

ISSN 2072-0297

МОЛОДОЙ УЧЁНЫЙ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



19
2020
ЧАСТЬ II

16+

Молодой ученый

Международный научный журнал

№ 19 (309) / 2020

Издается с декабря 2008 г.

Выходит еженедельно

Главный редактор: Ахметов Ильдар Геннадьевич, кандидат технических наук

Редакционная коллегия:

Ахметова Мария Николаевна, доктор педагогических наук
Иванова Юлия Валентиновна, доктор философских наук
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук
Лактионов Константин Станиславович, доктор биологических наук
Сараева Надежда Михайловна, доктор психологических наук
Абдрасилов Турганбай Курманбаевич, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Авдеюк Оксана Алексеевна, кандидат технических наук
Айдаров Оразхан Турсункожаевич, кандидат географических наук (Казахстан)
Алиева Тарана Ибрагим кызы, кандидат химических наук (Азербайджан)
Ахметова Валерия Валерьевна, кандидат медицинских наук
Бердиев Эргаш Абдуллаевич, кандидат медицинских наук (Узбекистан)
Брезгин Вячеслав Сергеевич, кандидат экономических наук
Данилов Олег Евгеньевич, кандидат педагогических наук
Дёмин Александр Викторович, кандидат биологических наук
Дядюн Кристина Владимировна, кандидат юридических наук
Желнова Кристина Владимировна, кандидат экономических наук
Жуйкова Тамара Павловна, кандидат педагогических наук
Жураев Хусниддин Олтинбоевич, кандидат педагогических наук (Узбекистан)
Игнатова Мария Александровна, кандидат искусствоведения
Искаков Руслан Маратбекович, кандидат технических наук (Казахстан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Калдыбай Кайнар Калдыбайулы, доктор философии (PhD) по философским наукам (Казахстан)
Кенесов Асхат Алмасович, кандидат политических наук
Коварда Владимир Васильевич, кандидат физико-математических наук
Комогорцев Максим Геннадьевич, кандидат технических наук
Котляров Алексей Васильевич, кандидат геолого-минералогических наук
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Кузьмина Виолетта Михайловна, кандидат исторических наук, кандидат психологических наук
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Кучерявенко Светлана Алексеевна, кандидат экономических наук
Лескова Екатерина Викторовна, кандидат физико-математических наук
Макеева Ирина Александровна, кандидат педагогических наук
Матвиенко Евгений Владимирович, кандидат биологических наук
Матроскина Татьяна Викторовна, кандидат экономических наук
Матусевич Марина Степановна, кандидат педагогических наук
Мусаева Ума Алиевна, кандидат технических наук
Насимов Мурат Орленбаевич, кандидат политических наук (Казахстан)
Паридинова Ботагоз Жаппаровна, магистр философии (Казахстан)
Прончев Геннадий Борисович, кандидат физико-математических наук
Рахмонов Азиз Боситович, доктор философии (PhD) по педагогическим наукам (Узбекистан)
Семахин Андрей Михайлович, кандидат технических наук
Сенцов Аркадий Эдуардович, кандидат политических наук
Сенюшкин Николай Сергеевич, кандидат технических наук
Султанова Дилшода Намозовна, кандидат архитектурных наук (Узбекистан)
Титова Елена Ивановна, кандидат педагогических наук
Ткаченко Ирина Георгиевна, кандидат филологических наук
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры
Фозилов Садриддин Файзуллаевич, кандидат химических наук (Узбекистан)
Яхина Асия Сергеевна, кандидат технических наук
Ячинова Светлана Николаевна, кандидат педагогических наук

Международный редакционный совет:

Айрян Заруи Геворковна, кандидат филологических наук, доцент (Армения)
Арошидзе Паата Леонидович, доктор экономических наук, ассоциированный профессор (Грузия)
Атаев Загир Вагитович, кандидат географических наук, профессор (Россия)
Ахмеденов Кажмурат Максutowич, кандидат географических наук, ассоциированный профессор (Казахстан)
Бидова Бэла Бертовна, доктор юридических наук, доцент (Россия)
Борисов Вячеслав Викторович, доктор педагогических наук, профессор (Украина)
Велковска Гена Цветкова, доктор экономических наук, доцент (Болгария)
Гайич Тамара, доктор экономических наук (Сербия)
Данатаров Агахан, кандидат технических наук (Туркменистан)
Данилов Александр Максимович, доктор технических наук, профессор (Россия)
Демидов Алексей Александрович, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Досманбетова Зейнегуль Рамазановна, доктор философии (PhD) по филологическим наукам (Казахстан)
Ешиев Абдыракман Молдоалиевич, доктор медицинских наук, доцент, зав. отделением (Кыргызстан)
Жолдошев Сапарбай Тезекбаевич, доктор медицинских наук, профессор (Кыргызстан)
Игисинов Нурбек Сагинбекович, доктор медицинских наук, профессор (Казахстан)
Кадыров Кутлуг-Бек Бекмурадович, кандидат педагогических наук, декан (Узбекистан)
Кайгородов Иван Борисович, кандидат физико-математических наук (Бразилия)
Каленский Александр Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Козырева Ольга Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Россия)
Колпак Евгений Петрович, доктор физико-математических наук, профессор (Россия)
Кошербаева Айгерим Нуралиевна, доктор педагогических наук, профессор (Казахстан)
Курпаяниди Константин Иванович, доктор философии (PhD) по экономическим наукам (Узбекистан)
Куташов Вячеслав Анатольевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Кыят Эмине Лейла, доктор экономических наук (Турция)
Лю Цзюань, доктор филологических наук, профессор (Китай)
Малес Людмила Владимировна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Нагервадзе Марина Алиевна, доктор биологических наук, профессор (Грузия)
Нурмамедли Фазиль Алигусейн оглы, кандидат геолого-минералогических наук (Азербайджан)
Прокопьев Николай Яковлевич, доктор медицинских наук, профессор (Россия)
Прокофьева Марина Анатольевна, кандидат педагогических наук, доцент (Казахстан)
Рахматуллин Рафаэль Юсупович, доктор философских наук, профессор (Россия)
Ребезов Максим Борисович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (Россия)
Сорока Юлия Георгиевна, доктор социологических наук, доцент (Украина)
Узаков Гулом Норбоевич, доктор технических наук, доцент (Узбекистан)
Федорова Мария Сергеевна, кандидат архитектуры (Россия)
Хоналиев Назарали Хоналиевич, доктор экономических наук, старший научный сотрудник (Таджикистан)
Хоссейни Амир, доктор филологических наук (Иран)
Шарипов Аскар Калиевич, доктор экономических наук, доцент (Казахстан)
Шуклина Зинаида Николаевна, доктор экономических наук (Россия)

На обложке изображен *Николай Александрович Бердяев* (1874–1948), русский религиозный и политический философ, представитель русского экзистенциализма и персонализма.

Николай Бердяев родился в фамильном имении под Киевом. Он происходил из дворянского рода Бердяевых, известного традициями офицерской службы. Николай поступил в Университет Святого Владимира на физико-математический факультет, а через год перевелся на юридический. Но получить диплом учебного заведения Бердяеву не довелось: за участие в студенческом марксистском кружке саморазвития и Киевском «Союзе борьбы за освобождение рабочего класса» его исключили из университета. До этого молодого человека уже дважды арестовывали за участие в антиправительственных демонстрациях. Его выслали в Вологодскую губернию под полицейский надзор. Там молодой философ написал книгу «Субъективизм и индивидуализм в общественной философии». Биография Бердяева отражала время, в котором он жил: революционное движение, поиски новых идеалов, метание из крайности в крайность. Николай Александрович стал свидетелем и одним из творцов того процесса, который назвал «русским ренессансом начала XX века».

Философские воззрения Николая Бердяева основывались на отрицании или, во всяком случае, критике телеологии и рационализма. Эти концепции, с его точки зрения, разрушительно влияют на свободу личности, а именно в освобождении личности заключается смысл существования. Личность и индивидуум — понятия противоположные. Мыслитель полагал, что первая — это категория духовная, этическая, вторая — природная, часть общества. Личность по сути своей не поддается влиянию и не относится ни к природе, ни к церкви, ни к государству. Свобода для Бердяева — это данность, она первична по отношению к природе и человеку, независима от бо-

жественного. Если же она нарушает «божественную иерархию бытия», появляется зло.

В начале своих философских изысканий Николай Александрович восхищался идеями Карла Маркса. Однако позднее, размышляя о развитии коммунистических идей в России, в книге «Истоки и смысл русского коммунизма» прямо заметил, что одного марксизма в данном случае недостаточно. В труде «Русская идея» философ попытался ответить на вопрос, что же это такое — таинственная русская душа. Бердяев использовал яркие образы и аллегории, исторические параллели и афоризмы. В качестве примеров приводятся события широких временных рамок — от протопопы Аввакума до Владимира Ленина, от крещения Руси до Октябрьской революции. По Бердяеву, русский народ не склонен слепо следовать догмам закона, куда больше смысла и веса вкладывается в содержание, чем в форму. Идея «русскости» заключается в «свободе любви в глубоком и чистом смысле слова».

Отношения с советской властью у Бердяева, всегда стремившегося к свободе, как он ее понимал, не заладились. Его дважды арестовывали, а в 1922 году выслали первым рейсом «Философского парохода». Наблюдать за страшной войной против СССР Бердяеву пришлось из оккупированной гитлеровцами Франции. Однако в 1946 году он все же получил советское гражданство.

Умер Бердяев за письменным столом в своем рабочем кабинете в доме в Кламаре (Франция) от разрыва сердца. За две недели до смерти он завершил книгу «Царство Духа и Царство Кесаря», и у него уже созрел план новой книги, написать которую он не успел. Философа семь раз номинировали на Нобелевскую премию по литературе.

Екатерина Осянина, ответственный редактор

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКА

| | |
|---|-----|
| Abdurakhimov R. R., Azimov S., Mirzaalimov A. A., Mirzaalimov N. A., Gulomov J. J. Temperature characteristics of semiconductor diode | 85 |
| Azimov S., Gulomov J. J., Satimov S. A., Madaminova I. M. Exploring working principle of vacuum diode by virtual laboratory | 89 |
| Gulomov J. J., Madaminova I. M., Aslonov H., Dehqonboyev O., Azimov S. Nanoplasmonics theory in solar cells | 91 |
| Ismoilov U. S., Azimov S., Mirzaalimov A. A., Mirzaalimov N. A., Gulomov J. J. Potential barrier in silicon solar cells..... | 94 |
| Ismoilov U. S., Gulomov J. J., Azimov S., Mirzaalimov A. A., Mirzaalimov N. A. Carriers lifetime in silicon bases solar cell..... | 97 |
| Ховенталь П. А. Физическое моделирование нагретой частицы в идеальном газе..... | 101 |

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

| | |
|---|-----|
| Акбаров Б. Х., Негматов У. М. Комбинаторная теория переобучения: оценка расслоения-связности | 104 |
| Вангаева В. А. Исследование моделей оценки качества функционирования мультисервисной сети связи с адаптивной маршрутизацией | 106 |
| Ведом В. А. Создание архитектуры веб-порталов..... | 110 |

| | |
|---|-----|
| Верзунов С. Н. Прогноз дальности видимости в аэропорту Манас с применением методов глубокого обучения.. | 112 |
| Гаврилюк В. И., Гаврилюк В. И. Протоколы POP, IMAP, SMTP: основные принципы и применение | 119 |
| Завадский В. Г. Обнаружение и распознавание номерных знаков методом поиска уникальных границ..... | 121 |
| Коптенюк Е. В., Логвинов Д. В., Ващило И. Ю., Телешева Е. С., Маркелов К. Д. Сравнительный анализ современных интегрированных средств разработки для языков C/C++ | 126 |
| Коптенюк Е. В., Прощенков А. А., Зверев Н. А., Слепухин Р. С., Маркелов К. Д. Разработка генератора логических выражений на языке программирования C++ | 128 |
| Коптенюк Е. В., Савенко А. В., Фомин И. И., Трунников М. В., Сухарев Е. А. Анализ возможностей сервисов для реализации виртуальных туров на примере использования API Яндекс. Карт..... | 130 |
| Коптенюк Е. В., Трунников М. В., Сухарев Е. А., Савенко А. В., Маркелов К. Д. Применение UML-диаграмм для проектирования программных комплексов..... | 133 |
| Коптенюк Е. В., Шкиров А. К., Францева Е. Д., Кузьмина Ю. В., Маркелов К. Д., Радченко А. О. Разработка программы «Калькулятор металлических оград»..... | 135 |
| Лагерева Н. В., Хадорич Д. Д., Копелиович И. А., Савкин С. С., Шелепина О. Д. Применение DFD-диаграмм при разработке компьютерных игр..... | 137 |

| | |
|---|-----|
| Махмутова А. И. Автоматизированные городские фермы для современных городов | 139 |
| Ревенко В. Г., Асеева С. Д. Оценка рисков в ИТ-проектах на ранних этапах..... | 141 |
| Топалович Н. Применение клиентского опыта при внедрении VRM-систем | 144 |
| Филимонов Д. Н. Обзор решений в области распределенных вычислений..... | 145 |
| Шумский А. Г. Исследование интерфейсов радиодоступа в сетях 5G | 148 |

БИОЛОГИЯ

| | |
|--|-----|
| Есболатов Е. Б. Методика анализа состава белков у яровой пшеницы после заражения бурой листовой ржавчиной <i>Puccinia recondita</i> методом папо-NPLC | 151 |
|--|-----|

ПСИХОЛОГИЯ

| | |
|---|-----|
| Маданиятова А. Н. Особенности образа будущего у студентов колледжа, воспитывавшихся вне семьи | 154 |
| Насимджанова М. М. Актуальные проблемы исследования религиозности в современной психологии | 156 |
| Панова Л. С. Факторы профессионального стресса и основные способы совладания с ним | 158 |
| Севостьянова А. В., Струкова О. Н. Особенности развития творческих способностей детей старшего дошкольного возраста..... | 161 |

| | |
|--|-----|
| Смыслова Л. В. Тимбилдинг в студенческой среде | 163 |
| Цветкова А. Н. Специфика когнитивной функции внимания у детей с разным уровнем грамматики | 164 |
| Черенева Е. А., Алиева Ф. Р. Копинг-стратегии подростков с аддиктивной и делинквентной формой девиантного поведения..... | 168 |

ЭКОЛОГИЯ

| | |
|---|-----|
| Медведева А. В. Пластик как острая экологическая проблема загрязнения планеты..... | 171 |
| Минина П. А. Анализ возможности сокращения содержания тяжелых металлов в процессе компостирования муниципальных органических отходов..... | 172 |
| Трухина Е. А. Анализ системы государственного экологического контроля в Ямало-Ненецком автономном округе..... | 174 |

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

| | |
|---|-----|
| Кульмагамбетов Т. И., Кубей А. Ж. Биохимические изменения в организме сельскохозяйственных животных под влиянием йодированного гумата калия | 177 |
|---|-----|

РЕГИОНОВЕДЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| Курмансалык Ж. Ж., Уразова З. Ж., Жекенов Д. К. Социальная структура японского общества.... | 180 |
|---|-----|

Ф И З И К А

Temperature characteristics of semiconductor diode

Abdurakhimov Ravshanbek Rustamjon ugli, master student
Andijan state university (Uzbekistan)

Azimov Sarvar, student
Andijan machine building institute (Uzbekistan)

Mirzaalimov Avazbek Alisherovich, PhD student
Mirzaalimov Navruzbek Alisher ugli, PhD student
Gulomov Jasurbek Jurakhon ugli, student
Andijan state university (Uzbekistan)

In this article, describe temperature influence on silicon bases diode. Besides, give results that is taken by simulation.

Key words: semiconductor diode, model, p-n junction, temperature

In the context of global development, no device can be imagined without a semiconductor diode. That is, semiconductor diodes are widely used in various fields for various purposes. Semiconductor diodes are very sensitive to temperature, and their internal properties change very rapidly with changes in ambient temperature. This is due to the fact that the concentration of specific charge carriers in semiconductors increases sharply with increasing temperature. Suppose that the concentration of specific charge carriers increases, so that the recombination rate, the volt-ampere characteristic, the reverse current value, and a number of similar parameters change like a chain. This begs the question: is the effect of temperature beneficial? Of course not, because each device is designed for a nominal operating mode at the time of manufacture. Usually 300K is chosen for this [1].

As mentioned above, the temperature of the diode increases not only due to external influences, but also due to internal processes. An example of this is the recombination process. That is, in the reunion of electrons and holes, we can determine whether a photon forms a photon or a phonon by looking at the energy zones of the semiconductor. If it produces a photon and it can separate from the photon, such a diode is called a light emitting diode. Basically, such diodes are made of GaAs [1]. That is, its energy field is direct. Silicon is indirect. This means that due to recombination, a phonon, not a photon, is released. A phonon is a quantum that oscillates the atoms of a crystal lattice. The energy of vibration can be equivalent to temperature. If we look closely, we can see in Figure 1 that there is a lot of recombination heat around the p-n junction. Which means it's about to be the most delusional time of the year, as well.

Theoretically, the motion of electrons and holes should generate heat. This heat is called electron or hollow joule heat. I think every movement creates heat. Heat, on the other hand, makes any matter move. In the second figure above, the n-type electrons have a high amount of joule heat. Of course, we can explain this by the high concentration of electrons in the n-type. But that's not the only reason. There are other reasons. That is, electrons in the n-type move faster than those in the p-type. The holes are similarly only inverted to electrons.

The model parameters of the p-n junction diode generated above are as follows:

Acceptor concentration: $p = 1e16$

Donor concentration: $n = 1e19$

$T = 300 \text{ k}$

All the results obtained belong to this model.

Now that we understand the heat generated by a diode's internal processes, let's look at the direct effect of the external environment, that is, the effect of temperature on internal processes. Let's check it in the simplest recombination.

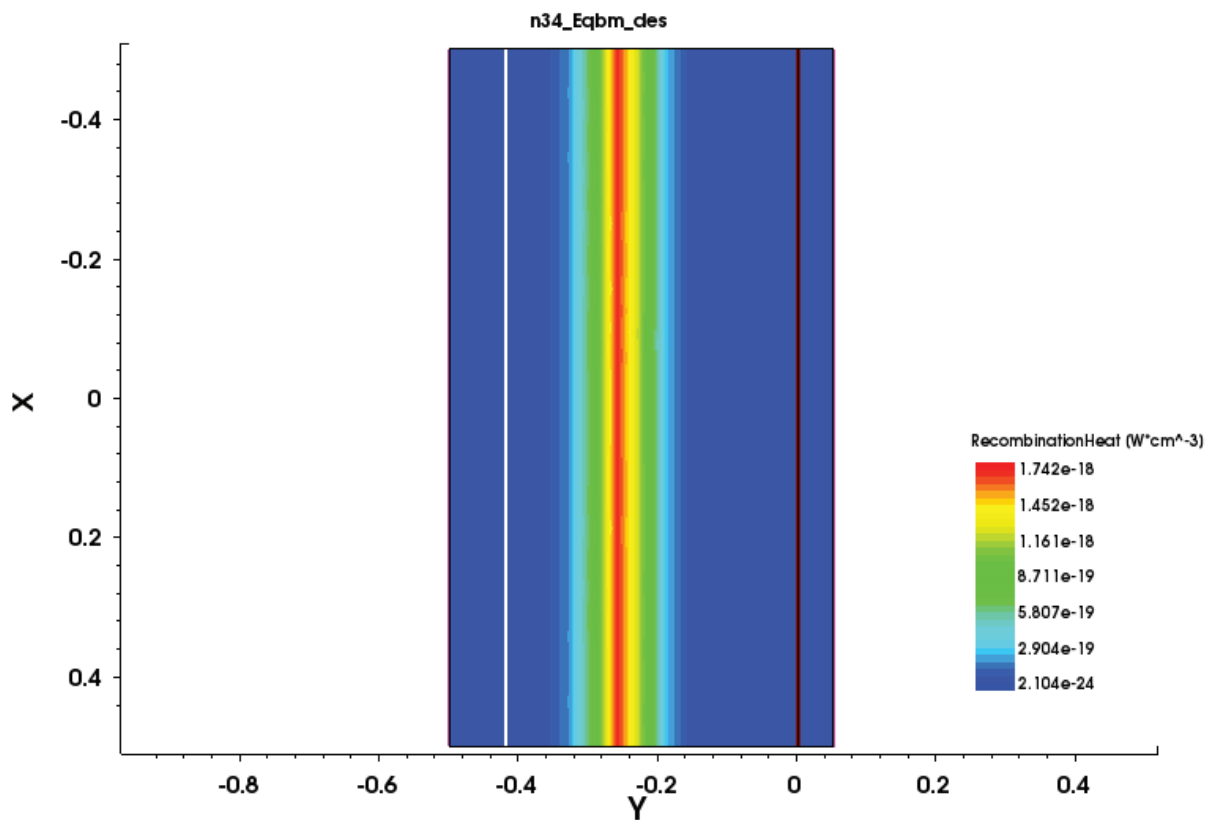


Fig 1. Distribution of heat due to recombination in a p-n junction diode

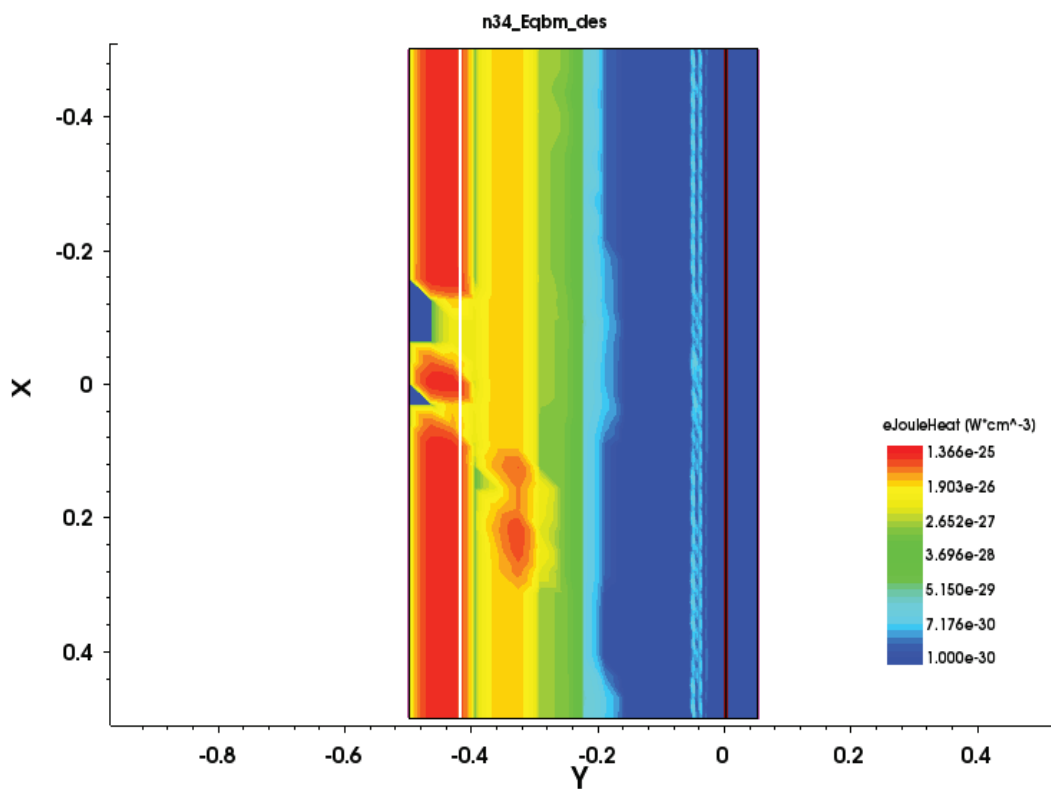


Fig 2. The distribution of the amount of joule heat generated by the electrons in a p-n junction diode

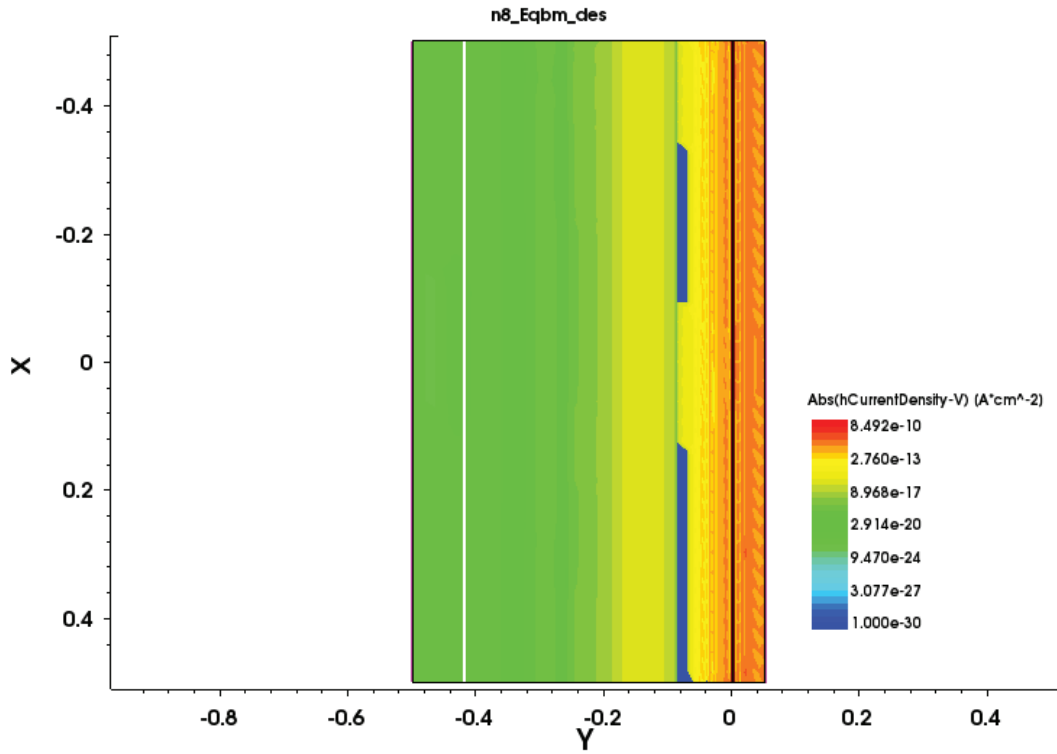


Fig 3. The distribution of the amount of joule heat generated by the holes in a p-n junction diode

$$C_n(T) = \left(A_{A,n} + B_{A,n} \left(\frac{T}{T_0} \right) + C_{A,n} \left(\frac{T}{T_0} \right)^2 \right) \left[1 + H_n \exp \left(-\frac{n}{N_{0,n}} \right) \right] \quad (1)$$

$$C_p(T) = \left(A_{A,p} + B_{A,p} \left(\frac{T}{T_0} \right) + C_{A,p} \left(\frac{T}{T_0} \right)^2 \right) \left[1 + H_p \exp \left(-\frac{p}{N_{0,p}} \right) \right] \quad (2)$$

Formulas auger recombination coefficients. As we can see, they are strongly related to temperature [3]. The effect of temperature on the lifetime of electrons and holes in a diode can be calculated from the following expressions.

$$\tau_v(N, T_L) = \tau_v^{\min} + \frac{\tau_v^{\max}(T_L) - \tau_v^{\min}}{1 + \left(\frac{N_D + N_A}{N_v^{SRH}} \right)^{\gamma_v^{SRH}}} \quad (3)$$

$$\tau_v^{\max} = \tau_{v,300} \left(\frac{T_L}{300K} \right)^{\alpha_v^{SRH}} \quad v = n, p \quad (4)$$

$$\gamma_n = \frac{n}{N_C} \exp(-\eta_n) \quad (5)$$

$$\gamma_p = \frac{p}{N_v} \exp(-\eta_p) \quad (6)$$

$$\eta_n = \frac{E_{F,n} - E_C}{kT} \quad (7)$$

$$\eta_p = \frac{E_v - E_{F,p}}{kT} \quad (8)$$

The volt-ampere characteristic of a diode is also exponentially related to temperature [2].

In short, the effect of temperature on a semiconductor diode is very significant. As the temperature increases, the recombination rate also increases. This reduces the lifespan of electrons and holes. I can also conclude that through modeling we can increase the effectiveness of scientific research and understand events more fully.

$$I = I_0 \left(e^{\frac{Uq}{nkT}} - 1 \right) \quad (1)$$

Here:

I_0 is the reverse current

n is the ideal coefficient, which is $n = 2$ in silicon-based diodes [2].

T is temperature.

I-V characteristics

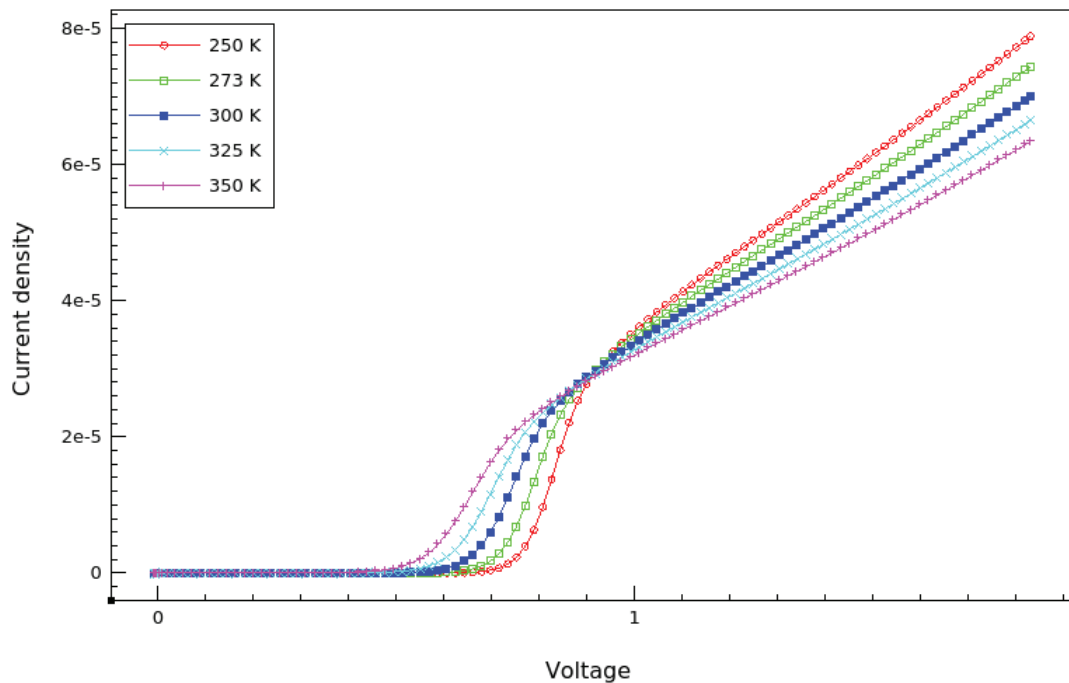


Fig. 4. Volt-ampere characteristics of a p-n junction silicon diode at different temperatures

References:

1. Anderson and Anderson McGraw-Hill, «Fundamentals of semiconductor devices», 2016
2. M. Bashahu, P. Nkundabakura, «Review and tests of methods for the determination of the solar cell junction ideality factors», Solar Energy, vol. 81, pp. 856–863, July 2007.
3. J. Roulston, An Introduction to the Physics of Semiconductor
4. Devices, vol. 1, Oxford University Press, 1999

Exploring working principle of vacuum diode by virtual laboratory

Azimov Sarvar, student
Andijan machine building institute (Uzbekistan)

Gulomov Jasurbek Jurakhon ugli, student
Satimov Shakhbozbek Abduvohid ugli, student
Madaminova Irodakhon Madaminjon kizi, student
Andijan state university (Uzbekistan)

In this article, describe basic theory of working principle of vacuum diode. Besides, give results which are taken by virtual laboratory.
Key words: Vacuum diode, Visual Basic, virtual laboratory, cathode, electron

When it comes to technology, one of the turning points in technology is the vacuum diode. Today, many people think that the vacuum diode has been replaced by a semiconductor diode. But vacuum diodes are still used in space stations. This is because semiconductor diodes are very sensitive to pressure and temperature.

To fully understand the principle of operation of a vacuum diode and the phenomena that take place inside, we need to analyze the phenomenon of thermoemission by applying it to a deeper vacuum diode. Thermoemission is the phenomenon of electrons flying off the surface of a metal when heated. Therefore, as a heated metal, we call the distance between the cathode and the anode equal to $x = d$ and the potential difference between them. Because of this potential difference, electrons move from the cathode to the anode, and electrons move with acceleration toward the anode, and they can be recorded [1]. Electric current flows from the anode to the cathode, and the current density in one direction is $[A / m^2]$.

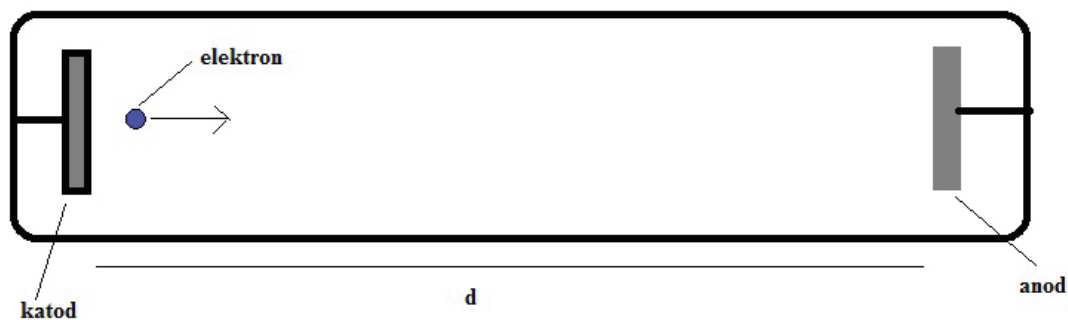


Figure 1. Vacuum diode

The current density inside the vacuum diode is as follows:

$$J = -en(x)v(x) = -J_A \tag{1}$$

Kinetic energy of electrons:

$$\frac{1}{2}mv^2 = eV(x) \tag{2}$$

The current density inside the vacuum diode is as follows:

$$v = v(x) = \sqrt{\frac{2e}{m}V(x)} \tag{3}$$

Electrons moving with acceleration produce a current density, and we can see that $n(x)$ decreases and $v(x)$ increases towards the anode.

We want to know how space is related to the charge density and the potential difference between the cathode and the anode. For this we can use the Poisson equation [2].

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} = -\frac{\rho(x)}{\epsilon_0} \tag{4}$$

$$\rho(x) = en(x) \tag{5}$$

Using formula 1

$$en(x) = -\frac{J_A}{v(x)} \quad (6)$$

If we combine formulas 6 and 3

$$en(x) = -\frac{J_A}{\sqrt{\frac{2e}{m}V(x)}} \quad (7)$$

If we combine formulas 4 and 7

$$\frac{\partial^2 V}{\partial x^2} = \frac{J_A}{\varepsilon_0 \sqrt{\frac{2e}{m}V(x)}} \quad (8)$$

In the above 8 formulas, the second-order linear differential equation is formed. The solution to this equation is very simple:

$$V''(x) = \frac{J_A}{\varepsilon_0 \sqrt{\frac{2e}{m}}} V^{-\frac{1}{2}}(x) \quad (9)$$

This differential equation can be calculated by a simple step-by-step integration.

The initial conditions at $x = 0$ are as follows

$$\frac{\partial V}{\partial x} = C_1 = 0 \quad (10)$$

$$V = C_2 = 0 \quad (11)$$

$$V^{\frac{1}{2}}(x)V''(x) = \frac{J_A}{\varepsilon_0 \sqrt{\frac{2e}{m}}} \quad (12)$$

$$V(x) = \left[\frac{9J_A}{4\varepsilon_0 \sqrt{\frac{2e}{m}}} \right]^{\frac{3}{2}} x^{\frac{4}{3}} \quad (13)$$

Here, if we say $x = d$, then $V(d) = V_A$

$$J_A = \left[\frac{4\varepsilon_0}{9d^2} \sqrt{\frac{2e}{m}} \right] V_A^{\frac{3}{2}} \quad (14)$$

The above formula 14 represents the relationship between current density and voltage for a Langmur-Child vacuum vacuum diode.

If we increase the current density on the surface, the current is released. That is, the cross-sectional area of the diode lamp is S :

$$I_A = \left[\frac{4\varepsilon_0}{9d^2} \sqrt{\frac{2e}{m}} \right] V_A^{\frac{3}{2}} S \quad (15)$$

This gives us the theoretical volt-ampere characteristic for a vacuum diode. Unlike a semiconductor diode, a vacuum diode has no reverse current [3].

One of the demands of the 21st century is the widespread use of these computer technologies in all fields. An example of this is when students use virtual labs directly to understand the nature of laboratories in physics. The advantage of this is that it includes all theories and animations, which helps the student to fully understand the essence of physical processes. Our virtual laboratory, called Vacuum Diode, which we created in the Visual Basic 6.0 programming language, has such a wide range of possibilities. Get a better idea of its interface to do so we have shown its working window in Figure 2.

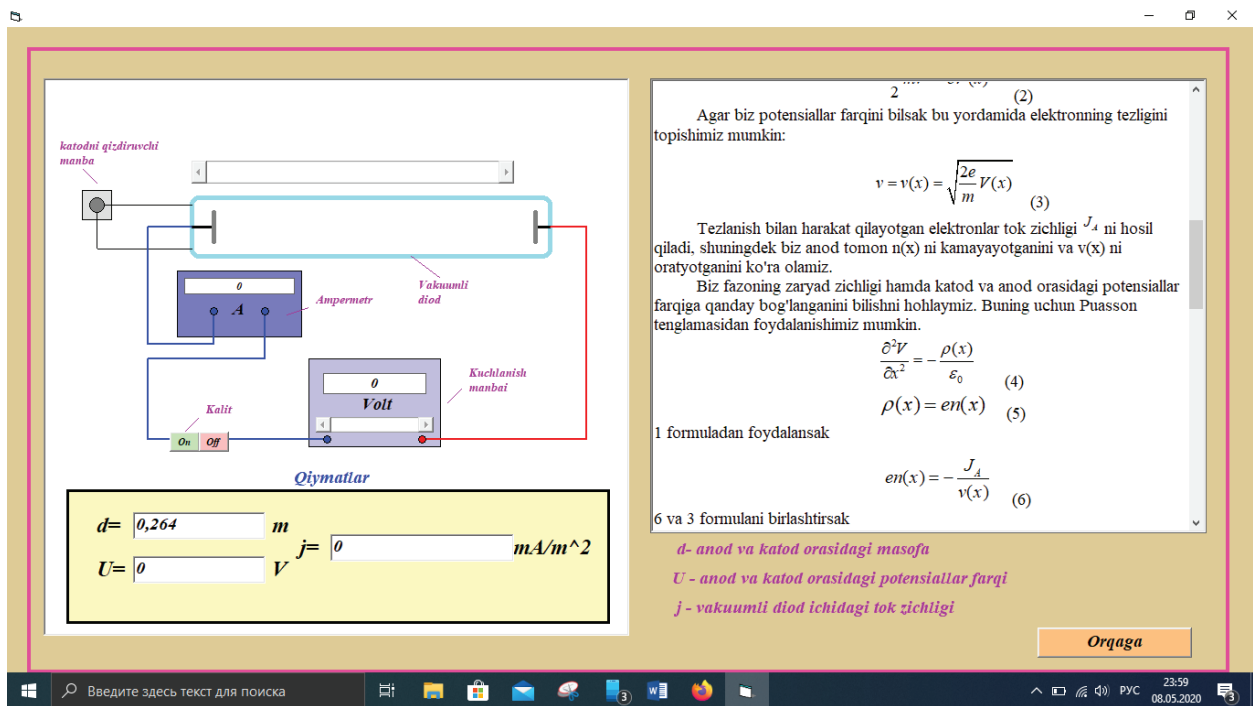


Fig. 2. Interface of program

References:

1. Parker, P.: «Electronics» (Arnold, 1950), pp. 650–657 and 696.
2. Thompson, B. J.: «Space-Current Flow in Vacuum-Tube Structures», Proceedings of the Institute of Radio Engineers, 1943, 31, p. 485.
3. Spence, E.: «Electronic Semiconductors» (McGraw-Hill, 1958).

Nanoplasmonics theory in solar cells

Gulomov Jasurbek Jurakhon ugli, student;
 Madaminova Irodakhon Madaminjon kizi, student;
 Aslonov Hayrullo, student;
 Dehqonboyev Odilbek, student;
 Andijan state university (Uzbekistan)
 Azimov Sarvar, student
 Andijan machine building institute (Uzbekistan)

In this article, describe nanoplasmonics theory and how to use in solar cells. Besides, we calculate generation rate by nanoplasmonics in some materials.

Key words: nanoplasmonics, solar cell, generation rate, continuity equation

The motion equations of electrons and holes are determined by solving the drift-diffusion equations. These equations are based on the equation of continuity.

$$J_n = \mu_n (n \nabla E_c - 1.5nkT \nabla \ln(m_n)) + D_n (\nabla n - n \nabla \ln(\gamma_n)) \tag{1}$$

$$J_p = \mu_p (n \nabla E_v - 1.5nkT \nabla \ln(m_p)) + D_p (\nabla p - p \nabla \ln(\gamma_p)) \tag{2}$$

Here:

J_n and J_p are the current densities generated by electrons and holes.

μ_n and μ_p are the motions of electrons and holes.

m_n and m_p are the effective masses of electrons and holes.

D_n and D_p are the diffusion coefficients for electrons and holes.

E_c is the energy of the conduction band.

E_v is the energy of the valence band.

k is the Boltzmann constant.

T is temperature

γ_n and γ_p are fermi statistics for electrons and cavities and it is defined as follows for electrons and cavities.

$$\gamma_n = N_c^{-1} n \exp((E_{F,n} - E_c) * k^{-1} T^{-1}) \tag{4}$$

$$\gamma_p = N_v^{-1} p \exp((E_v - E_{F,p}) * k^{-1} T^{-1}) \tag{5}$$

Here:

N_c is the density of cases in the conduction band

N_v is the valence zone case density

$E_{F,n}$ quasi-farm zone energy for n type

$E_{F,p}$ quasi-farm zone energy for p type

If we use Einstein»s relation for electrons and holes, equations 1 and 2 look like this.

$$D_n = kT\mu_n \tag{6}$$

$$D_p = kT\mu_p \tag{7}$$

$$J_n = -nq\mu_n \nabla \Phi_n \tag{8}$$

$$J_p = -pq\mu_p \nabla \Phi_p \tag{9}$$

Here:

Φ_n and Φ_p are quasi-Fermi potentials for electrons and holes.

We can determine the potentials of a quasi-fermi using Boltzmann statistics.

The electrostatic potential is determined by the Poisson equation.

$$\nabla(\epsilon \nabla \varphi + P) = -q(p - n + N_D - N_A) - \rho_{\text{trap}} \tag{10}$$

Here:

ϵ is the dielectric constant

P is the ferromagnetic polarity.

q is the elementary charge

ρ_{trap} is the charge density due to defects.

φ is electrostatic potential.

If the medium in question is silicon, it is not a ferromagnetic substance and therefore does not have ferromagnetic polarity.

$$\Delta \varphi = -q \epsilon^{-1} (p - n + N_D - N_A) - \rho_{\text{trap}} \epsilon^{-1} \tag{10}$$

The solution of the above equations gives us the volt-ampere characteristic.

Volt-aper characteristic for darkness:

$$J = J_0 \exp(U * q * k^{-1} T^{-1}) \tag{11}$$

Assuming the light is falling:

$$J = J_0 \exp(U * q * k^{-1} T^{-1}) - J_{\text{ph}} \tag{12}$$

Where J_{ph} is the photogeneration current density.

If the nanoparticles introduced into a solar cell represent an increase in its absorption coefficient, then the photogeneration current also changes. That is, it increases [3].

The nanoplasmonic effect can cause 3 different phenomena [2].

1. Nanoparticles radiate light in a visible field due to incident light
2. Or the emission of electrons due to incident light.
3. Converts absorbed energy into heat

We know that the element silicon mainly absorbs light in the visible field. So through this we can increase the absorption coefficient of the solar cell.

The optical properties of solar cells are determined by the transfer matrix method. That is, its absorption, return, and transition coefficients are determined. The rate of generation is determined by the abstract part of the complex refractive index.

$$G_0 = \alpha I(d) h^{-1} \omega^{-1} \tag{13}$$

$$\alpha = 4\pi k \lambda^{-1} \tag{14}$$

Here:

G_0 is generation rate.

α is the absorption coefficient

k is the abstract part of the complex refractive index

λ is the wavelength

h is the Planck constant

$I(d)$ is the intensity of the incident light.

ω is the cyclic frequency of the incident light.

So, given the nanoplasmonic effect, what frequency and energy does a nanoparticle emit first?

If we say that the share of the radiation phenomenon C_{sc} , which is visible from the above 3 possible phenomena in the nanoplasmonic effect, then the radiant energy [1].

$$I(\omega) = I_0(\omega) * S^{-1} * C_{sc}(\omega) \tag{15}$$

Here:

$I(\omega)$ is the energy intensity of the radiation

$S = \pi r^2$ for effective surface nanoparticles

$I_0(\omega)$ is the intensity of light incident on the nanoparticle

$$C_{sc}(\omega) = k^4 (3V)^2 ((\epsilon_{r-1})^2 + \epsilon_{r-2}) * ((2 + \epsilon_{r-1})^2 + \epsilon_{r-2})^{-1} * (6\pi)^{-1} \tag{16}$$

Here:

k is the number of waves

V is the volume of the nanoparticle

ϵ_{r-1} is the true part of the complex dielectric constant

ϵ_{r-2} is an abstract part of complex dielectric constant

Formula 16 was discovered in 1982 by Bohren and Huffman.

So if we combine all this, we can see that the absorption coefficient increases. Along with this, the generation rate also increases.

$$\Delta G = \alpha * N * I_0(d) S^{-1} C_{sc} h^{-1} \omega^{-1} \tag{17}$$

$$G_{um} = \Delta G + G_0 \tag{18}$$

Where N is the number of nanoparticles.

$$G_w = I_0(\omega) h^{-1} \omega^{-1} (1 + NS^{-1} C_{sc}(\omega) \exp(-\alpha d)) \tag{19}$$

The general generation is

$$G_{um} = \int I_0(\omega) h^{-1} \omega^{-1} (1 + NS^{-1} C_{sc}(\omega) \exp(-\alpha d)) \delta \omega \tag{20}$$

So the photocurrent density is

$$J_{ph} = q * d * \int I_0(\omega) h^{-1} \omega^{-1} (1 + NS^{-1} C_{sc}(\omega) \exp(-\alpha d)) \delta \omega \tag{21}$$

So, I-V characteristics

$$J = J_0 * \exp(U * q * k^{-1} T^{-1}) - q * d * \int I_0(\omega) h^{-1} \omega^{-1} (1 + NS^{-1} C_{sc}(\omega) \exp(-\alpha d)) \delta \omega \tag{22}$$

All results are taken by «Suntulip-2 for silicon solar cell» simulation program. We can see a result in fig 1. Besides, all results took logarithmic.

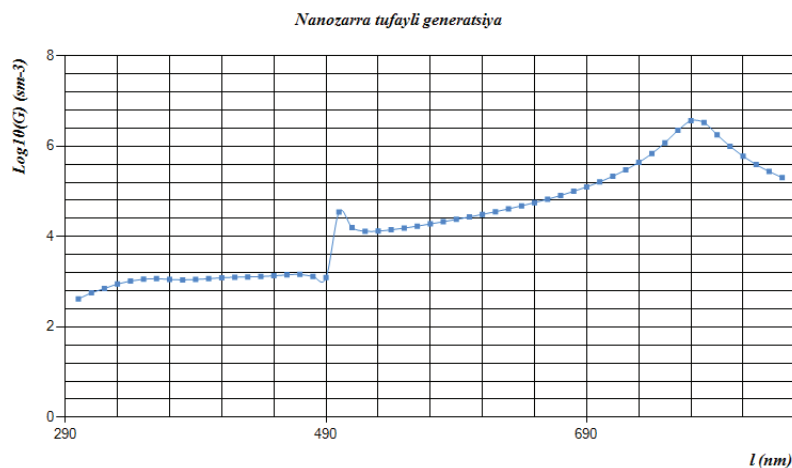


Fig 1. Extra generation by silver nanoparticles

References:

1. M. I. Stockman, Nanofocusing of optical energy in tapered plasmonic waveguides. Phys. Rev. Lett. 93, 137404–1–4 (2004)
2. F. de Angelis, M. Patrini, G. Das, I. Maksymov, M. Galli, L. Businaro, L. C. Andreani, E. Di Fabrizio, A hybrid plasmonic-photonic nanodevice for label-free detection of a few molecules. Nano Lett. 8, 2321–2327 (2008)
3. Carsten Sonnichsen, Plasmons in metal nanostructures, Munching, 20 June 2001.

