижней поверхностей воздушной прослойки, образованной линзой и стеклянной пластинкой. От толщины этой прослойки будет зависеть разность хода между указанными лучами. В частности, они могут усиливать или гасить друг друга. В первом случае мы видим светлое кольцо, во втором – темное.

Если свет, освещающий установку, белый, то будут наблюдаться цветные кольца. По расположению колец для разных цветов можно подсчитать длину волны соответствующих цветных лучей. Юнг проделал этот расчет и определил длину волны для разных участков спектра. Интересно, что при этом он использовал данные Ньютона, которые были достаточно точными.

Опыт Френеля ясно показывает случай интерференции от двух источников света. С помощью этого опыта Френель подсчитал длину волны для красного света. При этом она получилась равной длине волны для красного света, определенной из других опытов.

Интерференция света широко используется при спектральном анализе для точного измерения расстояний и углов, в решении задач контроля качества поверхностей, для создания светофильтров, зеркал, просветляющих покрытий и изготовлении фазовых волоконно-оптических датчиков и др.; на явлениях интерференции света основана голография.

С помощью интерференции можно оценить качество обработки поверхности. Для этого нужно создать тонкую клиновидную прослойку воздуха между поверхностью образца и очень гладкой эталонной пластиной. Тогда неровности поверхности размером до 10^{-6} см вызовут заметные искривления интерференционных полос, образующихся при отражении света от проверяемой поверхности и нижней грани эталонной пластины.

Объективы современных фотоаппаратов и кинопроекторов, перископы подводных лодок и различные другие оптические устройства состоят из большого числа оптических стекол – линз, призм и др. Проходя через такие устройства, свет отражается от многих поверхностей. Сквозь прибор часто проходит всего 10-20% поступающего в него света. В результате этого освещенность изображения получается малой. Кроме того, ухудшается качество изображения. Сейчас даже простые дешевые фотоаппараты имеют просветленную оптику.

Интерферометры – измерительные приборы, в которых используется интерференция волн. Пучок света с помощью того или иного устройства пространственно разделяется на два или большее число когерентных пучков,

которые проходят различные оптические пути, а затем сводятся вместе. В месте схождения пучков наблюдается интерференционная картина, вид которой, т. е. форма и взаимное расположение интерференционных максимумов и минимумов, зависит от способа разделения пучка света на когерентные пучки, от числа интерферирующих пучков, разности их оптических путей (оптической разности хода), относительной интенсивности, размеров источника, спектрального состава света.

В последнее время проявлен интерес к механизму РНК-интерференции (RNAi), который основан на интерференционном подходе к РНК. Рассмотрено применение полученных знаний об интерференции к сельскому хозяйству в области защиты сельскохозяйственных культур от вредителей.

Таким образом, изучена литература, рассмотрены исследования и опыты разных учёных, изучено явление интерференции света и её применение в современной жизни и сельском хозяйстве.

Список источников

1. Вараксина, Е. И. Изучение интерференции света на тонком слое в практикуме бакалавриата педагогического вуза / Е. И. Вараксина, В. В. Майер, Е. С. Мамаева // Физическое образование в ВУЗах. – 2021. – Т. 27. – № 2. – С. 172-180.

2. Нижарадзе, Т. С. Особенности видового состава опасных болезней зерновых культур и их распространенность в Самарской области / Т. С. Нижарадзе, Р. Г. Кирсанов // Инновационные достижения науки и техники АПК : Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Самара, 18 декабря 2018 года. – Самара: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 294-297.

3. Хасанова Е.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ / В сборнике: Актуальные вопросы естественных наук и пути решения. // Сборник материалов VII научно-практической конференции студентов и школьников с международным участием. Кинель, 2021. С. 64-67.