Potential barrier in silicon solar cells

Ismoilov Umidjon Sobirjon ugli, master student
Andijan state university (Uzbekistan)

Azimov Sarvar, student
Andijan machine building institute (Uzbekistan)

Mirzaalimov Avazbek Alisherovich, PhD student
Mirzaalimov Navruzbek Alisher ugli, PhD student
Gulomov Jasurbek Jurakhon ugli, student
Andijan state university (Uzbekistan)

In this article, describe analyzing theoretically temperature and doping dependence built in voltage in silicon solar cells.

Key words: Built-in voltage, semiconductors, solar cell, temperature, doping concentration

The size of the internal potential is one of the important parameters for all solar cells. The function of the internal potential is to move electrons and holes from one field to another. Of course there is talk of the existence of two such forces in the motion propositions of electrons and holes. But the most important of these is the internal potential of the impoverished zone. We know that the first field gives the first-order integral potential along the coordinate axes. The question is, how is the internal potential created? Does ordinary silicon also have internal potential? No ordinary silicon element has no internal potential. The internal potential is also called the potential barrier by another name. The potential barrier separates the electrons and holes generated by the light in the solar cells and creates a voltage. There are different ways to create a potential barrier in solar elements. The most popular of these is the p-n junction.

The potentials of charged particles in the medium are determined by the Poisson equation [1].

$$\Delta\varphi = \frac{\rho}{\varepsilon} \quad (1)$$

Here:

ρ — charge density

φ — potential

ε — dielectric permittivity

$$V_0 = \frac{kT}{q} \ln \frac{p_p}{p_n} \quad (2)$$

We can determine the internal potential either by the pits or the concentration of electrons. That is, we can determine the concentration of holes in area p by the ratio of the concentration of holes in area n.

$$p \approx N_A \quad (3)$$

The concentration of holes in the P area is approximately equal to the acceptor concentration in this area.

$$p_n \approx \frac{n_i^2}{N_D} \quad (4)$$

The concentration of pits in area N is equal to the ratio of the square of the concentration of specific charge carriers to the donor concentration.

$$n \approx N_D \quad (5)$$

The concentration of electrons in the N field is approximately equal to the concentration of the donor input in this field.

$$n_p \approx \frac{n_i^2}{N_A} \quad (6)$$

The concentration of electrons in the P field is equal to the ratio of the square of the specific charge carrier concentration to the acceptor input concentration.

$$V_0 = \frac{kT}{q} \ln \frac{N_A N_D}{n_i^2} \quad (7)$$

Given the above expressions, the potential barrier value is a magnitude dependent on the input concentration and temperature. However, it can be seen from Equation 7 that the potential barrier is linearly related to temperature, but this is not the case. This is because the concentration of specific charge carriers is strongly related to temperature [3].

$$n_i = 5.2 \times 10^{15} T^{3/2} \exp \frac{-E_g}{2kT} \text{ electrons / cm}^3 \tag{8}$$

Here:

T — temperature

E_g — band gap

k — Boltzman constant

This means that as the temperature increases, the concentration of specific charge carriers also increases sharply.

If we say that the potential barrier is formed at the p-n junction, then the charge carrier concentration, potential, and internal field strengths are distributed as follows.

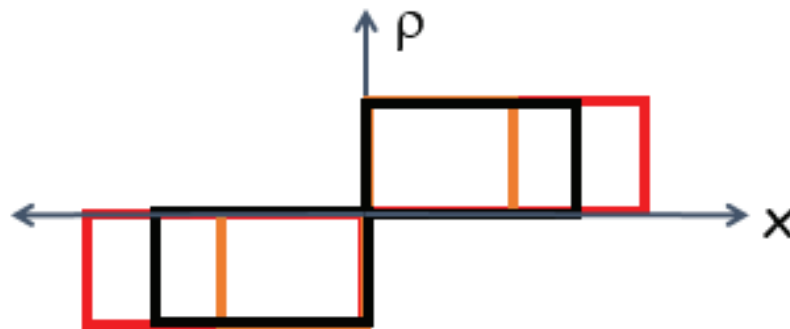


Fig. 1. Coordinate dependence of the concentration of charge carriers in the P-n junction

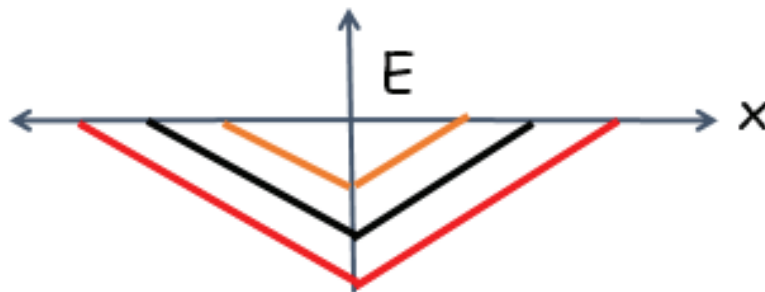


Fig. 2. Coordinate dependence of the internal field strength at the P-n junction

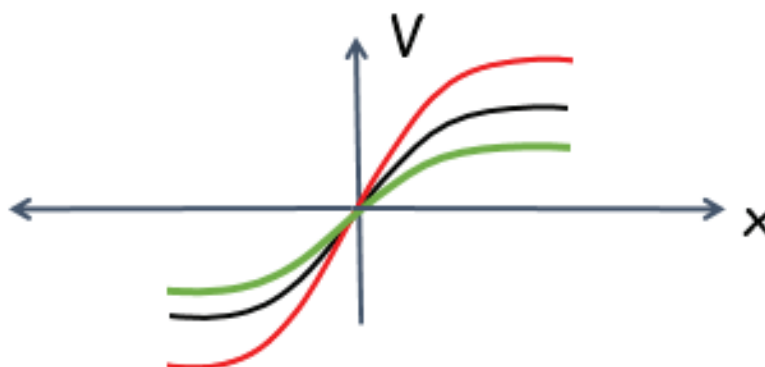


Fig. 3. Coordinate dependence of the internal potential at the P-n junction

All of the above diagrams are for the impoverished zone at the p-n junction. From this we can conclude that the potential value at the center of the impoverished zone of the p-n junction is zero. That is why this line is called the transition line. The concentration of the charge carriers changes along the transition line. The modulus of field strength reaches its maximum value at the transition line. This allows the generated electrons and holes to separate.

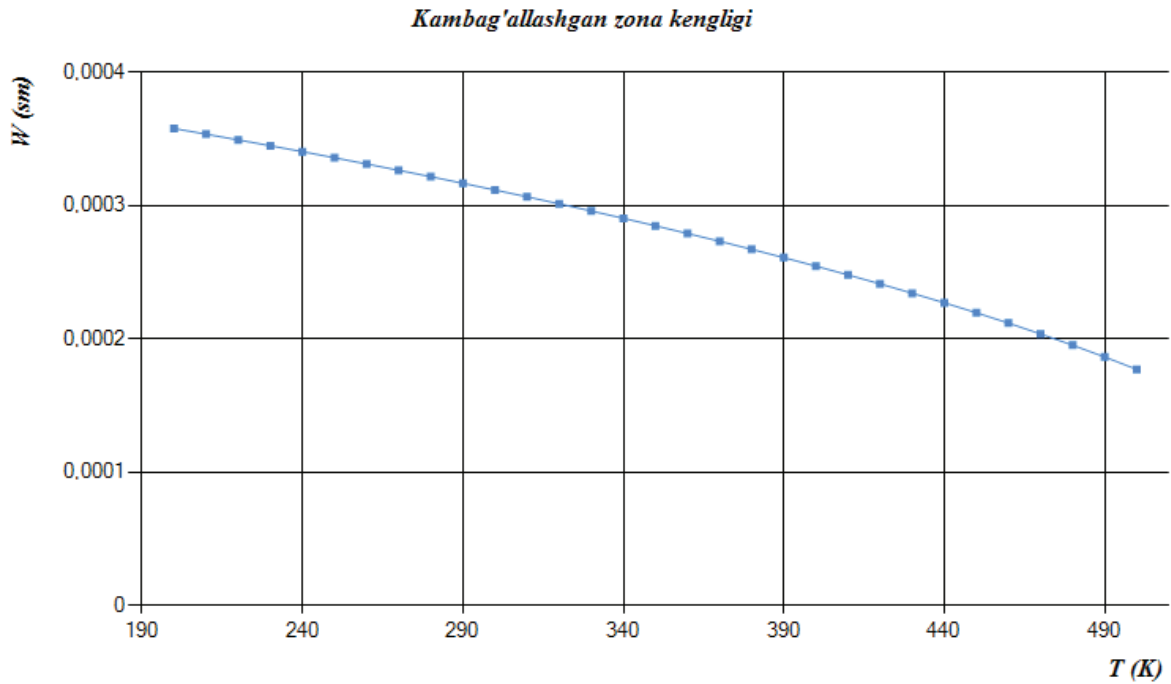


Fig. 4. Temperature dependence of the width of the impoverished zone

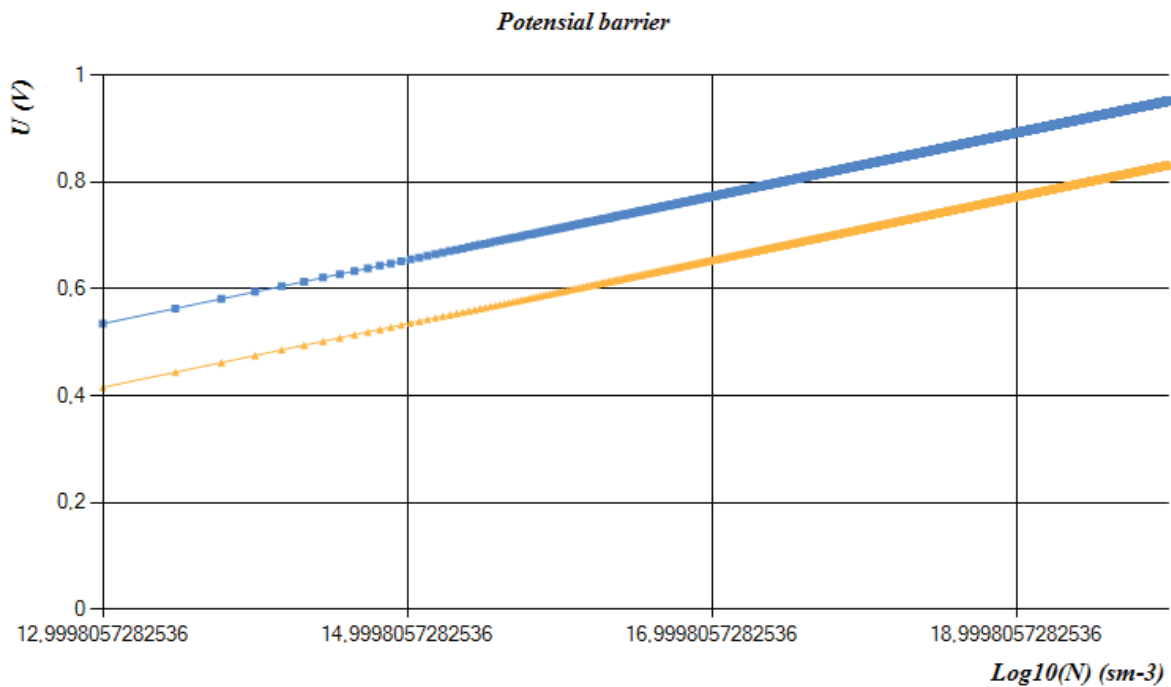


Fig. 5. Dependence of potential barrier on input concentration

Today, computing technology is developing rapidly. Digital technologies are widely used in every field. The advantages of this are less time spent on calculations and increased calculation accuracy. Theories never come into being by themselves. They are also based on the results obtained in the experiment [2]. I think that if we can organize the chain of theories correctly, we can

get information about a lot of the properties of the object we are studying. I created a chain of such theories and created a program called Suntulip-2 for silicon solar cell. The program is easy to use and can be used by people who have no knowledge of programming. Using this program, we determined the reduced zone width as well as the potential barrier of a solar cell with the following parameters.

$$N_A = 1e15$$

$$N_D = 1e17$$

$$d_n = 100 \text{ nm}$$

$$d_p = 200 \text{ mkm}$$

In conclusion, the magnitude of the potential barrier in solar cells is strongly related to the input concentration.

References:

1. A. Luque, and S. Hegedus, Handbook of photovoltaic science and engineering, p. 148: John Wiley & Sons.
2. J.C. C. Fan, «Theoretical temperature dependence of solar cell parameters,» Solar Cells, vol. 17, no. 2–3, pp. 309–315, 1986.
3. S. Sze, Physics of semiconductor devices, 3rd ed., p. 109: John Wiley & Sons, Inc., 2006.

Carriers lifetime in silicon bases solar cell

Ismoilov Umidjon Sobirjon ugli, master student

Gulomov Jasurbek Jurakhon ugli, student

Andijan state university (Uzbekistan)

Azimov Sarvar, student

Andijan machine building institute (Uzbekistan)

Mirzaalimov Avazbek Alisherovich, PhD student

Mirzaalimov Navruzбек Alisher ugli, PhD student

Andijan state university (Uzbekistan)

In this article, describe analyzing theoretically temperature and doping dependence electron and hole lifetimes in silicon bases solar cells.

Key words: lifetime, silicon, temperature, model, donor, acceptor

Solar cells are now becoming the main source of energy. Because the world is running out of non-renewable energy sources. The best solution for the economy at this time is, of course, renewable energy sources. There are many types of solar cells. The cheapest of these are silicon-based solar cells. Silicon is one of the most common cells in the world. We need to know more about the internal properties of the solar cell in order to increase its efficiency. For example, when electrons and holes age, what is the efficiency of solar cells? Of course, if you have a long life. No feature is self-explanatory. They, in turn, are inextricably linked to many processes.

The lifetime is the time between particle generation and recombination. So to know more about life expectancy, we need to know more about recombination and generation.

Generation is the process of forming electrons and holes. There are many types of generations. Avalanche, thermogeneration and photogeneration.

Photogeneration is the process of generating light. Its mechanism is based on the photo effect. But the photo effect is also divided into two. Internal and external photo effect. An event in the solar system can be called an internal photo effect. It is called the photovoltaic effect by another name. Photogeneration in solar cells depends on the wavelength of light and the thickness of the solar cell, as well as the surface area of the solar cell [2].

$$G^{opt}(z, t) = I_0 F_t(t) F_{xy} a(\lambda, z) \exp\left(-\int_{z_0}^z a(\lambda, z') dz'\right) \tag{1}$$

$$F_{xy} = \left[1 + \exp\left(\frac{|\tilde{x}| - x_0}{s_x}\right) \right]^{-1} * \left[1 + \exp\left(\frac{|\tilde{y}| - y_0}{s_y}\right) \right]^{-1} \tag{2}$$

$$\phi(x, y, z = 0) = F_{xy} * \phi_0 \tag{3}$$

Recombination is the reunification of electrons and holes. There are three main types of recombination. SRH, Auger, Radiation and surface recombination.

In silicon-based solar cells, the main part of recombination consists of SRH, Auger and surface recombination. This is because radiative recombination occurs only in solar cells made of substances with a properly restricted zone. An example of this is GaAs.

$$R_R = C(np - n_{i,eff}^2) \tag{4}$$

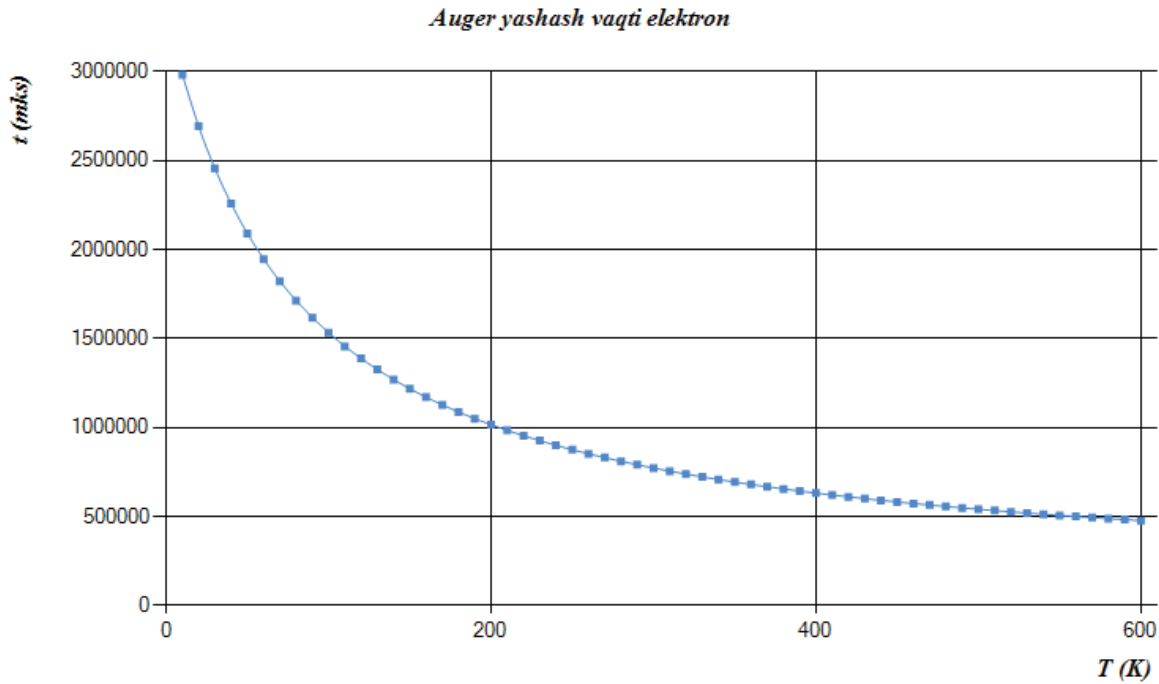


Fig. 1. Temperature dependence of the auger lifetime of an electron in a silicon-based solar cell

Auger recombination is strongly related to the concentration of the input, and the mechanism of its formation is as follows. The pair of electrons descends from the conduction band to the valence band, and one of them absorbs the energy and returns to the conduction band [1].

$$R_A = (C_n n + C_p p)(np - n_{i,eff}^2) \tag{5}$$

$$C_n(T) = \left(A_{A,n} + B_{A,n} \left(\frac{T}{T_0}\right) + C_{A,n} \left(\frac{T}{T_0}\right)^2 \right) \left[1 + H_n \exp\left(-\frac{n}{N_{0,n}}\right) \right] \tag{6}$$

$$C_p(T) = \left(A_{A,p} + B_{A,p} \left(\frac{T}{T_0}\right) + C_{A,p} \left(\frac{T}{T_0}\right)^2 \right) \left[1 + H_p \exp\left(-\frac{p}{N_{0,p}}\right) \right] \tag{7}$$

SRH yashash vaqti elektron

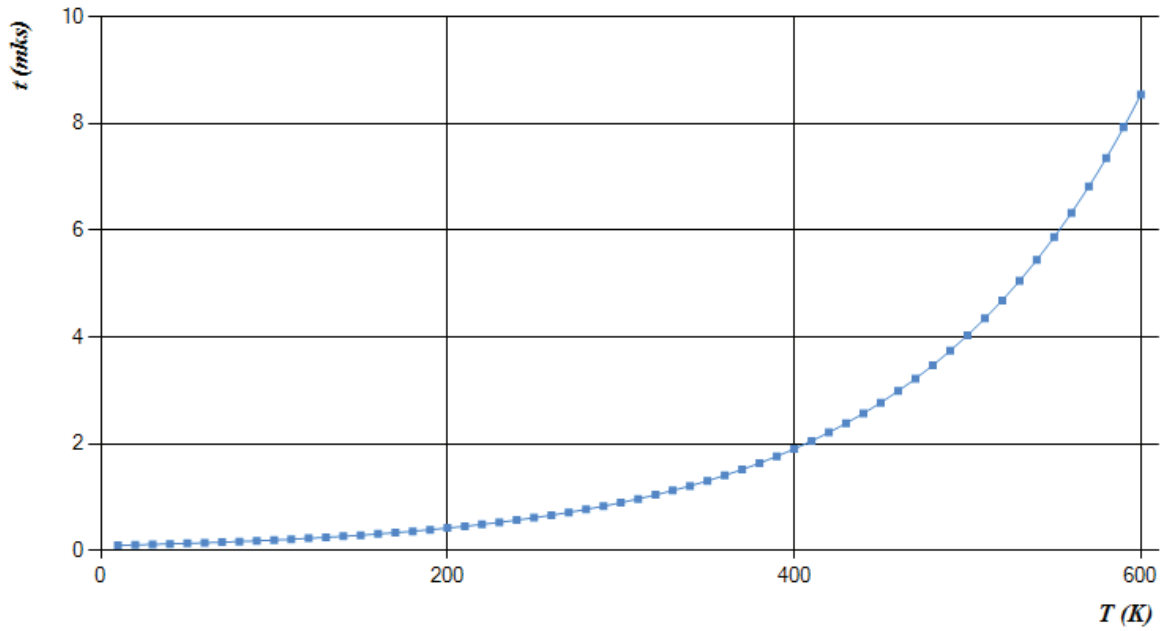


Fig. 2. Temperature dependence of the SRH recombination time of electrons in silicon-based solar cells

Recombination of SRH depends on the defects, and the process of its formation is as follows. The electron in the conduction band first falls to a defective surface, then emits a phonon again, falls into the valence band, and joins the cavity [1].

$$R^{SRH} = \frac{np - n_{i,e}^2}{\tau_p (n + n_1) + \tau_n (p + p_1)} \tag{8}$$

$$n_1 = N_c \exp\left(\frac{-E_c + E_T}{kT_L}\right) \tag{9}$$

$$p_1 = N_v \exp\left(\frac{-E_T + E_v}{kT_L}\right) \tag{10}$$

$$\tau_v(N, T_L) = \tau_v^{\min} + \frac{\tau_v^{\max}(T_L) - \tau_v^{\min}}{1 + \left(\frac{N_D + N_A}{N_v^{SRH}}\right)^{\gamma_v^{SRH}}} \tag{11}$$

$$\tau_v^{\max} = \tau_{v,300} \left(\frac{T_L}{300K}\right)^{\alpha_v^{SRH}} \quad v = n, p \tag{12}$$

$$\gamma_n = \frac{n}{N_c} \exp(-\eta_n) \tag{13}$$

$$\gamma_p = \frac{p}{N_v} \exp(-\eta_p) \tag{14}$$

Each recombination process determines the lifetimes of electrons and holes. That is, the less recombination, the longer the lifespan.

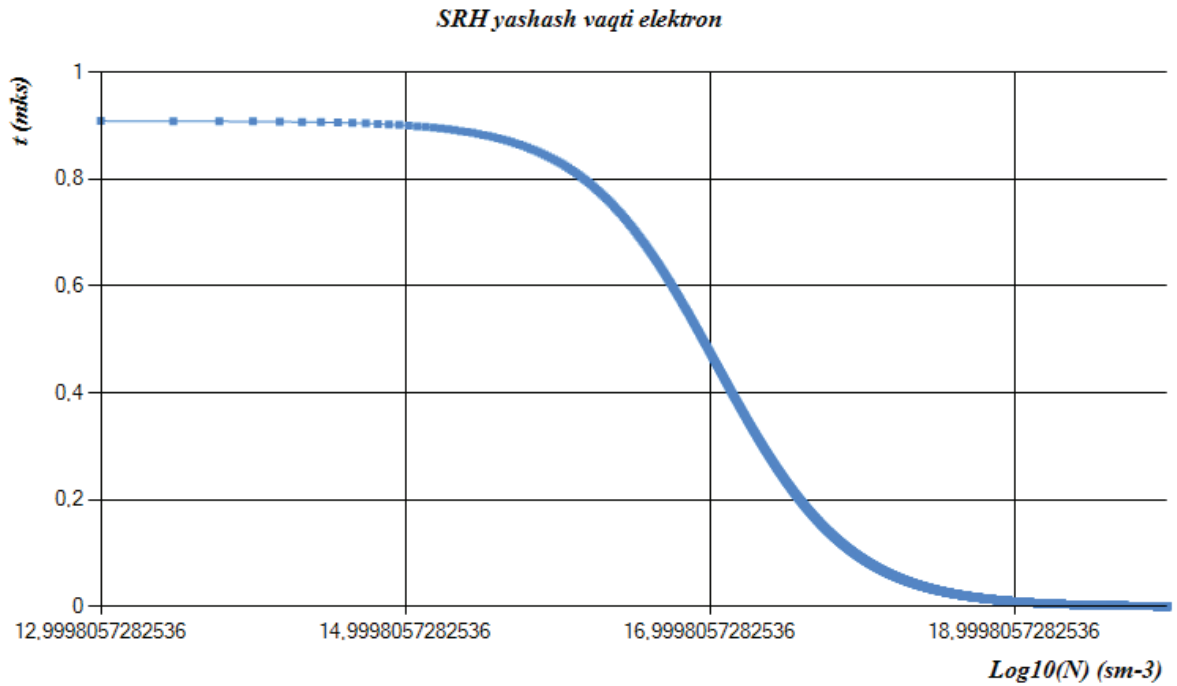


Fig. 3. Dependence of the SRH lifetime concentration of electrons in silicon-based solar cells on the input concentration

Another type of recombination is surface recombination, which occurs mainly on the surface of the solar cell. To get rid of this, the surface of the solar cells is passivated [3].

$$R_{surf} = \frac{np - n_{i,eff}^2}{(n + n_1) / s_p + (p + p_1) / s_n} \tag{15}$$

The rate of recombination depends on the concentration of impurities on the surface and is expressed as follows.

$$s = s_0 \left[1 + s_{ref} \left(\frac{N_i}{N_{ref}} \right)^\gamma \right] \tag{16}$$

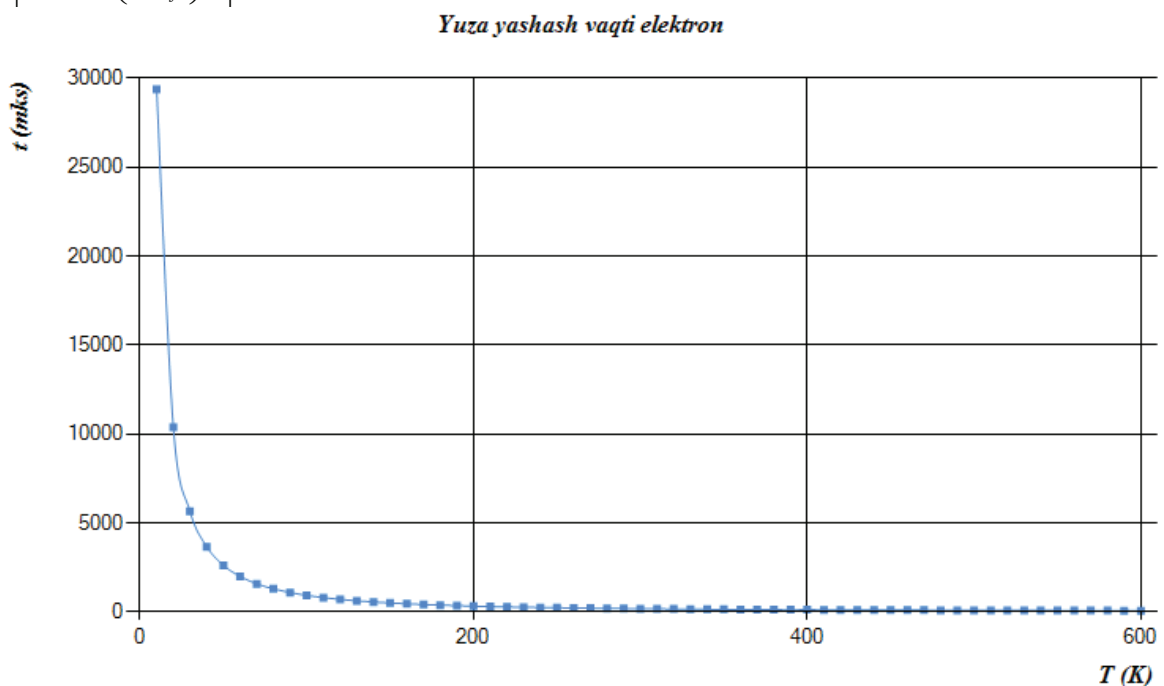


Fig. 4. Temperature dependence of the lifetime of electrons in silicon-based solar cells

Nowadays, technology is evolving, which makes it easier for us to perform calculations. We also created a program called «Suntulip-2 for silicon solar cell» to perform the above theoretical calculations in C # 6.0 programming language. All of the above values are obtained in this program. In short, in order to prolong the life of solar cells, we must first reduce the amount of recombination.

References:

1. D. J. Roulston, N. D. Arora, and S. G. Chamberlain, «Modeling and Measurement of Minority-Carrier Lifetime versus Doping in Diffused Layers of n+-p Silicon Diodes,» IEEE Transactions on Electron Devices, vol. ED-29, no. 2, pp. 284–291, 1982.
2. J. G. Fossum et al., «Carrier Recombination and Lifetime in Highly Doped Silicon,» Solid-State Electronics, vol. 26, no. 6, pp. 569–576, 1983.
3. R. F. Pierret, Semiconductor Device Fundamentals. Prentice Hall, 1996.

Физическое моделирование нагретой частицы в идеальном газе

Ховенталь Петр Андреевич, стажер-исследователь
Объединенный институт высоких температур РАН (г. Москва)

В статье приводится постановка задачи и основные особенности моделирования динамики нагретой частицы в идеальном газе для одномерного и двумерного случаев. Рассматриваются результаты физико-математического моделирования и их графическое представление.

Ключевые слова: идеальный газ, пылевая плазма, аккомодация атома, физическое моделирование.

В последнее время наблюдается растущий интерес к исследованию пылевой плазмы. Пылевая плазма имеет ряд применений в промышленности. Одной из важных свойств пылевой плазмы является лазерный индуцируемый фазовый переход в монослое полимерных частиц, левитирующих в газоразрядной плазме [1, 2], который объясняется рядом гипотез, в том числе влиянием фотофоретической силы на полимерные частицы.

Предполагается, что фотофоретическая сила возникает из-за модификации поверхности полимерной частицы под действием лазерного излучения. Для проверки этой гипотезы необходимо создать модель, описывающую динамику янус-частицы. Предполагается создание модели янус-частицы, имеющей две поверхности с различными свойствами, причем площади этих поверхностей должны быть равны. Создание такой модели проводится в несколько этапов, из которых автором уже реализовано два. На первом этапе была разработана одномерная модель динамики нагретой частицы в идеальном газе, на втором — двумерная модель рассматриваемой частицы. Базовые принципы динамики частицы в идеальном газе рассмотрены в [3]. В авторской модели, наряду с классическим упругим взаимодействием частицы с атомом, рассматривается взаимодействие с аккомодацией атома на поверхности частицы и последующим отрывом при выполнении ЗСИ.

Частица в одномерном и двумерном случаях рассматривалась в нескольких вариантах локализации:

- бесконечно узкая и глубокая потенциальная яма;

- разрешенная область с зеркальным отражением частицы от границы этой области;

- сила, пропорциональная отклонению частицы от центра расчетной области.

При создании совокупности моделей рассматривалось упругое взаимодействие или взаимодействие с аккомодацией и последующим отрывом атома от поверхности частицы. Размер расчетной области был выбран меньше длины свободного пробега атомов, для того чтобы не учитывать межатомное взаимодействие. В случае упругого взаимодействия частицы с атомом выполняется ЗСИ и ЗСЭ. Для расчета новых скоростей частицы и атома использовались следующие формулы:

$$v' = \frac{v(m - M) + 2VM}{M + m} \tag{1}$$

$$V' = \frac{V(M - m) + 2vm}{M + m}, \tag{2}$$

где V и V' — скорости частицы до и после столкновения, соответственно, v и v' — скорости атома до и после столкновения, m — масса атома, M — масса частицы.

В случае аккомодации атома на поверхности частицы с последующим отрывом, выполняется только ЗСИ. Скорость атома при отрыве от частицы определяется согласно распределению максвелла для температуры поверхности частицы. Скорости частицы после аккомодации атома определяется по формуле:

$$V' = \frac{mv + MV}{M + m}, \tag{3}$$

где m — масса атома, M — масса частицы, V и v — скорость частицы и атома до аккомодации атома, V' — скорость частицы после аккомодации атома на поверхности частицы.

Скорость атома и частицы после отрыва определяется по формулам:

$$V'' = -\frac{m}{M}v_T + V' \tag{4}$$

$$v' = v_T + V', \tag{5}$$

где v_T — скорость атома при отрыве от частицы в системе отсчета частицы, разыгрывается с помощью распределения Максвелла для температуры поверхности частицы.

В двумерном варианте необходимо учитывать нецентральные столкновения частицы с атомом. Схема такого столкновения представлена на рис. 1.

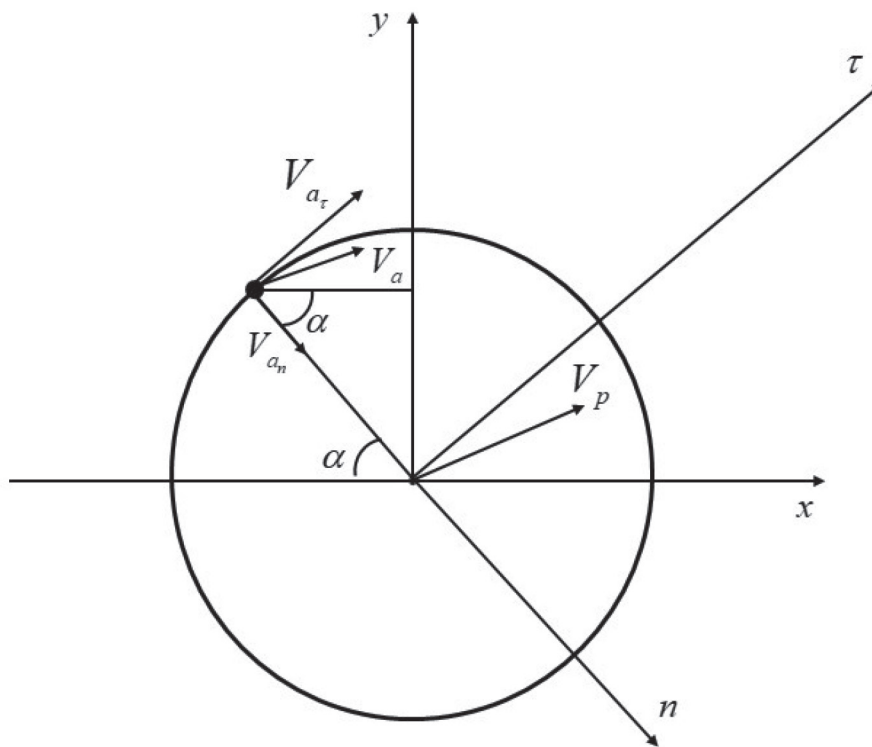


Рис. 1. Схема столкновения атома и частицы

Экспликация: (x, y) — начальные оси координат; (τ, n) — нормальная и тангенциальные оси (относительно атома); $V_{a\tau}, V_{an}$ — тангенциальная и нормальная компонента скорости атома; V_a — скорость атома; V_p — скорость частицы; α — угол между координатными осями (x, y) и (τ, n)

При таком столкновении необходимо перейти к тангенциальной и нормальной оси, для этого достаточно повернуть ось на угол α . При столкновении меняется только нормальная компонента скоростей атома и частицы по формулам (1-2) или (3-5) в зависимости от выбранного взаимодействия.

Для проведения расчетов в рамках рассматриваемых моделей, был разработан комплекс программ в пакете MATLAB. Для определения момента времени, когда началось стационарное состояние, использовался график зависимости соотношения температуры частицы от времени к температуре атомов. Средняя кинетическая энергия частицы от времени определялась через среднюю кинетическую энергию частицы $K(t')$:

$$E(t) = \frac{2}{3t} \int_0^t K(t') dt' \tag{6}$$

График соотношения температур частицы от температуры атомов представлен на рис. 2.

Особенностью модели с локализацией в бесконечно узкой и глубокой яме является отсутствие заметания частицей атомов газа, поэтому температура частицы оказалась вдвое меньше по сравнению с другими вариантами локализацией.

На основе расчетов был проведен анализ зависимости соотношения отношения энергий частицы и атомов для разного соотношения температур поверхности частицы и окружающего газа; пример этой зависимости для одномерного и двумерного случаев, представлен на рис. 3.

Результаты проведенного физико-математического моделирования: в процессе исследования было установлено, что рост энергии частицы уменьшается при увеличении соотношения $\frac{T_p}{T_a}$ для одномерного и двумерного случаев.

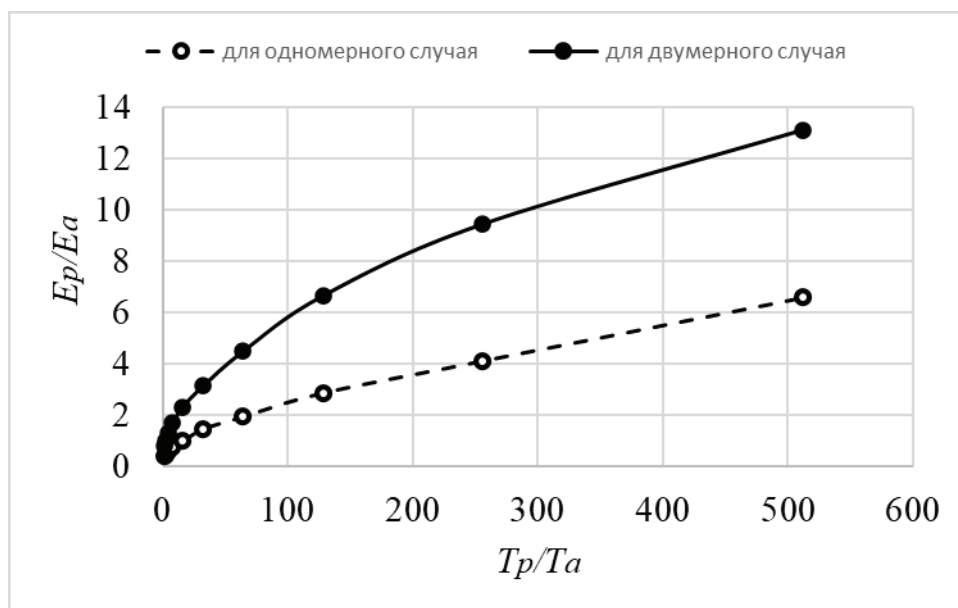


Рис. 3. Зависимость соотношения энергии частицы в энергии атомов от соотношения температур поверхности частицы к температуре атома

Диапазон соотношений $\frac{T_p}{T_a}$, рассмотренный в процессе численного исследования, соответствует используемому диапазону в рамках технически

В дальнейшем планируется исследовать поведение двумерной частицы с учетом ее вращения, а также исследовать частицу с несколькими различными поверхностями.

Литература:

1. Kononova, E. A., Vasilieva M. M., Petrova O. F. Laser-Induced Phase Transition in a Monolayer of Polymer Particles Levitating in a Low-Pressure Gas-Discharge Plasma // Journal of Experimental and Theoretical Physics, 2018, Vol. 126, No. 5, pp. 600–603.
2. Petrov, O. F., Vasiliev M. M., Vaulina O. S. et al., Solid-hexatic-liquid transition in a twodimensional system of charged dust particles, EPL, Vol. 111, I. 4, p. 45002, 2015
3. Boris, A. Yu., Galkin V. S. Kinetic description of Brownian movement of heated particles in rarefied gas// Fluid Dynamics volume 21, pages302–306 (1986)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Комбинаторная теория переобучения: оценка расслоения-связности

Акбаров Бахриддин Хусниддин угли, студент магистратуры;
Негматов Улугбек Мирзобахром угли, студент магистратуры
Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека (г. Ташкент)

*Статья содержит краткий обзор теории расслоения-связности комбинаторной теории переобучения.
Ключевые слова: ИИ, переобучения, оценка, обобщающая способность, комбинаторная теория.*

Combinatorial theory of overfitting: evaluation of bundle-connectivity

Bahriddin Akbarov, Ulugbek Negmatov
National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek

*The article contains a brief review of the bundle-connected theory of the combinatorial theory of overfitting.
Keywords: AI, overfitting, assessment, generalization ability, combinatorial theory.*

В теории обучения одной из главных проблем является оценка вероятностей ошибок исходя из семейства алгоритмов, обучающей выборки и метода обучения. Уменьшение количества оценок позволяет создавать алгоритмы, обобщающую способность, которых можно контролировать. В большинстве случаев решения — не оптимальны. При комбинаторном подходе вместо вероятности ошибки оценивается средняя ошибка на неизвестной контрольной выборке, что не меняет сути оценок [3].

Постановка задачи, определения и обозначения приведены в [3].

Оценки вероятности переобучения

Будем полагать, что все алгоритмы из A имеют попарно различные векторы ошибок. Введём на A естественное отношение порядка:

$$a \leq b \leftrightarrow I(a, x) \leq I(b, x), \forall x \in \mathbb{X};$$

$$a < b \leftrightarrow a \leq b \text{ и } a \neq b$$

Для постройки отношений между алгоритмами a и b используем метрику. В качестве функции расстояния между векторами ошибок используем хэммингово расстояние, и обозначаем через $\rho(a, b)$.

Если $a < b$ и при этом $\rho(a, b) = 1$ то будем говорить, что a предшествует b и записывать $a < b$. Очевидно, что $n(a, \mathbb{X}) + 1 = n(b, \mathbb{X})$.

Графом расслоения-связности множества алгоритмов A будем называть направленный граф $\langle A, E \rangle$ с множеством рёбер $E = \{(a, b) : a < b\}$.

Граф расслоения-связности является дольным, много-дольным, доли соответствуют слоям алгоритмов $A_m = \{a \in A : n(a, \mathbb{X}) = m\}$, рёбрами могут соединяться только алгоритмы соседних слоёв. Каждому ребру (a, b) соответствует единственный объект $x_{ab} \in \mathbb{X}$, такой, что $I(a, x_{ab}) = 0$ и $I(b, x_{ab}) = 1$.

Верхней (нижней) связностью алгоритма a будем называть число рёбер графа, исходящих из (входящих в) вершину a , соответственно:

$$q(a) = \#\{x_{ab} \in \mathbb{X} \mid a < b\};$$

$$d(a) = \#\{x_{ba} \in \mathbb{X} \mid b < a\}.$$

Связность есть реализуемое семейством A число способов изменить алгоритм a так, чтобы он стал делать на одну ошибку больше (или меньше). Связность можно интерпретировать как число степеней свободы семейства A

в локальной окрестности алгоритма a . Для семейства линейных классификаторов значение связности концентрируется вокруг значения размерности пространства [4].

Не оптимальностью $r(a)$ алгоритма a будем называть число объектов $x \in \mathbb{X}$, на которых алгоритм a ошибается, при том, что существует алгоритм $b \in A, b < a$, не ошибающийся на x :

$$r(a) = \#\{x \in \mathbb{X} \mid \exists b \in A: b < a, I(b, x) < I(a, x)\}.$$

Другими словами, $r(a)$ есть число различных объектов x_{bc} , соответствующих всевозможным рёбрам (b, c) на путях, ведущих к вершине a .

В общем случае $d(a) \leq r(a) \leq n(a, \mathbb{X})$. Равенство $r(a) = d(a)$ достигается на всех алгоритмах двух самых нижних слоёв. Равенство $r(a) = n(a, \mathbb{X})$ достигается в случае, когда существует корректный алгоритм $a_0 \in A: n(a_0, \mathbb{X}) = 0$.

Оценка расслоения–связности: Теорема.

Определим для всех $m = 0, \dots, L, z = 0, \dots, \ell$ функцию гипергеометрического распределения:

$$H_L^{l,m}(z) = \sum_{s=0}^{\lfloor z \rfloor} \frac{C_m^s C_{L-m}^{l-s}}{C_L^l}$$

Пусть μ метод минимизации эмпирического риска, векторы ошибок всех алгоритмов из A попарно различны. Тогда для любого $\varepsilon \in (0, 1)$.

$$Q_\varepsilon(\mu, \mathbb{X}) \leq \sum_{a \in A} \frac{C_{L-q-r}^{l-q}}{C_L^l} H_{L-q-r}^{l-q, m-r} \left(\frac{l}{L} (m - \varepsilon k) \right),$$

где q, r – верхняя связность и не оптимальность алгоритма a соответственно, $m = n(a, \mathbb{X})$.

Рассмотрим основные свойства данной оценки.

1. Комбинаторный множитель $\bar{P}_a = C_{L-q-r}^{l-q} / C_L^l$ есть верхняя оценка вероятности $P_a = P[\mu(X) = a]$ получить алгоритм a в результате обучения. Величина \bar{P}_a экспоненциально убывает с ростом не оптимальности r и связности q . Это указывает на пару важных для практики выводов.

Во-первых, связанные множества алгоритмов менее подвержены переобучению. Это относится широкому классу параметрических семейств алгоритмов классификации, у которых разделяющая поверхность непрерывна по параметрам.

Во-вторых, лишь несколько нижних слоёв вносят существенный вклад в переобучение. Это позволяет вычислять приближённые (нижние) оценки \bar{Q}_ε , перебирая алгоритмы по слоям снизу вверх. Из-за того, что в нижних слоях находится обычно очень малое количество алгоритмов, то оценки могут быть эффективно вычислены.

2. Если пренебречь расслоением и связностью, положив $r = q = 0$ для каждого $a \in A$, то получится оценка Вапника–Червоненкиса (при $\ell = k$):

$$Q_\varepsilon(\mu, \mathbb{X}) \leq \sum_{a \in A} H_L^{l,m} \left(\frac{l}{L} (m - \varepsilon k) \right) \leq |A| \cdot \frac{3}{2} e^{-\varepsilon^2 l}.$$

3. Оценка расслоения–связности является достижимой. Она обращается в равенство в случае специальных модельных семейств алгоритмов монотонных цепей и многомерных сетей.

Литература:

1. Игнатъев, Н. А. Обобщенные оценки и локальные метрики объектов в интеллектуальном анализе данных. Ташкент: Университет, 2014. С. 68–72.
2. Мадрахимов Ш. Ф., Саидов Д. Ю. Устойчивость объектов классов и группировка признаков // Проблемы вычислительной и прикладной математики. 2016. № 3 (5). с. 50–55.
3. Воронцов, К. В. Комбинаторный подход к оценке качества обучаемых алгоритмов // Математические вопросы кибернетики / Под ред. О. Б. Лупа-нова. М.: Физматлит, 2004. Т. 13. с. 5–36.
4. Кочедыков, Д. А. Структуры сходства в семействах алгоритмов классификации и оценки обобщающей
5. Воронцов, К. В. Комбинаторная теория переобучения: результаты, приложения и открытые проблемы // Всероссийская конференция «Математические методы распознавания образов». Петрозаводск, 2011 г. С.:2–7.

Исследование моделей оценки качества функционирования мультисервисной сети связи с адаптивной маршрутизацией

Вангаева Вероника Александровна, студент магистратуры

Научный руководитель: Мейкшан Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор
Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики (г. Новосибирск)

В данной статье рассматривается неиерархическая мультисервисная сеть (МСС), которая построена с использованием технологии коммутации пакетов.

Ключевые слова: мультисервисная сеть (Мульти-СС), сеть связи (СС), адаптивная маршрутизация, коммутация пакетов, линия связи, качество услуг связи.

Главные цели работы алгоритмов маршрутизации — исключение перегрузки на участках сети, а также обеспечение эксплуатации ресурсов. Одним из основных моментов в работе является точное распределение потоков. Требования к качеству передачи информации высокое, потому что происходит рост пропускной способности и объема информации для передачи.

Цель данной работы — разбор и исследование чувствительности исследуемой сети к отказам спецоборудования. Оно установлено на разных сетевых участках: линии связи, аппаратура систем передачи и т. д. Исследование работы основывается и опираются на математической модели, которая позволяет дать оценку и просчитать характеристику качества функционирования (КФ) сети на пути установления виртуального соединения.

1. Мультисервисная сеть связи

Преимущественно точное определение звучит примерно так: «Мульти-СС — это сеть связи, которая построена в гармонии и согласии с идеей сети самого последнего поколения, которая позволяет оказывать большой набор услуг без ограничения и которая обладает самой легкой возможностью по их управлению, персонализации и созданию новых услуг».

Обратимся к совершенствованию современных СС. Улучшение и развитие мира информации пришло к тому, что компьютеры возникли практически везде, как раз из-за чего завязалась и наступила борьба между простыми и общепринятыми телефонными услугами а также альтернативными методами и приемами передачи данных. В процентном соотношении телефонный трафик стремительно сокращается и ослабевает с каждым годом, месяцем и днём. Поэтому с большой уверенностью можно утверждать, что через некоторое время передача данных опередит его по самым важным параметрам: общему объему, важности для пользователя и ценности для оператора.

Внимание и интерес всех инженеров объясняется как раз тем, что ни одна технология коммутации каналов все еще никак не может всецело целиком удовлетворить все запросы мульти-СС.

Сейчас необходимость подробного и досконального планирования сетей, перечня всех услуг для предложения

на рынке ощутимо и заметно увеличилась. Задача проектирование плана сетей двойного назначения, во-первых, это требует учета всей специфики их назначения, построения и использования. Во-вторых, нужно пунктуально точно понимать, каким образом конструировать и воздвигать глобальную мульти-СС для обеспечения новых услуг. На данный момент преимущественное большинство операторов познают и осознают, что никакого другого варианта, если не построение мульти-СС, нет. Даже более того, некоторым сетям телефонии и передачи данных в ходе построения новой сети придется убраться с рынка.

2. Критерии выбора сетевых технологий

Базовые сетевые технологии можно пускать в ход для построения двух видов сетей: магистральных транспортных и интегрированных мультисервисных. Для безукоризненного выбора базовой сетевой технологии необходимо подробно исследовать и освоить точные требования к будущей цифровой сети.

Критериями выбора сетевой технологии послужат:

- количество предоставляемых услуг;
- качество обслуживания QoS (Quality of Service);
- масштабируемость сети;
- стоимость сети;
- окупаемость инвестиций;
- увеличение результативность и производительность распоряжения сетью и организаций (органов), в кругу интересов которых она сформировывается;
- совместимость с существующей системой кабельных линий связи;
- совместимость с имеющимся сетевым оборудованием;
- возможность совместимости или взаимосвязи с альтернативными сетями.

Подробней надо будет остановиться на самом качестве обслуживания QoS. Возникновение новых услуг и рост с подъёмом мультимедийных приложений прямо на чистоту связаны с усилением и расширением требований ко всей сети. Качество — это предоставление и оказание всем пользователям и приложениям в сети понятного, удобного и доступного сервиса по доставке данных. Параметры же качества обслуживания можно разбить на три группы:

- пропускная способность (минимальная, средняя и максимальная скорость передачи);
- задержки передачи пакетов (средние и максимальные величины задержек и вариаций задержек);
- надежность передачи (уровень потерь и искажений пакетов)

Измерение и определение всех этих параметров вырабатывается за определенный промежуток времени. Чем меньше этот временной интервал, тем жестче требования предъявляются к сети, итак, получается видно что это предъявляется к абсолютно всем ее элементам.

Делая выбор к качеству обслуживания, неизбежно надлежит разделять всех пользователей по первостепенности обслуживания, что особенно весомо принципиально для крупных мультисервисных корпоративных сетей. Между клиентом и провайдером данных услуг может быть заключено «соглашение об уровне обслуживания» (Service Level Agreement, SLA), в котором оговариваются:

- плата за обслуживание в зависимости от выбранного уровня обслуживания;
- параметры QoS для данного уровня (максимальная задержка и вариации, пропускная способность, максимальное время восстановления сети после аварий и т. д.);

- методы измерений вышеуказанных параметров;
- штрафные санкции за необеспечение требуемого QoS;
- любые другие дополнительные статьи по обоюдному согласию.

3. Модель службы QoS

Модель службы QoS состоит из элементов, выполняющих функции, рис. 1.1:

- обработка входящего трафика в соответствии с требованиями качества обслуживания;
- осуществление QoS-сигнализации в сети для поддержания качества обслуживания «end-to-end»;
- обеспечение возможности управления распределением ресурсов сети (политика, определение потоков, учет и т. д.).

Одними из самых значительно важных механизмов обеспечения QoS являются: обслуживание очередей и кондиционирование трафика. Первый тип механизмов может поддерживать различные алгоритмы обработки пакетов (от простейшего FIFO (First input First output), «первый пришел — первый обслужен», до сложных алгоритмов взвешенного обслуживания).

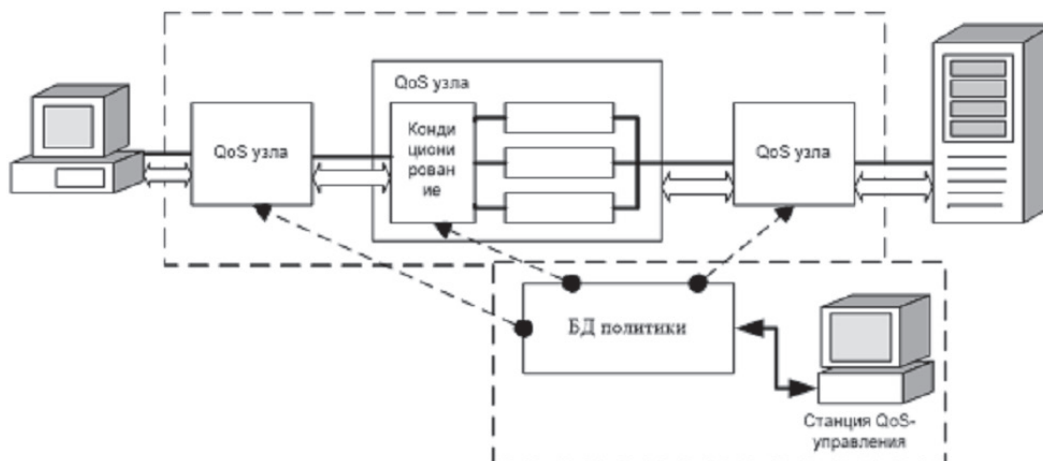


Рис. 1. Модель службы QoS

Слова расширяемость и масштабируемость сети очень часто пытаются использовать как синонимы, но это совершенно разные термины, понять это можно по их определению. Расширяемость сети — это возможность добавлять отдельные сетевые элементы (например, дополнительных пользователей, служб), наращивать сегменты сети доступа и заменять действующую аппаратуру на более мощную и современную. В свою очередь, масштабируемость сети позволяет наращивать число сетевых элементов (узлов) и протяженность трактов в очень широких пределах, притом не снижая пропускную способность транспортных магистралей.

4. Адаптивная маршрутизация

Это метод выбора направления передачи пакетов. Он рассматривает все изменения сети СПД. Используя узлы

связи, подбираются маршруты, реагируя на изменение топологии и нагрузки. Из опыта эксплуатации можно вывести следующее: задержки доставки пакетов оказываются сравнимы с теми же, как и при фиксированной многопутевой маршрутизации. При передаче команд надежнее всего использовать лавинную маршрутизацию (простую), а при доведении донесений — распределенную (адаптивную). Адаптивная маршрутизация принято разделять на следующие виды:

- Локальная. Основывается на использовании информации, имеющейся в каждом отдельном узле СПД. Она состоит из таблицы маршрутизации, данных о текущем состоянии выходных каналов и длины собственных очередей пакетов.

— Распределенная. Базируется на использовании информации, которая была получена от ближних узлов сети. Каждый узел сети формирует таблицы маршрутов ко всем соседним узлам связи. Для каждого маршрута указывается расчетное время доведения пакета. В процессе работы сети узлы регулярно обмениваются с соседними узлами этими таблицами. Полученные данные используются для корректировки времени доведения пакетов по маршрутам.

— Централизованная. Основывается на использовании информации полученной от центра маршрутизации сети СПД. Любой узел формирует сообщения о состоянии собственных каналов связи и всех длин очередей на них, после этого передает их в центр маршрутизации. Специальная система обрабатывает полученные сведения. На этой основе формирует таблицы для каждого узла связи и рассылает их по узлам.

— Гибридная. Основывается на использовании таблиц, периодически рассылаемых центром маршрутизации. Сочетаются с анализом собственных очередей и текущего состояния собственных каналов связи. Этот способ — комбинация локального и централизованного способов, поэтому он эффективнее.

В книге «CISCO Internetworking Technology Overview» сказано, что алгоритмы маршрутизации могут быть классифицированы по нескольким различным типам:

- статическими или динамическими;
- одномаршрутными или многомаршрутными;
- одноуровневыми или иерархическими;
- с интеллектом в главной вычислительной машине или в роутере;
- внутрисетевыми и междоменными;
- алгоритмами состояния канала или вектора расстояний. [1]

5. Адаптивная маршрутизация по методу LLR (наименее загруженного пути)

Интернет протоколы, которыми на сегодняшний день пользуется большинство провайдеров, базируются на простом принципе кратчайшего пути. Несмотря на кажущуюся простоту, данная стратегия может привести к ряду проблем:

- кратчайшие пути разных источников могут пересекаться и вызывать перегрузку канала;
- нагрузка, передаваемая по кратчайшему пути, может быть слишком велика для него, в то время как более длинный путь может обладать достаточными ресурсами.

«Принудительная маршрутизация» (Constraint Based Routing) — концепция, которая сможет решить перечисленные выше проблемы и обеспечить качество обслуживания, с точки зрения маршрутизации. QoS-маршрутизация принимает во внимание не только топологию сети, но и параметры маршрутизируемого потока, доступность ресурсов, а также некоторые дополнительные параметры, которые может устанавливать дополнительно администратор сети. Применение данной концепции может позволить найти пусть и более длинный, но менее загруженный путь, по сравнению с кратчайшим, но более пе-

регруженным. Благодаря этой технологии нагрузка на сеть будет распределяться более равномерно по всем каналам.

Задача разработки таких реализаций протоколов QoS-маршрутизации, минимизирующих перечисленные выше теоретические недостатки, является на данный момент наиболее актуальной. [3]

Адаптивные алгоритмы предполагают измерение с определенным промежутком времени характеристик каналов и постоянное планомерное изучение топологии маршрутов. Если пункт назначения достижим не одним, а большим количеством путей, то системе следует сделать выбор, этот выбор, в свою очередь, осуществляется на основании оценки всех маршрутов. Обычно каждому сегменту, составляющему маршрут, присваивается некоторая величина — оценка этого сегмента. Каждый протокол маршрутизации использует свою систему оценки маршрутов. Эта оценка называется метрикой.

Сейчас проблема заключается в том, что подавляющая доля алгоритмов учитывает только топологию связей, что может отрицательно сказаться на качестве предоставляемой услуги. Существуют подходы к решению проблемы маршрутизации, берущие в расчет как топологию, так и загрузку (flow-based routing).

В данном случае рассматривается адаптивная маршрутизация по методу LLR (наименее загруженного пути).

Предлагаю проанализировать путь между узлами 1 и 2, состоящий из трех линий: первая линия имеет в наличии 10 единиц доступной полосы пропускания, вторая линия — 5 и третья — 7. Допустим, у нас есть входящие запросы, каждый из которых требует определенное количество единиц полосы пропускания. Каково максимальное количество запросов, которые может обслужить представленный на рисунке путь? Следует учесть, что данный путь будет одновременно обрабатывать максимум пять дополнительных запросов. Если количество запросов превысит количество единиц доступной полосы пропускания, то линия в середине пути в этом случае будет недоступна. Таким образом, определяем доступность всего пути, выбирая минимальное значение количества единиц доступной полосы пропускания: $\min \{10, 5, 7\} = 5$. Из этого следует сделать вывод, что линия в 5 единиц доступной полосы пропускания определяет ширину всего пути (рисунок 2):

Рассмотрим топологию сети, представленную на рисунке 3, с доступной полосой пропускания, отмеченной на каждой связи.

Теперь рассмотрим три возможных пути между узлами 1 и 5, таблица 3.1:

Третий путь, 1–4–5, имеет широкую полосу пропускания и считается оптимальным. [1]

Заключение

Как итог проделанной работы можно увидеть возможность количественной оценки отказоустойчивости мультисервисной сети связи. Из этого следует сделать вывод, что можно оценить способность мульти-СС соответствовать указанным требованиям к качеству обслуживания

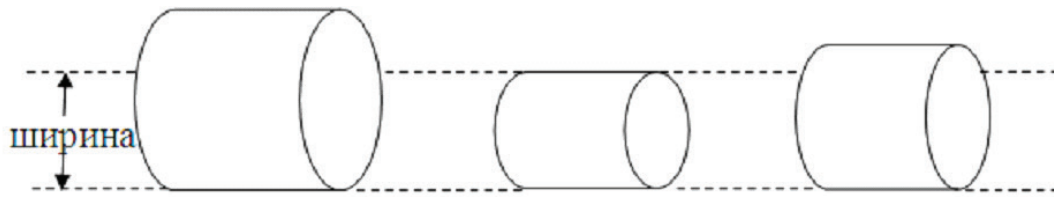


Рис. 3. Ширина пути

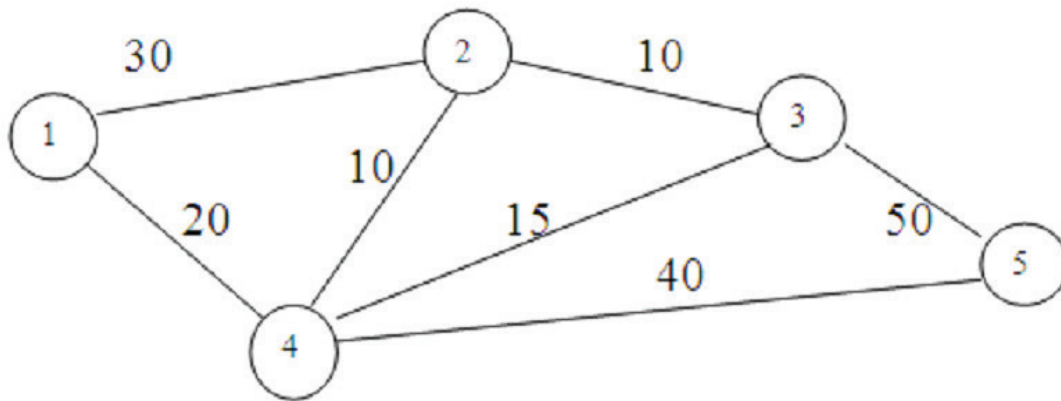


Рис. 3. Пример топологии сети

Таблица 1. Возможные пути между узлами 1 и 5.

| путь | доступная пропускная способность |
|---------|---------------------------------------|
| 1 | 2 |
| 1-2-3-5 | $\min\{b_{12}, b_{23}, b_{35}\} = 10$ |
| 1-4-3-5 | $\min\{b_{14}, b_{43}, b_{35}\} = 15$ |
| 1-4-5 | $\min\{b_{14}, b_{45}\} = 20$ |

входящих вызовов в условиях возникновения отказавших элементов сети.

Предложенный метод основан на численном решении системы нелинейных алгебраических уравнений, которые

описывают процесс распределения ресурсов сети между неоднородными информационными потоками в условиях применения механизма адаптивной (динамической) маршрутизации по схеме LLR.

Литература:

1. CISCO Internetworking Technology Overview <http://citforum.ru/nets/ito/index.shtml> (дата обращения 12.10.2018 г.).
2. Мультисервисная сеть связи — <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 15.11.2018).
3. Мультисервисная сеть связи <http://znetwork.narod.ru/Theory/MSS.htm> (дата обращения 15.11.2018).
4. Адаптивная маршрутизация по методу LLR — <http://docplayer.ru/46737710-Oценка-vliyaniya-povtornyh-vyzovov-na-funkcionirovanie-multiservisnoy-seti-s-adaptivnoy-marshrutizatsiey.html> (дата обращения 29.11.2018).
5. Адаптивная маршрутизация — <http://juice-health.ru/internet/726-adaptive-routing> (дата обращения 29.11.2018).
6. Адаптивная маршрутизация — https://studopedia.ru/15_67926_adaptivnaya-marshrutizatsiya.html (дата обращения 29.11.2018).
7. Qos — <https://ru.wikipedia.org/wiki/QoS> (дата общения 12.10.2018).

Создание архитектуры веб-порталов

Ведом Владислав Андреевич, студент магистратуры
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (г. Минск)

В информационных технологиях, порталами называются информационно-программные системы, которые размещаются в сети и являются средством доступа к набору ресурсов и данных, необходимых определенному кругу пользователей.

Архитектурой называется система организации всех элементов веб-ресурса, а именно контента, файлов, страниц. Веб-портал состоит из трех слов: пользовательский интерфейс, бизнес-логика и доступ к данным (рис. 1).

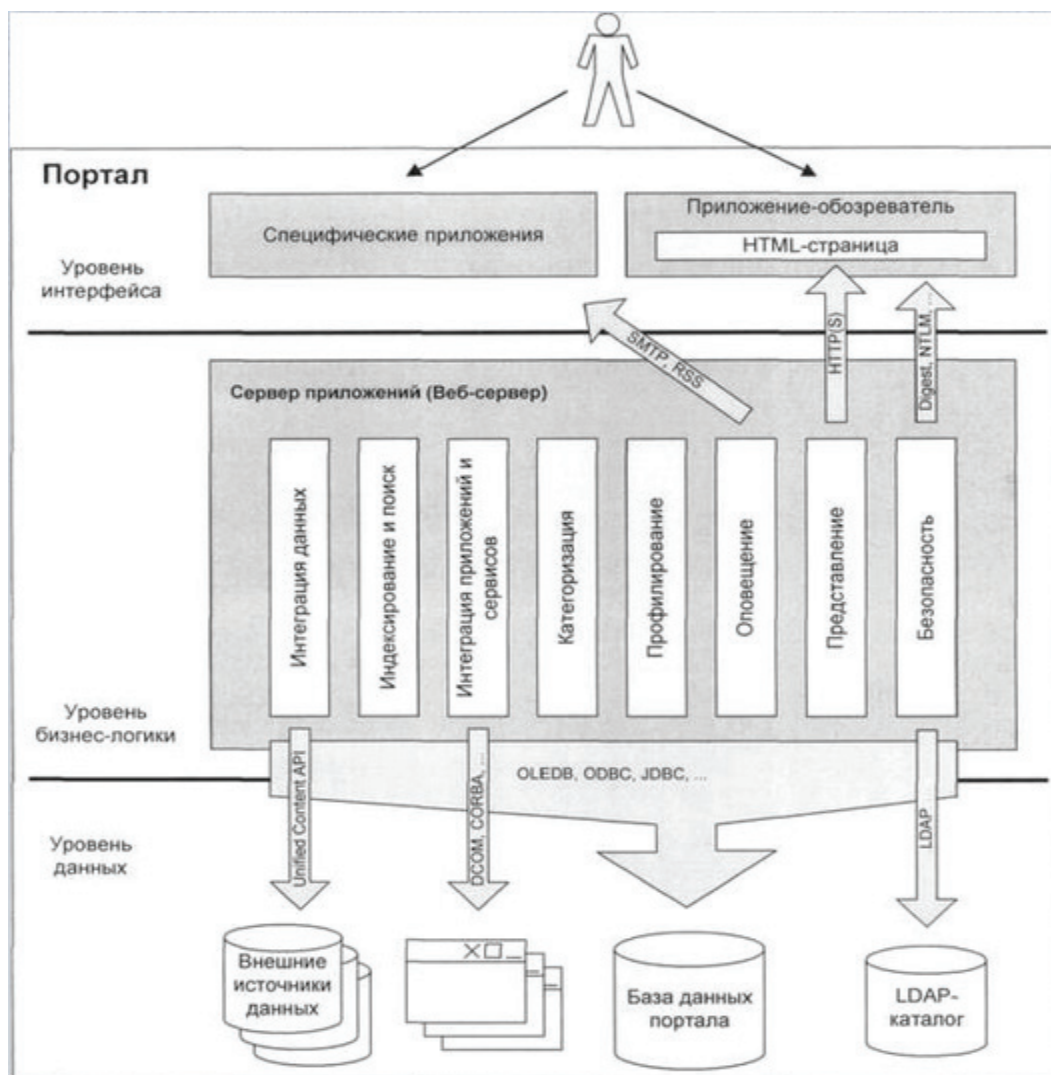


Рис. 1. Архитектура веб-портала

Ответить на актуальный вопрос: «Как построить хорошую архитектуру ПО?» — достаточно непросто. Даже несмотря на то, что существует большое количество книг и статей, которые посвящены принципам и шаблонам проектирования, к примеру принцип SOLID, как правильно оформлять код. Не существует общепринятого термина «архитектура программного обеспечения». С точки зрения разработки, хорошая архитектура называется той, которая делает процесс разработки и поддержки программы достаточно простым и эффективным. Хо-

рошая архитектура должна соответствовать следующим критериям:

1. *Эффективность.* Программа должна решать поставленные задачи и выполнять свои функции. Если спроектированная архитектура ненадежна, имеет проблемы с безопасностью, производительностью, а также не поддерживает нагрузки, то такую архитектуру «хорошей» не назовешь.
2. *Гибкость.* Любое приложение подвержено изменениям со временем. Иными словами, архитектура должна

позволять безболезненно вносить изменения в существующий функционал.

3. *Масштабируемость*. Архитектура должна позволять безболезненно увеличивать существующий функционал, а также добавлять к проекту новых людей для распараллеливания процесса разработки.

4. *Тестируемость*. Программный код должен быть понятен. Возможность раздробить отдельные части системы, протестировать этот кусок и выявить проблему, вместо тестирования всей системы целиком.

Архитектура является хорошей, если она отвечает данным критериям. Однако, очевидно, что любая архитектура не является бесконечно расширяемой. Требования могут меняться по-разному и в один момент придется кардинально вносить изменения.

Стоит также отметить также критерии «плохой» архитектуры:

1. *Жесткость*. Возникновение трудностей при внесении изменений, которые влекут изменение многих других частей приложения.

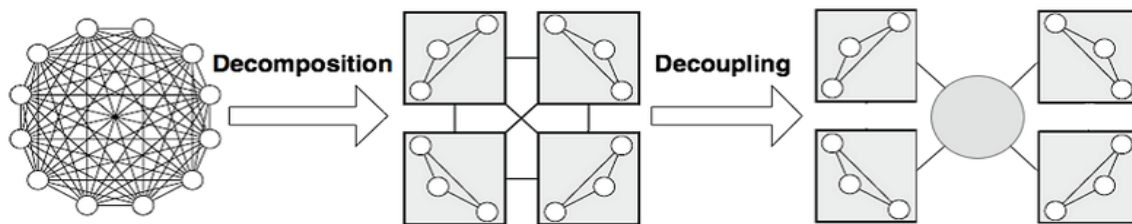


Рис. 2. Создание архитектуры

В результате организации такой структуры приложения архитектура будет обладать рядом преимуществ:

1. *Масштабируемость*. Возможность расширения путем добавления новых модулей.
2. *Заменимость модулей*. Просто в замене определенного модуля.
3. *Сопровождаемость*. Программу, разбитую на отдельные модули, легче понять и сопровождать.
4. *Ремонтопригодность*. Изменение одного модуля не требует изменения других.
5. *Тестируемость*. Возможность отсоединения отдельного модуля от всех остальных для тестирования.

Для «правильной» декомпозиции нужно придерживаться следующего:

1. *Иерархичность*. Первоначально систему разбирают на крупные функциональные подсистемы, которые описывают работу в общем виде. Затем, модули, анализируются более детально и, в свою очередь, дробятся на более мелкие модули или на объекты. Для небольших приложений двух уровней иерархии оказывается достаточно. Система делится на пакеты/подсистемы, а пакеты на классы (рис. 3).

2. *Функциональность*. Основная задача разбивается на подзадачи, которые решаются независимо друг

2. *Неподвижность*. Трудности в повторном использовании кода для другой системы. Сложности в «изъятии» кусков кода без переноса зависимых частей.

3. *Хрупкость*. При внесении изменений происходит поломка других частей системы.

Существует ряд широко используемых технологий и серверов приложений для создания порталов. Среди серверов можно выделить следующие программные продукты: Apache HTTP Server, Oracle Application Server, Microsoft IIS. В качестве технологий для программирования используются JSP, PHP, ASP. NET и т. д. Для хранения данных используются базы данных. Визуальное представление описывается языке разметки HTML, которое браузер, в свою очередь, интерпретирует пользователю.

Главное в разработке является снижение сложности путем дробления одной большой задачи на несколько мелких (рис. 2). Все сводится к иерархической декомпозиции — сложная система состоит из набора подсистем, каждая из которых состоит из более мелких подсистем.

от друга. Каждый отдельный модуль отвечает за выполнение определенной задачи, выполняет соответствующую функцию. Модуль характеризуется набором данных, которые ему необходимы для выполнения функции. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что:

$$\text{Модуль} = \text{Функция} + \text{Данные}$$

Модуль — это программная единица, обеспечивающая решения некоторой задачи, которая может работать самостоятельно.

3. *High Cohesion + Low Coupling*

Модули, которые получаются в результате декомпозиции, должны максимально сопрягаться внутри и минимально связываться друг с другом.

Следствием High Cohesion (высокая сопряженность) является первый принцип SOLID — принцип единственной ответственности, исходя из которого, модуль должен иметь одну и только одну причину для его изменения.

Следствием Low Coupling (слабая связанность), является независимость или слабая связанность модулей друг с другом.

При правильном проектировании, при изменении одного модуля, нет необходимости изменять другие и эти изменения будут несущественны.

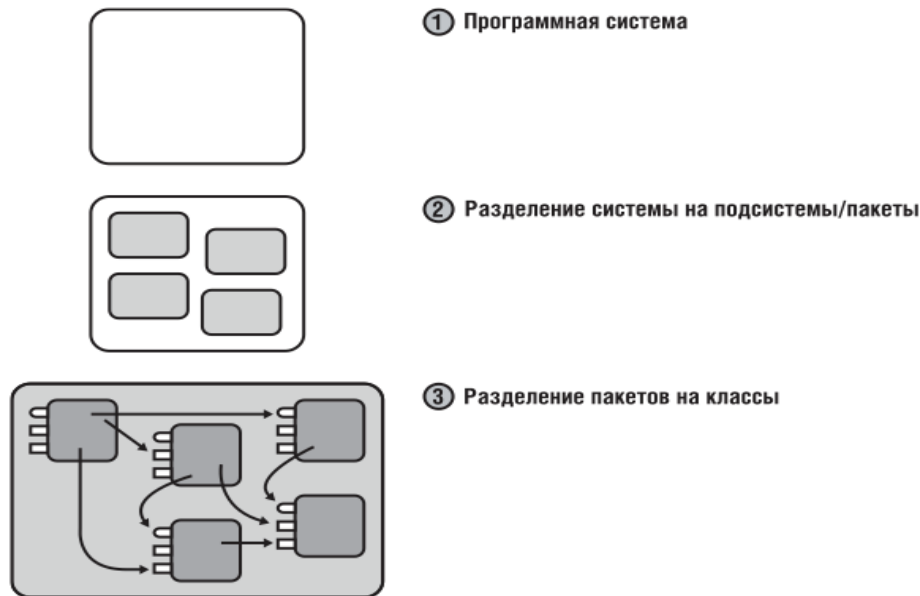


Рис. 3. Разделение системы

Литература:

1. Тузовский, А. Ф. Архитектура семантического web-портала. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-semantichegogo-web-portala> (дата обращения 01.05.2020)
2. Васильев, И. А. Архитектура портала. — URL: <https://wiasite.com/kak-sdelat-sayt/113-arhitektura-portala.html> (дата обращения 28.04.2020)
3. Создание архитектуры программы или как проектировать табуретку. — URL: <https://habr.com/ru/post/276593/> (дата обращения 04.05.2020).
4. Немного про архитектуру. — URL: <https://dev.by/news/nemnogo-pro-arhitekturu> (дата обращения 25.04.2020)

Прогноз дальности видимости в аэропорту Манас с применением методов глубокого обучения

Верзунов Сергей Николаевич, ведущий научный сотрудник
Институт машиноведения и автоматики НАН Кыргызской Республики (г. Бишкек)

В настоящей работе исследуются различные архитектуры глубоких нейронных сетей для прогнозирования временного ряда горизонтальной дальности видимости в аэропорту Манас.

Ключевые слова: GRU, LSTM, глубокое обучение, прогноз временных рядов, дальность видимости.

Прогноз погодных факторов, являясь, наверное, одной из наиболее старейших задач прогноза до сих пор привлекает внимание многих ученых ввиду большого влияния климата на различные стороны человеческой жизни. В настоящее время в свободном доступе находятся большие объемы данных, полученные с помощью глобальной сети метеостанций, что позволяет исследовать скрытые в них закономерности с применением методов глубокого обучения для получения более точных прогнозов погодных факторов. Особенно большое значение имеет прогноз погоды в зоне полетной навигации, где

одним из важнейших факторов на всех этапах полета является видимость. По данным ИКАО (международной организации гражданской авиации) более 90% аварий и катастроф происходит в условиях ограниченной видимости, из них 80% — на посадке. Полеты в горной местности относятся к полетам в особых условиях. Горы оказывают значительное влияние на аэродинамические характеристики воздушных судов, работу средств навигации и метеорологические условия. Основным явлением, затрудняющим или исключаящим выполнение полетов горной местности, является туман [1].

Среднее в году число дней с туманами в центральной по высоте зоне Бишкека равно 29, а максимально возможное 45. Эти показатели можно распространить и на всю северную зону города, так как метеостанция Чуйская, расположенная примерно на 150 м ниже имеет такие же данные наблюдений. Следовательно, туманы в зоне аэропорта Манас являются достаточно обыденным явлением в холодную половину года, поздней осенью, зимой и ранней весной они представляют вполне ощутимые сложности для авиации, связанные с возможной отменой и переносом рейсов, а также для работы наземного транспорта [2], что приводит к большим финансовым и временным потерям. В настоящее время вопрос прогноза дальности видимости исследуется многими учеными, например, в работе [3], показана возможность прогнозирования видимости в аэропорту Урумчи с помощью многослойной нейронной сети.

Таким образом, прогноз видимости в аэропорту Манас в связи с его географическим расположением, особенностями климата и большим влиянием на движение воздушных судов и наземного транспорта является актуальной задачей и в настоящей работе исследуются различные архитектуры глубоких нейронных сетей для прогнозирования временного ряда горизонтальной дальности видимости.

Исходные данные для исследования были получены с сайта gr5.ru [4]. Данные наблюдений в формате SYNOP

(Surface SYNOptic Observations — формат для оперативной передачи данных приземных гидрометеорологических наблюдений с сети станций гидрометслужбы, расположенных на суше) поступают на сайт восемь раз в сутки, через каждые три часа. В настоящее время сайт предоставляет прогнозы погоды для 172500 населённых пунктов и данные наблюдений, выполненных на 10400 метеостанциях. Из всего набора доступных данных для проведения эксперимента были выбраны временные ряды горизонтальной видимости, температуры, давления, направления ветра, скорости ветра и влажности за 14 лет с апреля 2005 г. по апрель 2019 года. В целом рассматривались данные 5 станций, расположенных примерно на одинаковой высоте над уровнем моря (максимальная разность высот составила немногим более 200 м) в радиусе 150 км от аэропорта Манас (табл. 1). Обучающая выборка составила 30000 отсчетов, тестовая — 10000, оставшиеся данные (рис. 1), использовались для построения контрольных прогнозов. Отсутствующие по тем или иным причинам значения были заполнены, предыдущими существующими значениями. Затем данные, содержащие качественные оценки и представленные в текстовом виде, такие как направление ветра (например, «Ветер, дующий с востока») были векторизованы путем их кодирования целыми числами в порядке их появления в исходных данных [5].

Таблица 1. Станции-источники данных

| Станция | Страна | Широта, град. | Долгота, град. | Высота н. у. м, м. | Удаление, км |
|---------|------------|---------------|----------------|--------------------|--------------|
| Манас | Кыргызстан | 43.067 | 74.483 | 637.0 | 0 |
| Бишкек | Кыргызстан | 42.850 | 74.533 | 760.0 | 24 |
| Токмак | Кыргызстан | 42.833 | 75.283 | 817.0 | 70 |
| Отар | Казахстан | 43.533 | 75.250 | 743.0 | 81 |
| Хантау | Казахстан | 44.217 | 73.800 | 504.0 | 139 |

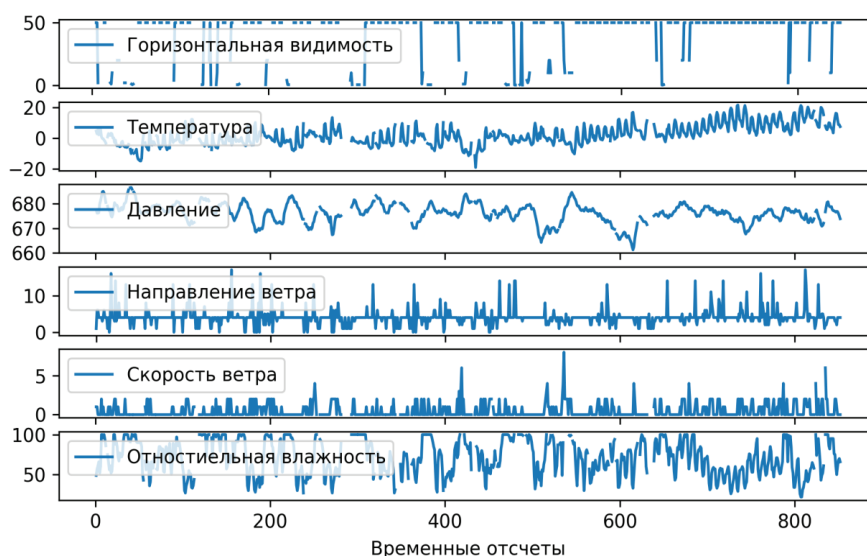


Рис. 1. Данные о погоде в аэропорту Манас в период с 15 декабря 2018 по 1 апреля 2019 г. (формат SYNOP)

Так как дальность видимости в формате SYNOP может принимать 21 дискретное значение, эти значения также были закодированы целыми числами, а ошибка сети вычислялась по формуле категориальной перекрестной энтропии (cross entropy, CE) [6]:

$$CE = -\frac{1}{B} \sum_{i=1}^B \sum_{c=1}^C 1(y_i \notin C_c) \ln p(y_i \in C_c), \quad (1)$$

где B — количество выборок исходных данных на каждом шаге обучения — параметр от которого зависит скорость и точность обучения, его значение принято равным 128 так как при этом значении получается меньшая ошибка прогноза на тестовой выборке, C — количество возможных дискретных значений, $1(y_i \in C_c)$ — функция возвращающая 1, если i -е наблюдение равно дискретному значению C_c , а иначе 0, $p(y_i \in C_c)$ — вероятность, предсказанная моделью того, что i -е наблюдение принимает дискретное значение C_c .

Таблица 2. Результаты вычислительного эксперимента с использованием данных SYNOP

| Упреждение прогноза | 3 часа | | | 12 часов | | | 24 часа | | |
|---------------------|--------------------|-------|-------|----------|-------|-------|---------|-------|-------|
| | Количество станций | | | | | | | | |
| Модель | 1 | 3 | 5 | 1 | 3 | 5 | 1 | 3 | 5 |
| LSTM | 93.36 | 92.73 | 89.48 | 89.87 | 89.78 | 89.59 | 89.57 | 89.57 | 89.57 |
| GRU | 93.41 | 92.91 | 89.48 | 89.97 | 89.64 | 89.59 | 89.57 | 89.57 | 89.57 |
| Dense+GRU | 93.39 | 92.37 | 89.48 | 89.59 | 89.59 | 89.59 | 89.57 | 89.57 | 89.57 |
| Conv1D+GRU | 92.19 | 91.60 | 89.48 | 89.59 | 89.59 | 89.59 | 89.57 | 89.57 | 89.57 |
| MWP+GRU | 93.21 | 92.62 | 89.48 | 89.59 | 89.59 | 89.59 | 89.57 | 89.57 | 89.57 |
| Базовый метод | 93.59 | | | 89.59 | | | 89.57 | | |

Из табл. 6 видно, что для прогноза с упреждением 3 часа процент верно выполненных с помощью глубоких сетей прогнозов немного ниже, чем у прогноза, полученного с помощью базового метода, а для упреждения 24 часа равен ему. Другими словами, обученные нейронные сети практически точно воспроизводят предложенный базовый метод прогноза. Значение верности 89.48%, полученное при обучении сетей по данным 5 метеостанций соответствует предположению, что дальность видимости будет всегда принимать значение 50 км. Как показывают результаты вычислительного эксперимента, использование данных нескольких метеостанций не является целесообразным, так как при этом точность прогноза только ухудшается. На рис. 2 показано изменение CE, найденного по формуле (1), в процессе обучения сетей.

Как можно видеть из графиков, уже при упреждении прогноза в 12 часов начинает проявляться эффект переобучения, так как с увеличением

упреждения прогноза увеличивается количество предыдущих отсчетов необходимых для его получения, а, следовательно, уменьшается количество образцов в обучающей выборке. Это говорит о том, что использование сетей с одинаковой архитектурой при разной дальности прогноза, не является оптимальным вариантом. При увеличении дальности прогноза емкость сетей, т. е. количе-

ство нейронов N принято равным 32. Для регуляризации выходов, сформированных рекуррентными слоями, такими как GRU и LSTM, к внутренним рекуррентным слоям блоков применяется постоянная во времени маска прореживания с коэффициентом 0.2. Для сравнения предлагается использовать также базовый метод прогноза, заключающийся в том, что через 3 часа дальность видимости будет такой же, как и сейчас, а через 12 и 24 часа будет равна 50 км — самому часто встречающемуся возможному значению.

Рассматривалась возможность прогноза на 1 шаг вперед, с дальностью 3, 12, 24 часа. При этом использовались данные 1, 3 и 5 станций из табл. 5 в порядке их удаления от аэропорта Манас. В табл. 2 показан процент верно выполненных прогнозов сетями с различными архитектурами, обученными по алгоритму RMSProp на протяжении 50 эпох по 500 шагов, в каждом из которых ошибка вычислялась по формуле (1).

ство нейронов в скрытых слоях, необходимо уменьшать или же увеличивать объем обучающей выборки для того, чтобы избежать переобучения.

На рис. 3 показаны результаты прогнозов с упреждением 12 часов, полученных с применением нейронных сетей GRU и LSTM, обученных до достижения минимального значения CE. Как можно видеть из рис. 3, при упреждении прогноза 12 часов нейронные сети хотя и не комбинируют два варианта, предложенных в базовом методе, но в целом не дают прогноз, значительно превосходящий по точности базовый метод. Это, можно объяснить тем, временной интервал между возникновением совокупности погодных условий, являющихся причиной ухудшения или улучшения дальности видимости, и возникновением этого явления составляет менее 3 часов.

Следовательно, для прогноза дальности видимости необходимо использовать данные о погоде с меньшим шагом по времени, чем были использованы в данном случае [5].

Прогноз дальности видимости в аэропорту Манас с использованием данных METAR

Сайт gr5.ru [4] для аэропорта Манас и других аэропортов предоставляет данные в формате METAR, (METeorological Aerodrome Report) — авиационный метеорологический формат для передачи сводок о фактической погоде на аэродроме. Они содержат сведения о

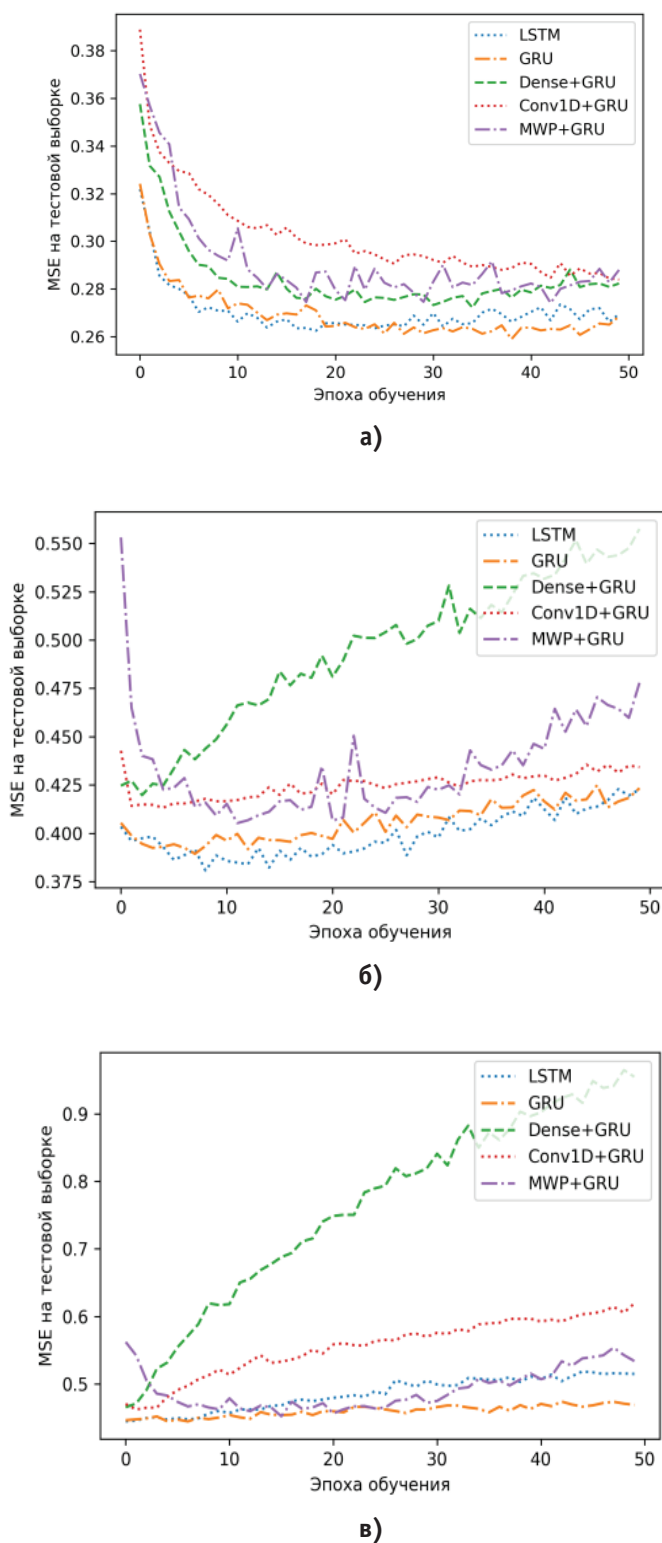


Рис. 2. Зависимость SE глубоких нейронных сетей от эпохи обучения на тестовой выборке для прогноза по данным одной станции с дальностью: а) 3 часа, б) 12 часа, в) 24 часа.

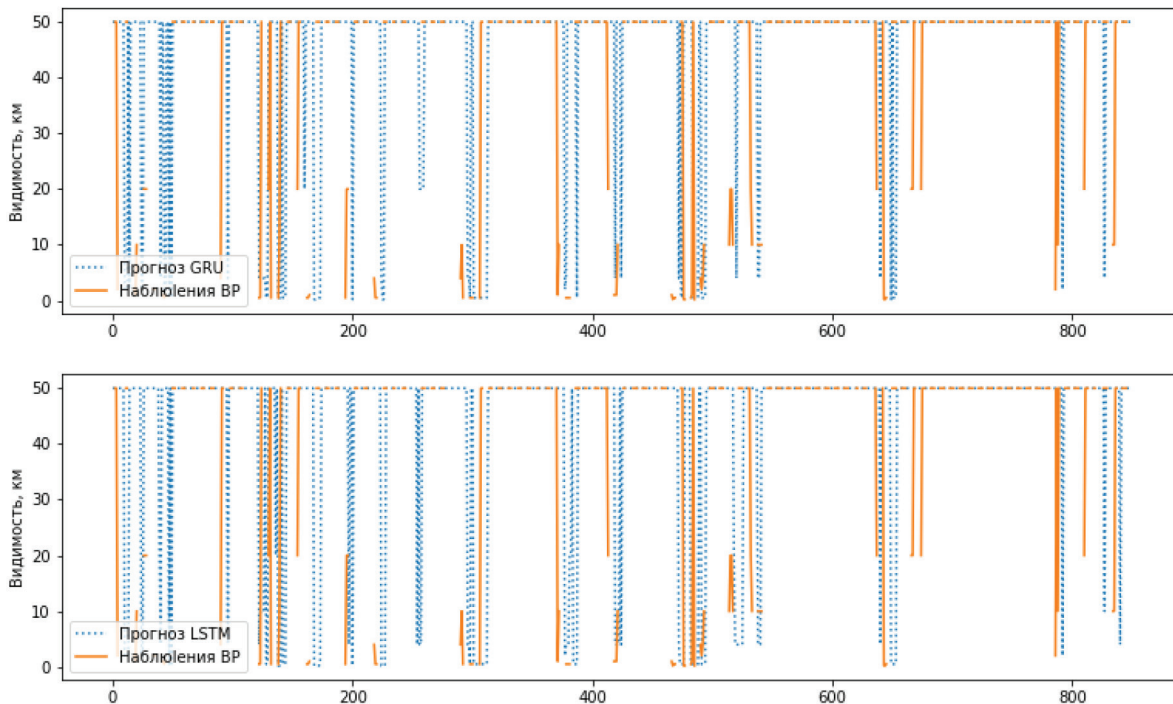


Рис. 3. Прогноз дальности видимости в аэропорту Манас с упреждением 12 часов с помощью GRU и LSTM нейронных сетей в период с декабря 2018 по апрель 2019 г.

скорости и направлении ветра, дальности видимости на взлетно-посадочной полосе, атмосферных явлениях, облачности, температуре воздуха, точке росы и атмосферном давлении. Из всего набора доступных с 2014 года данных, для проведения эксперимента были выбраны временные ряды этих параметров за 6 лет и 9 месяцев — с марта 2014 г. по ноябрь 2019 года. Данные за этот период даны с интервалом дискретизации 30 мин, тогда как в период с августа 2013 года по февраль 2014 данные собирались с интервалом в 1 час. Обучающая выборка составила 68175 отсчетов, тестовая — 22725, оставшиеся данные — 900 отсчетов. Данные, содержащие качественные оценки, были векторизованы, как и ранее, путем их кодирования целыми числами в порядке их появления в исходных данных (рис. 4) и затем нормированы с помощью z-оценок.

Дальность видимости в формате METAR может принимать 57 дискретных значений, эти значения были закоди-

рованы целыми числами в порядке увеличения дальности видимости, а ошибка сети вычислялась с помощью «шарнирной» функции ошибки:

$$H(\hat{y}, y) = \max(0, 1 - y \cdot \hat{y}), \tag{2}$$

где \hat{y} — выход нейронной сети, а y — закодированное в виде вектора значение класса:

$$y_i = \begin{cases} 1, & C_i = C_c, \\ 0, & C_i \neq C_c \end{cases}, i=1.57,$$

где C_c — наблюдаемое значение дальности видимости.

Архитектуры используемых GRU, Conv1D+GRU и MWP+GRU нейронных сетей приведены в работе [5]. В табл. 3 показано минимальное значение функции ошибки, достигнутое сетями с различными архитектурами, обученными по алгоритму RMSProp на протяжении 50 эпох по 500 шагов, в каждом из которых ошибка вычислялась по формуле (2).