References

1. Varaksina E. I. The study of light interference on a thin layer in the undergraduate workshop of a pedagogical university / E. I. Varaksina, V. V. Mayer, E. S. Mamaeva // *Physical Education in Higher Education Institutions*. - 2021. - T. 27. - № 2. - p. 172-180.
2. Nijaradze, T. S. Features of species composition of dangerous diseases of grain crops and their prevalence in the Samara region / T. S. Nijaradze, R. G. Kirsanov // *Innovative achievements of science and technology of agroindustrial complex : Collection of scientific papers of International scientific and practical conference, Samara, December 18, 2018*. - Samara: Samara State Agricultural Academy, 2018. - p. 294-297.
3. Khasanova E.V. LASER TECHNOLOGIES ISSUES / In the collection: *Topical issues of natural sciences and ways of solving*. // *Collection of materials of the VII scientific-practical conference of students and pupils with international participation*. Kinel, 2021. p. 64-67.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

УДК 539. 21

**МИКРОСТРУКТУРА ПОВЕРХНОСТНОГО СЛОЯ
ЭВТЕКТИЧЕСКОГО СИЛУМИНА,
ЛЕГИРОВАННОГО ТИТАНОМ И МЕДЬЮ ПОД
ДЕЙСТВИЕМ КОМПРЕССИОННЫХ ПЛАЗМЕННЫХ
ПОТОКОВ**

Толкачёв С. А.

Белорусский Государственный Университет

Научный руководитель: Черенда Н. Н.

доцент, к. ф. -м. н., Белорусский Государственный Университет

<https://orcid.org/0000-0002-2394-5117>

В работе представлены результаты исследований микроструктуры поверхностного слоя эвтектического силумина, легированного титаном и медью под действием компрессионных плазменных потоков. Определены закономерности изменения микроструктуры, морфологии поверхности, толщины легированного слоя, фазового состава.

Введение. В настоящее время большую долю литейных сплавов составляют силумины (сплавы алюминия с кремнием). Эвтектическим силуминам, содержащим в своём составе 10-13% кремния, присущи высокие литейные и механические свойства, а также низкая удельная масса. Кроме того, данный сплав обладает такими ценными данными, как дешевизна и возможность использования вторичного сырья. Однако, силумины обладают неудовлетворительными прочностными и трибологическими характеристиками. Одним из способов улучшения свойств силуминов является модификация поверхностного слоя электронно-ионно-плазменным воздействием [1,2]. Целью данной работы являлось исследование микроструктуры поверхностного слоя эвтектического силумина, легированно-

го титаном и медью, обработанных компрессионными плазменными потоками (КПП).

Нанесение покрытия (Ti,Cu)N на силуминовую подложку состава 10-13% Si, 0. 7% Fe, 0. 5% Mn, 0. 6% Cu, 0. 3% Zn, ост. Al, масс. % производилось вакуумно-дуговым методом. Толщина покрытия составляла 2 мкм. Обработка образцов осуществлялась тремя импульсами КПП длительностью 100 мкс при расстоянии между образцом и электродами 8-14 см, что вело к изменению плотности энергии, поглощенной поверхностным слоем образца в диапазоне 26-40 Дж/см². В качестве рабочего вещества использовался азот под давлением 3 тор при разности потенциалов между катодом и анодом 4 кВ.

Анализ морфологии, микроструктуры и элементного состава был выполнен с использованием растрового электронного микроскопа KarlZeiss LEO1455VP с ускоряющим напряжением 20 кВ. Рентгеноструктурные исследования проводились на дифрактометре Rigaku Ultima IV с использованием монохроматизированного медного излучения ($\lambda=0,154178$ нм).

Анализ морфологии поверхности. При изучении морфологии поверхности образцов было установлено, что при увеличении плотности поглощенной энергии происходит фрагментарное (рис. 1а) и затем практически полное растворение в подложке элементов покрытия, либо абляция последнего (рис. 1б). На поверхности обнаруживаются многочисленные поры, трещины и кратеры. Некоторые участки поверхности покрыты плёнкой AlN (рис. 2).