Таблица 3. Результаты вычислительного эксперимента с использованием данных METAR

| Модель | Упреждение прогноза, ч | | | | | |
|------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | 0.5 | 1 | 1.5 | 2 | 2.5 | 3 |
| MWP | 0.4578 | 0.4823 | 0.6027 | 0.6245 | 0.6465 | 1.9943 |
| MWP+GRU | 0.4346 | 0.4561 | 0.4778 | 0.4936 | 0.5090 | 0.5110 |
| Conv1D+GRU | 0.4402 | 0.4571 | 0.4714 | 0.4854 | 0.4984 | 0.5036 |
| GRU | 0.4383 | 0.4547 | 0.4711 | 0.4831 | 0.4972 | 0.5092 |

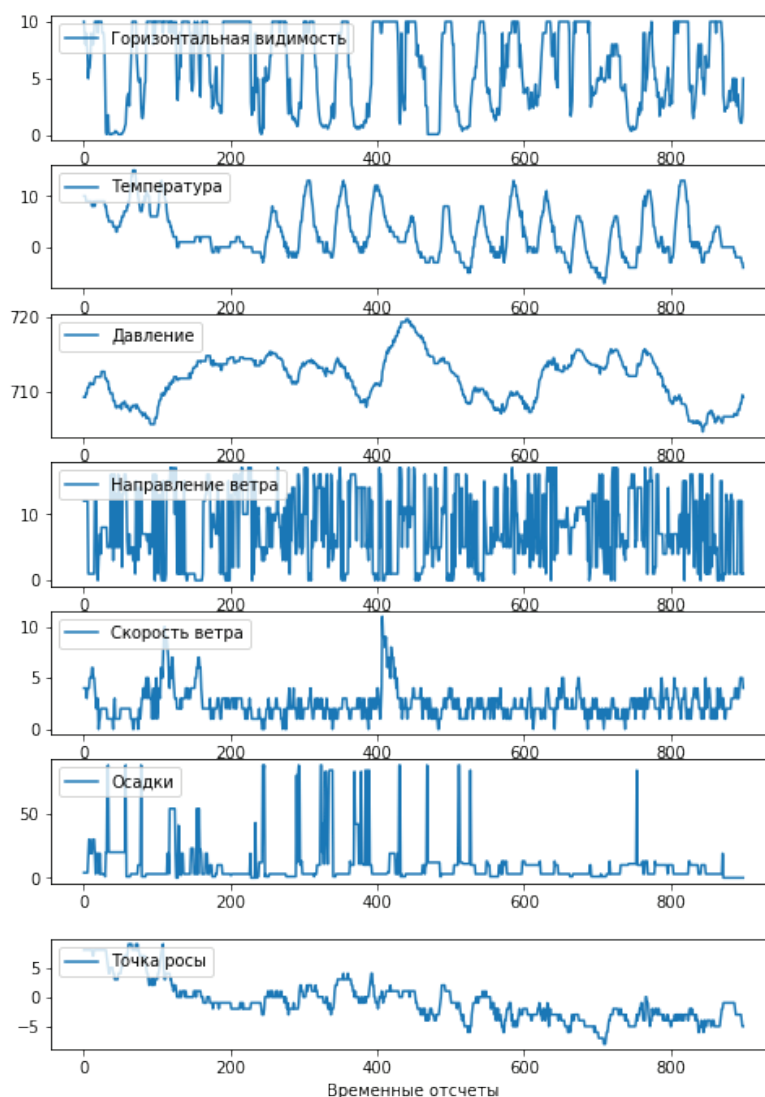


Рис. 4. Данные о погоде в аэропорту Манас в период со 2 по 21 ноября 2019 г. (формат METAR)

Как видно из табл. 3, ошибка достаточно быстро увеличивается с увеличением упреждения прогноза. На рис. 5 показаны результаты прогнозов с упреждением 30 мин, полученных с применением различных нейронных сетей, обученных до достижения минимального значения H .

В случае применения MWP-сети — MAE найденное по формуле (5) равно 1.114 км; MWP+GRU-сети — MAE= 0.8770 км; Conv1D+GRU-сети — MAE 0.7345 км; GRU-сети — MAE= 0.7311 км. Для сравнения MAE базового прогноза, основанного на предположении о том, что дальность видимости через 30 мин. будет такой же как сейчас, составляет 1.569 км. Следовательно, использование GRU глубокой нейронной сети позволяет уменьшить ошибку прогноза более чем в 2 раза, по сравнению с базовым методом прогноза и 1.5 раза по сравнению с поверхностной нейронной сетью.

Заключение

Таким образом, в работе показано, что прогноз дальности видимости в аэропорту является актуальной за-

дачей и предложен базовый метод прогноза такого временного ряда. Выполнено сравнение результатов прогноза, полученных с помощью различных архитектур глубоких нейронных сетей по сравнению с базовым методом прогноза. Показано, что использование данных нескольких метеостанций не является целесообразным для прогноза дальности видимости. Также показано, что использование одинаковых методов прогноза и идентичных архитектур нейронных сетей для различных значений упреждения прогноза с использованием одинаковых данных не является оптимальной стратегией прогноза. Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод о том, что для прогноза дальности видимости необходимы данные погоде с временным шагом менее 3 часов. Использование GRU глубокой нейронной сети позволяет уменьшить ошибку прогноза более чем в 2 раза, по сравнению с базовым методом прогноза и 1.5 раза по сравнению с поверхностной нейронной сетью.

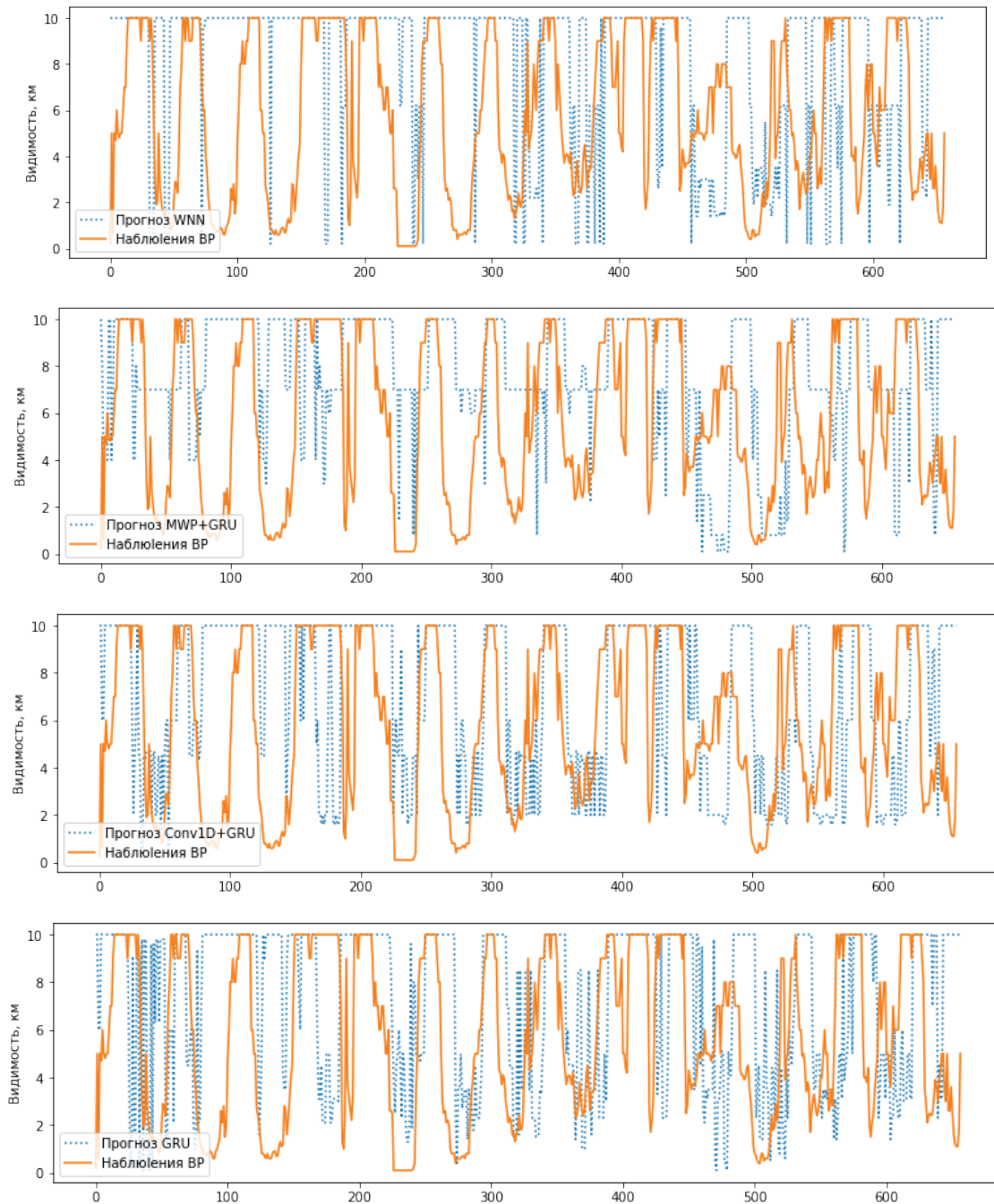


Рис. 5. Прогноз дальности видимости в аэропорту Манас с упреждением 30 минут с помощью различных глубоких нейронных сетей в период со 1 по 21 ноября 2019 г.

Литература:

1. Жильчук, И. А. Диагноз и прогноз посадочных характеристик видимости с глиссады снижения в туманах горной местности: Автореф. дис. канд. геогр. наук. — Воронеж, 2006. — 24 с.
2. Подрезов, О. А. Современный климат Бишкека, Чуйской долины и северного склона Киргизского хребта. Бишкек: Изд-во КРСУ, 2013. 202 с.
3. Zhu, L., Zhu, G. D., Han, L. and Wang, N. (2017) The Application of Deep Learning in Airport Visibility Forecast. Atmospheric and Climate Sciences, 7, 314–322 11th International Conference on Agents and Artificial Intelligence. 2019. Vol. 2, pp. 466–473.
4. <https://rp5.ru/docs/search/en> (дата обращения: 01.04.2020).
5. Верзунов, С. Н. Применение глубоких нейронных сетей для краткосрочного прогноза дальности видимости // Проблемы автоматизации и управления. 2019. № 1 (36). С. 118–130.
6. Антонио Джулли, Суджит Пал Библиотека Keras — инструмент глубокого обучения. — М.: ДМК Пресс, 2018. — 294 с.

Протоколы POP, IMAP, SMTP: основные принципы и применение

Гаврилюк Владислав Игоревич, студент магистратуры;

Гаврилюк Виктория Игоревна, студент

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (г. Минск)

В этой статье мы рассмотрим различные почтовые интернет протоколы. В частности, мы рассмотрим протоколы Post Office Protocol Version 3 (далее POP3), Internet Message Access Protocol (далее IMAP), Simple Mail Transfer Protocol (далее SMTP), а также их преимущества, недостатки и проведем сравнительную характеристику.

Ключевые слова: RFC, SMTP, IMAP, POP, протокол, передача данных.

Принцип работы

Электронное письмо — это текстовый файл, который снабженный несколькими служебными полями. Электронное письмо имеет строго заданную структуру, которая позволяет гарантировано доставить письмо адресату. Электронная почта позволяет пересылать не только тексты, но при необходимости программы, картинки и другую информацию, рассылать копии своего письма другим пользователям сети. При работе с электронной

почтой пользователь создает свой уникальный почтовый адрес (или почтовый ящик), состоящий из имени пользователя и имени домена.

Работа службы электронной почты работает по принципу «клиент-сервер», а непосредственно связь между почтовым сервером и пользователем определяется почтовым протоколом (рис. 1). На данный момент наиболее распространенными являются протоколы POP3, IMAP и SMTP.

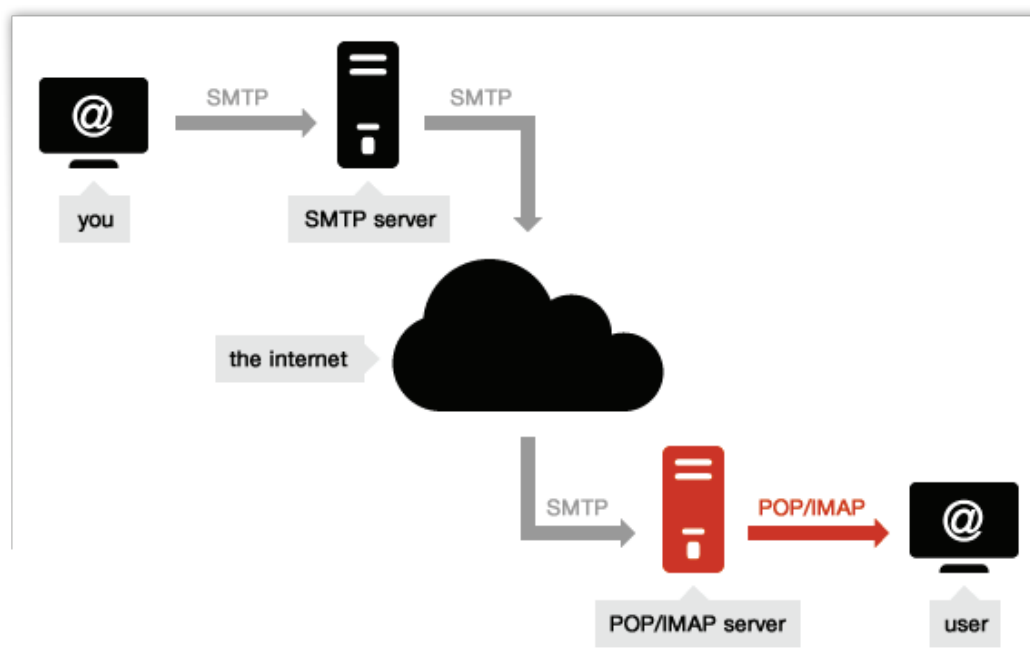


Рис. 1. Принцип пересылки электронного письма

Post Office Protocol

Для начала рассмотрим протокол POP3. POP 3 — это стандартный интернет протокол, который используется клиентами электронной почты с целью получения электронных писем с удаленного сервера по средствам установленного TCP соединения. Первая версия протокола POP3 (Post Office Protocol) была разработана в 1984 году Институтом Информатики на базе Университета Южной Калифорнии в рамках RFC 918. Вторая версия появилась в 1985 году (Post Office Protocol Version 2) в рамках RFC 937. Первая спецификация третьей версии протокола была определена в 1988 году в рамках RFC 1081.

Теперь рассмотрим принцип работы протокола. При просмотре почты с использованием протокола POP3 все электронные письма загружаются на локальную машину пользователя и удаляются на сервере. При таком подходе использование данного протокола будет удобно только при работе на одной локальной машине. Однако следует отметить что современные почтовые клиенты предлагают возможность не удалять письма с сервера. По умолчанию протокол работает с портом 110 — для передачи данных без шифрования и с портом 995 — для передачи данных с использованием SSL/TLS методов шифрования. Также следует отметить, что протокол POP3 работает только в одном на-

правления. Это означает, что данные с сервера могут быть загружены на ваш локальный клиент, но не могут быть отправлены с локального клиента на удаленный сервер.

Internet Message Access Protocol

Протокол IMAP является успешной попыткой улучшить ранее рассмотренный протокол POP. Главным недостатком POP протокола является невозможность управлением сообщениями на сервере в связи с односторонней работой протокола. Для решения этой проблемы в 1986 году сотрудник Стэндфордского университета Марк Криппин создал новый протокол для получения почты с сервера. Далее этот протокол несколько раз улучшался. Так в 1987 году появился IMAP2 (описан в рамках RFC 1064), в 1991 году — IMAP3 (описан в рамках RFC 1203). Последняя модификация IMAP4rev1 увидела свет в 2003 и была описана в рамках RFC 3501.

Принцип работы IMAP протокола заключается в следующем. При просмотре почты пользователем на его локальную машину загружается не все письмо, а только заголовки электронных писем. Текст письма остается на удаленном сервере. Полностью письмо будет загружено только по запросу от пользователя. По умолчанию протокол работает с портом 143 для передачи данных без шифрования и с портом 993 — для передачи данных с использованием шифрования. По сравнению с POP, IMAP имеет ряд дополнительных преимуществ:

- Одновременный доступ для нескольких клиентов
- Поддержка нескольких почтовых ящиков и папок
- Возможность создания общих папок для нескольких пользователей

— Информация о состоянии писем доступна для всех клиентов и хранится непосредственно на сервере

— Поиск происходит на сервере, следовательно, нет необходимости выгружать все письма с сервера для поиска

— Связь с сервером поддерживается постоянно, что позволяет получать информацию с сервера в онлайн режиме.

Simple Mail Transfer Protocol

В отличие от ранее рассмотренных протоколов, SMTP служит для отправки электронных писем. Впервые данный протокол был описан в рамках RFC 821 в 1982 году. Последняя модификация данного протокола была в 2008 году и описана в RFC 5321.

Отправку любого письма можно описать последовательными действиями. Вначале устанавливается стабильное соединение с получателем посредством TCP соединения. Пока соединение открыто, клиент и сервер обмениваются параметрами в рамках SMTP-операций. Каждая операция состоит из трех отдельных последовательных команд: MAIL FROM — необходима для установления обратного адреса, RCPT TO — необходима для установления получателя (в случае массовой рассылки она может быть вызвана несколько в соответствии с количеством получателей), DATA — непосредственно для отправки текста сообщения. Пример SMTP сессии можно увидеть на рисунке 2. Для работы SMTP протокол использует различные порты для зашифрованной и не зашифрованной передачи. Так порт 25 используется для передачи данных без шифрования, а порт 465 — для SSL/TLS передачи.

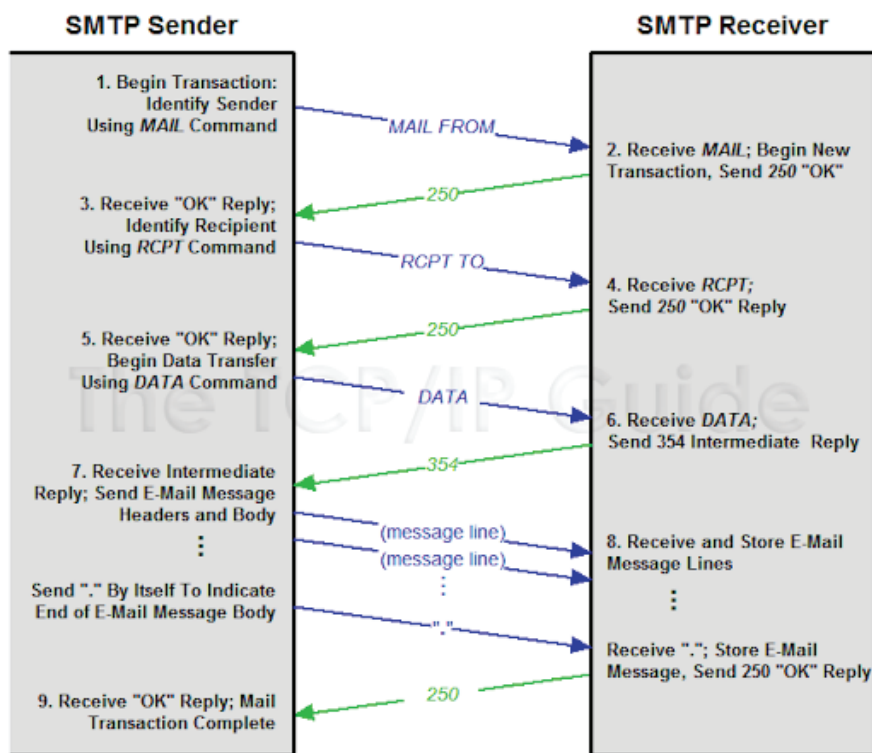


Рис. 2. SMTP сессия

Литература:

1. Philip, Hazel The Exim SMTP Mail Server: Official Guide for Release 4 / Hazel Philip. — 1st Edition. — London: UIT Cambridge, 2003. — 616 с.
2. Peer, Heinlein Dovecot: POP3/IMAP Servers for Enterprises and ISPs / Heinlein Peer. — 1st Edition. — Scotts Valley: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2016. — 378 с.

Обнаружение и распознавание номерных знаков методом поиска уникальных границ

Завадский Владислав Генрихович, студент магистратуры
Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (г. Минск)

В настоящее время компьютерные технологии проникли практически во все сферы жизнедеятельности человека. Многие процессы и задачи, которые до недавнего времени возлагались на человека, сейчас полностью автоматизированы и практически не требуют вмешательства человека. Целью данной работы является исследование современных методов распознавания номерных знаков транспортных средств.

Ключевые слова: номерной знак, алгоритм распознавания, нормализация изображения, распознавание текста.

Предобработка. Изображение или видео с транспортным средством номерной знак которого необходимо распознать будет получено с камеры. Если было получено видео, то это видео должно быть разбито на кадры и самый удачный из них должен быть использован при распознавании номерного знака [1–2]. Это изображение или кадр затем необходимо преобразовать из RGB фор-

мата в оттенки серого. Медианный фильтр, примененный к полученному изображению в оттенках серого, поможет убрать различного типа шумы присутствующие на изображении. Так же медианный фильтр концентрируется на высокочастотных областях изображения (см. рис. 1), что дает лучшие результаты при обнаружении границ номера в более поздней части алгоритма.



Рис. 1. Изображение после применения медианного фильтра

Выделение области с номерным знаком. Далее нашей целью является локализация положения номерного знака на исходном изображении и выделение изображения, которое содержит только номерной знак автомобиля.

К изображению, полученному после применения медианного фильтра, необходимо применить усредненный фильтр с маской размером 20 на 20 пикселей [3–4], после чего будет получено размытое изображение. Сейчас размытое изображение необходимо

вычесть из исходного изображения в оттенках серого, чтобы получить изображение разности интенсивности. Это связано с тем, что, когда изображение размыто с помощью усредненного фильтра высокочастотные пиксели в изображении стремятся выровнять свое значение с окружающими пикселями. Таким образом окружающие пиксели получают более высокое значение [5]. На рисунке 2 представлено изображение, полученное после вычитания.



Рис. 2. Изображение после вычитания.

Для создания бинаризованного изображения необходимо применить довольно низкий порог. В данном случае применим порог со значением 0.03. Таким образом все пиксели со значением больше порогового устанавливаются в единицу, остальные устанавливаются в ноль [6–7].

К бинаризованному изображению необходимо применить оператор Собеля, для того чтобы получить точные границы бинарных объектов. Далее необходимо отметить все непрерывные области на полученном изображении (см. рис 3).



Рис. 3. Изображение после оператора Собеля и выделения непрерывных областей

Далее необходимо найти отмеченную прямоугольную область, которая пропорционально соответствует размерам номерного знака [8]. Эту прямоугольную область необходимо извлечь из изображения, поскольку в ней содержится текст для распознавания. Далее с помощью операции умножения (логическое И) изображения в оттенках серого и найденной прямоугольной области убираются все компоненты изображения, которые не нужны при распознавании номера (см. рис. 4).

Сегментация символов. Полученное изображение необходимо бинаризовать с помощью довольно низкого порога (около 0.01). Теперь все заполненные области можно считать символами, которые нужно распознать. Каждую такую область нужно пронумеровать отдельным индексом, а также с четырех сторон выделить границу символа. Для корректного выделения символов применяется «жадный» алгоритм ограничительной рамки для поиска прямоугольника максимального размера. Далее изобра-

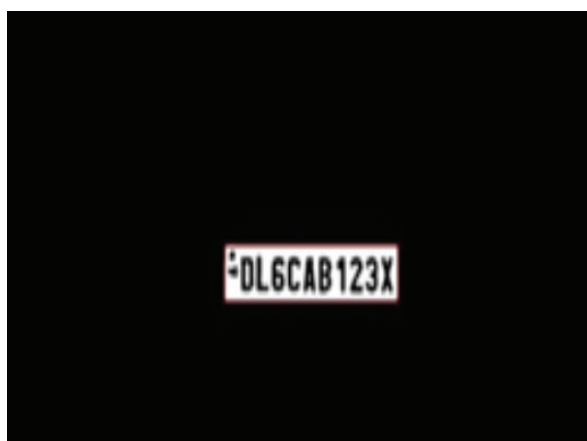


Рис. 4. Выделенная область с номерным знаком

жение приводится к какому-то фиксированному размеру, для более удобной работы в дальнейшем. Предположим, что фиксированный размер равен 175x730.

Все области размером менее 1000 пикселей и более 8000 пикселей удаляются. Такие области не являются символами, а могут быть различными элементами (винты кре-

пления номерного знака, повреждения, следы ржавчины) в результате получаем изображение, представленное на рисунке 5. Далее каждый символ обрезаем по границам символа и получаем N различных изображений, где N — количество символов на номерном знаке (см. рис. 6).



Рис. 5. Изображение с границами символов

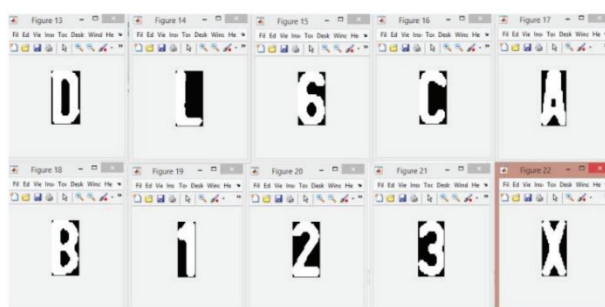


Рис. 6. Индивидуально выделенные символы

Распознавание символов. Каждый полученный символ сравнивается с шаблонным изображением в разных позициях. Базу с символами необходимо составлять с учетом разных размеров символов и шрифтов. Нейронная сеть может быть применена при вводе нового шрифта. Таким образом алгоритм становится умнее.

Поскольку номерной знак автомобиля содержит только цифры и буквы латинского алфавита, обучать нейронную сеть можно лишь для распознавания 36 символов (26 символов латинского алфавита и 10 цифр). Каждый входной символ можно представить в виде матрицы, содержащей нули и единицы, где 0 — черный пиксель, 1 — белый. На

рисунке 6 представлен формализованный вид символа «А».

Для получения обучающей выборки воспользуемся библиотекой Neural Network Toolbox, которая содержит в себе обучающую выборку для распознавания латинских символов, а также цифр. В данной выборке каждый символ представлен в виде матрицы 7x5. Таким образом на вход нейронной сети подается вектор на 35 элементов (представляет собой распознаваемый символ) на выходе имеем вектор на 36 элементов, потому что у нас 36 распознаваемых символа. На рисунке 8 схематично изображена нейронная сеть. Изображенная нейронная сеть,

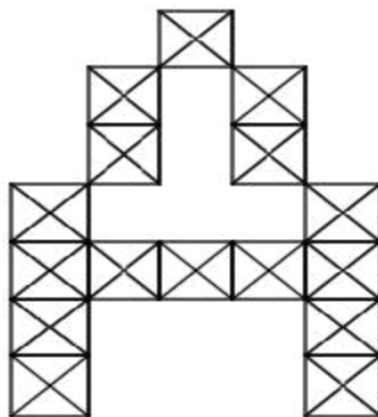


Рис. 7. Формализованный вид символа «А»

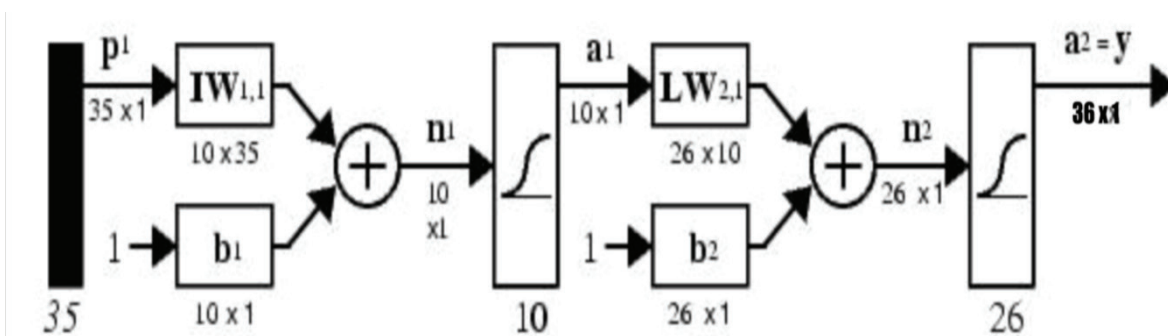


Рис. 8. Схема нейронной сети

по сути, состоит из трех слоев: входной, выходной и скрытый.

Представленная нейронная сеть является ИНС вида FFNN (feedforward neural network). По сути, нейронная сеть такого вида представляет слоеную архитектуру, где нейроны одного слоя никак не взаимодействуют между собой, взаимодействие осуществляется лишь между слоями. В качестве функции активации выберем логарифмическую сигмоидную функцию, поскольку ее выходные значения находятся в диапазоне от 0 до 1, что очень легко перевести в булеву алгебру. Такая функция имеет вид, представленный в формуле 1 [9].

$$a_1 = \text{logsig}(I_1 W_{1,1} p_1 + b_1) \tag{1}$$

Данная функция активации представлена для скрытого слоя нейронной сети. Так же необходимо выбрать начальное количество нейронов в скрытом слое. Как видно на рисунке 8, таких нейронов будет 10, далее это значение может быть скорректировано.

Далее необходимо обучить нейронную сеть, для этого используется метод обратного распространения ошибки, то есть по нейронной сети проходим начиная с конца. При обучении для большей вероятности корректного распознавания символа необходимо включать в выборку зашумленные изображения.

Для обучения была использована база символов Extended MNIST. База включает в себя более 60000 символов и цифр для обучения нейронной сети.

В итоге получена довольно высокая распознаваемость символа. На рисунке 9 представлен график соответствия входа и распознанного символа. Идеальный случай — когда красный прямоугольник находится на побочной диагонали (это значит, что символ, который подан на вход совпадает с выходным символом).

Сейчас необходимо выбрать правильное количество нейронов на скрытом слое нейронной сети. На рисунке 10 представлен график зависимости ошибки распознавания от количества нейронов в нейронной сети. снова возрастает. Из этого следует что оптимальное число нейронов равно 25 [10].

Высокий процент корректного распознавания как раз обусловлен разносторонней выборкой, в которую входят как «чистые» изображения, так и довольно зашумленные. В дальнейшем для более высокой точности распознавания можно увеличить входной вектор (символ представлен большей матрицей, например 10x14). Таким образом в конечном результате будет получена строка с номерным знаком автомобиля.

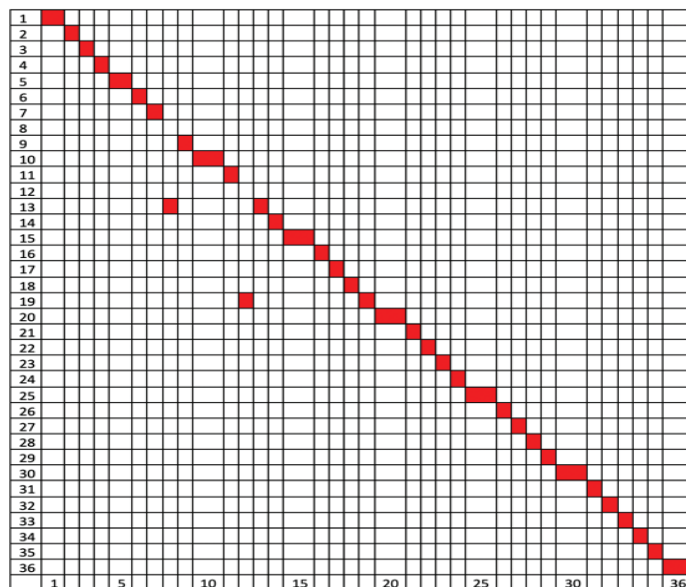


Рис. 9. Соответствие входного и распознанного символа

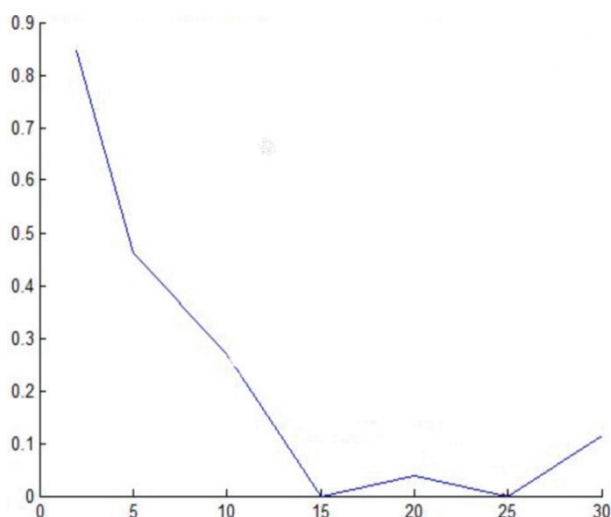


Рис. 10. Зависимость ошибки от количества нейронов на скрытом уровне

Литература:

1. Мурыгин, К.В. Нормализация изображения автомобильного номера и сегментация символов для последующего распознавания // Институт проблем искусственного интеллекта МОН Украины и НАН Украины, г. Донецк 2010 г. — 6 с.
2. Мурыгин, К.В. Обнаружение автомобильных номеров на основе смешанного каскада классификаторов / К.В. Мурыгин // Искусственный интеллект. — 2010. — № 2. — с. 147–152.
3. Гонсалес, Р. Цифровая обработка изображений / Р. Гонсалес, Р. Вудс — М.: Техносфера, 2006. — 1072 с.
4. Анфилатов, В.С. Системный анализ в управлении / Анфилатов В. С., Емельянов А. А., Кукушкин А. А. М.: Финансы и статистика, 2003.
5. Шередеко, Ю.Л. Способ корректного сведения задачи идентификации к задаче распознавания образов / Шередеко Ю. Л., Марусяк А. В. — УсиМ., 2002. — №5. — с. 5–12
6. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ / Волкова В. Н. — М.: Издательство Юрайт, 2010.
7. Могилев, А. Технологии поиска и хранения информации. Технологии автоматизации управления / Могилев А., Листрова Л. СПб.: БХВ-Петербург, 2012.

8. Speech Recognition HOWTO [Электронный ресурс]. — 2017. — Режим доступа: <http://dsp-book.narod.ru/Speech-Recognition-HOWTO.pdf>
9. Qure. ai Blog [Электронный ресурс]. — Режим <http://blog.quire.ai/notes/semantic-segmentation-deep-learning-review>.
10. Vision [Электронный ресурс]. — Режим <https://lmb.informatik.uni-freiburg.de/people/ronneber/isbi2015/>.

Сравнительный анализ современных интегрированных средств разработки для языков C/C++

Коптенок Елизавета Викторовна, ассистент;

Логвинов Дмитрий Владимирович, студент;

Вашило Иван Юрьевич, студент;

Телешева Елена Станиславовна, студент

Брянский государственный технический университет

Маркелов Константин Дмитриевич, студент

МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

Интегрированная среда разработки (IDE) — система программных средств, используемая программистами для разработки программного обеспечения.

IDE совмещают в себе текстовый редактор, транслятор (компилятор и/или интерпретатор), средства автоматизации сборки и отладчик. За счет этих средств среда разработки качественно ускоряет процесс разработки.

Интегрированные среды объединяют в себе различные утилиты в одном модуле, которые позволяют абстрагироваться от выполнения вспомогательных задач, тем самым позволяя программисту сосредоточиться на решении алгоритмической задачи и избежать потерь времени при выполнении типичных технических действий. Таким образом, повышается производительность труда разработчика.

IDE помогает разработчику легко и эффективно кодировать, поэтому разработчик может больше сосредоточиться на логике и алгоритмах программы, чем на глупых ошибках написания или исключениях.

В данной статье будут рассмотрены наиболее популярные IDE для программирования на языках программирования Си и C++:

- Microsoft Visual Studio;
- Xcode;
- Code::Blocks;
- Dev-C++;
- CLion;
- NetBeans;
- Eclipse.

Microsoft Visual Studio является удобной IDE для разработки как простого ПО, так и сложных программных систем. Она может создавать как приложения в консоли, так и программы с графическим интерфейсом. Встроенный отладчик может работать как отладчик уровня исходного кода, так и отладчик машинного уровня.

Xcode — интегрированная среда разработки (IDE) программного обеспечения для платформ корпорации Apple.

Xcode включает в себя большую часть документации разработчика от Apple и Interface Builder — приложение, использующееся для создания графических интерфейсов. Помимо Си и C++ Xcode поддерживает такие языки программирования как Java и Python.

Code::Blocks является кроссплатформенной средой разработки, расширяемой через плагины. Эта интегрированная среда разработки поддерживает несколько компиляторов. Также Code::Blocks имеет большие возможности в отладке программ.

Dev-C++ — это полнофункциональная среда IDE, разработанная для языков программирования C и C++. Он поставляется с большим количеством функций, которые в большей степени ориентированы на базовое программирование, а не на продвинутое программирование. Он может быть установлен легко, что поможет вам начать работу с приложением мгновенно. Самое приятное, что интерфейс довольно прост в использовании, со всеми опциями, аккуратно расположенными для легкого доступа и очень просторен.

Eclipse — это хорошо известный инструмент интегрированной среды разработки, который используется для различных языков программирования, и C++ является одним из них. Основная причина популярности этой интегрированной среды разработки заключается в том, что эта IDE с открытым исходным кодом и предоставляет множество функций, которые вы получаете в платных IDE. Но у этой IDE есть свои достоинства и недостатки. Один из главных недостатков заключается в том, что это очень тяжелая среда IDE, и компьютеры со слабым процессором могут столкнуться с проблемой зависания при его запуске, и он имеет очень сложный интерфейс, но с другой стороны, он также более производителен.

Clion — это мощный и кросс-платформенный IDE для C и C++, который включает в себя современные стан-

дарты C++, libс++ и Boost. Эта IDE удобна тем, что предоставляет поддержку при написании кода, что позволяет программисту фокусироваться на основных вещах. Одной из его основных функций является рефакторинг, который позволяет переименовывать символы, перемещать элементы вверх или вниз по рейтингам, изменять сигнатуру функции, а также гарантировать, что его автоматизированный рефакторинг будет правильно генерировать необходимые изменения в коде.

NetBeans IDE — это бесплатная программа с открытым исходным кодом, которая помогает пользователям разрабатывать мобильные, веб-и настольные приложения с использованием Java, JavaScript, HTML5, PHP, C/C++ и многое другое. Он работает со всеми основными платформами, которые включают в себя Windows, Linux, MacOS.

IDE будут сравниваться по следующим критериям:

Функциональность — возможности программного обеспечения для реализации требуемых задач, инструментов, возможности в поддержке крупных проектов;

Удобство использования — простота интерфейса программного обеспечения и лёгкость в освоении работы с ним;

Системные ресурсы — использование ресурсов ПК для создания проекта;

Доступность — лёгкость в получении программного обеспечения (доступность источника для скачивания, цена продукта).

Портативность — способность программного обеспечения работать в различных операционных системах, а также возможность его переноса в другую систему без потери в функционале.

Надёжность — способность программного обеспечения работать без ошибок и отказа компонентов на протяжении всего срока эксплуатации или времени, требуемого для решения поставленных задач.

Результаты сравнения получены путем опроса более 50 пользователей. Усредненные оценки по десятибалльной шкале представлены в табл. 1.

Таблица 1. Результаты сравнительного анализа

| | MS Visual Studio | Xcode | Code::Blocks | Dev-C++ | CLion | NetBeans | Eclipse |
|------------------------|------------------|-------|--------------|---------|-------|----------|---------|
| Функциональность | 9 | 10 | 6 | 5 | 8 | 6 | 7 |
| Удобство использования | 8 | 9 | 8 | 6 | 7 | 8 | 8 |
| Системные ресурсы | 5 | 7 | 8 | 10 | 7 | 7 | 6 |
| Доступность | 8 | 10 | 10 | 10 | 5 | 10 | 10 |
| Портативность | 5 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 8 |
| Надёжность | 7 | 9 | 7 | 6 | 9 | 7 | 7 |

В итоге анализа каждой IDE можно сделать следующие выводы:

— Dev C++ — 42 балла. Удобен для разработки малых проектов

— Code::Blocks — 49 баллов. Удобен при разработке малых проектов, включающих дополнительные плагины;

— CLion — 46 баллов. Наиболее универсальная IDE;

— Visual Studio — 42 балла. Наиболее многофункциональная и удобная IDE для командной разработке.

— NetBeans — 48 баллов. Удобная кроссплатформенная IDE. Удобна не только в Си и C++ разработке, но и в других языках (Java, PHP, Python и др.).

— Eclipse — 46 баллов. Лучший выбор для кросс-платформенной разработки и использования множества других языков программирования. Является альтернативой NetBeans.

— Xcode — 50 баллов. Лучшая IDE для пользователей Mac OS.

Литература:

1. Microsoft Visual Studio [Электронный ресурс] — <https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/>
2. Xcode [Электронный ресурс] — <https://developer.apple.com/xcode/>
3. Code::Blocks [Электронный ресурс] — <https://codeblocks.org/>
4. NetBeans [Электронный ресурс] — <https://netbeans.org>
5. CLion [Электронный ресурс] — <https://www.jetbrains.com/ru-ru/clion/>
6. Eclipse [Электронный ресурс] — <https://www.eclipse.org/>
7. Dev-C++ [Электронный ресурс] — <https://www.bloodshed.net/dev/>

Разработка генератора логических выражений на языке программирования C++

Коптенок Елизавета Викторовна, ассистент;
 Прощенков Александр Алексеевич, студент;
 Зверев Никита Алексеевич, студент;
 Слепухин Роман Сергеевич, студент
 Брянский государственный технический университет

Маркелов Константин Дмитриевич, студент
 МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

В настоящий момент задания для студентов создаются с помощью устаревших и трудоемких методов, в связи с чем большое количество времени уходит на составление заданий. Программа «Генератор логических выражений» позволяет создавать случайно-генерируемые задания любой, свободно настраиваемой сложности, что ускоряет работу над ними преподавателям. А встроенные возможности вывода ответа позволят также ускорить проверку работ.

С помощью программы можно генерировать уникальные логические выражения, что важно для преподавателей во время составления заданий для ограниченных по времени проверочных, контрольных работ. Уникальность заданий с высокой точностью позволяет оценить действительные знания студентов, поскольку вероятность того, что подобное задание встречалось раньше в учебных материалах, крайне мала.

Также данный генератор можно использовать для апробации алгоритмов решения логических выражений с высокой эффективностью на случайно генерируемых вариантах.

Критерии, по которым происходило сравнение программы-генератора и аналогов:

- возможность генерации логических выражений;
- возможность построения таблиц истинности;
- возможность приведения функции к виду сднф и скнф;
- возможность сохранения логических выражений в удобном виде;

Программа является уникальной, полных аналогов не найдено.

Существуют программы, частично реализующие описанный выше функционал, а именно web-ресурсы [1] [2] [3] [4], предоставляющие следующие возможности:

- Построение СДНФ и СКНФ.
- Построение таблиц истинности.

Таким образом, от аналогов программу отличает возможность генерации логических выражений с заданными параметрами и их сохранения в файл. Большинство похожих программ и сервисов предоставляют возможности построения таблиц истинности, СДНФ и СКНФ логических выражений (то есть решать логические выражения), но не позволяют создавать новые логические функции.

Программа обладает следующими функциональными возможностями:

- Удалить одну выделенную сгенерированную функцию.
- Удалить все сгенерированные функции.
- Построить СДНФ для одной выделенной функции, вывести в указанный файл.
- Построить СДНФ для всех функций, вывести в указанный файл.
- Построить СКНФ для одной выделенной функции, вывести в указанный файл.
- Построить СКНФ для всех функций, вывести в указанный файл.
- Построить таблицу истинности для одной выделенной функции, вывести в указанный файл.
- Построить таблицу истинности для всех функций, вывести в указанный файл.
- Сохранить одну выделенную сгенерированную функцию в указанный файл.
- Сохранить все сгенерированные функции в указанный файл.
- Генерация за один сеанс работы разных функций, прошлые сгенерированные функции удаляются.
- Возможность смены внешнего вида операций в настройках.
- Возможность смены внешнего вида переменных в настройках.
- Возможность смены языка. Доступные языки: русский, английский, немецкий.
- Возможность смены темы приложения в настройках. Доступные темы: светлая, темная.

Генерация логических выражений выполняется по следующим параметрам:

- Количество переменных (и сколько их встречается в выражении). Всего переменных может быть 10.
- Операции, участвующие в выражении (Базовые: логическое И, логическое ИЛИ, логическое НЕ (отрицание). Не базовые: следование (импликация), сложение по модулю два (исключающее ИЛИ), эквиваленция. Специфические: штрих Шеффера, стрелка Пирса).
- Наличие логических констант (ложь (0), истина (1)).
- Количество формул, не более 500.

Программа написана на языке C++11 с использованием кроссплатформенного фреймворка Qt 5.14.1.

Алгоритм генерации:

1. Подготавливаем вектор (std::vector) указателей на переменные или логические константы basic, вектор опе-

раций operation, вектор указателей на вершины сгенерированных деревьев head.

2. Проходим в цикле по вектору operation, создаем новый узел операции, потомки — две переменные или логические константы (если операция отрицание, то одна), добавляем полученный узел в конец вектора basic, удаляем из basic использованные переменные или логические константы. Выполняем действие 3. После каждой итерации цикла восстанавливаем, восстанавливаем массив

basic: добавляем потомки созданной операции в вектор, удаляем указатель на операцию.

Если длина basic не равна единице, возвращаемся в действие 2. Если длина basic равна единице, добавляем указатель на вершину сгенерированного дерева в вектор head.

Когда использованы все операции и сгенерированы все формулы — получен вектор указателей на вершины полученных формул.

Демонстрация работы приложения отображена на рис. 1 и на рис. 2.

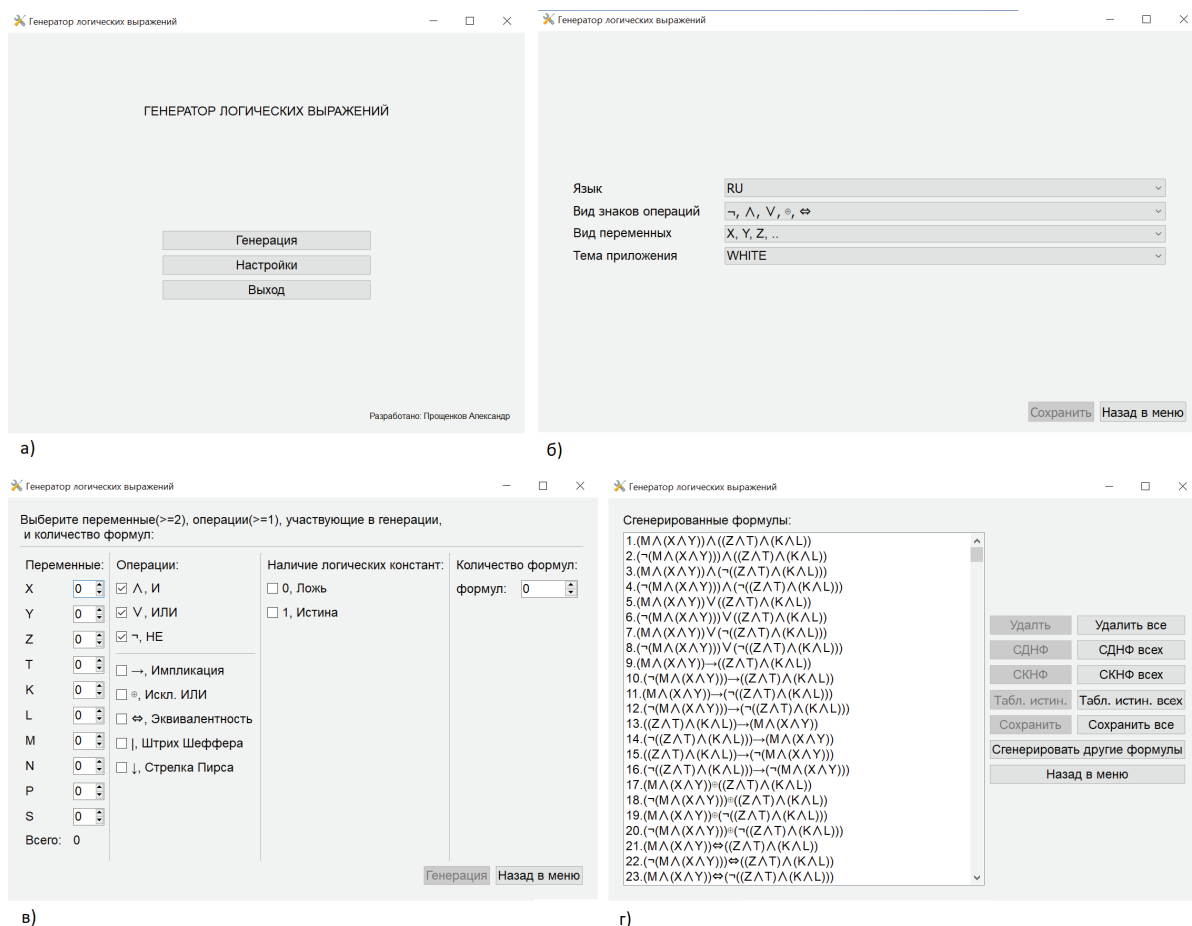


Рис. 1. Демонстрация работы приложения «Генератор логических выражений»: а) главное меню; б) настройки; в) меню генерации; г) взаимодействие со сгенерированными формулами.

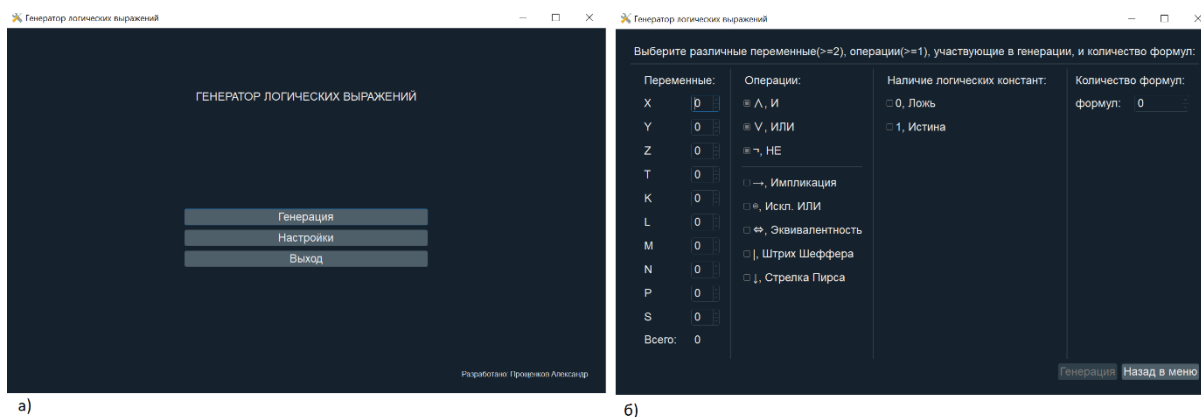


Рис. 2. Темная тема в приложении: а) главное меню; б) меню генерации

На данном этапе разработки программа может применяться в образовании и при тестировании приложений, чьи алгоритмы связаны с преобразованием логических выражений.

Литература:

1. Онлайн инструменты по математической логике: сайт / tablica-istinnosti.ru: сайт по математической логике. — URL: <https://tablica-istinnosti.ru/> (дата обращения: 07.05.2020). — Текст: электронный.
2. Калькулятор математической логики: сайт / Контрольная работа онлайн: решение задач. — URL: <https://www.kontrolnaya-rabota.ru/s/mathlogic/> (дата обращения 07.05.2020). — Текст: электронный.
3. Таблица истинности онлайн с примерами — логика: сайт / uchim.org: сайт с материалы для учёбы. — URL: <https://uchim.org/matematika/tablica-istinnosti> (дата обращения: 07.05.2020). — Текст: электронный.
4. Построение таблицы истинности. СДНФ. СКНФ. Полином Жегалкина: сайт / [Programforyou.ru](https://programforyou.ru/): сайт для помощи с программированием. — URL: <https://programforyou.ru/calculators/postroenie-tablitci-istinnosti-sknf-sdnf> (дата обращения: 07.05.2020). — Текст: электронный.

Анализ возможностей сервисов для реализации виртуальных туров на примере использования API Яндекс. Карт

Коптенок Елизавета Викторовна, ассистент;
Савенко Арсений Витальевич, студент;
Фомин Илья Игоревич, студент;
Трунников Максим Владиславович, студент;
Сухарев Евгений Александрович, студент
Брянский государственный технический университет

Виртуальные туры в узком смысле являются симуляцией существующей локации, которая состоит из последовательности видео- или фото-фрагментов. Они так же могут включать в себя и другие разнообразные мультимедийные элементы: звуковые эффекты, музыку или текст. Однако в более широком смысле, виртуальные туры могут быть отображением любого, даже несуществующего трехмерного пространства на экране.

В случае использования видео фрагментов как источника, осуществляется полное видео движения по локации. Если используются сферические панорамные снимки, то съемка часто производится с помощью одной камеры, которая делает оборот вокруг себя, в каждой обозначенной для съемки точке. В данном случае, чтобы получить полноценный виртуальный тур, нужно соединить панорамные снимки ссылками-переходами, которые называются хотспотами. Так же виртуальные туры могут быть организованы в смоделированных в 3D-движках локациях, как например это происходит в компьютерных играх.

Таким образом, в общем случае, виртуальный тур для наблюдателя является коллекцией сферических панорам, которые связаны между собой с помощью переходов, по которым можно переходить с одной панорамы на другую, и могут включать в себя интерактивные маркеры (например, поясняющий информативный текст).

Виртуальные туры позволяют нестандартным образом представить некоторую локацию, или возможно услугу,

таким образом являясь мощным инструментом привлечения внимания, так как у наблюдателя создается так называемый «эффект присутствия». Так же появляется возможность виртуально посетить разнообразные локации в период, когда невозможно посетить их реальные прототипы, например в период карантина, реконструкции или же после уничтожения локации (в случае, если была проведена предварительная съемка).

Наиболее известными каждому пользователю русскоязычного сегмента сети Интернет сервисами с виртуальными турами являются включенные в сервисы карт Яндекс. Панорамы и Google Street View. Данные сервисы включают в себя панорамные туры по дорогам различных городов и стран и насчитывают огромное количество панорам. Также сервисы позволяют пользователям загружать панорамные снимки интерьеров каких-либо зданий. Также эти сервисы предоставляют API для использования плеера панорам и создания собственных туров по существующим, а также по пользовательским панорамам.

Кроме этих двух сервисов существуют различные менее известные онлайн-сервисы, а также программное обеспечение для создания виртуальных туров. Во многих онлайн-сервисах используется API Google и Яндекс, в некоторых используются собственные технологии или менее популярные API.

Большинство сервисов предоставляет возможность просмотреть панорамы не с помощью переходов на соседнюю точку локации, а просто в качестве списка па-

норам. Некоторые сервисы предоставляют возможность заказать не только создание тура из панорамных снимков, но и проведение съемки объекта. Одним из таких сервисов является Ajax Tour.

Другой класс сервисов предлагает пользователям загрузить существующие у пользователя панорамные снимки и вручную задать ссылки-переходы между ними. Установка ссылок-переходов осуществляется средствами визуального редактора на сайте сервиса. Основным недостатком таких сервисов является именно ручная обработка каждого фото, так как это усложняет работу с турами, в которых большое количество панорам.

API (application programming interface) — компьютерный интерфейс, который позволяет осуществлять взаимодействие между множеством программных модулей. В нем определяются типы взаимодействий, их порядок, форматы используемых данных и т. д. В веб-разработке это обычно набор HTTP-запросов, наряду с определением структуры ответных сообщений посредством форматов XML или JSON. Такие интерфейсы могут использоваться для разработки отдельных модулей или программных продуктов, которым необходимо использовать функционал самостоятельных сервисов.

Примером может служить API Яндекс. Карт, который позволяет использовать картографические данные и технологии Яндекс в собственных проектах. В зависимости от необходимых функций Яндекс предоставляет гибкий набор тарифных планов, а также возможность бесплатного использования API. Документация по API Яндекс. Карт предоставляет подробное описание большинства реализованных в последней версии методов с примерами использования и постоянно дополняется по мере обновления API. Для того, чтобы воспользоваться API Яндекс. Карт необходимо предварительно получить платный или бесплатный API-ключ в Кабинете Разработчика.

Для работы с панорамами в API Яндекс. Карт предусмотрены классы для основных объектов: Panorama, panorama. Player, panorama. Manager; а также интерфейсы: IPanorama, IPanoramaConnectionArrow, IPanoramaMarker и другие.

Класс Panorama расширяет интерфейс IPanorama и описывает объект панорамы. Для добавления панорамы на страницу также можно воспользоваться методом panorama. createPlayer. Этот метод ищет ближайшую панораму и в случае успеха создает плеер с найденной панорамой.

Класс panorama. Player предназначен для создания и управления плеером панорам. В обязательных параметрах задаются HTML-элемент, в котором будет размещен плеер, а также панорама, которая будет открыта в созданном плеере. Также в параметрах можно задать направление взгляда, поле обзора, набор контролов управления плеером.

Класс panorama. Manager описывает менеджер привязанного к карте плеера панорам. Конструктор класса panorama. Manager скрыт, так как данный класс не пред-

назначен для самостоятельной инициализации. Класс позволяет управлять событиями, возникающими при использовании плеера.

Интерфейс IPanorama имеет следующие основные методы:

- getAngularBBox () — Возвращает сферические координаты, которые задают на панорамной сфере область, занимаемую изображением
- getConnectionArrows () — Возвращает массив связей панорамы.
- getConnectionMarkers () — Возвращает массив маркеров-переходов на панораме.
- getMarkers () — Возвращает массив маркеров на панораме.
- getPosition () — Возвращает положение панорамы в указанной в опциях системе координат, в зависимости от системы и порядка координат.
- getTileSize () — Возвращает размер тайлов, на которые нарезано панорамное изображение.
- getTileLevels () — Возвращает массив уровней масштабирования панорамного изображения.
- getName () — Возвращает название панорамы, отображаемое плеером в интерфейсе.

Интерфейс IPanoramaConnectionArrow описывает связь, которая отображается на панораме в виде интерактивной стрелки. Этот интерфейс имеет следующие методы:

- getConnectedPanorama () — Возвращает Promise объект, который будет разрешен объектом связанной панорамы, или отклонен с ошибкой.
- getDirection () — Возвращает направление на панораму, на которую указывает связь из текущей панорамы.
- getPanorama () — Возвращает панораму, которой принадлежит связь.

Интерфейс IPanoramaMarker позволяет описывать маркеры на панораме и имеет следующие методы:

- getIconSet () — Возвращает Promise, который будет разрешен объектом, реализующим интерфейс IPanoramaMarkerIconSet и содержащим изображения всех состояний маркера.
- getPanorama () — Возвращает панораму, к которой принадлежит маркер.
- getPosition () — Возвращает положение маркера в системе координат панорамы, которой принадлежит содержащий узел граф.

В песочнице API Яндекс. Карт есть множество базовых примеров использования API, которые помогут разобраться в функционировании API и начать разрабатывать собственное приложение. Для того, чтобы отобразить панорамный тур и создать в нем несколько переходов достаточно создать объект, содержащий данные нескольких связанных панорам. Переходы можно задать как с помощью стандартных стрелок, так и маркеров. Далее реализовать функции для извлечения данных нужной панорамы из созданного объекта, а также для загрузки изображения маркера с сервера. Затем нужно со-

здать класс описывающий переход между панорамами по стандартной стрелке, а также реализовать метод `getConnectedPanorama`, чтобы по клику на маркер осуществлялся переход на другую панораму. Также требуется унаследовать собственный класс описания панорамы и реализовать методы `getConnectionArrows`, `getConnectionMarkers` и некоторые другие для добавления стрелок-переходов, маркеров и т. д. В конце необходимо задать плееру панораму, с которой будет начинаться виртуальный тур.

На основе API Яндекс. Карт был разработан сервис для автоматизированного создания виртуальных туров.

Данный сервис имеет преимущество перед ранее упомянутыми сервисами создания панорамных туров в том, что переходы между панорамами генерируются автоматически, что позволит создавать виртуальные туры с большим количеством панорам без наличия навыков программирования. Необходимая метаданная о панорамных снимках будет указываться во время съемки локацией фотографом, что позволит приблизить процесс создания виртуальных туров в помещениях к процессу, используемому компанией Яндекс и ее партнерами при съемке улиц и городов. Пример работы сервиса изображен на рис. 1.



Рис. 1. Виртуальный тур в реализованном веб-сервисе

Мы проанализировали различные варианты представления и создания виртуальных туров посредством различных технологий, рассмотрели основные возможности

API Яндекс. Карт, а также создали веб-сервис для автоматического создания виртуальных туров с его использованием.

Литература:

1. AJAXTOUR виртуальные экскурсии и 3D туры [Электронный ресурс]. — <https://ajaxtour.ru/>
2. Виртуальные 3D туры просто — Сферика. рф [Электронный ресурс]. — <https://sferika.ru/>
3. Справочник Яндекс JS API [Электронный ресурс]. — <https://tech.yandex.ru/maps/jsapi/doc/2.1/ref/concepts/About-docpage/>

Применение UML-диаграмм для проектирования программных комплексов

Коптенко Елизавета Викторовна, ассистент;
Трунников Максим Владиславович, студент;
Сухарев Евгений Александрович, студент;
Савенко Арсений Витальевич, студент
Брянский государственный технический университет

Маркелов Константин Дмитриевич, студент
МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

Проектирование — процесс определения компонентов, Архитектуры, интерфейсов и других характеристик программного продукта или его части. Обычно, проектирование занимает 10–15% от всего времени разработки. Цель проектирования — выявить отношения между процессами и показать, как процессы преобразуют свои входные данные в выходные.

UML — унифицированный язык моделирования, представляющий из себя систему обозначений, предназначенную для проектировки, моделирования и объектно-ориентированного анализа. UML-диаграммы разделяют на статические и динамические.

— Статические диаграммы состоят из постоянно находящихся в системе сущностей, а также из связей между этими сущностями. К данному виду диаграмм относятся диаграммы: объектов, классов, развертывания и компонентов.

— Динамические диаграммы описывают процессы, происходящие в системе. К этому виду диаграммам относятся диаграммы сценариев, деятельности, состояний и взаимодействия.

Рассмотрим некоторые конкретные виды UML-диаграмм:

1. Use-case диаграммы применяются для определения взаимодействия между внешними системами и рассматриваемым проектом. Причем внешней системой может быть человек, компания, удаленный сервер и любое другое ПО.

Такой внешний участник называется актером (actor). Актер взаимодействует с разрабатываемой системой через варианты использования, предоставляемые этой системой.

2. Диаграммы последовательностей.

Если необходимо детально описать логику сценариев использования, проектировщик применяет sequence диаграмму. Такая диаграмма наглядно отображает изменение состояния системы с течением времени. В sequence диаграмме присутствует две оси изменения:

- 1) Слева направо — Изменение вовлечения сущностей во взаимодействие;
- 2) Сверху вниз — Порядок обмена сообщениями между вовлеченными в процесс сущностями.

Также такая UML-диаграмма хорошо помогает при документировании проекта.

Sequence диаграмма состоит из:

Взаимодействующих объектов;

Сообщений, которыми они обмениваются.

Иногда, когда возвращаемый результат сообщения не очевиден из контекста, в диаграмме его прописывают явно.

3. Диаграммы активностей.

Диаграмма активностей отражает поведение системы и включает в себя деятельности и потоки управления, переходящие между деятельностями. Данная UML-диаграмма применяется для описания алгоритмов и преобразования информации из начального состояния в конечное.

При разработке некрупных проектов может показаться, что данная диаграмма избыточна и лишь отнимет драгоценное время, но с увеличением сложности системы соблюдение последовательности выполняемых операций становится критически важным. Например, нарушение последовательности операций при дефрагментации диска может привести к повреждению важных файлов.

Еще более опасные последствия могут произойти в случае отклонения от установленной последовательности действий при запуске ракеты или при работе сотрудников на АЭС.

Когда необходимо визуализировать особенности реализации операций классов, а также представить алгоритмы их выполнения, рекомендуется применять именно диаграмму активностей.

Такая диаграмма состоит из активностей (беговых дорожек на диаграмме) и потока информации, переходящей между активностями с течением времени.

4. Диаграмма классов является неотъемлемой частью практически любого проекта, потому что с ее помощью проектировщик описывает статическую структуру системы, определяет типы объектов и отношения между ними. Данная UML-диаграмма состоит из классов, типов, объединенных в граф с помощью связей.

Под классом понимают какую-либо сущность с определенным уровнем абстракции, объединяющую множество объектов со схожей структурой. В диаграмме класс изображается в виде прямоугольника с тремя секциями: имя, поля и методы класса.

Существует несколько типов отношений между классами, а именно:

- 1) абстракция;
- 2) обобщение;
- 3) зависимость.

5) Диаграммы компонентов и размещений.

Диаграммы компонентов применяются для описания физического представления системы и определяют архитектуру разрабатываемого программного комплекса, установив зависимости между программными компонентами, в роли которых как правило выступает исходный код.

Компоненты реализуют существенно различную функциональность системы и относительно независимы друг от друга, из-за чего их разработку можно поручить разным разработчикам, то есть реализовать разделение коллектива.

Так как компоненты независимы и взаимодействуют друг с другом, они имеют интерфейсы (interfaces), позволяющие скрыть внутреннее устройство и предоставить ограниченный доступ к своим функциям.

Таким образом, UML-диаграммы — обязательный инструмент, используемый при проектировании программных комплексов. А большое количество типов диаграмм позволяет детально проработать каждый аспект системы.

Пример диаграммы компонентов представлен на рис. 1.

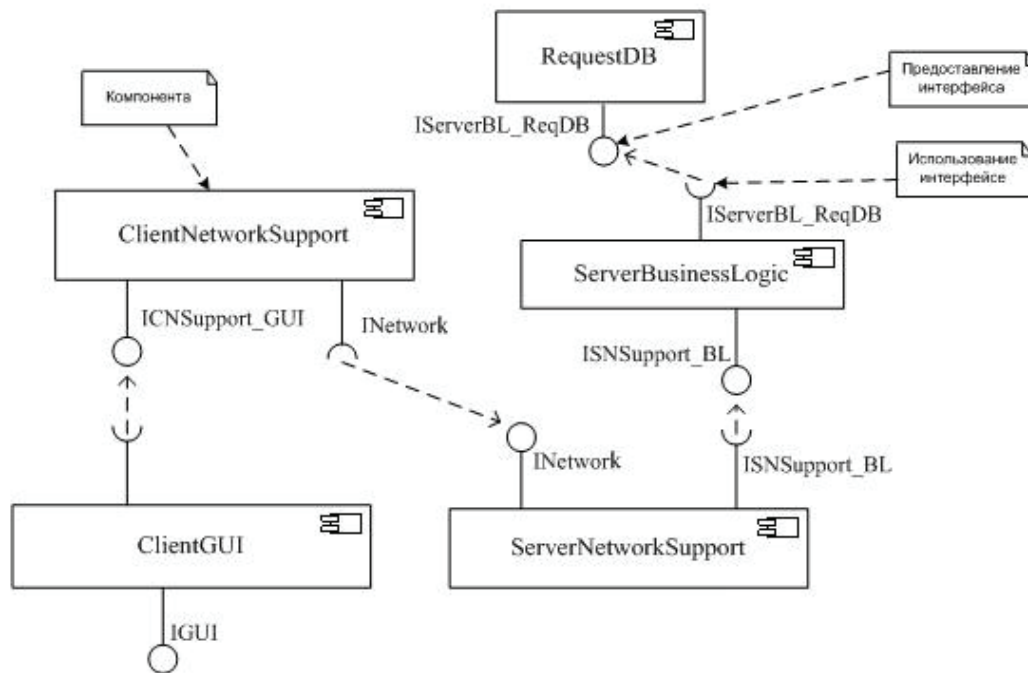


Рис. 1. Диаграмма компонентов

Литература:

1. Диаграмма вариантов использования (Use Case diagram) | Хабр [Электронный ресурс]. — <https://habr.com/ru/post/47940/>
2. Диаграмма активностей (Activity diagram) | Flexberry PLATFORM Documentation [Электронный ресурс]. — https://flexberry.github.io/ru/fd_activity-diagram.html
3. Основы UML. Диаграммы последовательностей | Блог программиста [Электронный ресурс]. — <https://pro-prof.com/archives/2769>
4. UML-диаграммы классов: сущности, связи, интерфейсы | Программирование [Электронный ресурс]. — <https://prog-cpp.ru/uml-classes/>
5. Диаграмма компонентов (Component diagram) | Самоучитель UML [Электронный ресурс]. — http://www.telenir.net/uchebniki/samouchitel_uml/p10.php
6. Зачем нам UML? Или как сохранить нервы и время | Хабр [Электронный ресурс]. — <https://habr.com/ru/post/458680/>

Разработка программы «Калькулятор металлических оград»

Коптенко Елизавета Викторовна, ассистент;
Шкиров Александр Константинович, студент;
Францева Елена Дмитриевна, студент;
Кузьмина Юлия Викторовна, студент
Брянский государственный технический университет

Маркелов Константин Дмитриевич, студент
МИРЭА — Российский технологический университет (г. Москва)

Радченко Алексей Олегович, старший преподаватель
Брянский государственный технический университет

Fence Master — приложение, предназначенное для расчёта характеристик комплектов различных типов металлических ограждений в компаниях по изготовлению ритуальных изделий.

Программа создаётся в помощь сотрудникам для определения размеров и количества заготовок будущей ограды, для нахождения оптимального количества опорных столбов и оптимального размера секций, а также для предоставления информации клиенту, такой как эскиз, примерная 3D-модель и итоговая стоимость ограды.

Поскольку подобная продукция является специфической, то средств для расчёта её характеристик на просторах сети Интернет найдено не было. Большое количество калькуляторов в интернете рассчитано на заборы из профлиста — более широкую продукцию, которая, например, многим нужна на дачи.

Ограждение Профи — один из немногих похожих аналогов, хотя специализируется также на бытовых комплектах. Приложение является платным, распространяемым и более универсальным. Если присмотреться, то аналог и наше приложение диаметрально противоположны (совпадения названий — случайны). Fence Master создавался для одной компании, поэтому он точно будет иметь весь необходимый функционал и интуитивно понятный и удобный интерфейс без лишних элементов, который ускорит работу сотрудников, сделает расчёты безопасными (без возможности ошибки) и компактными.

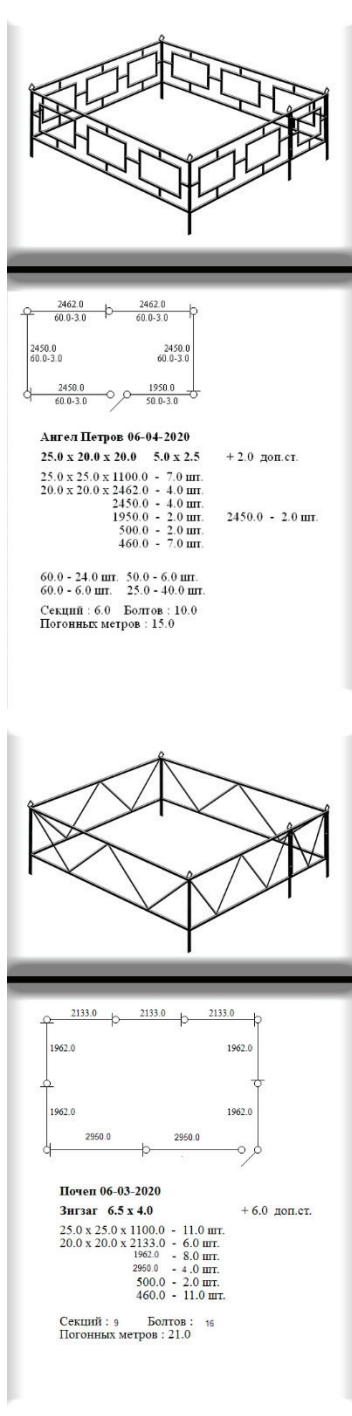
Изменяющиеся данные (длина, ширина и высота ограды, расположение калитки и т. д.) программа будет получать от пользователя, посредством нажатия на кнопки или ввода информации в специальные поля. Константные данные (стоимость погонного метра определённого типа ограды, примерный вид ограды в 3D) будут получены из баз данных. После нажатия на кнопку «Рассчитать» будет выведен чертёж, количество необходимого материала, а именно количество профилей для секций, для калитки, количество столбов, количество болтов и итоговая стоимость работы.

Для создания приложения используется библиотека SDL2 и её подразделы SDL2_image для работы с графическими файлами, отличными от. bmp, SDL2_ttf для работы со шрифтами и SDL2_mixer, позволяющий добавить в программу звуковые эффекты (например, оповещение о неправильном заполнении полей для ввода). Сама разработка ведётся на языке C++. Графический дизайн (рабочее поле и кнопки) был разработан в Adobe Photoshop CC. Была написана специальная перегруженная для числовых и текстовых значений функция *void Key ()*, которая позволяет вводить значений любые числа или текст, благодаря обработке нажатия клавиш. Функция *void Action ()* добавляет в программу динамику, реагируя действия пользователя калькулятора.

Основная нагрузка была направлена на оперативную память. Загружая все необходимые элементы при запуске, с процессора снимается нужда каждый раз подгружать графические файлы и конвертировать их в текстуры, а поскольку подгружаемых константных элементов относительно немного, для такого красивого и полезного программного обеспечения подойдёт и слабый компьютер.

Интерфейс приложения преимущественно кнопочный, дабы упростить и ускорить работу в нём. Система контроля за вводимыми значениями позволит избежать сбоя и непредвиденных исключений в работе программы. Также программа предупредит пользователя, если вдруг размер ограды будет больше грузового отсека машины.

Сейчас первую версию приложения можно считать рабочей. Первоначальное тестирование прошло проверку на реальных заказах, которые абсолютное большинство брянских компаний рассчитывает с помощью ручки, бумажки и арифметического калькулятора. Сейчас же клиент сможет увидеть точный эскиз в масштабе, а предприятия смогут оперативнее обмениваться заказами. Вот пример интерфейса и расчёта двух металлических оград:



Тип ограды

Столб
 Основание
 Рисунок

Параметры ограды

Длина
 Ширина

Размер
 Высота рисунка
 Высота столбов

Калитка

Организация
 Фамилия
 Срок изготовления

Тип ограды

Столб
 Основание
 Рисунок

Параметры ограды

Длина
 Ширина

Размер
 Высота рисунка
 Высота столбов

Калитка

Организация
 Фамилия
 Срок изготовления

По окончательному завершению разработки, тестирования и написания технической документации, приложение будет внедрено в производство.

В дальнейшем планируется увеличить функционал программного обеспечения, связав его с базами данных типов оград, добавив возможность добавлять и удалять ограды из баз и, для удобства пользователя, сделать вывод итоговых расчётов в файл и отправку их сразу на печать. Подобное увеличение функционала позволит распространить приложение за пределы одного предприятия.

В следующей версии будет добавлена возможности показать клиенту сразу все ограды, если вдруг он не может решить, что лучше. Подобного себе точно не могли позволить производители с бумажкой и ручкой.

Будет добавлен расчёт элементов рисунка, что избавит сварщиков от нужды импровизировать в работе.

Горячие клавиши для переключения между полями, сброса значений и прочего повысят производительность и удобство расчёта, освобождая пользователя от лишних движений руки.

Существует возможность добавлять различные модули. Например, расчёт необходимого материала для крестов, скамеек, столов и пр. Добавить учёт, в том числе и бухгалтерский. Границы возможностей определяются желаниями заказчика. В далёком, но обозримом будущем, программа сможет даже выйти за пределы ритуальной сферы, сосредоточившись на всех кованых изделиях и не только.

Литература:

1. Официальный сайт библиотеки SDL. Режим доступа: <http://www.libsdl.org/>
2. Официальный сайт документации для библиотеки SDL. Режим доступа: <http://wiki.libsdl.org/FrontPage>
3. Васильев, В. С. Урок 2. Загружаем и отображаем картинки. //Блог программиста. — 05.10.2016. — Режим доступа: <https://pro-prof.com/forums/topic/sdl-lesson2>
4. Коптенок, Е. В. Применение графической библиотеки SDL2.0 для программирования компьютерных игр на языке СИ // Молодой ученый. — 2017. — № 46 (180). — с. 30–33. — Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/180/46408/>
5. Pazera, E. Focus on SDL / Ernest Pazera. — Course Technology PTR, 2002. — 324 с.

Применение DFD-диаграмм при разработке компьютерных игр

Лагерева Наталья Валерьевна, преподаватель;
Хадорич Даниил Дмитриевич, студент;
Копелиович Игорь Алексеевич, студент;
Савкин Степан Сергеевич, студент;
Шелепина Ольга Дмитриевна, студент
Брянский государственный технический университет

DFD-диаграмма (Data Flow Diagram) или «диаграмма потоков данных» — один из основных инструментов структурного анализа и проектирования информационных систем. DFD-диаграмма помогает понять, из чего состоит информационная система и как её нужно обрабатывать.

В диаграмме можно выделить следующие структурные элементы:

— Функциональные блоки, которые описывают действие или их последовательность. Например, функции обработки физики игровых объектов.

— Внешние сущности. Это объекты, не входящие в систему, но являющиеся для нее источником или получателем информации. Например, человек.

— Хранилище данных. В нем могут находиться данные, которые нужно обработать, промежуточные результаты и конечные. Например, достижения пользователя за игровую сессию.

— Поток данных. На диаграмме изображается в виде стрелок, показывающих информацию, выходящую из одного блока и входящую в другой.

Такое разбиение на блоки позволяет описывать процессы любой сложности, в DFD-диаграммах каждый функциональный блок можно подразделять на сколько угодно много таких же блоков.

Ниже приведён пример DFD диаграмм, используемых при разработке компьютерной игры «Настольный теннис». Ниже (см. рис. 1) представлена контекстная диаграмма, на основе которой будет выполняться последующая декомпозиция. На ней изображены следующие элементы: внешняя сущность (игрок), хранилище данных (файл с рекордами), процесс (игра «настольный теннис») и потоки данных (линии, оканчивающиеся стрелкой). Из контекстной диаграммы видно, что игрок обменивается

информацией с функциональным блоком игровой логики, который в свою очередь сохраняет информацию о текущих рекордах в файл или загружает информацию об имеющихся из файла.

Далее следует диаграмма декомпозиции (см. рис. 2).

На ней отражена внутренняя структура процесса. То есть процесс (игра «настольный теннис»), представленный на контекстной диаграмме, был разбит на три более простых подпроцесса: обработка действия пользователя, обработка состояния игрового поля и отрисовка текущего состояния игры. Потоки данных, представленные на контекстной диаграмме, более детально отражены и раскрыты.

Далее каждый подпроцесс разбивается на более простые процессы. Например, процесс «Обработать состояние игрового поля» можно разбить еще на три подпроцесса (см. рис. 3).

Таким образом, для игры настольный теннис были созданы DFD диаграммы, отражающие процессы, проходящие внутри программы.

На этапе проектирования Data Flow Diagrams играют ключевую роль. В первую очередь потому, что от четкости и правильности составления диаграммы зависит взаимопонимание в команде разработчиков, что минимизирует ошибки.

Каждый программист, увидев грамотно составленную диаграмму, поймет, как конкретный блок программы, за который он ответственен, «общается и взаимодействует» со связанными с ним блоками, какие потоки данных должны передаваться и обрабатываться, в каком виде они должны быть представлены и т. д.

Каждый элемент диаграммы, составленной на этапе проектирования, впоследствии станет обособленной частью программы. Например, такие элементы, как хра-

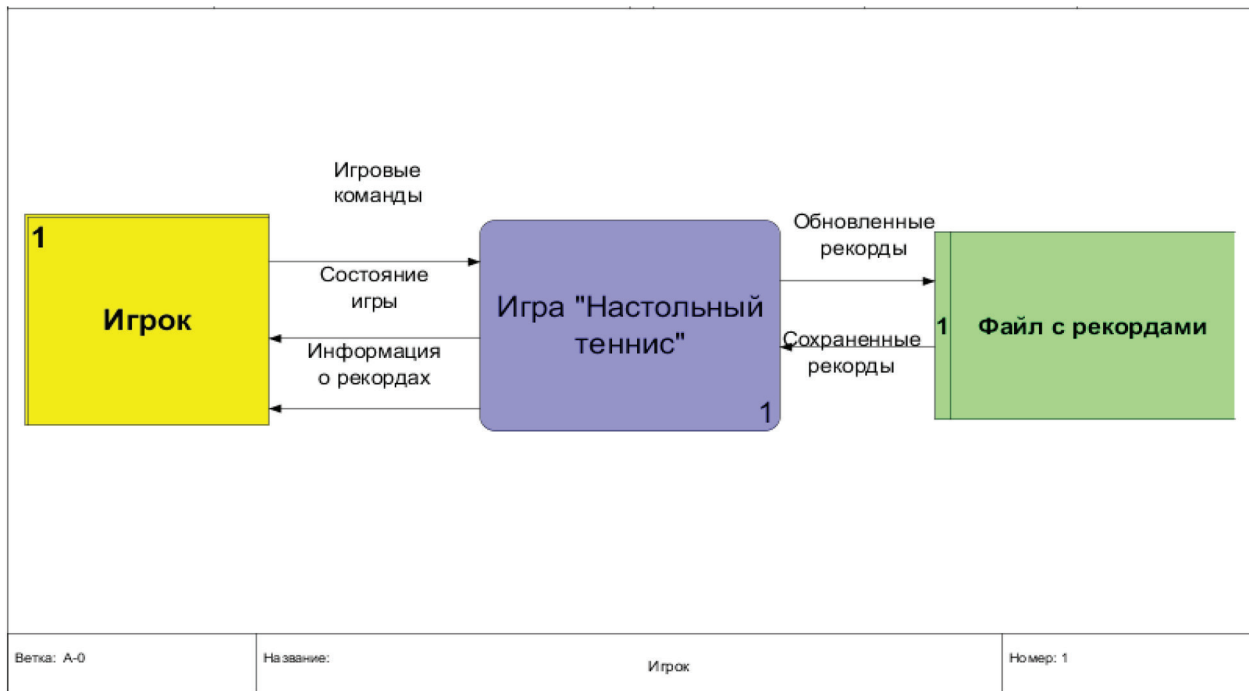


Рис. 1. Контекстная диаграмма

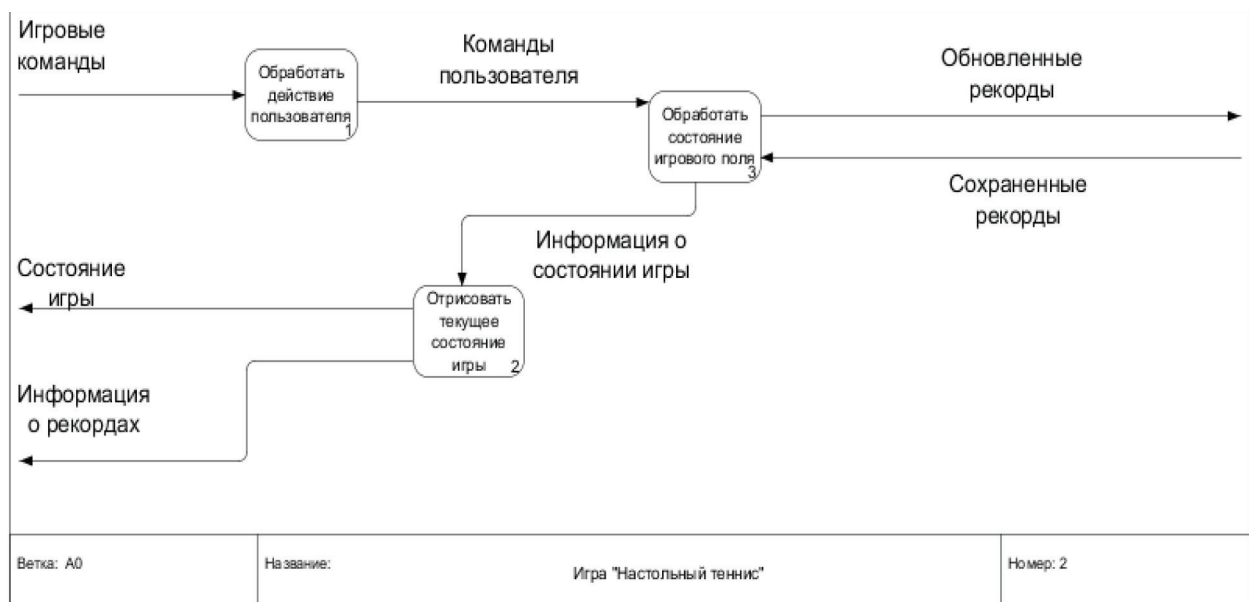


Рис. 2. Диаграмма декомпозиции

нилища — это источник данных, обрабатываемой программой, зачастую — это файлы, а функциональные блоки — это будущие функции, которые призваны обрабатывать данные, содержащиеся в хранилищах.

От правильности построения DFD-диаграммы напрямую зависит успешность проекта, ведь чем меньше сил будет потрачено на сборку всей системы из множества различных блоков воедино, тем меньше расходуется такой важный ресурс, как время, а отсутствие временных задержек является фактором успешности проекта.

Также нельзя не отметить, что грамотно спроектированный проект приятно разрабатывать, а затем и поддерживать, ведь не придется думать о различных форс-мажорных ситуациях.

Они позволяют избегать многих проблем, связанных с недостаточной глубиной проработки на этапе проектирования, а вследствие этого экономить время и человеческие ресурсы

Поэтому DFD-диаграммы являются очень эффективным инструментом, способствующим разработке программных продуктов.

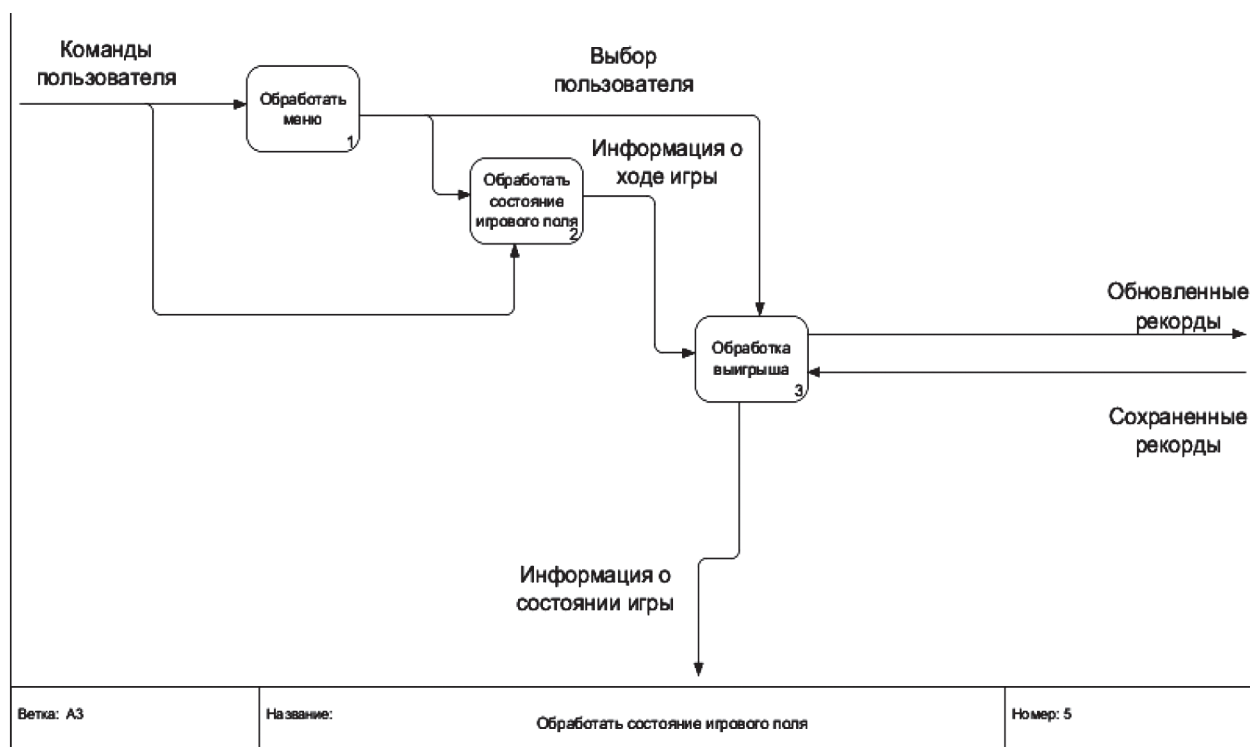


Рис. 3. Обработка игрового поля

Литература:

1. Абдикеев, Н.М. Информационный менеджмент [Текст] учеб. для вузов: [учеб. пособие для вузов]: / Н.М. Абдикеев, В.И. Бондаренко, А.Д. Киселев [и др.]: под науч. ред. Н.М. Абдикеева. — М.: ИНФРА-М, 2010. — 400 с.: ил. — (Высшее образование).
2. Бирюков, А.Н. Лекции о процессах управления информационными технологиями [Текст] учеб. пособие: / А.Н. Бирюков. — М.: БИНОМ. Лаб. знаний Интернет-Ун-т Информ. Технологий, 2010. — 215 с.: табл. — (Основы информационных технологий).
3. Пинаев, Д.Н. Моделирование бизнес-процессов: доступно о сложном [Текст] / Д.Н. Пинаев, Д.С. Веретенников. — М., 2011. — 125 с.
4. DFD — диаграммы потоков данных. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://www.proinfotech.ru/dmdlr2.htm>.

Автоматизированные городские фермы для современных городов

Махмутова Анастасия Игоревна, студент
 Московский педагогический государственный университет

В статье проведены исследование литературы в области вертикального устройства городских ферм, как прогрессивно-развивающегося направления сельского хозяйства в городской черте, раскрыта актуальность инновационного подхода к ведению малого бизнеса, обозначены возможности обучения данному направлению. Выявлены преимущества ведения данного бизнеса.

Ключевые слова: урбанизация, автоматизация производства, городское фермерство, вертикальные фермы, сити-фермерство.

В настоящее время тренд урбанизации приобретает особое значение. По прогнозу ООН, к 2050 г. показатель достигнет 66%. Городские агломерации становятся

ключевыми рынками разнообразных товаров и услуг и одновременно источниками человеческих, финансовых, информационных ресурсов для их производства. Урба-

низация требует масштабных инвестиций в развитие высоких технологий для эффективного управления городским хозяйством и инфраструктурой и сама становится новым фактором роста мировой экономики. Люди покидают деревни, соответственно доля сельского хозяйства в странах сильно сокращается. Встает вопрос: как прокормить всё население, живущее в городах?

За рубежом уже одним из самых перспективных направлений в бизнесе и инвестировании является городское фермерство (city-farming). Вертикальные фермы (ВФ) — это новый тип агропромышленных зданий, представляющий современный тренд сельского хозяйства в городах. Городские вертикальные фермы позволяют выращивать 250 видов растений. Сооружения потребляют на 95% меньший объем воды по сравнению с традиционным растениеводством и на 40% меньше, чем при использовании гидропоники. Растения получают с туманом воду, кислород и питание. Вся система управляется удаленно с компьютера. Искусственный интеллект собирает аналитику, выдает прогноз по урожайности и способам снижения рисков.

Ученые и предприниматели из Японии, Голландии, США, Канады, Сингапура уже провели ряд исследований и выявили эффективность городских ферм, которые активно работают в городах. В России данная тема еще не изучена, но уже существуют мелкие компании, занимающиеся строительством вертикальных ферм. Экономисты отмечают, что интерес и потенциал Российского рынка в данной области огромен. Очевидно, что сегодня гидропоника вместе с информационными технологиями и искусственным интеллектом — это сектор процветающей промышленности по всему миру, благодаря которой, выращивается продукция, практически, в любом месте на планете. Вертикальные фермы захватывают города, тоннели и даже пустыни.

Все вышеперечисленное находит свое отражение в развитии «городского фермерства» в крупнейших городах мира (Токио, Нью-Йорк, Лос-Анджелес, Мумбаи, Лондон), а также в странах с развитой культурой сельскохозяйственного производства (Нидерланды, Швейцария, Финляндия). Несмотря на традиционный и подчас «антиинновационный» характер производства на современных «экофермах», профессия сити-фермера обещает быть весьма востребованной в будущем. Так, в «Атласе новых профессий» отмечается, что подобное занятие станет актуальным до 2025 года и в сферу деятельности сити-фермера будет входить «обустройство и обслужи-

вание агропромышленных хозяйств (в том числе выращивание продуктов питания) на крышах и в зданиях небоскребов крупных городов». При этом функции городского фермерства не ограничиваются максимизацией предложения экологически чистых продуктов питания. Не менее важной функцией подобных предприятий становится просветительская и воспитательная наряду с возможностью объединения и консолидации местного сообщества. Совместная работа детей и родителей на земле в рамках ознакомительных и обучающих мероприятий, общая забота о небольшом огороде или саде несет ярко выраженную социальную функцию.

Мы считаем, что отечественным ученым, госслужащим и предпринимателям следуют обратить внимание на данную тему. Городское фермерство является не только инновационным направлением в сфере биологии, информационных технологий и сельском хозяйстве, позволяющее проводить исследования, открытия, создавать инновационные устройства для выращивания различных культур. Но и является перспективным направлением для обучения этим навыкам, сочетающим в себе комплекс различных компетенций необходимых молодому человеку для того, чтобы стать конкурентоспособным специалистом в будущем.

Рост численности населения планеты и его концентрация в городах обуславливают высокий спрос на альтернативное снабжение продовольствием и в качественном, и, в перспективе, в количественном отношении. Развитие традиционного сельского хозяйства по инерционному сценарию не сможет удовлетворить этот спрос в силу сокращения объема плодородных земель, истощения ресурсов Мирового океана, негативных последствий изменения климата и т. д. Кроме того, весь возможный прирост объемов производства может быть нивелирован опережающим ростом числа потребителей, большими объемами образования отходов в цепочке поставок продовольствия. Развитие урбанизированного агропроизводства (сити-фермерства) как эффективного, высокотехнологичного производства пищи в городских условиях и/или условиях пригородов позволит повысить уровень самообеспечения городов и снизить риски для продовольственной безопасности, а интенсивные технологии сити-фермерства (гидропоника, аэропоника, аквапоника) получают всё большее признание и распространение в развитых и развивающихся странах. Необходимость развития сити-фермерства признается на мировом уровне.

Литература:

1. Тетиор, А. Н. Городская экология: учеб. пособие для вузов / А. Н. Тетиор. — М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 330 с.
2. Карпушин, Е. С. Ограниченные возможности инвестиций в задаче обеспечения инновационного экономического развития России // Биржа интеллектуальной собственности, 2014, № 10. — С. 49–53.
3. Калдияров, Д. А., Нуртаева А. К. Инновационная деятельность в обеспечении конкурентоспособности предприятий // Проблемы агрорынка. 2015. — № 4. — с. 5–10.

4. Атлас новых профессий. Первая редакция. — М.: Агентство стратегических инициатив, 2014. — 168 с.
5. Ngumbi, E. Growing Urban Agriculture // Stanford Social Innovation Review. — 2017. — Winter. — pp. 17–21.
6. ООН: население Земли к 2050 году превысит 9,8 млрд человек. URL: <http://tass.ru/obschestvo/4357817> (дата обращения: 06.06.2020).

Оценка рисков в ИТ-проектах на ранних этапах

Ревенко Виталий Геннадьевич, аспирант;
Асеева Светлана Дмитриевна, аспирант
Волгоградский государственный технический университет

Существует множество исследований, советов и практических рекомендаций, как управлять рисками в ИТ-проектах (информационные технологии). Менеджеру проекта кажется, что он знает, что нужно делать для управления рисками, но не всегда это приводит к успеху. Во всех отраслях ИТ-проекты с высокой долей вероятности терпят неудачи или по крайней мере не оправдывают ожиданий.

Происходит ли эта ошибка из-за сложившихся традиций организации в управлении рисками или по причине неэффективного управления руководителями? В данной статье обсуждается подход одной организации к тому, чтобы управление рисками в ИТ проектах было эффективнее.

Представленный в статье процесс оценки риска, представляет визуальную помощь для выявления общего риска на ранних этапах проекта, тем самым позволяя на будущее скорректировать элементы проекта, так как в начале это будет сделать намного проще.

Ключевые слова: управление проектами, проект, оценка рисков, проектная деятельность, диаграмма риска.

Risk assessment in it projects at early stages

Revenko Vitalij Gennadievich, graduate student;
Aseeva Svetlana Dmitrievna, graduate student
Volgograd State Technical University

There are many studies, tips and practical recommendations on how to manage risks in IT projects (information technology). The project Manager thinks that he knows what needs to be done to manage risks, but this does not always lead to success. In all industries, IT projects are highly likely to fail or at least fall short of expectations.

Does this error occur because of the organization's established traditions in risk management or because of poor management of managers? This article discusses the approach of one organization to making risk management in it projects more effective.

The risk assessment process presented in this article is a visual aid to identify the overall risk at the early stages of the project, thus allowing you to adjust the project elements in the future, since it will be much easier to do this at the beginning.

Keywords: project management, project, risk assessment, project activity, risk diagram

Введение

Существует множество исследований, советов и практических рекомендаций, как управлять рисками в ИТ проектах (информационных технологии). Менеджеру проекта кажется, что он знает, что нужно делать, для управления рисками, но не всегда это приводит к успеху. Во всех отраслях ИТ-проекты с высокой долей вероятности терпят неудачи или по крайней мере не оправдывают ожидание [1].