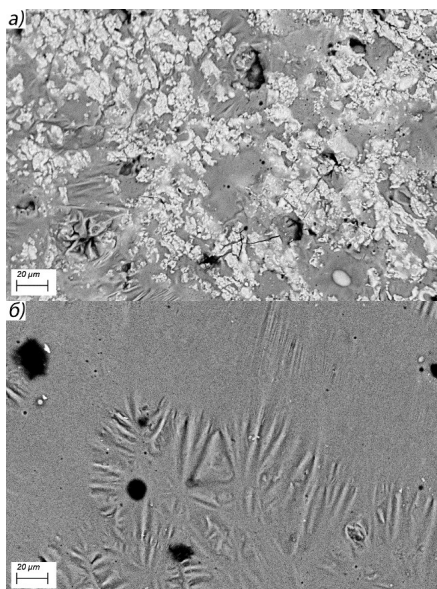


Рис. 1 - Поверхность образцов после воздействия КПП с плотностью поглощенной энергии 26 Дж/см² (а) и 30 Дж/см² (б).

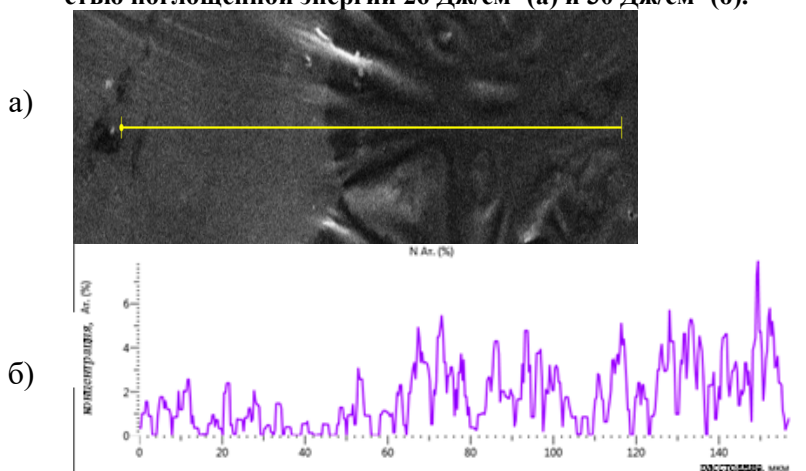


Рис. 2 - Морфология поверхности образца (а) и распределение азота по линии (б) для образца, обработанного КПП при плотности поглощённой энергии 30 Дж/см².

Анализ микроструктуры поперечного шлифа. При анализе поперечного шлифа образцов была определена

глубина проплавленного слоя, составляющая 19 и 45 мкм для плотностей энергий 26 и 40 Дж/см² соответственно. При воздействии КПП на образцы происходит плавление поверхностного слоя и его перемешивание, в результате чего происходит перераспределение титана и меди из покрытия на всю глубину проплавленного слоя (рис. 3). Концентрация меди уменьшилась от 1.6 ат. % в покрытии до 0.5 ат. % в легированном слое после воздействия КПП при плотности поглощённой энергии 26 Дж/см².

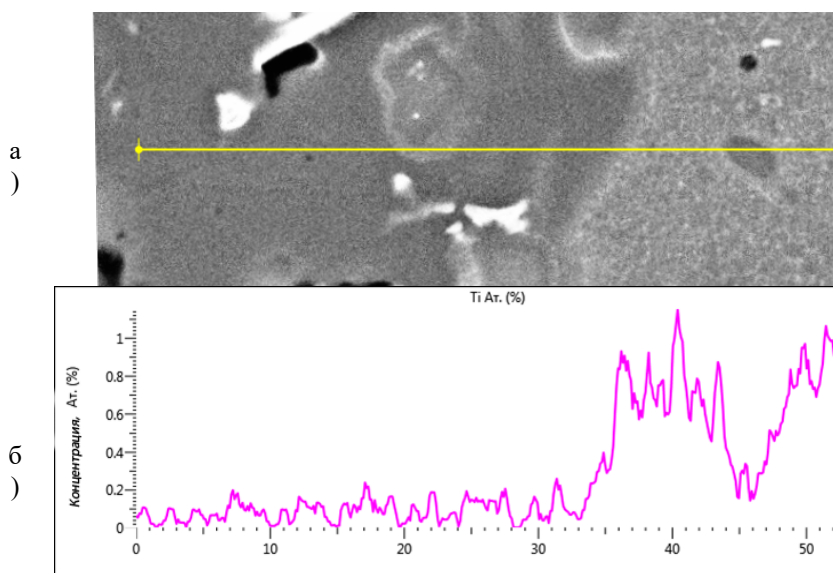


Рис. 3 - Морфология поперечного шлифа (а) и распределение титана по глубине поверхностного слоя (б) в образце, обработанном КПП при плотности поглощённой энергии 35 Дж/см².