Большинство фирм используют оценку рисков для своих ИТ-проектов, используя контрольные списки известных им проблем, основанных на их опыте. Теоретически, должно быть просто определить потенциальные риски и оценить эти риски с точки зрения вероятности их

возникновения. На практике, точная оценка вероятности и влияния риска очень трудна в условиях неопределенности, особенно в ИТ-проектах.

В этой статье мы рассмотрим новый подход к тому, чтобы сделать управление рисками проекта более наглядными. Представленный здесь подход является личным опытом автора, учувствовавшем 3 года в качестве руководителя проектов в г. Волгоград.

Атрибуты измерения успеха проекта

На раннем этапе жизненного цикла проекта, когда отсутствует предварительное обследование, технические требования и т. д., то традиционные подходы к оценке рисков могут не работать, а оценки вероятности воздействия отдельных рисков оставляют лишь догадки.

Проекты, которые имеют более высокий риск, не зависимо от того, какие конкретные факторы риска могут применяться, подвергаются более тщательному анализу. Большие, рискованные проекты можно разбить на более мелкие, а стадии сбора требований сложных проектов можно вынести в отдельный проект.

Чтобы оценить уровень риска в проекте, был использован анализ стандартов и методологий в области управления проектами, например, как: PMBoK [2],

Agile [3], Scrum [4], что бы выделить 6 ключевых атрибутов:

- Критичность;
- Неопределенность;
- Сложность;
- Размер;
- Уровень зрелости команды;
- Уровень участия заинтересованных сторон.

Описание атрибутов, используемых для измерений, приведены в таблице 1.

Таблица 1. Атрибуты риска проекта

| Атрибут | Описание | Измерение |
|---|--|--|
| Критичность | Проекты, которые являются более критически важными для организации, будут иметь более высокий уровень риска, а определение критичности проекта дает представление о том, какой риск может возникнуть в ключевых областях проекта. Высокие баллы по атрибуту критичности указывают на необходимость изучения всех других атрибутов. | 1) Критичность проекта 2) Внутренние факторы 3) Внешние факторы |
| Неопределенность | Неопределенность в любой области проекта увеличивает риск. Неопределенная область действия вводит неоднозначность в границы проекта, вокруг которых проект структурирован, спланирован и оценен. Когда команда не знакома с технологией — даже если сама технология не нова — точность планирования и оценки снижается, и процесс обучения обычно открывает от основных задачи. | 1) Неопределенность границ проекта 2) Неопределенность выбора технологии |
| Сложность | Сложность тесно связана с неопределенностью, поскольку неопределенности в отношении объема и технологии часто связаны со сложностями предлагаемого решения. | 1) Изменения бизнес-процессов 2) Конфигурация данных сложности 3) Внешние воздействия 4) Размах воздействия |
| Размер | Более крупные проекты по своей природе несут большую неопределенность, и чем больше проект с точки зрения стоимости, продолжительности и размера проектной команды, тем выше риск худшего выполнения проекта. Длительные, высокобюджетные проекты сложнее точно оценить. Более длительный срок подвергает проект изменениям в технологии, текучести кадров, потере поддержки со стороны руководства и постоянно меняющимся правилам, положениям и бизнес-процессам. Большие команды создают большие проблемы с коммуникацией и координацией. Небольшие отклонения в больших оценках могут быстро составить значительную сумму. | 1) Продолжительность проекта 2) Бюджет 3) Размер команды |
| Уровень зрелости команды | Зрелость управления проектом решает вопросы компетентности и методологии управления. Проекты, которые не поддерживаются опытными менеджерами, использующими не правильные методологии, часто сталкиваются с проблемами, которые приводят к дорогостоящей переработке и смещению графика. | 1) Уровень зрелости управление проектом 2) Опыт руководителя проекта |
| Уровень участия заинтересованных сторон | Измерение вовлеченности заинтересованных сторон также включает два атрибута — соответствие опыта исполнительного спонсора и проекта и степень, в которой участие конечных пользователей было запланировано и встроено в план проекта. Сильная спонсорская поддержка уже давно признана важным фактором успеха проекта | 1) Участие пользователей заказчика 2) Исполнительный и спонсорский опыт заказчика |

Количественная оценка каждого атрибута будет варьироваться в зависимости от организации и проектами, с которыми она работает. Например, атрибут бюджета может быть измерен в любой организации, но абсолютные значения в рублях, связанные с большим бюджетом проекта, будут отличаться относительно размера организации. Аналогичным образом организации, которые полагаются на аутсорсинг в большей части своей проектной работы, скорее всего, добавят измерение неопределенности поставщиков с атрибутами от «проведенных» до «новых» с, которыми еще не приходилось работать.

Построение диаграммы риска «Паук»

Процесс совместного с заказчиком профилирование рисков начинается на раннем этапе инициирования проекта. На это этапе сотрудники работают совместно с ме-

неджерами проекта заказчика, чтобы заполнить анкету с описание атрибутов и различных нюансов проекта. Совместно отображают показатели атрибутов на диаграмме паука рисунок 1. Общая структура атрибутов, показанная на диаграмме, помогает определить оценки риска для проекта, который в свою очередь определяет уровень надзора над проектом.

Диаграмма паука риска, показанная на рисунке 1, является примером проекта — Внедрение программного продукта 1С зарплата и управление персоналом в крупную организацию в г. Волгоград. Для этого проекта был рекомендован контроль обеспечения качества с ежемесячными проверками выполнения этапов проекта, строго привлечение к проекту всех ключевых сотрудников заказчика, для исполнителя рекомендовано улучшать качество проектной документации и деятельности.

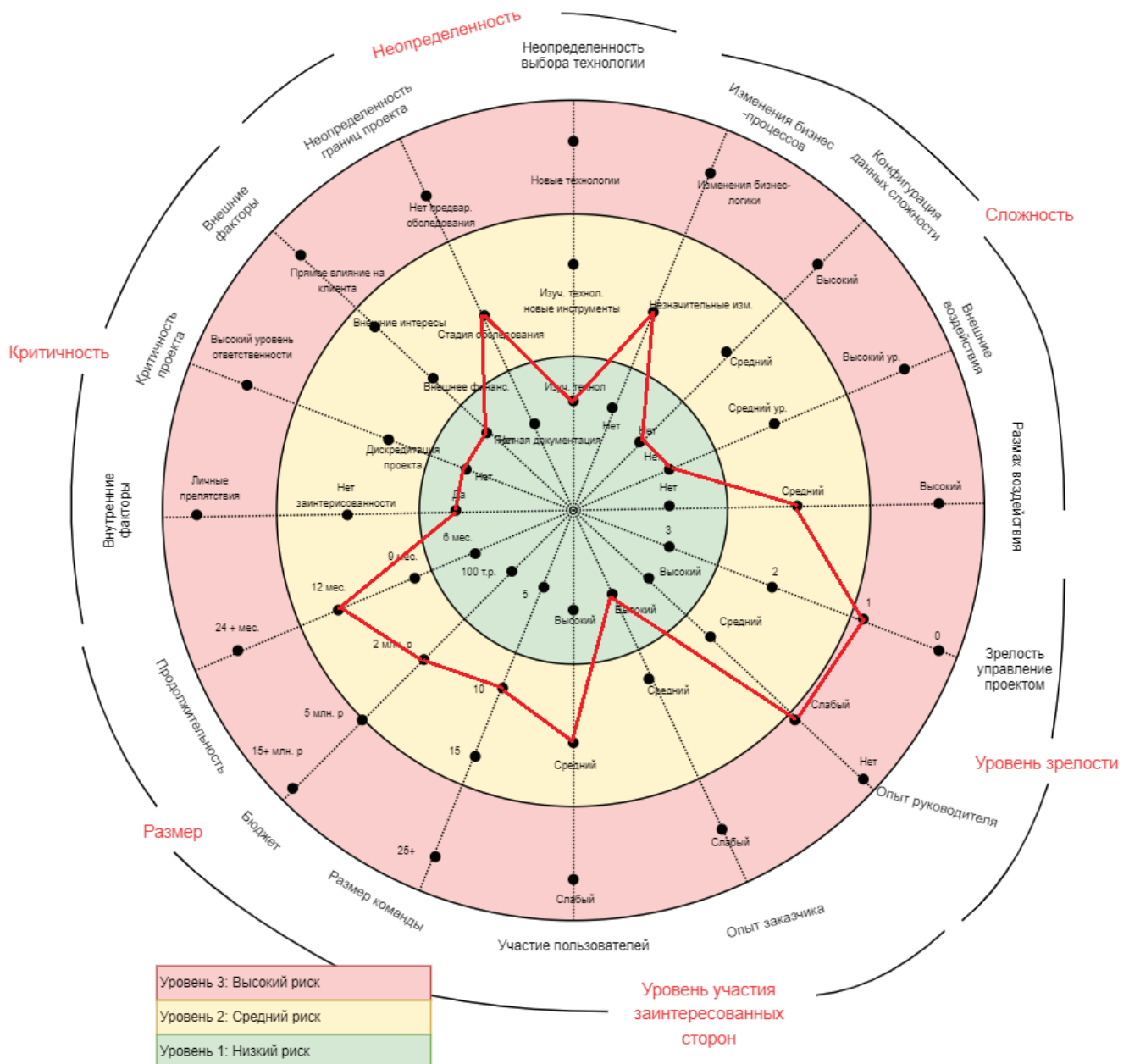


Рис. 1. Диаграмма риска проекта

Атрибуты, определенные на диаграмме паука риска, служат отправной точкой для планирования превентивного и непредвиденного управления рисками, а также предлагают предложения по действиям, которые могут помочь снизить риск проекта. Например, когда выявлен разрыв между опытом менеджера проекта и характером самого проекта, то можно рекомендовать механизм наставничества или предоставление консультанта по проекту.

Вывод

Использование графического инструмента для визуализации характера рисков проекта является важной ча-

стью стратегии определения рисков. С помощью графической диаграммы паука рисков, даже если ведутся дискуссии о некоторых отдельных показателях, визуальное представление общего неотъемлемого риска проекта очень эффективно и позволяет быстро перейти к обсуждению лучшего способа устранения или уменьшения общего риска. Инструмент легко настраивается для различных организаций и проектов. Ключевым результатом стало понимание того, как преодолеть практические барьеры, которые могли препятствовать внедрению и всему ходу проекта.

Литература:

1. Проблемы стандартизации и проектной деятельности в области ИТ URL: https://www.cfin.ru/itm/standards/st_troubles.shtml (дата обращения: 01.05.2020)
2. Руководство к своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК) / Институт управления проектами, 2017.
3. Стив Деннинг, Эпоха Agile, 2019.
4. Роман Пихлер, Управление продуктом в Scrum, 2016.

Применение клиентского опыта при внедрении BPM-систем

Топалович Никола, студент магистратуры

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Москва)

В статье рассматриваются методы, используемые при внедрении BPM систем.

Ключевые слова: business process management, user experience, user interface, customer journey map, сэд.

У российских компаний все чаще и чаще возрастает интерес к процессному подходу в управлении. Возникает необходимость поиска и анализа основ, теоретических и практических, которые бы привели к необходимому для топ-менеджмента уровню экономического эффекта от внедрения BPM системы.

Давайте подробнее разберемся что такое Business Process Management.

Business Process Management — это методичный подход к выявлению, проектированию, исполнению, документированию, мониторингу, контролю и измерению процессов, как автоматизированных, так и не автоматизированных, нацеленный на достижение целей, соответствующих стратегическим целям организации. Business Process Management включает целенаправленные, совместные и во все возрастающей степени обеспечивающиеся информационными технологиями усилия по описанию, совершенствованию, внедрению инноваций и управления сквозных «от начала и до конца» бизнес-процессов, которые обеспечивают достижение бизнес-результатов, создают ценность для потребителей и позволяют организации быть более адаптивной в достижении бизнес-целей. [1]

Иными словами, процессный подход, BPM, Business Process Management, управление бизнес-процессами —

это практика, которая соединяет цели компании с клиентскими ожиданиями через соответствующую организацию сквозных процессов.

Рассмотрим стандартный «сэдовский» (система электронного документооборота) кейс по обработке обращений граждан. Как правило процесс выглядит следующим образом:

1. Регистрация обращения от заявителя
2. Разбор ситуации
3. Подготовка ответа заявителю по 59-ФЗ

Как правило, в подобных процессах приходит обращение, нам не важно кто его написал, мы его зарегистрировали, по федеральному закону подготовили ответ и направили его заявителю.

Мы в своих проектах стараемся опираться на западный опыт. В наши дни важно понимать кто твой клиент. Важно понимать разницу между клиентским опытом и клиентоцентричностью. Если клиентоцентричность — это стратегия, ориентированная на максимальное удовлетворение клиентских интересов, то опыт клиента — это реальные физические, интеллектуальные и эмоциональные ситуации, в которые он попадает при взаимодействии с системой. Клиентоцентричный подход часто заставляет компании инвестировать в технологии, сервисы и опе-

рации без осознания, какой опыт получают клиенты и что они на самом деле ждут. Мы не идем в лоб и не просто внедряем свой продукт, а применяем различные мировые методики и фреймворки, такие как user experience, user interface и customer journey map.

UX — это User Experience (дословно: «опыт пользователя»). То есть это то, какой опыт/впечатление получает пользователь от работы с вашим интерфейсом. Удастся ли ему достичь цели и на сколько просто или сложно это сделать. [2]

A UI — это User Interface (дословно «пользовательский интерфейс») — то, как выглядит интерфейс и то, какие физические характеристики приобретает. Определяет, какого цвета будет ваше «изделие», удобно ли будет человеку попасть пальцем в кнопку, читабельным ли будет текст и тому подобное. [2]

Customer Journey Map или карта путешествия пользователя — это методология развития продукта, которая основывается на подробном анализе потребностей и поведения аудитории. Результатом её применения становится увеличение доли пользователей, довольных использованием продукта. [3]

Литература:

1. Единое общее определение BPM. Текст: электронный // BPMS: [сайт]. — URL: <http://bpms.ru/post/20181107-one-common-definition-for-bpm/> (дата обращения: 05.05.2020).
2. Customer Journey Map: пять шагов для создания продукта, который понравится пользователям. Текст: электронный // VC: [сайт]. — URL: <https://vc.ru/flood/37000-customer-journey-map-pyat-shagov-dlya-sozdaniya-produkta-kotoryu-ponravitsya-polzovatelyam> (дата обращения: 05.05.2020).
3. Что такое UX/UI дизайн на самом деле? Текст: электронный // Хабр: [сайт]. — URL: <https://habr.com/ru/post/321312/> (дата обращения: 05.05.2020).

Обзор решений в области распределенных вычислений

Филимонов Дмитрий Николаевич, студент магистратуры;

Научный руководитель: Савина Ольга Александровна, доктор экономических наук, профессор

Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева

В статье предлагается подход к классификации систем распределенных вычислений и обзор представителей разных классов.

Ключевые слова: параллелизм, распределенные вычисления, GRID.

Появление распределенных вычислений как этапа и формы развития вычислительной техники в теоретическом аспекте предсказывалось еще в конце 60-х годов XX века [5]. В настоящее время распространена практика объединения ресурсов не находящихся во владении компьютеров для выполнения вычислительной работы.

При организации подобных инфраструктур можно условно выделить четыре подхода:

1. Сетевое взаимодействие;
2. Проектный;

Что же мы получаем от CJM?

Работа по методологии CJM направлена на выяснение следующих моментов:

- в каких точках аудитория соприкасается с продуктом;
- как разные сегменты аудитории взаимодействуют с продуктом;
- какие этапы пользователи проходят на пути к своим целям и какие эмоции при этом испытывают;
- где они сталкиваются с барьерами, не позволяющими достигать целей;
- насколько благополучно пользователи переходят с одного этапа на другой.

Выше я описал различные методики и практики, которыми мы пользуемся в нашей компании при внедрении BPM системы в различные проекты. Самое главное — это не забывать, что все это инструмент, а не цель работы. И начинать его использование нужно с полного погружения в задачу, которая перед вами стоит. Плохим опытом будет использование этих методик там, где они не нужны. Это достаточно сложный процесс, который не даст никакого результата.

3. P2P-решения (Peer-to-Peer);

4. Централизованное управление.

1. Системы сетевого взаимодействия

Это наиболее простая форма организации взаимодействия обособленных компьютеров. Операционная система и/или библиотеки предоставляют сервис передачи данных, на основе которого программист может выстраивать логику взаимодействия разных узлов. Разработчик приложения самостоятельно выбирает формы коммуникации (файлы, программные каналы, порты TCP/UDP),

контроль и разбиение задачи, планирование выполнения и т. д. Решения, использующие подобные средства коммуникации, трансформируют приложение в распределенное.

Подсистема удаленного вызова процедур (Remote Procedure Call, RPC) позволяет вызывать функции в адресных пространствах других компьютеров. Процесс решения задачи состоит в обращении по мере необходимости к таким вызовам. Управление вычислениями в целом отсутствует, прикладной программист самостоятельно должен организовать отслеживание доступности и состояния удаленных ресурсов, контроль ошибок. В системах Windows реализована схожая технология — DCOM (Distributed Component Object Model). Следует заметить, что реализации данных технологий в различных системах не всегда совместимы, что затрудняет взаимодействие узлов различных архитектур и находящихся под управлением разных операционных систем.

Технология CORBA (Common Object Request Broker Architecture) предназначена для создания сложных распределенных систем, компоненты которых способны прозрачно взаимодействовать между собой как будто бы они выполняются в одном адресном пространстве [1]. CORBA скрывает от приложения различия в архитектурах.

Система MPI (Message Parsing Interface) представляет собой библиотеку, обеспечивающую логику взаимодействия удаленных узлов посредством обмена сообщениями. Логика обработки поступающих через такой канал сигналов остается за прикладным программистом, однако интерпретация содержимого сообщения более свободная. Здесь появляются формы групповой коммуникации (многосообщенные рассылки), функции сборки/разборки массивов [3].

2. Проектные системы

При данном подходе под каждую конкретную задачу создается обособленный объект, осуществляющий распределение и контроль выполнения заданий. Исполнительные компьютеры подключаются к выбранным проектам и взаимодействуют со слоем управления для организации своей работы, но координация работы исполнителей как таковая отсутствует.

Самыми ранними проектными системами распределенных вычислений были distributed.net и GIMPS. С точки зрения организации работы проекты различаются незначительно. Сообщество distributed.net (<http://www.distributed.net/Projects>) возникло как ответ на вызов компании RSA Data Security, предложившей в 1997 году денежные призы за решение ряда задач по поиску ключей дешифрования сообщений, зашифрованных алгоритмом RC5 с заранее заданными и объявленными параметрами. Варианты с наиболее слабыми версиями алгоритма были решены достаточно быстро (часы, недели), а остальные требовали более длительной аллокации вычислительных ресурсов. Для объединения усилий ряд энтузиастов создали программное обеспечение, позволяющее распределять работу среди находящихся в их распоряжении узлов.

Проект GIMPS (<https://www.mersenne.org>) стартовал в 1996 году с целью объединения вычислительных ресурсов для поиска простых чисел специального вида — чисел Мерсенна. В отличие от distributed.net, проект GIMPS ориентирован на решение только одной задачи.

Следующее поколение проектных систем — это SETI@Home (<http://setiathome.ssl.berkeley.edu>) и его наследник BOINC. Оба проекта происходят из университетской среды (университет Беркли), что способствовало решению ряда проблем предшественников: в конечном счете удалось создать именно платформу, способную обеспечивать сервис распределенных вычислений как таковых, а не решение конкретной задачи. Это открыло возможность повторного использования наработок коллектива Беркли в других проектах университета и проектах других научных организаций.

Изначальная мотивация создания SETI@Home — поиск внеземного разума. Проект впервые был представлен широкой общественности в 1999 году, для участников он выглядел как небольшая программа-скринсейвер, доступный для скачивания с сайта университета. Программа получала фрагмент наблюдений радиотелескопов, обрабатывала его и высылала результат. Работа в качестве хранителя экрана минимизировала риск возникновения конкуренции за ресурсы с приложениями владельца компьютера.

Этот успешный проект стал основой для разработки программной платформы BOINC (Berkeley Open Infrastructure for Network Computing), упрощающей генерацию проектов для новых задач. С середины декабря 2005 года на эту платформу перешел SETI@Home, разделив проект на 2 эпохи: ныне замороженный SETI@Home Classic и продолжающий работу SETI@Home Enhanced.

3. P2P-системы

В P2P-сетях все участники равноправны — все могут выполнять одинаковый набор операций, нет единого центра принятия решений. Исполнительные компьютеры объединяются в одноранговые сети, где они взаимодействуют как с компонентами инфраструктуры, так и с другими исполнителями.

Платформа CCOF (Cluster Computing On the Fly) разработана в Орегонском университете [6]. Архитектура построена аналогично сетям обмена файлами, но ресурсом выступает исполнитель. Основа программной архитектуры этой системы — взаимодействие планировщика приложения (application scheduler) и локальных планировщиков (local scheduler). Планировщик приложения отвечает за выбор узлов для P2P-вычислений из пула кандидатов. К его функциям относится поддержание списка узлов, заявивших о готовности к участию в вычислениях. Локальный планировщик решает какие задания принимать в работу и обеспечивает обслуживание своей очереди заданий.

Каждый узел хранит локально информацию о ресурсах своих соседей. Даже с началом активного использования владельцем своего устройства, когда локальный

планировщик не принимает задания от других узлов, компьютер продолжает участвовать в обмене сообщениями. Остальные участники получают от узла описание занятости ресурсов в определённые промежутки времени, по которым и происходит поиск свободных вычислительных мощностей.

Система OurGrid разработана исследователями из Федерального университета Кампина-Гранде (Бразилия). Разработчиками предпринята попытка реализовать универсальный подход, позволяющий создавать распределённые инфраструктуры из кластеров и отдельных компьютеров. В системе сочетаются централизованное и основанное на P2P-подходе распределение ресурсов.

Все вычислительные ресурсы собираются в административные домены (сайты). Участники могут быть как заказчиками вычислений, так и исполнителями. Все взаимодействие пользователя с системой проходит через брокера. Возможности брокера позволяют пользователям отправлять задания на выполнение и отслеживать их прогресс. Являясь точкой входа в инфраструктуру, этот компонент предоставляет слой абстракции, скрывающий от пользователя гетерогенность вычислительной среды.

Служба обнаружения хранит обновленную информацию о сайтах, входящих в сеть, и используется для определения конечных точек для прямого взаимодействия участников друг с другом. В рамках традиционных терминов P2P-сетей она является трекером.

Вычислительные ресурсы каждого домена неявно упорядочены в соответствии со временем регистрации однорангового узла в сети. Это упорядочение затем используется для поиска подходящих исполнителей каждый раз, когда появляется новый запрос на выполнение задачи. Политика распределения ресурсов в условиях конкуренции за них основана на ранжировании участников в зависимости от их вклада в работу сети [4], что является аналогом системы рейтингов на трекере в традиционных файлообменных P2P-сетях.

4. Системы с централизованным управлением

В противовес P2P здесь работа исполнителей в значительной мере координируется инфраструктурой, которая может исходя из заданной политики менять параметры распределения заданий, предельные сроки выполнения и т. д.

Проект HTCondor (<https://research.cs.wisc.edu/htcondor/>) разработан в университете штата Висконсин и представляет собой среду распределённых пакетных заданий. Целевой платформой выступают Unix-подобные операционные системы. Пользователь отправляет свои задания в систему, она выбирает когда и где их запускать, по завершении работы информируя пользователя об окончании работы.

Пользователь передает задание агенту, который отвечает за сохранение заданий в постоянном (на время существования задания) хранилище. Агенты и ресурсы анонсируют себя планировщику для включения их в процесс вычислений. Задача планировщика — сверстать пользова-

тельское задание и набор подходящих для его выполнения ресурсов. По результату успешного сопоставления описаний ресурсов и задания агенту отсылается уведомление, содержащее, список ресурсов подходящих для данного задания. На следующем этапе агент должен удостовериться в том, что представленные планировщиком сведения о ресурсах все еще действительны. Если это так, то непосредственные детали выполнения задания (код, параметры) передаются специальным фоновым процессом (shadow) для работы исполнителю.

Формализации требований заданий и имеющихся в распоряжении вычислительных мощностей в системе обеспечивается применением специализированного языка ClassAd. На основе этого языка реализуется также и механизм подбора исполнителей для решения конкретных задач. В рамках агента реализованы две встроенных модели параллельного решения — master-worker и направленный ациклический граф (DAG). Пользователю нужно только позаботиться о корректном описании задачи и выборе нужной модели работы, остальные действия система предпримет самостоятельно.

В HTCondor реализован механизм контрольных точек, позволяя в случае невозможности исполнителем продолжить выполнение задания (активность владельца компьютера, проблемы сетевой доступности или электропитания и т. д.) передать его в частично выполненном виде (по состоянию на момент последней контрольной точки) другому исполнителю. Это помогает повысить общую эффективность системы, т. к. теряется только часть выполненной исполнителем работы. Также данный механизм используется при штатной (без потерь) миграции задания по требованию планировщика.

Система UNICORE (<https://www.unicore.eu/>), разработана специалистами из исследовательского центра Юлих (Аахен) и Института продвинутого моделирования. Вся совокупность элементов разделена на пользовательский, сервисный и ресурсный слои.

Сервер UNICORE/X является центральным элементом системы, обеспечивающим доступ к ресурсам хранилища, сервису передачи файлов и сервисам выполнения. Шлюз (Gateway) выполняет аутентификацию поступающих запросов и представляет точку входа. Регистратор сервисов (Registry) предназначен для учета служб, доступных системе. Блок Workflow service обеспечивает выполнение потока работ, а Service Orchestrator — отдельных задач в потоке. Сервис Target System Interface (TSI) реализует взаимодействие ядра UNICORE и отдельных вычислительных узлов, транслируя команды среды в команды конкретной локальной системы [2].

Пользователь посредством различных интерфейсов (графический, командная строка, веб-интерфейс) может взаимодействовать с системой, передавать задания и следить за прогрессом их выполнения.

Платформа UNICORE способна самостоятельно выявлять возможности параллельного выполнения вычислительных задач посредством анализа направленного

ациклического графа (DAG) задания. Пользовательские задачи, описанные в терминах направленного графа, фактически представляют собой алгоритм решения на специальном языке программирования, а система распределенных вычислений помимо обеспечения абстракции над

распределенными ресурсами предоставляет сервис поиска оптимального разбиения задачи на параллельно выполняемые блоки. Реализовано это через кластеризацию графа на сравнимые в плане вычислительной стоимости подграфы, работа которых планируется независимо.

Литература:

1. Радченко, Г. И. Распределенные вычислительные системы / Г. И. Радченко. — Челябинск: Фотохудожник, 2012. — 184 с.
2. Шамакина, А. В. Обзор технологий распределенных вычислений / А. В. Шамакина // Вестник ЮУрГУ. Серия «Вычислительная математика и информатика». 2004. Т. 3, № 3. с. 51–85
3. Шпаковский, Г. И. Программирование для многопроцессорных систем в стандарте MPI / Г. И. Шпаковский, Н. В. Серикова — Минск: Изд-во БГУ, 2002. — 323 с.
4. Andrade, N. Automatic grid assembly by promoting collaboration in peer-to-peer grids. / N. Andrade, F. Brasileiro, W. Cirne, M. Mowbray // Journal of Parallel and Distributed Computing. — 2007. — № 67 (8). — P. 957–966.
5. Laszewski, G. The Grid-idea and its evolution // Journal of information Technology. — 2005. — № 47 (6). — P. 319–329.
6. Lo, V. Cluster Computing on the Fly: P2P Scheduling of idle cycles in the Internet / V. Lo, D. Zhou, D. Zappala, Y. Liu, S. Zhao. // Peer-to-Peer Systems III, Third International Workshop. — La Jolla: Springer, 2004. — P. 227–236.

Исследование интерфейсов радиодоступа в сетях 5G

Шумский Александр Геннадьевич, студент магистратуры
Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики (г. Самара)

В данной работе рассматриваются принципы построения радиointерфейса в сетях подвижной связи пятого поколения на основе базовых станций gNB.

Ключевые слова: 5G, радиодоступ, New Radio, gNB, интерфейсы.

5G New Radio (NR) — это мировой стандарт унифицированного, более функционального беспроводного радиointерфейса 5G. Он обеспечивает значительно более быструю и более гибкую мобильную широкополосную связь и расширяет мобильные технологии для подключения и переопределения множества новых отраслей. Плавная миграция из 4G в 5G в существующем спектре в RAN может быть осуществлена посредством совместного использования спектра, где NR вводится параллельно с LTE.

Радиointерфейс NR играет роль ключевого радиointерфейса для сценариев высокой пропускной способности и малой задержки. New Radio предполагается развертывать как в нижних, так и верхних диапазонах радиочастот. Ключевыми особенностями радиointерфейса являются пересмотренная структура кадра с возможностью минимизации задержки до 1 мс, более широкие каналы, более эффективное помехоустойчивое кодирование и более эффективное использование сложных антенных систем.

Архитектура базовых станций gNB сети мобильной связи 5-го поколения, предлагаемая 3GPP, представляет собой дальнейшее развитие идеологии распределенных базовых станций и «Cloud BBU» [1]. Сеть радиодоступа подразделяется на две составляющие — DU (от

англ. Distributed Units — распределенные единицы сети) и CU (от англ. Central Units — центральные единицы сети). Вместе они формируют gNB — радиointерфейс базовой станции сети 5G, рисунок 1. DU не имеют непосредственного доступа к пользовательским данным, так как могут быть развернуты в сегментах незащищенной инфраструктуры. CU же должны быть развернуты в защищенных сегментах сети, так как отвечают за терминацию трафика механизмов безопасности AS [2].

Интерфейсы и протоколы базовых станций 5G сети

— Организация 3GPP выделяет следующие интерфейсы для gNB:

— Xn — интерфейс между базовыми станциями gNB.

— N2 — интерфейс плоскости управления между gNB и модулем управления доступом и мобильностью ядра сети 5GC (AMF).

— N3 — интерфейс плоскости пользовательского трафика между gNB и модулем передачи пользовательского трафика ядра сети 5GC (UPF) [3].

RRC (Radio Resource Control) — протокол предназначен для управления радиоресурсами. Функции протокола RRC: управление RRC соединением (RRC connection control); управление механизмами межтехнологической мобильности (inter-RAT mobility); выполнение измерений

и предоставление отчетности; передача сигнального трафика, не относящегося к радиосоединению (NAS — Non Access Stratum) [4]. На рисунке 2 приведена структура модулей базовых станций gNB.

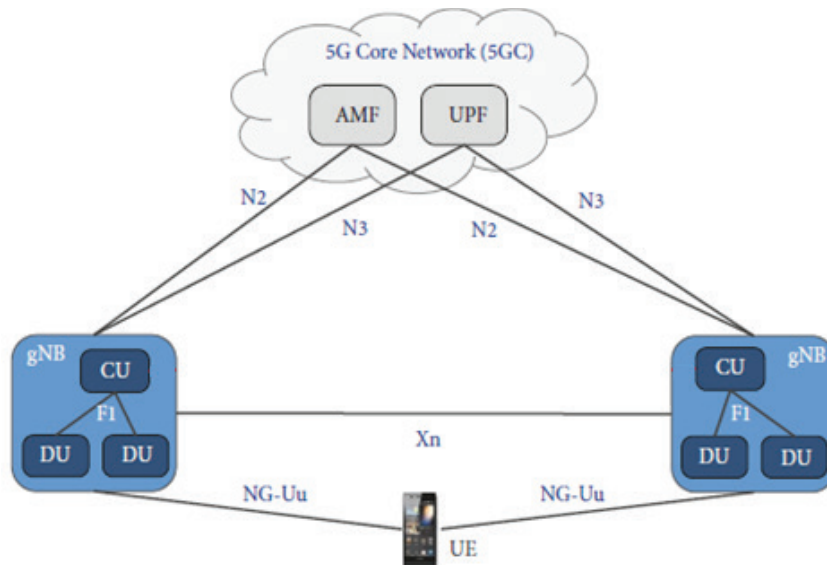


Рис. 1. Архитектура радиодоступа 5G

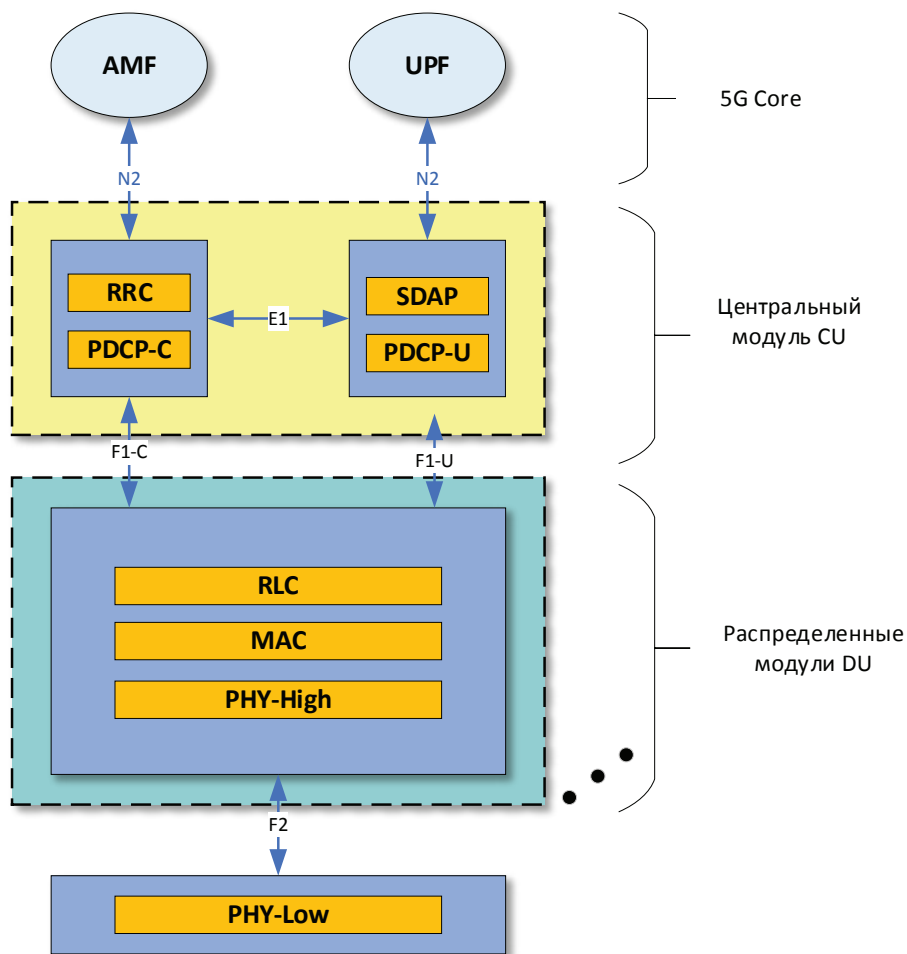


Рис. 2. Структура модулей gNB

SDAP (Service Data Adaptation Protocol) — выполняет функции управления качеством (QoS), включая: маркировку пакетов данных соответствующими параметрами QFI (QoS Flow ID) по направлению DL и UL; определяет соответствие между потоками данных с соответствующими параметрами QoS и виртуальными каналами (DRB — data radio bearer) [5].

PDCCP (Packet Data Convergence Protocol) — реализует следующие функции: обмен пользовательскими данными и данными плоскости управления; производит нумерацию пакетов; выполняет шифрование и контроль целостности данных; восстанавливает порядок следования пакетов, удаляет дубликаты; обеспечивает повышенную надежность передачи путем дублирования пакетов [6].

RLC (Radio Link Control) уровень RLC предназначен для: передачи пакетов, формируемых вышележащими уровнями (PDCCP); обнаружения и коррекции ошибок передачи; обнаружения дублирующих RLC PDU; удаления данных по запросу вышележащего PDCCP уровня [7].

MAC (Medium Access Control) выполняет следующие функции: устанавливает соответствие между логическими и транспортными каналами; мультиплексирование блоков данных, принадлежащих одному или нескольким логическим каналам, в транспортные блоки; демultipлексирование блоков данных, полученных в транспортных блоках от физического уровня, динамическое распределение ресурсов с учетом приоритетов пользовательских терминалов [8].

Рекомендация 3GPP TS 38.401 V15.0.0 определяет архитектуру построения базовой станции, основанную на 2-ой опции разделения функций. В этом случае RRC и PDCCP реализуются в центральном модуле (gNB-CU), а RLC, MAC и физический уровень — в распределенном (gNB-DU). Взаимодействие между gNB-CU и gNB-DU осуществляется по интерфейсу F1.

В заключение еще раз отметим главные отличия и преимущества нового радиointерфейса.

Радиointерфейс New Radio выступает в качестве ключевой технологии построения сетей с высокой пропускной способностью и малыми задержками. New Radio предполагается внедрять как в верхних, так и в нижних диапазонах частот. Основными особенностями данного стандарта являются пересмотренная структура кадра с возможностью минимизации задержки до 1 мс, более широкие каналы, использование более эффективных методов помехоустойчивого кодирования и применение более производительных антенных систем [9].

Преимуществами данного стандарта по отношению к наследованным системам являются: развертывание мультистандартных базовых станций NR/E-UTRA, возможность размещения оборудования gNB в ЦОД (центрах обработки данных) для обеспечения высокой надежности и безопасности, возможность создания единой облачной инфраструктуры радиодоступа Cloud RAN, что позволит управлять большим количеством радиомодулей на территории, в разы превышающую по площади предыдущие стандарты мобильной связи.

Литература:

1. Itech Технологии связи, «Сеть радиодоступа 5G», Online: <https://itechinfo.ru/>.
2. Консорциум 5GPPP, «5G PPP 5G Architecture WG White Paper Rev. 3.0 for public consultation», Online: <https://5g-ppp.eu/5g-ppp-5g-architecture-wg-white-paper-rev-3-0-for-public-consultation/>.
3. ETSI Technical Specification. 3GPP TS 38.401 NG-RAN; Architecture description. ETSI TS 138401 V15.7.0, (2020–01).
4. ETSI Technical Specification. 3GPP TS 38.331 NR; Radio Resource Control (RRC); Protocol specification. ETSI TS 138331 V15.9.0 (2020–04).
5. ETSI Technical Specification. 3GPP TS 37.324 LTE; 5G; Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA) and NR; Service Data Adaptation Protocol (SDAP) specification. ETSI TS 137324 V15.1.0 (2018–09).
6. ETSI Technical Specification. 3GPP TS 38.3235G; NR; Packet Data Convergence Protocol (PDCCP) specification. ETSI TS 138323 V15.6.0 (2019–07).
7. ETSI Technical Specification. 3GPP TS 38.3225G; NR; Radio Link Control (RLC) protocol specification. ETSI TS 138322 V15.5.0 (2019–05).
8. ETSI Technical Specification. 3GPP TS 38.3215G; NR; Medium Access Control (MAC) protocol specification.
9. Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации., «Концепция создания и развития сетей 5G/IMT-2020 в Российской Федерации» <https://digital.gov.ru>, 2020. — 105 с.

БИОЛОГИЯ

Методика анализа состава белков у яровой пшеницы после заражения бурой листовой ржавчиной *Puccinia recondita* методом nano-HPLC

Есболатов Еркебулан Болатович, студент магистратуры

Научный руководитель: Сарсенбаев Канат Нуруллаевич, доктор биологических наук, профессор
Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева (г. Нур-Султан, Казахстан)

В течение многих лет исследователи появление новых белков просто констатировали путем хроматографии, различными видами электрофореза. Появление новой полосы или фракции характеризовали как новый белок или пептид, хотя в каждой зоне вполне возможно наличие нескольких молекул. Идентификация белков проводилась в отношении только нескольких белков. Появление новых методов позволяет проводить массовую идентификацию большого количества белков. Наши исследования проводились на Mass-Spectrometer (Bruker 6300 series). Полученные при подготовке образцов пептиды были проанализированы с помощью nano-HPLC (Agilent Technologies 1200), который непосредственно связан с ион-трап масс спектрометром. Сочетание сложного хроматографического оборудования и метода подготовки образца затрудняет массовое использование методов протеомики. В связи с этим наличие прописей по подготовке образцов и режимы проведения анализов являются важными для развития данного направления. Описанию метода идентификации белков и посвящена данная статья.

Описание прописи подготовки образца

Методика выделения и идентификации белков при замораживании

- 1) взять чистые контейнеры и шары,
- 2) разместить изучаемый материал в двух контейнерах,
- 3) примерно по 1 г изучаемого материала в каждом контейнере. Последующие этапы замораживания проводят в жидком азоте,
- 4) поместить изучаемый материал в контейнер, положить шар во внутрь, закрутить верхнюю часть контейнера и поставить его на встряхивание (RetschMM 400) на 2 минуты, частота 301/S.
- 5) повторять встряхивание 9 раз, замораживая контейнер с изучаемым материалом перед каждым встряхиванием,
- 6) с помощью замороженных шпателей собрать порошок со стенок контейнера в пробирку объёмом 50 ml. Пробирки также должны быть охлаждены в жидком азоте,

- 7) взвесить порошок. Хранить при -80°C ,
- 8) в полученный порошок добавить загрузочный буфер 1x (loadingbuffer 1x, состав смотри ниже) из расчета 50 mg/ml,
- 9) перемешиваем смесь на термо-шейкере в течение 10 минут при $+95^{\circ}\text{C}$,
- 10) из полученного раствора берётся аликвота и вносится в лунки SDS-PAGE геля.

Состав загрузочного буфера. Чтобы приготовить 3 ml загрузочного буфера 1x, нужно:

- 0, 75 ml LDS 4x
- 0, 3 ml DTT (1 M)
- 0, 03 mlBPB (1%)
- 1,92 mlH₂O

Протокол окрашивания белкового SDS-PAGE геля Coomassie

1) Промывка геля

Положить гель в чистую посуду и промыть в течение 3–5 минут с 100–200 ml ультрачистой воды.

2) Окрашивание.

Добавить 20 ml окрашивающей жидкости (ImperialProteinStain) на гель. В зависимости от геля и размера посуды может потребоваться дополнительная добавка красителя. Оставить гель для окраски, на час медленно покачивая на шейкере.

3) Удаление краски с геля.

Слить краску. Положить гель в ультрачистую воду на 1–2 часа. **Примечание:** частая замена воды снизит время требуемая для появления зон.

Протокол окрашивания белкового SDS-PAGE геля серебром.

1) приготовление растворов:

а) фиксирующий раствор

- этанол 40 ml
- уксусная кислота 10 ml
- ультрачистая вода до 100 ml

б) раствор, повышающий чувствительность

- этанол 30 ml

сенситизер 10 ml

ультрачистая вода до 100 ml

в) окрашивающий раствор

краситель 1 ml

ультрачистая вода до 100 ml

г) проявляющий раствор

проявитель 10 ml

усилитель проявителя 1 капля

ультрачистая вода до 100 ml

Примечание: все растворы могут быть приготовлены до начала окрашивания или до перехода в последующие этапы. 100 ml раствора рассчитаны на 1 гель.

2) положить гель в чистую посуду и промыть несколько раз ультрачистой водой,

3) добавить к гелю 100 ml фиксирующего раствора и держать 20 минут при мягком покачивании.

Примечание: гель может храниться в фиксирующем растворе ночь, если недостаточно времени чтобы закончить всё окрашивание,

4) вылить фиксирующий раствор и промывать гель 30% этанолом в течение 10 минут.

5) вылить этанол и добавить 100 ml раствора, повышающего чувствительность. Инкубировать гель в этом растворе 10 минут.

6) вылить раствор, повышающий чувствительность и промыть гель с 100 ml 30% этанола 10 минут,

7) вылить этанол и промыть гель с 100 ml ультрачистой воды в течение 10 минут,

8) инкубировать гель в 100 ml окрашивающего раствора на 15 минут,

9) после окраски вылить окрашивающий раствор и споласкивать гель 100 ml ультрачистой воды 20–60 секунд. Примечание: промывка геля больше минуты может вымыть ионы серебра, что может привести к уменьшению чувствительности.

10) инкубировать гель в 100 ml проявляющего раствора 4–8 минут, пока зоны не начнут проявляться,

11) после достижения желаемой интенсивности зон, немедленно добавить 10 ml фиксирующего раствора прямо на гель, который еще находится в проявляющем растворе. Осторожно перемешивать гель в течение 10 минут. Цвет раствора изменится от розового до бесцветного, что указывает на то, что проявка была остановлена,

12) вылить фиксирующий раствор и промывать гель 10 минут 100 ml ультрачистой водой.

Протокол обработки белков в геле трипсином. Разделить гель по проявленным зонам, разрезать гель с разделёнными белками продольно на 24 кусочка и перенести каждый кусочек геля в отдельную пробирку:

1) в каждой пробирке разделить кусочек геля на две части,

2) промыть куски геля 100 µl смеси ацетонитрила и бикарбоната аммония (50 mM) в пропорции 50/50 и инкубировать, интенсивно встряхивая на мешалке на 10 минут,

3) убрать супернатант и добавить 100 µl ацетонитрила 100%, встряхивать на шейкере 10 минут,

4) слить супернатант и повторить экстракцию ещё 2–3 раза,

5) высушить образцы на SpeedVac (около пяти минут).

Обработка трипсином.

6) добавить 20 µl активизированного трипсина (см. Ниже) в каждую пробирку. Инкубировать 15–20 минут при комнатной температуре,

7) добавить бикарбонат аммония (50 mM) чтобы покрыть кусочки геля. Инкубировать на ночь при температуре +37°C) центрифугировать (при комнатной температуре, 4000 об/мин).

8) Собрать супернатант с экстрагируемыми пептидами из геля при помощи ерTip (VWR) и перелить в вialку,

9) добавить 20 µl смесь ацетонитрила и 5% AF в пропорции 70/30 на кусочки геля. Инкубировать 20 минут при температуре +37°C,

10) отцентрифугировать и собрать второй раствор с экстрагируемыми пептидами, добавить в ту же вialку,

11) высушить на SpeedVac,

12) добавить 10 µl анализирующего раствора ацетонитрил/H₂O/AFv пропорции 3/97/0,1.

Приготовление раствора трипсина. Взять 20 µg трипсина в виде порошка, добавить 1,4 ml HCl 1 mM и 100 µl ресуспензионного раствора. Растворить порошок и сделать аликвоты по 100 µl, хранить при -20°C. Концентрация трипсина 13,33 ng/ µl. **Активизация трипсина.** К 100 µl трипсина в концентрации 13,33 ng/ µl добавить 15 µl бикарбоната аммония (190 mM), затем смешать.

Реактивы. SDS, акриламид, бис-акриламида, TEMED, ацетонитрил, метанол (ВЭЖХ) были получены от Sigma-Aldrich, Прага (Чешская Республика). Приборы для электрофореза были приобретены у Invitrogen (Карлсбад, Калифорния, США). Муравьиная кислота, DTT, персульфат аммония, бикарбонат аммония и сульфат аммония были получены от Fluka Chemie (Buchs, Switzerland). Serva синий G и Serva неокрашенных ДСН маркерного белка 6,5–200 кДа были приобретены у SERVA (Гейдельберг, Германия). Трипсин был получен от Promega (Madison, WI, США). Все другие химические вещества были приобретены у PLIVA-Lachema (Брно, Чехия) и были аналитической чистоты.

Жидкостная хроматография (LC method). Pump: Thermo Scientific 600pump; column: Hypersil Gold C-18, 50x2.1 mm, 1.9µm; injection volume 10 µl

Анализ на Mass-Spectrometer. Полученные пептиды были проанализированы с помощью nano-HPLC (Agilent Technologies 1200), который непосредственно связан с ион-трап масс спектрометром (Bruker 6300 series), оборудованный источником с нано-электрораспылителем. Разделяющий градиент ацетонитрила от 5% до 90%, продолжительность 25 минут. Напряжение фрагментации 1,3 V. Ион-трап имеет последовательные наборы из 4 режимов сканирования, состоящий из: полностью сканирующей MS в диапазонах выше 200–2000 м/г, сопровождаемые тремя зависимыми от данных MS/MS сканерами из

| | | |
|---|-----------------------|-------|
| MS method | | |
| Mass-spectrometr: Thermo Scientific TSQ Vantage | | |
| Ion Source: | HESI in negative mode | |
| Capillary Temperature: | 300 | C |
| Vaporizer Temperature: | 400 | C |
| Sheath gas pressure: | 50 | Arb |
| Aux gas pressure: | 15 | Arb |
| Ion sweep gas pressure: | 1 | Arb |
| Spray Voltage | 3000 | V |
| Experiment Type | SRM | |
| Collision gas Pressure | 1,2 | mTorr |

трех наиболее распространенных ионов при полном сканировании. Идентификация белков была проведена пакетом программного обеспечения MillSpectrum. Количественный анализ спектра и хроматограммы был проведен DataAnalysis для серии 6300 IonTrapLC/MS, версия пакета программного обеспечения 3.4. Относительное содержание каждого пептида в различных фракциях были

определено путем сравнения площадей пиков с общей площадью ион хроматограммы (TIC) для этого пептида.

Таким образом, нами приведена методика подготовки образца для анализа и даны характеристики проведения идентификации белков. Эта методика одна из многих, но опробована и дает хорошие результаты. В своей работе принимали во внимание разработки других ученых (1–4).

Литература:

1. Conrath, U. (2006). Systemic acquired resistance. *Plant signaling & behavior*, 1 (4), 179–184. <https://doi.org/10.4161/psb.1.4.3221>
2. Smith, B. J. (1984). SDS Polyacrylamide Gel Electrophoresis of Proteins. *Proteins*, 41–56. doi: 10.1385/0-89603-062-8:41
3. Shiker, Mushtak. (2012). Multivariate Statistical Analysis. *British Journal of Science*. 6. 55–66.
4. Damodaran, S., Wood, T. D., Nagarajan, P., & Rabin, R. A. (2008, February 8). Evaluating Peptide Mass Fingerprinting-based Protein Identification. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1672022908600029?via=ihub>

ПСИХОЛОГИЯ

Особенности образа будущего у студентов колледжа, воспитывавшихся вне семьи

Маданиятова Асель Нуридиновна, студент

Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы (г. Уфа)

Проблема будущего — одна из ведущих в современной психологии, потому что каждый, кто живет сегодня, должен строить мир будущего. Наше будущее определяется многими гуманистическими ориентациями. Оно зависит не от мечты о нем, а от современного мира реальности, от врожденных противоречий, трансформации от ядра и определяющих тенденций развития общества.

Образ будущего — один из важнейших конструктов, который во многом определяет мысли и поступки человека. Позитивный образ будущего настраивает человека на позитивный лад и способствует тому, что человек ставит перед собой цели и добивается их. Негативный образ будущего, наоборот, способствует тому, что у человека пропадает мотивация что-либо делать, поскольку возникает ощущение, что чтобы не предпринял человек, цели он своей не добьется.

Таким образом, смысл психологического исследования этой проблемы заключается не только в объяснении и анализе мировоззренческих структур, определяющих существование мира и образа жизни людей в конкретном историческом веке, но также в отражении и размышлении об этих глубоких структурах, чтобы предложить свои собственные эффективные варианты, новые смыслы жизни и новые ценности.

Конструирование будущего — это целостный процесс, который сочетает в себе индивидуальное и социальное конструирование. По принципу взаимодополняемости в психике одновременно представлены индивидуальные и субъективные образы будущего. Изменение научной парадигмы от изучения прошлого и настоящего к изучению будущего ставит множество вопросов социальной жизни, практики. Наука следует по-другому, нежели это было ранее, «от противоположного».

Согласно Е. А. Сергиенко, антиципация (способность человека в той или иной форме предвидеть возможное развитие событий, явлений, предвидеть результаты действий) в раннем онтогенезе человека, обусловлена не столько пространственно-временным упреждением (результат механизма кодирования и хранения информации мозгом, модально-специфический), сколько избиратель-

ностью (в таком варианте представлен результат действия механизма прототипизации) будущего. Предвидение понимается автором не только как присущее человеку явление, которое проявляется только в человеческой деятельности, но и как неотъемлемое свойство психики, психической организации и ее развития [5].

Идею о пространственно-временном развитии личности углубляет и исследует Н. Н. Толстых. Согласно автору, развитие индивидуального хронотопа в период юности и развитие индивидуальной временной перспективы (культурно-исторический подход) переплетаются в единое целое [7].

Благодаря исследованию А. Сырцовой раскрыта конструкция сбалансированной временной перспективы в сочетании с субъективным благополучием и ценностно-смысловой адекватностью личности, которая подтверждает актуальность теоретической модели временной перспективы Ф. Зимбардо и указывает на возможность изучения взаимосвязи временной перспективы и социально-экономических факторов (кризис и т. д.), благосостояния и социальных характеристик общества [6].

Согласно данным исследования Д. Е. Беловой, посвященное изучению смыслового будущего студентов, «структура субъективных семантических пространств будущих студентов-психологов меняется от синкретизма к дифференциации в зависимости от стадии обучения, а также представляет различия, которые зависят от стратегии профессионального выбора в результате самоопределения», что может привести к отсрочке выбора профессии. Эмоциональная составляющая отношения к будущему, а также фактор «сила будущего» являются, по-видимому, связующим звеном между компонентами образа будущего [1].

В работе Ч. Р. Громовой указывается, что генетически антиципация закладывается только на ранних этапах развития ребенка, а жизненный опыт и социальные факторы (в частности, семейная среда) в основном определяют развитие способностей к антиципации. В качестве одной из причин невротических расстройств личности автор называет снижение прогностических способностей у преморбида [2].

В работах В.Д. Менделевича во главу угла ставится изучение нарушений антиципационной деятельности, а также особенности формирования психопатологических синдромов пограничного уровня у больных эпилепсией [3].

М.Н. Семеновой была предпринята попытка разработать параметры для описания ментальных представлений времени и пространства, а именно: знаки, которые идентифицируют концепт (статус, определение концептов, измеримость, свойства, определяющие сущность концепта); связь с явлениями и объектами внешнего мира; связь с человеческим существованием; связь с человеческой жизнью; оценка по предмету его восприятия и значению описанного [4].

Цель нашего исследования с учетом вышесказанного заключалась в изучении особенностей образа будущего у студентов колледжей, воспитывавшихся вне семьи. В своем исследовании мы предположили, что существуют различия между образом будущего у сирот — студентов колледжей и студентов колледжа, у которых есть семья. Для диагностики была использована шкала безнадежности А. Бека. В исследовании приняли участие учащиеся 60 студентов колледжа, из которых 30 студентов являются сиротами и 30 студентов воспитываются в семье. Возраст испытуемых 18–20 лет. Для проверки гипотезы был использован непараметрический U-критерий Манна-Уитни (табл. 1).

Таблица 1. Выявление различий в образе будущего у студентов, проживающих вне семьи (N=30) и в семье (N=30)

| № | Показатели | Студенты-сироты (ср. балл) | Студенты из семей (ср. балл) | U-критерий Манна Уитни | P — уровень стат. значимости |
|---|----------------|----------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|
| 1 | Образ будущего | 6,1 | 6,7 | 407 | 0,53 |

Значимых различий не выявлено. Тем не менее мы можем говорить о том, что студенты из семей оценивают свое будущее с большей надеждой и энтузиазмом, чем студенты-сироты. Студенты-сироты чаще высказывали беспокойство относительно того, что их ждет в будущем, чаще в их ответах присутствовала мысль о том, что они с неудачами сталкиваются чаще, чем другие люди. Чувство вины также присутствует чаще у студентов-сирот. Студенты из семей чаще писали о том, что их не беспокоит бессонница, что у них хороший аппетит. Студенты из семей чаще чувствуют свою внешнюю привлекательность, не задумываются о своем физическом состоянии.

Образ будущего — это элемент социальной реальности, элемент настоящего, выражающий социальные возможности социума и порождающий вероятные перспективы будущего. В целом в обеих группах студентов преобладает легкая безнадежность.

Полученные результаты можно объяснить тем, что студенты-сироты, лишившиеся родителей на определенном жизненном этапе, столкнувшись с потерей и рядом других проблем, вызванных этим событием, раньше студентов из семей «выросли», им раньше пришлось осознать, что жизнь достаточно проблемна, что не всегда все бывает так, как хочется. Все это скорее всего спровоцировало более сложное и тяжелое отношение к собственному будущему. Студенты из семей обладают более позитивным отношением к жизни и выстраивают образ своего будущего в более положительном варианте.

Таким образом, гипотеза не нашла своего подтверждения. Тем не менее качественный анализ ответов респондентов показал некоторые различия в образе будущего студентов.

Литература:

1. Белова, Д. Е. Смысловое будущее в контексте профессионального самоопределения студентов-психологов [Текст] / Д. Е. Белова: Дис.... канд. психол. наук. — Екатеринбург, 2004. — 178 с.
2. Громова, Ч. Р. Сравнительное изучение антиципационных способностей у детей с невротическими расстройствами и их родителей [Текст] / Ч. Р. Громова: Дис.... канд. психол. наук. — Казань, 2003. — 156 с.
3. Менделевич, В. Д. Антиципационные механизмы неврозогенеза [Текст] / В. Д. Менделевич // Психологический журнал. — 1996. — Т. 17. — № 4. — с. 107–115.
4. Семенова, М. Н. Ментальные репрезентации времени и пространства [Текст] / М. Н. Семенова: автореф. дис.... канд. психол. наук. — Пермь, 2008. — 22 с.
5. Сергиенко, Е. А. Раннее когнитивное развитие: Новый взгляд [Текст] / Е. А. Сергиенко. — М., 2006. — 180 с.
6. Сырцова, А. Возрастная динамика временной перспективы личности [Текст] / А. Сырцова: Дис.... канд. психол. наук. — М., 2008. — 162 с.
7. Толстых, Н. Н. Хронотоп: культура и онтогенез [Текст] / Н. Н. Толстых. — Смоленск, М., 2010. — 340 с.

Актуальные проблемы исследования религиозности в современной психологии

Насимджанова Махсума Маждидовна, преподаватель
Международная исламская академия Узбекистана (г. Ташкент)

В статье анализируются актуальные направления исследований психологии религиозности: проблема изучения особенностей религиозной личности, самосознания и ценностных ориентаций верующих. Также рассматриваются личностные особенности и черты религиозной личности и воздействие религиозности на психо-физическое здоровье личности.

Ключевые слова: религиозность, религиозная личность, религиозный опыт, религиозные мотивы, ценностные ориентации верующих, личность, личностные черты.

В современном мире проблема эмпирического исследования религиозности и ее теоретического обоснования по-прежнему остается одной из основных проблем науки. Религиозность исследуется с точки зрения философии, культурологии, психологии, антропологии и феноменологии религии на разных теоретико-методологических основаниях и уровнях и с разных мировоззренческих позиций.

Под религиозностью понимается «социальнопсихологическое свойство личности, субъективное отражение, степень принятия элементов религии, проявляющиеся в сознании и поведении личности». Феномен религиозности изучался также в контексте религиозной активности и религиозного опыта личности [7].

Большинство ученых согласны с тем, что религиозность не является независимой чертой личности, несмотря на то, что между их характеристиками существует некоторая общность. Религиозность и личностные качества связаны с чувствами, мыслями и поведением. Тем не менее, уровень религиозности часто измеряется наличием или отсутствием веры в высшую силу и ее взаимоотношений с ней, определенным образом жизни или поведением, принятым для более высокой власти, а также чувством принадлежности к другим последователям своей религии. Кроме того, личностные черты имеют тенденцию следовать нормальному распределению, так что оценки большинства личностей по личностным чертам будут сосредоточены в среднем, а не будут чрезвычайно высокими или низкими. Распределение по религиозности, однако, следует за ненормальным распределением, так что есть больше людей, которые получают особенно высокие или низкие оценки по шкалам религиозности [2].

Просмотр религиозности через линзы с различными характеристиками личности обеспечивает относительно эмпирический способ изучения сложной концепции. Со временем акт религиозности стал постоянным поведением практически во всех культурах и, таким образом, свидетельствует о том, что наша личность может помочь объяснить кажущуюся предрасположенность религиозных людей.

В настоящее время пятифакторная модель личности принята как всеобъемлющая модель личности. Пятифакторная модель (FFM) определяет пять широких черт, ле-

жащих в основе многих более узких черт, которые можно использовать для описания личности. Идентифицированными чертами являются:

- 1) экстраверсия, количество и интенсивность межличностных взаимодействий
- 2) невротизм, склонность испытывать негативные эмоции, такие как беспокойство, депрессия и враждебность
- 3) добросовестность, настойчивость, организация и мотивация, проявляющиеся в направленное поведение
- 4) приятность, качество межличностных взаимодействий на всем протяжении от сострадания к антагонизму
- 5) открытость, активный поиск и оценка нового опыта. Идея, лежащая в основе пяти основных личностных характеристик, которые делают их совместимыми с религиозием, заключается в том, что каждая черта является ортогональной или полностью независимой друг от друга [6].

Имея способность отделить каждую существенную черту от другой, можно изучить каждую личностную характеристику и то, как она связана с религиозностью.

Исследования, проведенные Сальсманом, Брауном, Брехтингом и Карлсоном, показали положительную корреляцию между религией и удовлетворенностью жизнью, составляющую от 0,2 до 0,3. Сальсман показал, что те, кто исповедует религию, в целом имеют более позитивный взгляд на жизнь. Многие элементы религии были изучены, чтобы определить, какие аспекты влияют на удовлетворенность жизнью. Было установлено, что как личная, так и организационная религия может привести к увеличению удовлетворенности жизнью. Индивидуальная молитва, чувство близости с божественным и медитация были связаны с большим психологическим благополучием и удовлетворением жизнью [5].

Те, кто испытывает противоречия в отношении религии, могут столкнуться с ухудшением своего здоровья, как умственного, так и физического. Исследования показали, что у тех, кто имеет религиозную борьбу, могут быть более высокие уровни депрессии и тревоги. Риск самоубийства даже повышается, когда в религии присутствует борьба. Эта борьба была связана с отделением от церкви или божественного; однако причина разделения неизвестна и может быть вызвана различными событиями

на протяжении всей жизни, такими как травматическая смерть в семье, трудные жизненные события или психическое сражение между собой. Вероятно, люди, находящиеся в религиозном конфликте, демонстрируют ухудшение здоровья по сравнению с религиозными людьми из-за отсутствия общественной поддержки или способности справляться со стрессом. Поскольку религиозная община может предложить психологическую, социальную или финансовую поддержку, она может помочь людям лучше справляться со стрессом или оправляться от трудностей. Религиозные люди не только могут извлечь выгоду из сообщества, но они могут получить пользу от молитвы или медитации. Тем не менее, необходимы дополнительные исследования для подтверждения причин религиозного разделения и того, как это влияет на личность.

Хотя многие считают, что религия оказывает сильное влияние на развитие личности, некоторые полагают, что она может быть чертой личности сама по себе. Например, Василис Сароглу развил эту идею, представив четыре черты личности, которые развивает религия: вера, связь, поведение и принадлежность. Вера означает, что кто-то принимает веру в сверхъестественное существо или мир. Связь — это то, насколько важна религия для себя и как она связывает их с чем-то большим, чем они сами. Поведение — это то, как кто-то меняет свой образ жизни, чтобы успокоить свои духовные убеждения. Принадлежность — это личность, которую человек приобретает, веруя в религию.

Д. О. Смирнов исследовал религиозность в контексте религиозной активности, которая «представляет собой, сложное, многокомпонентное психологическое образование, характеризующееся как мера осуществления субъектом в окружающей действительности трансцендентных, теистических — религиозных интенций, направленных

на осуществление связи субъекта с Теосом и выраженных верой в сверхъестественное, а также в специфических нуминозных переживаниях, культовых действиях, поступках и поведении в целом» [4].

Большее внимание исследователей занимает проблема изучения особенностей религиозной личности. Так, О. А. Бобровская и Н. Г. Осухова выявили следующие личностные особенности верующих: более высокий уровень развития эмпатии, позитивное отношение к другим: развитое доверие, открытость, эмоциональная значимость контактов с окружающими, чувствительность во взаимоотношениях; для образа окружающего мира характерна определенность, четкость координат при более высоком, чем в контрольной группе, уровне доверия к миру, который представляется «добрым», «принимающим», «теплым». Преобладающими ценностями у верующих в отношениях с миром оказались ценности добра [1].

Э. Гидденс отмечал, что степень религиозности в современном мире понижается и большинство людей просто не воспринимают окружающую среду как населенную божественными существами или духами, но при этом, религия, в ее традиционных и новых формах, будет еще долго оставаться притягательной. Религиозность в современном мире представляется своеобразным ответом на рационализацию мира. Нерелигиозных людей, как утверждает Гидденс, — практически нет, но это чувство почти не поддается научному изучению [3].

Все вышесказанное позволяет утверждать, что в настоящее время в исследованиях отмечается интерес к вопросам психологии религиозной личности, их личностных особенностей и проблемам влияния религии на индивидуальное сознание. По нашему мнению, дальнейшие эмпирические исследования по данной проблематике в будущем приведут к дальнейшему обогащению научных знаний об особенностях религиозной личности.

Литература:

1. Бобровская, О. А. Исследование психотерапевтических функций христианства [Текст] / О. А. Бобровская, Н. Г. Осухова // Психологический журнал. — 1995. — Т. 2. — № 8. — с. 128–139.
2. Ashton, Michael (2018). *Individual Differences and Personality* (3rd edition). Elsevier. pp. 30, 304–305.
3. Хлопкова, О. В. Современные проблемы исследования религиозности. *Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал)*, № 9(17), 2012
4. Smirnov, D. O. *Religioznaya aktivnost' v strukture integral'noj individual'nosti: dis. ... kand. psikhhol. nauk: 19.00.01* [Текст] / D. O. Smirnov. — Perm', 2001. — 186 s.
5. Elliot, Marta; Hayward, R. David (October 1, 2009). «Religion and Life Satisfaction Worldwide: The Role of Government Regulation». *Sociology of Religion*. 70 (3): 285–310.
6. Funder, David C. (2010). *The personality puzzle* (5th ed.). New York: W. W. Norton. pp. 243–244.
7. Т. И. Ачинович. Актуальные проблемы исследования религиозности в современной отечественной психологии // Ярославский педагогический вестник — 2013 — № 3 — Том II (Психолого-педагогические науки) стр.218–222.

Факторы профессионального стресса и основные способы совладания с ним

Панова Любовь Сергеевна, студент магистратуры
Северо-Кавказский федеральный университет (г. Ставрополь)

В статье рассмотрено понятие профессионального стресса, его влияние на трудовую деятельность, а также описаны факторы и условия, способствующие его развитию. Трудовая деятельность в контексте профессионального стресса — это серьезное испытание психического и физического здоровья, потому важно знать причины, по которым развивается профессиональный стресс. Также в статье нами предложен ряд практических профилактических мер, препятствующих развитию профессионального стресса. Однако, при возникновении профессионального стресса включаются механизмы совладания: в статье нами раскрыты понятия совладающего поведения (копинг-стратегий). При взаимодействии с трудной ситуацией, человеку необходимо адаптироваться. Преодолению любого стресса, в том числе профессионального, способствуют оптимальные копинг-стратегии и умение их рационально сочетать, чтобы ситуация разрешилась без потерь для человека.

Ключевые слова: профессиональный стресс, копинг-стратегии, совладающее поведение, копинг-поведение, когнитивная модель совладания со стрессом.

В современном мире такое понятие как карьеризм встречается очень часто. Ведь практически любой работник хочет добиться успеха в своей карьере, занимать управляющую должность. Для этого человек вкладывает все свои знания, умения, силы, практически все свободное время, постоянно посещает тренинги, курсы по повышению квалификации, по переподготовке и так далее, часто берет сверхурочную работу и старается выполнить свою работу лучше всех и раньше всех. И почти всегда такое усердие в работе вызывает усталость, утомление, стрессы, нервное состояние, раздражительность, неудовлетворенность работами. Все это признаки профессионального стресса. Современная социально-экономическая ситуация в России предъявляет новые требования к субъектам труда. Ускоряется темп профессиональной деятельности, возрастают требования к качеству и объему выполняемой работы, что нарушает эмоциональное равновесие и приводит к возникновению стресса. А профессиональный стресс является причиной целого ряда проблем таких как: высокий уровень текучести кадров, потеря ценных сотрудников, стрессовые ситуации в производственном процессе, частые конфликты, застои на работе, снижение производительности и много другое.

Особое место в плане развития стресса занимают профессии с преобладанием субъект-субъектных отношений и, соответственно, они же являются самыми напряженными и стрессогенными, требующие хорошего самообладания и саморегуляции. Большие рабочие нагрузки способствуют развитию негативных психических состояний, отрицательно влияющих на личность работника, его клиентов и организацию в целом [1]. Проявления стресса в профессиональной деятельности разнообразны: перегрузка работой, нервное и эмоциональное напряжение, большой объем зрительной, слуховой и т. п. нагрузки, ненормированный рабочий день, дефицит времени, деструктивное, конфликтное поведение коллег и многое другое. Профессиональная деятельность не только требует полной отдачи сил в рабочее время, но и зани-

мает вне рабочее время, не оставляя возможностей жить для себя, своей семье и друзей. Подобная ситуация приводит к серьезным негативным последствиям в форме профессионального стресса. О. В. Макаренко рассматривает профессиональный стресс как «связанное с профессиональной деятельностью напряженное состояние работника, возникающее у него при воздействии эмоционально-отрицательных и экстремальных факторов» [5, с. 14]. А. Б. Леонова утверждает, что профессиональный стресс появляется исключительно в условиях, когда требования рабочей среды и индивидуальные ресурсы не соответствуют друг другу. Подобный диссонанс может стать причиной создания потенциальной угрозы для здоровья и успешности трудовой деятельности [6]. Как видим, профессиональный стресс рассматривается в основном в плане негативного влияния на профессиональную деятельность.

Проявления профессионального стресса характеризуются следующими симптомами: чувство усталости, перенапряжения и истощения; снижение активности, любопытства, креативности, высокая раздражительность, немотивированный гнев и агрессия, беспокойство и тревожность, негативная установка к работе; безразличие к результатам деятельности, отстраненность по отношению к коллегам и другим участникам взаимодействия, низкая эмпатия [9].

Рассматривая причины возникновения профессионального стресса, В. А. Бодров относит к ним: сложность выполняемой деятельности, личную ответственность за результаты деятельности, дефицит времени, личностные особенности субъекта труда [2, с. 20]. С наибольшей вероятностью стать жертвой профессионального стресса грозит определенным категориям людей, наиболее чувствительным предрасположенным или оказавшимся в особых условиях. К таким относятся не жалеющие себя — Трудоголики, которые живут только своей работой; — Жители крупных городов жители больших городов чаще всего подвержены стрессу, а стресс является

одной из причин профессиональных выгораний; — Работники-интроверты. Они очень замкнутые и скромные. Они не имеют навыков сопротивления стрессу; — Люди, которые сменили работу, а также те, кто ожидает аттестацию в профессиональной сфере; — Работники, попавшие в совершенно новую среду или непривычную ситуацию, которая обязывает проявить новые качества и высокую эффективность; — Люди с внутриличностным конфликтом; — Работники в возрасте после 45 лет. Из-за возраста им очень сложно найти работу, а также под сокращение обычно первыми попадает именно эта возрастная категория; — Люди, добившиеся определенных высот. Когда человек добивается своих целей, то возникает ощущение отсутствия перспектив, сомнения по поводу личностной и профессиональной несостоятельности.

С целью профилактики профессионального стресса целесообразно применять следующий практический комплекс мер. 1. Следует использовать «технические перерывы» — они необходимы для того, чтобы работник мог немного отдохнуть от основного вида деятельности, так как работа без небольших перерывов (5–10 минут в час) очень утомляет и может поспособствовать появлению стресса. Нужно ненадолго переключаться на другие интересные темы во время рабочего дня, если есть такая возможность; 2. Необходимо найти для себя пути управления стрессом, обучиться приемам саморегуляции в стрессовых ситуациях. Необходимо уметь сопротивляться стрессу: выработать собственные методы расслабления, эмоциональной подзарядки, психологической защиты; 3. Следует сокращать ненужную конкуренцию в коллективе, особенно среди сотрудников, непосредственно работающих в команде. Работа в команде всегда позволяет минимизировать рост стресса, при условии отсутствия в ней конкуренции. Но образуя команды необходимо учитывать индивидуальные особенности сотрудников, так как некоторые не способны работать в команде, лучше у них получается работа в одиночку; 4. Необходимо поддерживать здоровый образ жизни. Научно доказано, что занятие спортом хорошо снимает стресс; 5. Необходимо правильно распределять нагрузку в течении рабочего дня (принцип постановки целей и приоритетов). Нужно учиться переключаться с одного вида деятельности на другой (принцип гибкости и текучести), не принимать близко к сердцу конфликты и уметь из них правильно выходить, не соревноваться с коллегами по работе; 6. Правильно делегируйте ответственность, а не взваливать все на себя; 7. Необходимо выбирать ту карьеру, которая соответствует вашим способностям, интересам, навыкам, особенностям характера и темпераменту. Именно любимая работа способствует улучшению настроения и желанию работать и продвигаться по карьерной лестнице.

Таким образом, трудовая деятельность в контексте профессионального стресса — это серьезное испытание психического и физического здоровья трудоустроенного, проверка уровня его надежности как профессионала.

Преодолению любого стресса, в том числе профессионального, способствуют оптимальные копинг-стратегии. Исследование проблемы совладающего поведения (копинга) личности в стрессовых ситуациях началось в середине XX века. Термин копинг (coping) берет свою этимологию от слова «соре», что в переводе с английского означает «преодоление, совладание». В российской психологии его переводят как совладающее поведение или психологическое преодоление, кроме того, в русской психологической школе нередко используется такое близкое к копингу понятие как «переживание».

На сегодняшний день над различными проблемами совладающего поведения работает большое количество ученых (Анцыферова Л. И., Бодров В. А., Ташлыков В. А., Ялтонский В. М., Нартова — Бочавер С. К., Горьковая И. А., Абабков В. А., Никольская И. М., Сирота Н. И.).

Развитие проблемы копинга и создание её главных постулатов связано с когнитивной моделью Ричарда Лазаруса. В 1966 году он написал книгу «Психологический стресс и процесс совладания с ним», в которой дал описание осознанным стратегиям совладания с ситуациями тревоги, напряжения и стрессовыми состояниями. Согласно концепции Лазаруса в основе регуляции взаимодействия личности с внешней средой находится постоянно изменяющийся процесс когнитивной оценки, преодоления и эмоциональной обработки. Первоначально человек определяет проблематичную ситуацию как непостоянную и небезопасную, а потом, принимая во внимание силу воздействия и свойства стресс — фактора, а также свои индивидуальные характерные черты личности, осуществляет выбор стратегий совладания, это приводит индивидуума к образованию определенных форм копинг — поведения. По мнению Лазаруса, копинг — это стремление к разрешению проблем, которое проявляется когда индивид находится в ситуациях угрозы либо успеха для него, при имеющихся условиях для активизации его адаптивных возможностей целью которых является, сохранение физиологического, индивидуального и социального благополучия [11]. Р. Лазарус и С. Фолкман описывают копинг как активное взаимодействие индивида с какой-либо ситуацией, когда важные поведенческие, когнитивные и эмоциональные усилия направляются на выявление и нейтрализацию внутренних и внешних противоречий. Они говорят о копинг-поведении в самом широком смысле и предлагают различные взаимодействия человека с задачами внутреннего или внешнего характера — возможности смягчить или завладеть, смириться или уйти от требований, которые транслирует контекст трудной ситуации [4].

Таким образом, копинг — стратегии представляют собой совокупность поведенческих, эмоциональных и когнитивных стратегий, применяемые человеком для того, чтобы справиться с запросами повседневной жизни, которые превышают его внутренние ресурсы [3].

Сегодня широко применяются термины «преобразующий копинг» (transformational coping), «активный ко-

пинг» (active coping), «регрессивный копинг» (regressive coping), «копинг, направленный на избегание» (avoidance coping). Большую популярность в рамках данного подхода к интерпретации копинга приобрело определение, которое сформулировала Т. Л. Крюкова: копинг-поведение — это целенаправленное поведение, которое позволяет индивиду совладать со стрессом (или трудной ситуацией в жизни), используя адекватные особенности, присущие его личности, посредством осознанных стратегий, либо адаптирующих к требованиям этой ситуации, либо помогающих как-то преобразовать её [10]. На выбор стилей и стратегий копинг-поведения влияют: адаптационный потенциал личности, профессиональные, гендерные и возрастные факторы.

При взаимодействии с трудной ситуацией, человеку необходимо адаптироваться. Именно поэтому ко всем стратегиям совладающего поведения предъявляется ряд задач:

- 1) Определение смысла самой ситуации и её смысла для личности.
- 2) Попытка противодействовать обстоятельствам в виде действия, как первая реакция на образовавшуюся проблему.
- 3) Сохранение взаимоотношений с членами семьи и друзьями на прежнем «предкризисном» уровне

4) Поддержка оптимального психологического баланса

5) Поддержание и сохранение образа себя.

Отталкиваясь от вышесказанного, оценка стратегий совладания находится в зависимости от того, в какой степени они удовлетворяют данные адаптивные задачи [7]. По мнению С. К. Нартовой — Бочавер [8] наименее результативными, считаются стратегии самообвинения, избегание и принижение собственных возможностей во всех проявлениях. Достаточно эффективными считаются, реальное изменение ситуации либо её переоценка. Неопределенно оцениваются эмоционально — экспрессивные формы совладания. Выражение чувств является довольно результативным методом преодоления стресса, исключением принято считать, открытое проявление враждебности, в силу собственной асоциальной ориентированности, хотя и подавление агрессии представляет сильный фактор риска нарушения эмоционального благополучия личности. В случае если совладание активируется ситуацией, и она разрешается, тогда для индивидуума ситуация теряет свою значимость, в таком случае могут использоваться и активные, и пассивные копинг — стратегии. Но несмотря на это, важно рационально сочетать стратегии, чтобы ситуация разрешилась без потерь для человека.

Литература:

1. Амбросимова, О. Синдром эмоционального выгорания у специалистов социальных профессий [Электронный ресурс]: <http://shathicento.clan.su/news/2013-03-20>.
2. Бодров, В. А. Профессиональное утомление: фундаментальные и прикладные проблемы. М.: Ин-т психологии РАН, 2009. 558 с.
3. Василюк, Ф. Е. Жизненный мир и кризис: типологический анализ критических ситуаций [Текст] / Ф. Е. Василюк // Журнал практической психологии и психоанализа. — 2001. — № 4. — с. 24.
4. Креденцер, А. В., Онищенко Л.Н Психологические особенности поведения в конфликте персонала коммерческих организаций сферы торговли // Актуальные проблемы психологии. Киев: Наукова мир, 2018. Т. 1, Ч. 21-22. с. 152-157
5. Макаренко, О. В. Психология профессионального развития личности. Профессиональный стресс: учеб. пособие. Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007. 70 с.
6. Маклаков, А. Г. Личностный адаптационный потенциал: его мобилизация и прогнозирование в экстремальных условиях // Психологический журнал. — 2013. — Т. 22, № 1. — с. 16-24.
7. Муздыбаев, К. Стратегия совладания с жизненными трудностями [Текст] / К. Муздыбаев // Журнал социологии и социальной антропологии. — 1998. — Том I № 2. — с. 100-111.
8. Нартова — Бочавер, С. К. «Coping behavior» в системе понятий психологии личности [Текст] / С. К. Нартова — Бочавер // Психологический журнал. — 2007. — Т.18, № 5. — с. 20-30.
9. Онуфриева, В. В., Моисеева Е. Ю., Бережнова М. А. Профилактика профессионального стресса в деятельности педагога психолога // Альманах современной науки и образования Тамбов: Грамота. — 2017. — № 4-5 (118). — С. 81-83.
10. Ярослав, Л. Психологический анализ структуры конфликтологической компетентности // Вестник НТУУ КПИ. Философия. — 2014. — № 1. — с. 56-62.
11. Lazarus, R. S. Stress, Appraisal, and coping [Текст] / R. S. Lazarus, S.Folkman. — NY.: Springer Publishing, 1984. — 444 с.

Особенности развития творческих способностей детей старшего дошкольного возраста

Севостьянова Алёна Владимировна, педагог-психолог
МБДОУ «Детский сад комбинированного вида № 77» г. Воронежа

Струкова Ольга Николаевна, студент магистратуры
Воронежский государственный педагогический университет

В статье раскрываются возрастные особенности детей старшего дошкольного возраста, которые оказывают влияние на развитие творческих способностей.

Ключевые слова: творческие способности, дошкольный возраст.

В нашей жизни есть стандартные условия, в которых людям необходимо ориентироваться, например, правила дорожного движения. Но современный мир такой быстро меняющийся, что необходимо быть готовым к непостоянствам, уметь создавать свою модель поведения в меняющихся условиях, делать выбор и стремиться к результату. Современное общество заинтересованно в развитии таких способностей как креативность, творчество, нестандартность мышления. Но что заключается в этих понятиях, какой возраст наиболее благоприятен для развития данных умений?

Обычно у людей, творчество ассоциируется с художественной деятельностью (живопись, музыка и литература), но данное термин имеет более обширное применение. Творчество можно встретить в деятельности биологов, математиков, педагогов и т. д. Из большого количества определений, касающихся понятия творческих способностей, можно выделить понимание данного явления Л. С. Выготским. Он отмечает, что это процесс создания человеком чего-то нового, причем не имеет значения, будет ли это новой вещью внешнего мира или субъективным построением ума, чувства, обнаруживающихся в самом человеке [1]. Таким образом, творческие способности — это умение создавать что-то новое на уровне целого мира или только своего опыта.

Ещё одно интересное определение дал известный психолог Эрих Фромм. Он рассматривает творческую способность в качестве способности человека к познанию мира, умению удивляться увиденному и услышанному и находить выход из нестандартной ситуации [3]. Это определение дает представление о любознательной, инициативной и интеллектуальной личности.

К вопросу развития творческих способностей обращались многие исследователи разных направлений: психологи, педагоги, философы, биологи и т. д. В психологии в зависимости от концепции по-разному рассматривается причина побуждения к творческой деятельности. В аналитической психологии творчество относят к такой форме как сублимация — бессознательной деятельности, которая неподвластна воле человека. С позиции когнитивной психологии жизнь творчество — это исследовательский процесс, который выступает альтернативой

всему банальному. В экзистенциализме это выход за пределы индивидуального, природного и социального. Гуманистическая психология творчество относит к более глубокому осознанию человека себя, возможностью самоактуализации и самовыражению [3].

Наряду с понятие творческие способности часто используется понятие креативность. Т. Любарт определяет креативность как способность создавать оригинальный и интересный продукт, который соответствует контексту, в котором он находится [6]. Проанализировав психологическую литературу, можно заметить, что в зарубежных источниках часто употребляется термин креативность, обозначающий то же, что и творческие способности в отечественных источниках. Таким образом, в современной психолого-педагогической литературе эти два понятия используются как синонимы.

Для измерения творческих способностей использую стандартные критерии, которые выдвинули Дж. Гилфорд и Э. Торранс. К ним относятся, беглость (скорость творческого мышления), гибкость (способность выдвигать разнообразные идеи), оригинальность (способность к выдвиганию идей, отличающихся от очевидных); точность (показатель стройности, логичности творческого мышления); склонность к риску (способность применения необычных материалов, цветов, образов, путей решения проблемы, возможно несвойственных данной проблеме) [2].

Ряд отечественных и зарубежных психологов считают, что творческие способности присущи каждому индивиду, они возникают и развиваются в процессе повседневной деятельности в течение всей жизни. А. Маслоу является одним из сторонников данного мнения, но уточняет, что с возрастом у человека угасает эта способность под воздействием среды [3].

В рамках данной темы, большое внимание уделяется дошкольному возрасту, т. к. он является сенситивным периодом для развития творческих способностей. Дети отличаются любознательностью, подвижным и развитым воображением, огромным желанием познать окружающий мир. В развитие ребенка дошкольного возраста можно заметить важные новообразования: память, внимание, восприятие и воображение становятся произвольными и опосредованными.

Воображение является одним из главных новообразований в дошкольном возрасте. Воображение является главным составляющим творческих способностей. Благодаря этому процессу рождаются идеи, создается нечто новое. Процесс развития воображения связан с памятью, так как ребёнок воображает на основе уже имеющегося представлений или образов. Образы возникают не на интеллектуальной, а на эмоциональной основе. Практически на протяжении всего дошкольного возраста ребёнок действует без замысла, а замысел может родиться уже после действия. Дети до 5 лет ещё только учатся управлять деятельностью своего воображения, а в возрасте 5–7 лет начинает произвольно планировать свой замысел [8]. Воображение активно развивается в игровой деятельности. Л. С. Выготский отмечал что, «Игра ребенка не есть простое воспоминание о пережитом, но творческая переработка пережитых впечатлений комбинирование их и построение из них новой действительности, отвечающей запросам и влечениям самого ребенка» [1].

Е. Е. Кравцова выделяет три составных уровня воображения детей [5]:

1. Предметная среда, в которой ребенок ищет сходства в предметных очертаниях.
2. Прошлый опыт, благодаря которому восстанавливается целое из фрагментов.
3. Особая внутренняя позиция ребенка, в которой картинки и предметы «оживают» и рождаются истории.

Литература:

1. Выготский, Л. С. Воображение и творчество в детском возрасте / Л. С. Выготский — СПб.: СОЮЗ, 1997. — 96 с.
2. Дружинин, В. Н. Психология общих способностей / В. Н. Дружинин. — Санкт-Петербург: Питер, 2008. — 368 с.
3. Ильин, Е. П. Психология творчества, креативности, одаренности / Е. П. Ильин // Питер: Мастера психологии. 2012. — 448 с.
4. Катханова, Ю. Ф. Творческие способности и их развитие в графической деятельности: монография / Ю. Ф. Катханова. — Чебоксары: ИД «Среда», 2018. — 140 с.
5. Кравцова, Е. Е. Разбуди в ребенке волшебника / Е. Е. Кравцова. — М.: Просвещение: Учебная литература, 1996. — 160 с.
6. Любарт, Т. Психология креативности / Т. Любарт, К. Миширу, С. Торджман, Ф. Зенасни — М.: Когито-Центр, 2009. — 215 с.
7. Чурбанова, С. М. Развитие воображения и креативности у дошкольников: теоретический анализ современных исследований / С. М. Чурбанова, А. А. Леонтьева // Современное дошкольное образование. — 2019. — № 6(96). — с. 70–78.
8. Урунтаева, Г. А. Психология дошкольного возраста: учебник для студ. учреждений высш. проф. образования / Г. А. Урунтаева — Москва: Академия, 2012. — 272 с.

Первый и второй уровень считаются низшими, в то время как третий это главная составляющая воображения. Особая внутренняя позиция ребенка позволяет не только сочинять, придумывать, фантазировать, но и руководить всеми этими процессами.

В ходе творческого воображения ребенок способен самостоятельно создавать новые образы и идеи в виде оригинальных продуктов деятельности, которые могут представлять ценность для других людей или общества в целом.

Но если эти способности не развивать, не поддерживать созданием условий и возможностей, то возможен регресс творческих способностей человека. Б. П. Никитин ввел обозначение «НУВЭРС», которое обозначает «Необратимое Угасание Возможностей Эффективного Развития Способностей» [4]. В течение 20 лет проводились международные исследования уровня развития творческого мышления, где было выявлено снижение показателя у детей в возрасте от 5 до 10 лет [7].

Проанализировав особенности формирования творческих способностей детей, можно сделать вывод, что дошкольный возраст является благоприятным для развития творческих способностей. А результаты международных исследований, которые свидетельствуют о снижении уровня творческих способностей у детей в мире, говорят о важности проявления внимания к данной проблеме.

Тимбилдинг в студенческой среде

Смыслова Лариса Владиславовна, старший преподаватель

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых

В данной статье речь пойдет о специфике тимбилдинга как эффективного инструмента создания командного духа и его роли в формировании сплоченного коллектива студентов в учебном заведении.

Ключевые слова: коммуникация, тимбилдинг, студенческая среда

В связи с ориентацией процесса обучения на проектно-ориентированные формы работы студентов встает вопрос о формировании сплоченного рабочего коллектива, способного продуктивно выполнять научные и профессиональные цели.

В процессе реализации проектно-ориентированной деятельности обучающиеся объединяются в группы для решения конкретной задачи под руководством преподавателя, который организует, мотивирует, исследует вместе с участниками проектов объекты и задачи. Результатом такой работы могут быть выпускные квалификационные работы, курсовые работы, аналитический отчет, доклады, книги, патенты, инновационные коммерциализированные продукты и т. п. В подобную научно-образовательную среду студенты вовлечены с первого курса. Участие в проектно-ориентированном обучении предполагает наличие сплоченной команды, где студенту решает намеренные цели, определяет круг своих задач, выбирает оптимальные способы решения поставленных вопросов, исходя из имеющихся ресурсов, осуществляет социальную двустороннюю коммуникацию в команде.

«Образовательные технологии в вузе в основном рассчитаны на групповое взаимодействие, т. е. умение работать в команде. Но прежде чем работать в команде ее нужно создать». [3]

Тимбилдинг (англ. Team building — построение команды, командообразование) способствует развитию личности обучающегося и формированию гармоничного интегрирования его в коллективную работу.

«Тимбилдинг является не просто методом сплочения коллектива, а выполняет очень важную учебную функцию, а именно обучение работе в команде». [1, с. 136]

Считается, что родоначальником термина «тимбилдинг» и научного его осмысления является американский социолог Э.Мэйо, который провел серию организационных восьмилетних экспериментов (с 1924 по 1932 г. г.) в Хоторне, пригороде Чикаго, под названием «Хоторнский эксперимент», в рамках которого группа исследователей, куда входили Э. Мэйо, Д. Хоманс, Ф. Ротлисбергер, В. Диксон и другие, изучала влияние объективных факторов (социальные факторы, освещение, оплата, длительность перерывов, продолжительность рабочего дня) на производительность труда. В ходе проводимых длительных экспериментов выяснилось, что неформальные отношения, складывающиеся в коллективе, играют важную роль в профессиональной деятельности и повышении производи-

тельности труда, отводя на второй план материальные факторы и физические условия работы. «Хоторнский эксперимент обеспечил базу современного гуманитарного подхода и подхода человеческих отношений к труду и основу большинства исследований в области управления человеческими ресурсами, а также таких под областей, как участие, организационное развитие, мотивация, и даже организационный дизайн; заострили внимание ученых на проблемах удовлетворенности в работе, неформальной организации, авторитаризма, лидерства, партисипативного менеджмента и использовании сенситивного обучения и связанных с ним технологий в организационном развитии» [2, с. 102]

В основу представлений о тимбилдинге и механизмах, влияющих на командообразование, легли работы Белбин М., Бриггс М., Дайер У., Маслоу А., МакГрегор Д., Такман Б., Хеберт Дж., Эдейр Дж и др.

В настоящее время тимбилдинг становится популярным и эффективным инструментом формирования командного духа и активно применяется среди сотрудников различных компаний.

Результатом проведенного тимбилдинга в студенческой среде можно считать формирование команды и единства, навыков командной работы, командного духа, нормализацию атмосферы и налаживание взаимоотношений внутри коллектива, распределение ролей в команде и их исполнителей, повышение инициативности и уровня доверия участников тимбилдинга, получение навыков эффективного общения, выявление внутренних ресурсов каждого участника команды, обсуждение возникающих проблем и путей их решения, повышения результативности совместной работы и т. п.

Важным условием тимбилдинга как меры для повышения эффективности коллективных действий группы людей в студенческой среде, как и в любой другой, является получение обратной связи после завершения мероприятий, т. е. получение ответной реакции участника на происходящие действия в процессе проводимых мероприятий, исходя из которых возможно составить полноценный индивидуальный портрет на совместимость команды и эффективно распределить роли при выполнении образовательных проектов и определить лидера, а также усилить показатели совместной работы студенческого коллектива при выполнении образовательных задач.

В связи с введением проектно-ориентированного образования с первого курса, целесообразно применение

тимбилдинга в процессе адаптации первокурсников, что способствует налаживанию межличностной коммуникация внутри группы и умению работать в команде, что ценно не только в студенческой жизни, но и дальнейшей трудовой деятельности.

Для работы со студенческой аудиторией возможно применение следующих видов тимбилдинга:

1. Интеллектуальный тимбилдинг: исторический, шахматный, мозговой штурм, викторины, квесты, игра «Что? Где? Когда?» и т. п. Такой вид тимбилдинга способствует максимальному проявлению умственных способностей, логики, интуиции, выявлению лидерских качеств, совместно принятие решений по актуальным вопросам, развитие индивидуальных и профессиональных навыков.

2. Творческий тимбилдинг: музыкальный, танцевальный, театральный с постановкой пьесы или спектакля по мотивам известного произведения, кулинарный, конкурс творческих работ, мастер-классы, стратегическое моделирование, картонный тимбилдинг, выставки, организация праздников по авторским сценариям, Дней специалистов и т. п.

3. Спортивный или экстремальный тимбилдинг: футбол, пейнтбол, лазертаг, волейбол, соревнования: «веселые старты», эстафеты, подвижные квесты, игра «Форт

Боярд», полосы препятствий, скалолазание, спортивное ориентирование, веревочный парк, парусная регата, катания на санках, лыжах и т. п.

4. Социально-экологический тимбилдинг подразумевает проведение субботников, облагораживание участков, посадкой деревьев, благотворительные акции, выездных мероприятий на природе.

5. Психологический тимбилдинг позволит выявить неформальных лидеров в студенческой группе и определить роль каждого участника в коллективе путем создания непринужденной атмосферы (шерстяной тимбилдинг, психологический тренинг).

Сочетание интеллектуального, творческого, спортивного, социально-экологического, психологического воздействия на участника тимбилдинга повышает эффективность и дает высокие результаты командообразования.

Организацией и проведением тимбилдинга среди студентов проводит преподаватель, куратор для работы со студенческой группой в рамках учебных или внеучебных занятий, а также отделы по воспитательной работе с обучающимися учебного заведения.

Тимбилдинг для студенческой аудитории несет в себе не только развлекательные цели, но и преследует решение социально-значимых вопросов в системе образования.

Литература:

1. Наянова, К. В. Тимбилдинг как сочетание метода обучения и сплочения персонала//Профессиональная ориентация, № 1–2018, 133–136 с.
2. Бурганова, Л. А., Савкина Е. Г. «Человеческие отношения»: уроки Хоторнского эксперимента//Вестник экономики, права, социологии. № 3–2007, 91–102 с.
3. Шкунова, А., Колода С. Командообразование как исследовательский проект студентов в курсе «Организационное поведение»//Вестник Минского университета, № 4, — 2015

Специфика когнитивной функции внимания у детей с разным уровнем грамматики

Цветкова Алена Николаевна, студент магистратуры
Костромской государственной университет

В данной статье проведен анализ особенностей когнитивной функции внимания. Выявлены две группы с разным уровнем грамматики на основании ее исследуемых параметров у детей с общим недоразвитием речи. В данных группах исследовался уровень устойчивости и концентрации внимания. Статья посвящена актуальной на сегодняшний день проблеме увеличения количества детей с речевыми нарушениями. Данная проблема мало изучена и требует дальнейших исследований. В заключение описывается сравнение когнитивной функции внимания у групп с разным уровнем грамматики.

Ключевые слова: старшие дошкольники, общее недоразвитие речи, когнитивная функция, уровень грамматики, уровень концентрации и устойчивости внимания.

Specific features of the cognitive function of attention in children with different levels of grammar

Tsvetkova Alena Nikolaevna, magistrant
Kostroma State University

This article analyzes the features of cognitive function attention. Two groups with different levels of grammar were identified based on its studied parameters in children with general speech underdevelopment. In these study groups, the level of stability and concentration of attention. The article is devoted to the current problem of increasing the number of children with speech disorders. This problem is poorly understood and requires further research. In conclusion, we describe a comparison of cognitive function attention in groups with different levels of grammar.

Keyword: *older preschoolers, general underdevelopment of speech, cognitive function, grammar level, level of concentration and stability of attention.*

В настоящее время все больше появляется детей с речевыми нарушениями. Их количество увеличивается с каждым годом. Исследователи, такие, как Т. Д. Барменкова, Л. С. Волкова, А. П. Воронова, А. Гермаковская, А. Н. Корнев, Р. И. Лалаева, Р. Е. Левина, Е. М. Мاستюкова, О. Н. Усанова, Т. Б. Филичева, Г. В. Чиркина, С. Н. Шаховская указывают на связь речевых нарушений с незрелостью когнитивных функций, нарушением развития познавательных процессов [7, с. 4–5].

Изучением такой когнитивной функции, как память занимались Г. С. Гуменная, Л. И. Белякова, Ю. Ф. Гаркуша, О. Н. Усанова, Э. Л. Фигередо. [1, с. 7].