Проплавленный слой имеет мелкодисперсную структуру, что связано с высокими скоростями его охлаждения после воздействия КПП. На границе проплавленного слоя обнаруживаются дендритные структуры, состоящие из примесных элементов, а также кристаллы кремния, что говорит о том, что температура, возникающая на границе

проплавленного слоя недостаточна для плавления последних (Рис. 4).

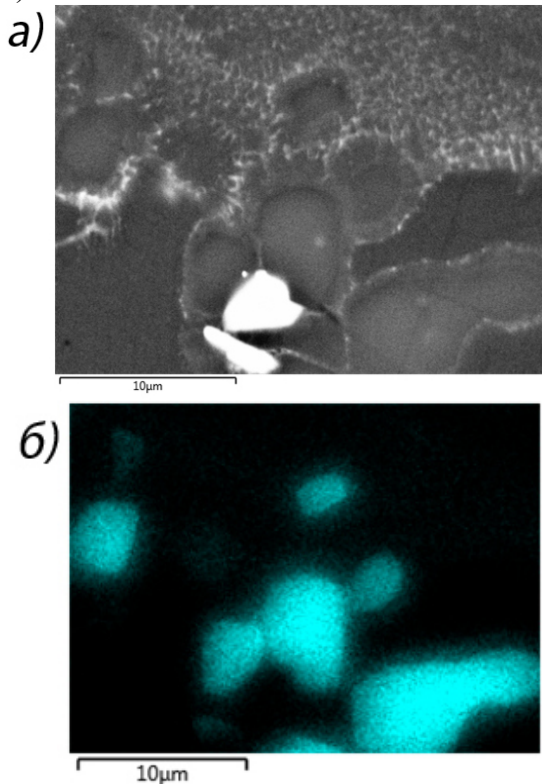


Рис. 4 - Поперечный шлиф образца, обработанного КПП при плотности поглощённой энергии 40 Дж/см² (а), и карта распределения атомов кремния (б).

Фазовый состав. В результате воздействия КПП на образцы, с увеличением плотности поглощённой поверхностью образцов энергии, происходит уменьшение интенсивности и дальнейшее исчезновение пиков нитрида титана от покрытия, что подтверждает данные о растворении элементов покрытия в подложке. Также происходит уменьшение интенсивности и уширение дифракционных пиков Si, связанное с плавлением и диспергированием

кристаллитов кремния. На дифрактограммах обработанных образцов проявляется пик фазы AlN, что говорит о внедрении азота из остаточной атмосферы вакуумной камеры магнитоплазменного компрессора в поверхностные слои материала [3]. Это подтверждается результатами микроструктурного анализа поверхности.

По сдвигу дифракционной линии алюминия (311) были определены межплоскостные расстояния и соответственно параметры решётки для образцов, обработанных с различной плотностью поглощённой энергии. Параметры решётки имеют значения 0.4041 и 0.4029 нм при плотностях поглощённой образцами энергии 26 и 40 Дж/см² соответственно, что может говорить о внедрении атомов кремния в кристаллическую решётку алюминия и возникновении растягивающих макронапряжений.

Заключение. Установлено, что в результате обработки компрессионными плазменными потоками эвтектического силумина с покрытием (Ti,Cu)N, происходит плавление поверхностного слоя и перемешивание в нем элементов покрытия и подложки. В результате формируется легированный слой толщиной до 45 мкм с относительно однородным распределением элементов. В модифицированном слое наблюдается растворение кристаллов кремния, что приводит к внедрению атомов кремния в кристаллическую решётку алюминия. На поверхности материала образуется плёнка AlN.

Список источников

1. Модификация структуры и свойств эвтектического силумина электронно-ионно-плазменной обработкой / А. П. Ласковнев [и др.]; под ред. А. П. Ласковнева. – Минск : Беларус. навука, 2013. – 287 с.
2. Белов Н. А. , Савченко С. В. , Хван А. В. Фазовый состав и структура силуминов: Справочное издание. – М. : МИСИС, 2007.
3. Черенда, Н.Н., Шиманский, В. И., Углов В. В., Асташинский В. М., Ухов, В. А. Азотирование поверхностного слоя стали и титана

компрессионными плазменными потоками. Поверхность. Рентгеновские, синхротронные и нейтронные исследования, 2012, № 4, с. 35-42.

References

1.Modification of the structure and properties of eutectic silumin by electron-ion-plasma treatment / A. P. Laskovnev [et al.]; ed. by A. P. Laskovnev. - Editor: A. P. Laskovnev, ed. by A. P. Laskovnev, Minsk : Belarus. - 287 p.

2.Savchenko S. B. A. V. Phase Composition and Structure of Silumins: Reference Edition. - M. : MISIS, 2007.

3.Cherenda, N. N., Shimanskiy, V. I., Uglov V. V., Astashinskiy V. M., Ukhov, V. A. Nitriding of a superficial layer of steel and titanium by compression plasma streams. Surface. X-ray, synchrotron and neutron studies, 2012, No. 4, p. 35-42.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Содержание
Секция «Математика»

Е. О. Агафонова, О. Н. Беришвили Понятие о качественной теории исследования дифференциальных моделей	4
Д. Архипов, О. П. Зенина Динамика геометрических фигур	11
В. В. Вострякова, О. Н. Беришвили Байесовский подход в экономическом анализе	18
Р. С. Горбунов, С. В. Плотникова Диофантовы уравнения	26
Т. Е. Коновалова, Н. А. Логинова Проценты в повседневной жизни человека	33
А. В. Пецев, Е. В. Пецева Векторный метод решения задач	39
А. А. Пискарева, С. В. Плотникова Сетевое планирование и управление в экономике	47
В. А. Скупов, Н. Д. Путилова Дискретная математика в информатике	54
А. Тарасова, Е. Ю. Фролова Задачи на концентрацию и процентное содержание	61
М. М. Шишкин, С. В. Плотникова Методы построения сечений многогранников	67
А. Т. Юльчиева, Н. А. Логинова Различные способы доказательства теоремы Пифагора	75
Д.Н. Пронин, О.Н. Беришвили Применение экономико-математических моделей для оптимизации машинно-тракторного парка предприятия	80

Секция «Информатика и информационные технологии»

Е. О. Агафонова, И. А. Куликова

Базы данных NOSQL: характеристики и сферы использования... 87

И. И. Дик, О. В. Карпов

Обеспечение правильного и безопасного движения
автоматической сенокосилки 96

Н. С. Николаюк, О. И. Подулыбина

Революция интернета: что поможет перейти на web 3. 0..... 102

Д. Н. Пронин, М.В. Карпова

Подбор и анализ процессора в зависимости
от запросов пользователя..... 111

А. В. Солдаткина, И. А. Куликова

Информатизация образования 118

А. Е. Семенов, С. Г. Ралдугина

Игровой ресурс программы Blender..... 127

М. С. Тарасова, Н. Б. Стрекалова

Энтропия UI 135

Д. Т. Ташкин, В. А. Бердников

Сложности разработки компьютерных игр в России..... 142

Н. Трифонов, В. Б. Крыпаева

Инновационные технологии для повышения качества
изображения..... 148

А. А. Ухтверов, С. Г. Ралдугина

Стереографика или устремим свой взгляд
в бесконечность 155

Ю. О. Фролова, И. А. Куликова

Интернет вещей в образовании..... 165

М. А. Яндукова, В. Н. Маризина

Сравнительный анализ движков для разработки VR-игр 172

Секция «Цифровые технологии»

А. А. Андреев, М. В. Карпова Разработка структуры сайта конференции «АВЕН»	180
Е. Крыпаев, В. Б. Крыпаева Цифровые технологии в производстве: теория и практика.....	186
А. Д. Миронов, К. Ю.Плетнев, И. Е.Орлов AVEN_EXP. Основа информационной платформы поддержки проведения научных мероприятий	193
Соснина, А. Р., Карпова, М. В. Анализ эргономики сайта СамГАУ (ssaa.ru)	202
А. М. Шевченко, Н. А. Иванова Внедрение дополненной реальности в деятельность современного человека	207
Е. М. Штонда, О. В. Карпов Компьютерное моделирование в ветеринарии	214

Секция «Физика»

А. А. Адонин, Р. Г. Кирсанов Электросамолеты, применение электрических двигателей в самолетостроении.....	220
А. А. Андреев, Р. Г. Кирсанов Особенности оптоволоконна	225
Н. П. Баранов, Д. А. Залесов, Е. В. Дырнаева Неньютоновская жидкость, что это такое?	229
К. Ю. Бородина, Р. Г. Кирсанов Электрокинетические явления и их роль при фильтрации углеводородной жидкости в пористой среде.....	234

А. Н. Васюшкин, Р. Г. Кирсанов Интерференция света.....	239
П. П. Горшкова, Р. Г. Кирсанов Исследование прохождения световых волн через неидеальные полимерные поляроиды.....	242
В. С. Глушкова, Е. В. Дубас Альтернативные источники энергии: геотермальная электростанция. Анализ техногенного воздействия ГЕОЭС	248
А. Журавлёв, М. Фатуллаев, Е. В. Идт, Т. И. Голубева Исследование цифровой видеокамеры из комплекта «биология» RELEON	254
Д. Журавлёв, М. Фатуллаев, М. Селиванов, Д. Коломенцев, Д. Абрамцов, Е. В. Идт Исследование набора LEGO® EDUCATION SPIKE™ PRIME	257
М. А. Копысова, А. П. Дементьев Прибор для демонстрации силы Ампера	260
Е. Манохин, И. Е. Алексеев, Е. В. Идт Вторая жизнь радиоприемника	265
Ю. С. Михайлова, Р. Г. Кирсанов Исследование влияния наушников на слух человека	269
Е. Е. Новоженкина, Р. Г. Кирсанов Плазма	274
К. Ю. Плетнев, Р. Г. Кирсанов Методы определения индукции магнитного поля Земли	278
Д. Д. Прокопов, М. А. Климентов, И. В. Стешенко Исследование робота-манипулятора DOBOT MAGICIAN	282
Д. Д. Прокопов, М. А. Климентов, И. В. Стешенко, Е. В. Идт Изучение характеристик самодельной камеры Вильсона	286

Д. Н. Пронин, Р. Г. Кирсанов Двигатели в сельхозмашинах	291
П. Г. Резвая, Т. А. Малахова, А. С. Пушмин, Е. В. Идт Исследование питьевой воды при помощи самодельного лазерного микроскопа	299
И. А. Сельманович, Р. Г. Кирсанов Сверхпроводники, их свойства и применение	302
А. Стрелкин, А. Бегун, П. Михайлова, Е. В. Идт Изготовление физических моделей	309
И. О. Собина, Н. С. Покрышкин, В. Ю. Тимошенко Исследование механизмов фотолюминесценции нанокристаллов органических перовскитов	313
Д. Ю. Тананыкина, Р. Г. Кирсанов Исследование интерференции света	320
С. А. Толкачёв, Н. Н. Черенда Микроструктура поверхностного слоя эвтектического силумина, легированного титаном и медью под действием компрессионных плазменных потоков	326

Научное издание

**Актуальные вопросы естественных наук
и пути решения**

*Сборник материалов
VIII научно-практической конференции
студентов и школьников с международным участием*

Подписано в печать 23.09. 2022. Формат 60×84/16

Усл. печ. л. 21.125 , печ. л. 22.

Тираж 500. Заказ № 456.

Издательско-библиотечный центр ФГБОУ ВО Самарского ГАУ
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский,
ул. Учебная, 2

Тел.: 8 939 754 04 86 доб. 608

E-mail: ssaariz@mail.ru