Изученные литературные источники позволяют говорить о том, что данные по изучению когнитивных функций у детей с разным уровнем грамматики в современной литературе представлены недостаточно. Между тем, новые эмпирические данные позволяют расширить знания об этих детях, их возможности и внести вклад в развитие детей с разным уровнем грамматики и повысить уровень их когнитивных функций.

В данной статье *цель исследования* — это установить взаимосвязь специфики речевого развития детей с разным уровнем грамматики и характеристиками когнитивной функции (в частности внимания).

Объектом исследования являются особенности когнитивных функций у детей старшего дошкольного возраста с разным уровнем грамматики.

Предметом является специфика когнитивной функции (в частности внимания) у детей с разным уровнем грамматики. Мы предполагаем, что у детей с разным уровнем грамматики существуют проблемы с развитием когнитивных функций

Теоретико-методологической основой исследования явилась культурно-историческая концепция (Л. С. Выготский), согласно ее положениям, все когнитивные функции проходят через этап внешней деятельности, и их развитие идет не через саморазвитие, а путем «психологических» орудий, системой знаков — символов: язык, письмо, система счета [3, с. 103]; теория системной динамической локализации высших психических функций (А. Р. Лурия), согласно которой головной мозг может быть условно разделен на три функциональных блока в соответствии с той ролью, которую играют отдельные церебральные структуры в формировании когнитивных функций [10, с. 47–49]; когнитивный подход (представители: Ж. Пиаже, Дж. Келли, У. Найсер, А. Бек и другие), согласно которому У. Найсер считал, что познание есть непрерывный, ак-

тивный процесс, проходящий при взаимодействии человека и среды [4, с. 16]; теория когнитивного развития (Ж. Пиаже), в которой он выделил этапы нормального развития когнитивных функций и согласно которой развитие интеллектуальной сферы детей включает изменения, затрагивающие познание [8, с. 158–163].

Были использованы следующие методики: тестовая карта обследования речи для детей с общим недоразвитием речи (модифицированная речевая карта Н. В. Серебряковой, Л. В. Соломахи для детей от 4 до 7 лет); методика Пьерона-Рузера в модификации М. П. Кононовой 1963 г.). В исследовании принимали участие дети старшего дошкольного возраста с разным уровнем общего недоразвития речи (дети логопедической группы) в количестве 12 человек. Исследование проводилось в МБДОУ Красносельского муниципального района Костромской области Детский сад № 1 «Солнышко» поселка Краснона-Волге

Т. Б. Филичева, Г. В. Чиркина и Т. В. Туманова в статье «Анализ современного состояния проблемы общего недоразвития речи у детей дошкольного возраста» под общим недоразвитием речи у детей с сохранным интеллектом понимают специфическое проявление нарушения речи, при которой нарушено формирование основных компонентов речевой системы [9, с. 683].

Троянова И. М. в своей статье отмечает, что когнитивная функция — это функция, служащая средством получения нового знания о действительности [11, с. 57].

Гальперин П. Я. отмечает, что внимание — это психологическое действие, которое направлено на содержание мысли, образа и другого феномена, имеющегося в данный момент в психике человека [6, с. 364].

Маклаков А. Г. под устойчивостью понимал способность определенное время сосредотачиваться на одном и том же объекте [6, с.366]. Она зависит от ряда условий, а именно понятность материала, степень трудности материала, отношение к нему со стороны субъекта, и индивидуальные особенности [6, с. 367]. По его мнению, концентрация внимания — это интенсивность или степень сосредоточенности [6, с. 367].

Леханова О. Л. в своей статье отмечает, что наибольшие трудности для детей с общим недоразвитием речи представляют задания, результат выполнения которых во многом зависит от наличия способности предвосхитить развитие ситуации, представленной в наглядном плане. Дети допускают ошибки и неточности в восприятии и понимании социально значимой информации, неверно

истолковывают её значение, ошибочно устанавливают причинно-следственные связи и зависимости [5, с. 164].

Г. В. Чиркина, Т. Б. Филичева (1991) выделяют недостаточную устойчивость внимания, сложности при распределении внимания у детей с общим недоразвитием речи [2, с. 17].

Для исследования уровней грамматики у детей с общим недоразвитием речи использовалась тестовая карта обследования речи для детей с общим недоразвитием речи

(модифицированная речевая карта Н. В. Серебряковой, Л. В. Соломахи для детей от 4 до 7 лет). В исследовании принимало участие 12 детей с общим недоразвитием речи.

Показатели параметров грамматики измерялись по бальной шкале от 0 баллов — низкий балл до 2 баллов — высокий, 1 — средний балл.

По результатам исследования были выделены две группы детей с разным уровнем грамматики, которые представлены на рисунке 1.

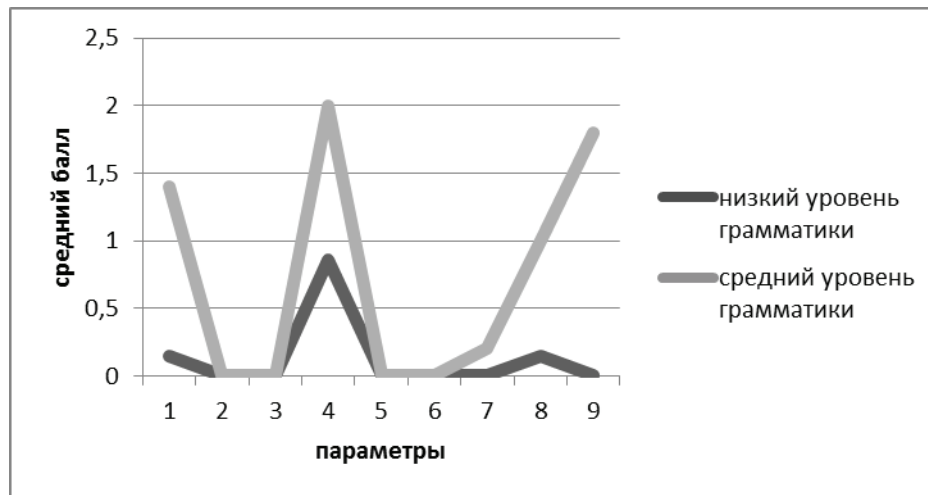


Рис. 1. Выявление групп детей по уровням грамматики у детей с разным уровнем общего недоразвития речи

Примечание: описываются параметры грамматики

- 1 — знание простейших предлогов; 2 — знание сложных предлогов; 3 — составление предложений по опорным словам; 4 — употребление существительных в различных падежах; 5 — согласование существительного с числительным; 6 — образование родительного падежа множественного числа существительного; 7 — образование прилагательных от существительных; 8 — образование существительных множественного числа; 9 — образование существительных с помощью уменьшительно-ласкательных суффиксов.

По рисунку 1 можно сказать, что у группы детей с низким уровнем грамматики полностью не сформированы шесть параметров, а у детей со средним уровнем не сформированы только четыре параметра.

У детей с низким уровнем грамматики средний балл (0,8) отмечается при параметре употребления существительных в различных падежах, по сравнению со средним уровнем, у которого отмечаются высокие средние баллы при таких параметрах, как образование существительных с помощью уменьшительно-ласкательных суффиксов (2), употребление существительных в различных падежах (1,8), знание простейших предлогов (1,4).

Для исследования когнитивной функции внимания у детей с разным уровнем грамматики использовалась методика Пьерона-Рузера в модификации М. П. Кононовой (1963 г.). У детей с разным уровнем грамматики исследовались устойчивость и концентрация внимания.

По данной методике оценка уровней устойчивости и концентрации внимания у детей с разным уровнем грамматики производится исходя из параметров: количество ошибок и время в секундах, затраченное на выполнение задания, и четырех уровней: высокий уровень устойчивости и концентрации внимания — 100% все 50 фигур за 1 мин

15 сек без ошибок, средний уровень устойчивости и концентрации внимания — 60% 30 фигур за 1 мин 45 сек с 2 ошибками, низкий уровень устойчивости и концентрации внимания — 50% 25 фигур за 1 мин 50 сек с 5 ошибками, очень низкий уровень концентрации и устойчивости внимания — 20% 10 фигур за 2 мин 10 сек с 6 ошибками.

По рисунку 2 можно сказать, что по параметру времени у детей с низким и средним уровнем грамматики было выявлено сравнительно одинаковое время выполнения задания: 1 мин 50 сек, и 1 мин 49 сек.

По параметру количества ошибок у детей с низким уровнем грамматики выявился очень низкий уровень устойчивости и концентрации внимания вследствие 14 ошибок при выполнении задания, по сравнению с детьми со средним уровнем, у которых наблюдалось 5 ошибок, что говорит о низком уровне устойчивости и концентрации внимания у данной группы детей.

По рисунку 3 можно сказать, что у детей с низким (40%) и средним

уровнем грамматики преобладает низкий уровень устойчивости и концентрации внимания. Это свидетельствует о том, что такие дети не могут долгое время сосредоточиться на задании, им сложно воспринимать

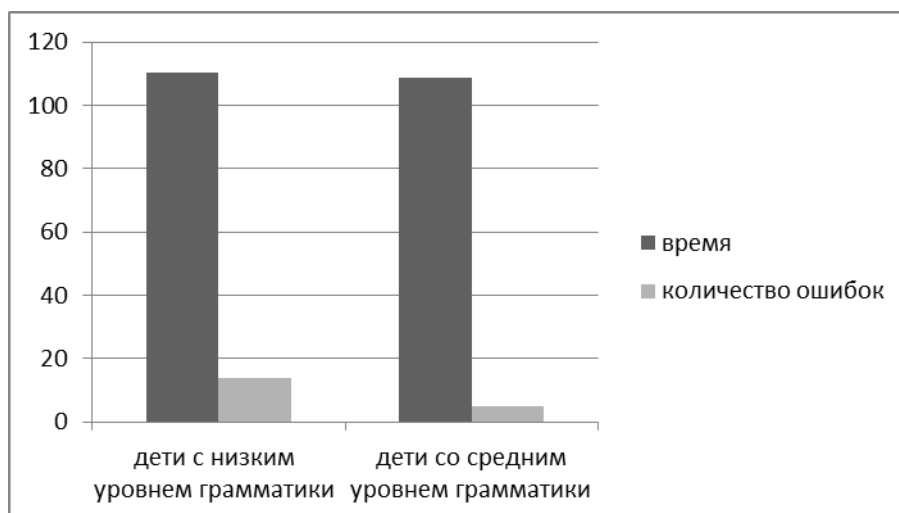


Рис. 2. Средний балл уровня устойчивости и концентрации внимания у детей с низким и средним уровнем грамматики

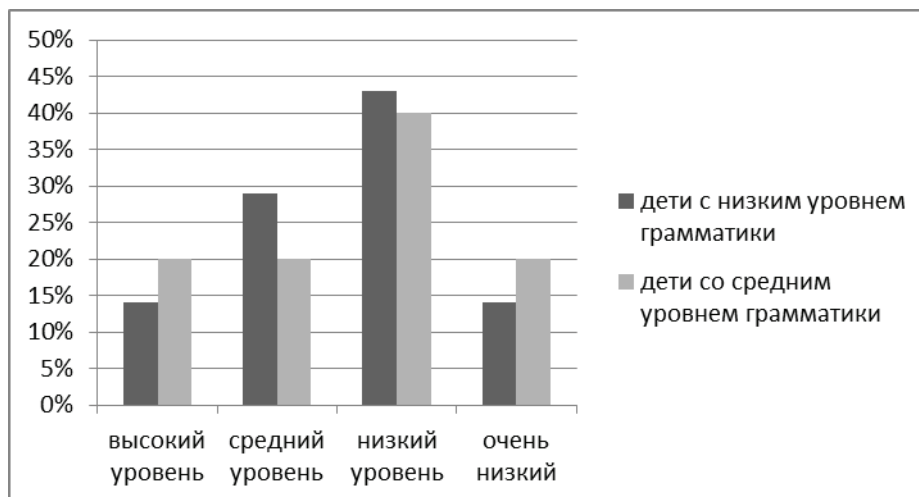


Рис. 3. Выявление уровня устойчивости и концентрации внимания у детей с низким и средним уровнем грамматики

информацию, много отвлекаются, из-за этого не понимают инструкцию взрослого, допускают много ошибок. Таким детям требуется очень много времени для усвоения нового материала.

Таким образом, в целом у детей с нарушениями речи имеются проблемы с устойчивостью и концентрацией

внимания. Вследствие этого гипотеза о том, что у детей с разным уровнем грамматики существуют проблемы с развитием когнитивной функции внимания, не подтверждается. Возможны другие причины нарушения грамматического строя речи, связанные с другими когнитивными функциями или личностными особенностями.

Литература:

1. Артищева, Л. В. Логопсихология: учеб.-метод. пособие / Л. В. Артищева. — Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2016. — 60 с.
2. Волковская, Т. Н., Юсупова Г. Х. Психологическая помощь дошкольникам с общим недоразвитием речи/ Под научной ред. И. Ю. Левченко. — М.: Национальный книжный центр, 2014. — 96 с.
3. Выготский, Л. С. Мышление и речь. — М.: АСТ, 2011. — 640 с.
4. Дружинин, В. Н. Когнитивная психология. Учебник для студентов высших учебных заведений, 2002. —480 с.
5. Леханова, О. Л. Состояние когнитивных предпосылок речи у детей с речевым недоразвитием // Вестник Ленинградского государственного университета им. А. С. Пушкина. — 2008. — № 3. — с. 157–165.
6. Маклаков, А. Г. Общая психология. — СПб.: Питер, 2001. — 592 с.: ил. — (Серия «Учебник нового века»)

7. Никулина, Е. А. Формирование функционального базиса письма у старших дошкольников с общим недоразвитием речи.: Дисс. Белгород, 2018. — 109 с.
8. Обухова, Л. Ф. Детская (возрастная) психология. Учебник. М.: «Роспедагентство», 1996. — 374 с.
9. Сергеева, О. А., Шульга А. В. Анализ современного состояния проблемы общего недоразвития речи у детей дошкольного возраста // Молодой ученый. — 2015. — № 6. — с. 682–684
10. Сидоров, П. И., Парняков А. В. Введение в клиническую психологию: Т. I.: Учебник для студентов медицинских вузов. — М.: Академический Проект, Екатеринбург: Деловая книга, 2000. — 416 с.
11. Троянова, И. М. Когнитивная функция как одна из важнейших функций языка//ВестникТГПУ. — 2008. — № 2 (76). — с. 56–58

Копинг-стратегии подростков с аддиктивной и делинквентной формой девиантного поведения

Черенева Елена Александровна, доцент, кандидат психологических наук;
Алиева Фарида Расим кызы, студент магистратуры
Красноярский государственный педагогический университет имени В. П. Астафьева

В статье представлен анализ научной литературы отечественных и зарубежных авторов по теме совладающего поведения у девиантных подростков.

Ключевые слова: возрастная психология, девиантное поведение, копинг-стратегии, аддиктивное поведение, делинквентное поведение.

Подростковый возраст является основополагающим в жизни любой личности. Именно в этом возрасте происходит глобальная перестройка. Как отмечает Л. С. Выготский, подростковый возраст — это период перехода из детского возраста во взрослую жизнь, промежуточный этап, в котором происходит нарушение уже сложившегося равновесия, а новое еще не обретено. Это характеризует подростковый возраст как более эмоциональным, нервно-неустойчивым периодом жизни личности, как в физическом плане, так и в психологическом [3]. Рассмотрим более подробно, что же именно влияет на подростка, и какие механизмы регулируют вопрос возникновения отклоняющегося поведения.

На основании анализа научной литературы, проведенного нами, можно предположить, что подростковый возраст характеризуется как наиболее сложный этап развития личности, этап, направленный на решение задачи интеграции подростка в социум в качестве взрослого человека, способного справляться с жизненными ситуациями. Психологической особенностью данного возраста, является дефицит конструктивных стратегий, наличие высокого уровня таких проявлений как агрессивность, враждебность, девиантность.

Первым в России понятие «отклоняющееся поведение» ввел Я. И. Гилинский. По его мнению, девиантное поведение — это действие человека, не соответствующее нормам, ценностям, сложившимся в конкретном обществе [10]. Возникновение отклоняющегося поведения неразрывно связано с копинг-стратегиями, механизмами совладающего поведения.

«Копинг» — это взаимодействие субъекта с определенной ситуацией, в зависимости от значимости ее в жизни субъекта и его психологическими возможностями для ее решения. [1]. Иными словами, в одинаковых ситуациях люди могут проявлять разные поведенческие реакции.

Проблема совладающего поведения личности с трудными жизненными ситуациями возникла в психологии во второй половине XX века, автором термина является А. Маслоу [4]. В российской психологии понятие «копинг» означает адаптивное, совладающее поведение, или психологическое преодоление.

По мнению отечественного психолога И. Г. Малкиной-Пых, стратегии совладающего поведения являются различными вариантами процесса адаптации. Стратегии подразделяются на соматически, личностно и социально ориентированные, в зависимости от преимущественного участия в адаптационном процессе того или иного уровня жизнедеятельности личностно-смысловой сферы [8]

Анализ современных научных трудов, зарубежных и отечественных, позволяет сделать следующие выводы, что исследователями описываются различные стратегии и стили совладающего поведения, реализуемые людьми в трудных жизненных ситуациях, а также, что исследователи ещё не пришли к единой классификации копинг-поведения. Это объясняется тем, что феномен совладания с трудностями является достаточно сложным, а научный интерес к нему возник в психологии совсем недавно.

По мнению Р. Лазаруса и С. Фолкмана существует несколько основных задач совладающего поведения: мини-

мизация негативных воздействий обстоятельств, преобразование жизненных ситуаций, поддержание позитивного, положительного образа Я, уверенности в своих силах, поддержание эмоционального равновесия [11].

Аддиктивное поведение как одну из форм девиантного поведения, можно охарактеризовать следующим образом — зависимость или пагубная привычка. Уже из определения можно предположить, что люди с такой формой девиантного поведения стараются уйти из реальности, путем изменения своего психического состояния или постоянной концентрацией на определенной деятельности, для развития интенсивных эмоций.

Исследования личностных особенностей подростков с аддиктивным поведением свидетельствуют о специфичности самооценки. Н. С. Курек рассуждает о том, что самооценка подростков с аддиктивным поведением отражает неприспособленный уровень межличностных отношений в неформальном и формальном социальном окружении. Структурные компоненты самооценки (Я — реальное, Я — идеальное и Я — прогностическое) совпадают, что свидетельствует об отсутствии стремления к самоусовершенствованию [7].

Относительно механизмов, которые принимают участие в процессе развития аддиктивного поведения, В. Д. Менделевич высказывает мнение об их универсальности не зависимо от конкретной формы. Для субъектов, страдающих аддиктивными расстройствами свойственно доминирование преморбидных эпилептоидных, лабильных, неустойчивых и истероидных типов акцентуаций характера, а также изменения характера по органическому типу и признаки социальной дезадаптации [9].

Начало формирования аддиктивного процесса происходит всегда на эмоциональном уровне. В связи с этим Ц. П. Короленко обращает внимание на то, что исходной точкой запуска механизма аддиктивного поведения могут выступать такие состояния как, переживание интенсивного острого изменения психического состояния в виде повышенного настроения, чувства радости, экстаза, необычного подъема, ощущение драматизма и фиксация в сознании этой связи [6]. Следует также отметить то, что подросток, который пережил такое эмоциональное состояние, начинает понимать, что, оказывается, существуют доступные способы достаточно быстро и без особых усилий изменить свое психическое состояние. В группу риска входят подростки с низкими возможностями к адаптации, неустойчивые к стрессовым ситуациям, пессимистически настроенные на жизнь и с низкой самооценкой, у которых отсутствует поддержка в трудной жизненной ситуации.

Понятием делинквентное поведение чаще всего обозначается совокупность противоправных поступков, не

подпадающих под уголовное наказание, но уже являющихся незначительным правонарушением.

Е. В. Змановская выделяет основные социальные факторы, являющиеся основоположниками делинквентности, а именно: фрустрация детской потребности в нежной заботе и привязанности со стороны родителей, физическая или психологическая жестокость или культ силы в семье и т. д. [5].

При формировании аддиктивного поведения запускающим рычагом является повышенное эмоциональное настроение, чувство радости. Началом формирования делинквентного поведения может выступать фрустрирующая ситуация, приносящая разочарование в чем — либо, подавленное состояние.

Т. В. Базайкина утверждает, что при формировании делинквентного поведения, как правило, в самом начале, переживая фрустрацию, ребенок испытывает боль, которая при отсутствии понимания и смягчения переходит в разочарование и злость. Агрессия привлекает внимание родителей, что само по себе важно для ребенка. Кроме того, используя агрессию, ребенок нередко добивается своих целей, управляя окружающими [2].

Дальше происходит закрепление делинквентного поведения. Г. В. Palermo описывает данный процесс, как действие защитного механизма, который применяет подросток [12]. Таким образом, на основании изученной литературы по данной теме, можно сказать следующее: механизмы формирования аддиктивной и делинквентной форм девиантного поведения различаются. Различие заключается в том, что при формировании аддиктивного поведения отправным рычагом является повышенное эмоциональное настроение, чувство радости, то при формировании делинквентного поведения — это, напротив, фрустрирующая ситуация, приносящая разочарование. Молодые люди с делинквентным поведением, в отличие от аддиктивных, не замыкаются в себе, а наоборот активно стараются противостоять обществу, в котором находятся. В отличие от аддиктивной личности, подросток с делинквентным поведением, не является ведомым, не подчиняется мнению большинства в группе, а, напротив, своими действиями привлекает внимание к себе, тем самым, выступая в протест большинству.

Механизмы формирования копинг-стратегий у подростков с аддиктивной и делинквентной формой девиантного поведения остаются недостаточно изученными, но своевременное выявление у подростков тенденции к формированию и развитию данных отклонений может способствовать ранней, что в свою очередь станет общественным звеном успешной социализации молодых людей в современном обществе.

Литература:

1. Абульханова — Славская К. А. Стратегия жизни. — М.: Мысль, 1994. — 25 с.
2. Базайкина, Т. В. Организация системной профилактики девиантного поведения подростков // Современные наукоемкие технологии. — 2004. — № 5 — с. 44–45

3. Выготский, Л. С. Проблемы возрастной периодизации детского развития // Вопросы психологии. — 1972. — № 2. — с. 114–123.
4. Гарбузов, В. Нервные и трудные дети. М.: АСТ, 2011. 351 с.
5. Зятикова, Я. С. Релаксационные занятия по снятию эмоционального напряжения // Вестник психосоциальной и коррекционно-реабилитационной работы. — 2015. — № 2. — с. 32–43.
6. Короленко, Ц. П., Донских Т. А. Семь путей к катастрофе. — Новосибирск: Наука, 1990. — 222 с.
7. Курек, Н. С. Нарушения психической активности и злоупотребление психоактивными веществами в подростковом возрасте: учебное пособие. — СПб.: Алетейя, 2011. — 225 с.
8. Малкина-Пых, И. Г. Психологическая помощь в кризисных ситуациях. — М.: ЭКСМО, 2005. — 960 с.
9. Менделевич, В. Д. Аддиктивное поведение, креативность и самоактуализация. Проблемы девиантного поведения молодежи в современном обществе // Сборник тезисов научной конференции с международным участием. — СПб: СПбИУиП.—2011. — с. 62–64.
10. Сибгатуллина, И. Ф. Особенности копинг-поведения в реализации интеллектуальной деятельности субъектами высшей школы // Прикладная психология. — 2010. — № 5–6. — с. 106–111
11. Сирота, Н. А. Копинг-поведение в подростковом возрасте. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: Питер, 2010. — 283 с.
12. Singh, V. S. Determinants of substance abuse in a population of children and adolescents involved with the child welfare system // International Journal of Mental Health and Addiction. — 2011. — Vol. 9. — № 4. — P. 382–397

ЭКОЛОГИЯ

Пластик как острая экологическая проблема загрязнения планеты

Медведева Анна Вячеславовна, студент магистратуры
Национальный исследовательский Томский государственный университет

В настоящее время жизнь без пластика очень сложно представить. XXI век — век открытий, изобретений, которые делают жизнь человека проще. В данной статье будет рассмотрена проблема как блага цивилизации, а конкретно пластик, может навредить и принести огромный урон планете.

Что такое пластик и чем он опасен?

Пластмасса или пластик — материал, основой которого являются синтетические или природные высокомолекулярные соединения (полимеры). Название «пластмассы» означает, что эти материалы под действием нагревания и давления способны формироваться и сохранять заданную форму после охлаждения или отвердевания [1]. Иными словами, пластик — чужеродный природный материал, который человек синтезировал искусственным путем из продуктов нефти. Количество видов пластика, как и его производство очень большое. Главная проблема состоит в том, что пластик не может разложиться своим естественным путем.

Пластик разлагается десятками лет, к примеру: пластиковая бутылка разлагается от 450 до 1000 лет; полиэтиленовый пакет от 10 до 100 лет, именно поэтому многие страны по всему миру отказались от обычных пакетов, заменив их на бумажные, или тканевые сумки; коктейльная соломинка от 100 до 500 лет. А пластик, находящийся в воде, разлагается еще дольше, чем на суше. Помимо того, он может стать пищей для обитателей морской среды, приводящей к смертельному исходу. Из этого следует сокращение биоразнообразия в целом.

Но мировой круговорот возвращает пластик человеку обратно, через пищу тех птиц и рыб, которые стали жертвой пластикового загрязнения. По мере накопления пластиковых частиц в организме человека развиваются онкологические заболевания и отклонения в организме, которые в итоге приведут к летальному исходу.

По данным на 2019 год, по ежегодному объему перерабатываемого пластика в мире являются страны Юго-Восточной Азии [2].

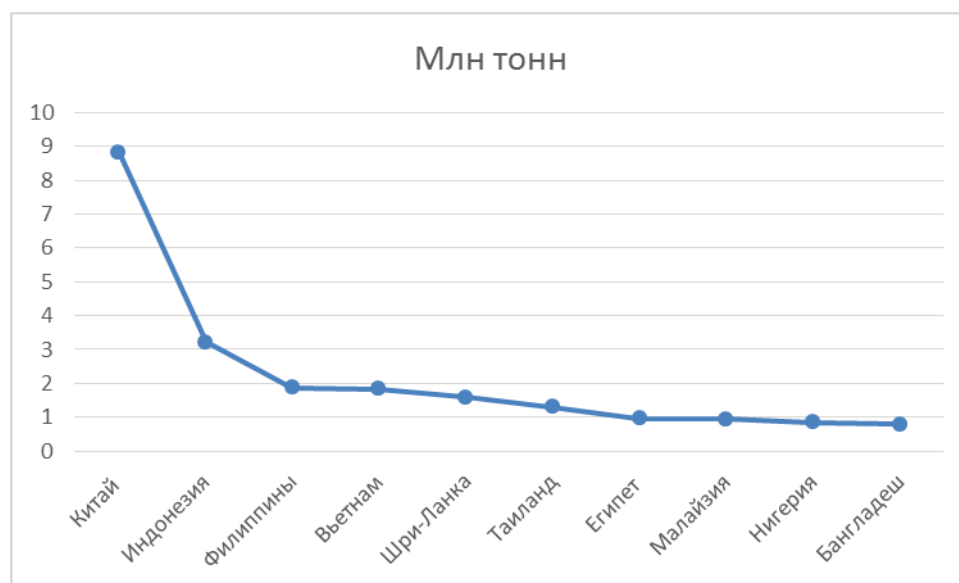


Рис. 1. Страны-лидеры по объему перерабатываемого пластика

В представленной диаграмме можно увидеть, что лидером в мире является Китай.

Мировое загрязнение океана

Выбрасываемый в воду или на берегу пластик попадает в мировой океан. В океане существуют так называемые вихревые течения, которые образуют водоворот. Они подхватывают мусор и уносят к центру океана. Таким образом, могут образовываться огромные свалки.

Самой крупной свалкой считается Великое Тихоокеанское Пятно, которое находится между Гавайями, Калифорнией и Аляской. Площадь, занятая мусором, не поддается беспристрастной оценке. По разным данным, она составляет от 750 тысяч до 1,5 миллионов квадратных километров [3]. Также существуют еще 2 крупных пятна: Североатлантическое мусорное пятно и пятно в Индийском океане.

Черепахи, рыбы и птицы — могут принять пластиковые бутылки, мешки и другой мусор, за пищу. Они забивают свой желудок пластиковым мусором, который не способен перевариться, и животное погибает от голода с «набитыми брюшком».

Борьба с пластиковым загрязнением

В настоящее время ученые по всему миру ищут решение острой проблемы загрязнения планеты пластиком. Пример решения этой проблемы можно увидеть в Японии. Японцы решили не только проблему с пластиком, но и со

всем мусором в целом. Материал сжигают, прессуют в брикеты и создают из них здания и целые острова. Так как страна маленькая, японцы увеличивают площадь проживания искусственным путем, при этом не загрязняя планету.

Решение по борьбе с загрязнением на водных поверхностях предложил голландский студент Боян Слат. С 2012 г. разрабатываются и тестируются технологии глобального проекта «Ocean Cleanup». Его старт пришелся на середину 2018 г. Он направлен на прекращение увеличения и разрастания мусорного пятна в Тихом океане. Технологически он будет реализован следующим образом. В Тихоокеанском круговороте планируется установить гигантские боновые заграждения. Боны — это плавучие заграждения, служащие для ограничения распространения чего-либо по поверхности воды. Они будут задерживать, собирать и затем отправлять на океанскую перерабатывающую платформу весь плывущий по течению пластиковый макро-мусор, который несут ветра и течения от берега в центр круговорота [4].

Мир становится на правильный путь и общество осознает, что только всеобщими усилиями мы сможем справиться с засорением планеты, спасая от пластиковых загрязнений суши, океаны, животный мир и самих себя. Ответственность должна лежать как на производителе пластика, так и на потребителе.

Литература:

1. Электронный ресурс: Пластмассы [<https://ru.wikipedia.org/wiki/Пластмассы>]
2. Электронный ресурс: Какие страны загрязняют мировой океан? [<https://zen.yandex.ru/media/infostat/kakie-strany-silnee-vsego-zagrizniaiut-mirovoi-ocean-plastikom-5c465d0f003f2c00b0462bae>]
3. Электронный ресурс: Загрязнение океана пластиком [<https://musorish.ru/zagryaznenie-okeana-plastikom/>].
4. Электронный ресурс: Пластик в мировом океане [<https://f-musor.ru/novosti/2019/11/21/plastik-v-mirovom-okeane/>].

Анализ возможности сокращения содержания тяжелых металлов в процессе компостирования муниципальных органических отходов

Минина Полина Александровна, студент
Национальный исследовательский университет ИТМО (г. Санкт-Петербург)

В статье рассмотрен метод обработки отходов компостированием, совмещенный с проблемой высокого содержания тяжелых металлов.

Ключевые слова: твердые бытовые отходы, компостирование, тяжелые металлы.

Более половины твердых бытовых отходов (ТБО) составляют органические отходы, которые в процессе биотермического разложения (компостирования) превращаются в продукт, богатый гумусом, макро- и микроэлементами. В составе компостируемого сырья находятся компоненты, отличающиеся длительностью и способно-

стью к разложению — бумага, стекло, пластик, резина, лом черных и цветных металлов, керамика, камни.

Высокое содержание тяжелых металлов в получаемом компосте является основным фактором, ограничивающим использование данного метода переработки отходов. Отсутствие системы селективного сбора отходов

и глубокой сортировки является причиной наличия наиболее опасных загрязнителей — сначала в отходах, затем в готовом компосте — тяжелых металлов.

В большинстве европейских стран развита система раздельного сбора компонентов отходов, где выделяются вторичные материалы с учетом эффективной организации сбора в источниках накопления.

В результате, в готовых компостах Финляндии, Германии, Испании нет проблемы загрязнения тяжелыми металлами. Причиной этому служит на первом этапе — эффективное государственное управление бытовыми отходами, как обязательство раздельного сбора, рациональное потребление, вторичное использование, как сложившийся устоявшийся менталитет; санкционирование деятельности: как штрафы за нарушение норм сортировки или залоговая стоимость упаковки, позволяющая вернуть часть средств в обмен на отход. На втором — современные технологичные мусороперерабатывающие комплексы, эффективно осуществляющие покомпонентную сортировку.

По данным Росприроднадзора, в России только 4–5% ежегодно образующихся ТКО вовлекаются в переработку, все остальное размещается на полигонах ТКО, санкционированных и несанкционированных свалках [1]. Одним из методов переработки ТКО является компостирование — процесс естественного разложения отходов питания, продуктов животного происхождения в результате жизнедеятельности мезофильных и термофильных бактерий, грибов и других микробных сообществ, при поступлении кислорода и выделении тепла.

Полученный в результате компост можно использовать для восстановления почв с недостаточным количеством органических веществ, так в нем содержатся основные питательные вещества для растений (N, P и K), микроэлементы (Cu, Fe и Zn) и органические вещества. Однако, существующие в настоящее время технологии компостирования не позволяют избавиться от проблемы — наличия солей тяжелых металлов, что приводит к фактической непригодности компоста из ТБО для повсеместного использования.

Используемый сейчас процесс компостирования включает в себя следующие технологические операции.

1. Прием и предварительная подготовка отходов происходит на сортировочной станции: транспорт привозит отходы, которые поступают в бункер разрывателя пакетов. Измельченный мусор проходит через металлосепаратор, где магнитами извлекается фракция черного металла. После чего отходы поступают на вибростол, представляющий собой динамические ножи и сита размером 30 и 80 мм. На этой стадии извлекается компостируемая часть — влажная органика с влажностью 70%, а также различный смет, камни, битая керамика и стекло, составляющие 17%. Из общей массы отходов компостированию подвергается до 65% органики.

Отходы большего размера перед ручной сортировкой отправляются на стадию оптической сепарации, где аппаратами спектрального анализа выделяют цветной ме-

талл, бумагу, полимеры и топливо содержащую фракцию. На сортировальных столах вручную отделяют бумагу полимеры (из общей массы 12%) по видам (ПВД и ПНД), которые измельчаются и моются. Из чистой бумаги, пластика и металлов формируются спрессованные кипы, которые отправляются потребителю как вторсырье. Остальная часть отходов после сортировки прессуется и размещается на полигоне.

Мусорные остатки — загрязненная бумага, частицы древесины, ветошь, кожа отбираются для изготовления RDF-топлива. Измельченная масса прессуется в небольшие брикеты, теплотворная способность которых равна бурым углям 380 ккал/т, также 2 тонны такого топлива заменят 1000 м³ природного газа. Для изготовления топливных брикетов сырье отбирается, в результате чего на выходе получается качественное топливо (смешанные отходы дают большее загрязнение и снижают калорийность).

2. Аэробное компостирование ТБО осуществляется в буртах. Компостируемая фракция отправляется на открытые площадки, где смесь формируют в длинные параллельные валки высотой до 3 м и шириной до 6 м. Для обеспечения необходимого для деструкции органики микробными сообществами воздушного режима, аэрацию буртов проводят периодическим перемешиванием ворошителем. Для поддержания влажности компостируемую смесь увлажняют в зависимости от погодных условий фильтратом, образованным в процессе жизнедеятельности микроорганизмов.

Первая стадия характеризуется развитием мезофильных организмов в течение 1–3 суток. Источником энергии для бактерий служат легкоразлагаемые органические соединения (углеводы, органические кислоты, белки). Происходит интенсивный распад органического вещества с выделением тепла до температуры 25–35°C, и продуктов разложения CO₂ и H₂O. При повышении температуры до 42–50°C начинается размножение термофильных микроорганизмов, разрушающих углеводы, жиры, целлюлозу и другие соединения, в результате выделенное тепло разогревает компостную массу до 60–75°C. Температуры на второй стадии достаточно для уничтожения патогенных микроорганизмов, длительность 20–40 суток. Третья стадия — остывание компостной смеси продолжается 10–15 суток, снижается деятельность микробных сообществ, легкоразлагаемые органические соединения трансформируются в гуминовые соединения. В фазе созревания компоста, где температура равна температуре окружающей среды, компостируемое сырье приобретает физико-химические свойства готового компоста.

Полное превращение компостируемой смеси в готовый продукт составляет от 6 месяцев до 9 месяцев, зависящих от погодных условий.

3. Окончательная обработка компоста. На данном этапе производится просеивание техногрунта от крупных включений, камней и стекла.

В настоящее время изготавливаемый техногрунт (компост) используется в технологическом цикле полигона

для пересыпки слоев размещаемых отходов. Такой продукт можно использовать для рекультивации полигонов ТБО, отработанных карьеров, дорожных откосов.

Анализ производства такого компоста показал, что для более широкого использования данная технология компостирования не является эффективной. Начиная с этапа сортировки, упор ведется на выделение ценных утильных фракций, при этом меньшие их фракции также попадают в органо-минеральную смесь компостирования, что влияет на качество и безопасность готового компоста.

Для производства качественного компоста требуется пересмотр технологии в пользу более глубокой сортировки с выделением большего процента компонентов,

вносящих существенный вклад в поступление тяжелых металлов, на начальном этапе сортировки при подготовке к компостированию. Качественное выделение таких компонентов позволит создать не только безопасный продукт, но и увеличить долю вторсырья.

Совершенствованием системы сортировки ТБО можно разрешить проблему загрязненного компоста. Так, при более тщательном сепарировании крупногабаритных включений перед компостированием может быть снижено содержание тяжелых металлов. Отделяя бумагу, предположительно содержащую свинец и цинк, и резину с кожей, где могут находиться хром и медь, компоненты электротехники, можно сократить поступление загрязнений. [2]

Литература:

1. Волкова, А.В. Рынок утилизации отходов. Текст: электронный // Высшая школа экономики: [сайт]. — URL: <https://dcenter.hse.ru/data/2018/07/11/1151608260/%D0%A0%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA%20%D1%83%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%BE%D1%82%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%202018.pdf> (дата обращения: 05.05.2020).
2. Витковская, С.Е. Твердые бытовые отходы: антропогенное звено биологического круговорота. — СПб: АФИ, 2012. — 132 С.

Анализ системы государственного экологического контроля в Ямало-Ненецком автономном округе

Трухина Елена Аркадьевна, студент магистратуры.
Вятский государственный университет (г. Киров).

В данной статье рассматривается система экологического контроля, осуществляемого на государственном уровне в Ямало-Ненецком автономном округе. Приведены и проанализированы статистические данные государственного экологического контроля исследуемой территории.

Ключевые слова: экологическая ситуация, окружающая среда, отходы, попутный нефтяной газ, экологические проблемы.

Экологическая ситуация, с момента развития научно-технического прогресса, заметно ухудшилась. Работа для улучшения ситуации в мире проводится практически каждым существующим государством. Российская Федерация не стала исключением. Решение экологических проблем и сохранение чистоты природы является одним из преимущественных направлений деятельности государства, и осуществляется на всех уровнях власти и территориальных единицах.

Конституция Российской Федерации устанавливает право ее граждан «на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу граждан экологическим правонарушением».

Одной из основных гарантий экологических прав граждан является их осведомленность о состоянии и тенденциях окружающей среды.

Управление отходами производства и потребления продолжает оставаться одной из актуальных экологических проблем Ямало-Ненецкого автономного округа, которой уделяется пристальное внимание.

В структуре отходов производства и потребления, образующихся в автономном округе, преобладают отходы добывающих предприятий (добыча газа), на долю которых приходится 76,9% всех образующихся отходов, отходов жилищно-коммунального хозяйства, транспорта и строительства — 11,6%, других отходов — 11,5%.

В последние годы, благодаря реализации нескольких программ и исполнению майских указов Президента РФ, наблюдается положительная динамика в экологической ситуации региона.

В первую очередь это связано с утилизацией и обезвреживанием отходов, а также сокращением объемов об-

разующихся отходов разного происхождения, в том числе направляемых на захоронение.

На сегодняшний день наибольшую опасность для экологии ЯМАО представляют отходы промышленности. Т. к. регион богат природными ископаемыми, при добыче которых регулярно происходят геологические работы, которые не только являются источником бюджетных средств, но и наносят колоссальный ущерб экологической ситуации во всем регионе.

С 2019 года все регионы России в рамках так называемой «реформы отходов» переходят на новую систему управления ТБО [4]. Система основана на работе региональных операторов на территориальной основе. На ЯМАО оператор был определен по итогам конкурса в апреле, которым стала ООО «Инновационные Технологии». Статус регионального оператора присваивается компании на шесть лет. Для реализации реформы в автономном округе была принята «Схема управления территориями отходов на 2016–2025 годы». Кроме того, регион вошел в пятерку лучших регионов России, которые оперативно отреагировали на изменения. В то же время правительство подчеркивает, что, по сути, работа в этом направлении началась гораздо раньше. В 2014 году во всех муниципальных образованиях региона была создана система сбора и транспортировки ТКО, что значительно сократило негативное влияние на экологическую ситуацию в регионе.

В настоящее время в муниципалитетах Ямало-Ненецкого автономного округа расположены девять полигонов для отходов, построены четыре мусороперерабатывающих комплекса, 10 объектов нейтрализации и один перерабатывающий завод. Временная утилизация отходов с разрешения муниципальных властей осуществляется на 51 полигоне. В рамках целевой инвестиционной программы ведутся проектно-изыскательские работы и строительство пяти объектов по обращению с отходами в Салехарде, Красноселькупе, Белоярске, Салемале и Панаевске. А подпрограмма «Создание системы управления отходами в Ямало-Ненецком автономном округе на период 2018–2022 гг». Предусматривает строительство трех мусоросортировочных и перерабатывающих заводов в Салехарде, Новом Уренгое и Ноябрьске [1].

Решение экологических проблем в регионе осуществляется путем реализации региональных программ: «Охрана окружающей среды»; «Энергоэффективность и развитие энергетики, обеспечение качественными ЖКУ населения» и «Развитие лесного хозяйства». Кроме того, в результате научных исследований и экологического мониторинга создана Единая информационно-аналитическая система, позволяющая своевременно выявлять потенциальные угрозы окружающей среде.

Для улучшения качества воздуха проводится модернизация общих конструкций. Например, ТЭЖ с угля и мазута переформируется на использование более экологически чистого природного газа. В Ямало-Ненецком автономном округе таких структур насчитывается 244, 170 из которых уже переформатированы и используют в качестве топлива газ [1].

Помимо реализации госпрограмм представители бизнеса также активно участвуют в улучшении экологической ситуации.

Материалы, такие как торф, песок и грунт, используемые при строительстве трассы, дорожные работники добывают в карьерах вдоль будущей дороги. Истощенные карьеры, временные отклонения мостов, лагерей и берегов вдоль строительства мостов — все эти участки подлежат освоению. Затем следует биологическая фаза мелиорации: в почву вносятся удобрения, высаживаются осиновые срезки — для укрепления почвы и посева многолетних трав, т. е., не смотря на сохранение масштабов добычи природных ископаемых, активно началась рекультивация, а сам процесс добычи стал более логичным [2].

Немаловажную роль в улучшении экологической обстановки играют волонтеры. Ежегодно, благодаря организованным акциям, волонтеры собирают и отправляют на переработку пластиковые отходы и металлолом. Так, например, за лето 2018 года волонтерам удалось собрать на острове Вилькицкого 129 тонн металлолома [3].

Однако несмотря на все проводимые меры по улучшению экологической обстановки на территории региона, по-прежнему остро обстоит ситуация с использованием попутного нефтяного газа — НПГ. На таблице 1 отображено количество добытого и использованного НПГ.

Таблица 1. Добыча и использование НПГ [4].

| Год | добыча НПГ | Использовано НПГ | Сожжено НПГ |
|------|--------------------------|------------------|----------------------------|
| 2016 | 13,5 млрд м ³ | 91,5% | 1 млрд м ³ . |
| 2018 | 15,5 млрд м ³ | 89,3% | 1,65 млрд м ³ . |
| 2019 | 20 млрд м ³ | 86% | 2,8 млрд м ³ . |

В целом, за прошедшие шесть лет для защиты лесов ЯНАО власти региона провели лесопатологическое обследование на площади более 35 тыс. га. Для восстановления леса проведена минерализация почвы на площади порядка 3,0 тыс. га. Для сохранности животного мира автономного округа установлено девять мобильных кордонов. Введен запрет на охоту на дикого северного оленя до 2020

года, создано восемь зон покоя водоплавающих птиц в весенний сезон охоты, подобные мероприятия позволили за шесть лет стабилизировать и увеличить численность ключевых видов охотничьих ресурсов: лося с 5,7 тыс. особей до 10,7 тыс., соболя с 8,9 тыс. до 20,9 тыс. и дикого северного оленя с 7,2 тыс. до 9,1 тыс. особей [5].

На основании вышеизложенной информации можно сказать, что, несмотря на существующие проблемы, в целом система государственного экологического контроля в Ямало-Ненецком автономном округе функционирует полноценно, выполняя поставленные Президентом РФ задачи.

Литература:

1. Закон Ямало-Ненецкого округа от 29 апреля 2014 года № 23-ЗАО «О внесении изменений в Закон Ямало-Ненецкого автономного округа «О защите населения и территорий Ямало-Ненецкого автономного округа от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
2. Состояние окружающей природной среды и экологические проблемы Ямало-Ненецкого автономного округа [Текст] / В. А. Бешенцев [и др.]. — Екатеринбург: [б. и.], 2008. — 179 с.: ил. — Библиогр.: с. 174–177.
3. Газета Коммерсантъ <https://www.kommersant.ru/doc/3826760>
4. Департамент экономики Ямало-Ненецкого автономного округа — официальный сайт <https://de.yanao.ru/presscenter/news/5031/>
5. Электронный фонд правовой и технической документации <http://docs.cntd.ru/document/561734623>

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Биохимические изменения в организме сельскохозяйственных животных под влиянием йодированного гумата калия

Кульмагамбетов Талгат Ибрагимович, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель;
Кубей Асет Жумабекулы, магистрант
Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина (г. Нур-Султан)

В статье проведен обзор по применению гуминового препарата йодированного гумата калия в животноводстве. Показаны преимущественные особенности использования препарата в организме сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: гуминовые препараты, гуминовые кислоты, гуматы, лечение, животноводство, ветеринария.

Общеизвестно, что гуминовые препараты положительно влияют на организм сельскохозяйственных животных. Кормовые добавки на их основе регулируют работу кишечника, а в случае развития патогенных процессов действуют обволакивающе, адсорбируя негативные микроорганизмы и снимая воспаление [1–3].

Неотъемлемой частью разработок новых биологических гуминовых препаратов, используемых для повышения продуктивности и улучшения иммунитета сельскохозяйственных животных, являются их исследования физико-химическими методами [4, 5]. Поэтому нами был получен гуминовый препарат — йодированный гумат калия и исследован его влияние на биохимические изменения в организме животных. Для получения гуминового препарата исходным сырьем были выбраны Сарыадырские угли Казахстана.

Полученный из этого сырья по известному способу гумат калия обогащали йодидом калия. При этом соотношение гумат калия: йодид калия составляет 100:1,5. Такую гуматную кормовую добавку скармливают в количестве 1 мл на 10 кг живой массы животного в сутки. Осуществление такого способа получения гуминового препарата обеспечивает улучшение продуктивных качеств животных и устранение дефицита йода, в частности обеспечивает профилактику и лечение йодной недостаточности у полигастричных животных.

УФ-спектры йодсодержащего гумата калия показали, что в его молекуле присутствуют хромофорные и азоксхромные группы, наличие которых обуславливает темно-коричневую окраску йодированного раствора гумата калия. По мере увеличения длины волны оптическая плотность растворов гумата калия постепенно снижается. В области коротких волн наблюдается резкое возрастание поглощения света. Во всех образцах йодирован-

ного раствора гумата калия наблюдается максимальное поглощение в области 220–240 нм. Это вызвано наличием в структуре молекулы гумата калия фенольных и карбоксильных групп, полиеновых цепей. Образцы имеют достаточно высокую оптическую плотность при длине волны $\lambda=465$ нм. Это говорит об увеличении содержания углерода и высокой конденсированности молекулы, а также о высоком содержании атомов кислорода и азота, что также может свидетельствовать о потенциальной биологической активности йодированного гумата калия.

В результате изучения ИК-спектров йодированного гумата калия (рис. 1) выявлено наличие характерных для всех образцов полос поглощения.

Интенсивные полосы наблюдаются при 2928–2915 и 2853 см^{-1} . Это говорит о наличии валентных колебаний метильных ($-\text{CH}_3$) и метиленовых ($-\text{CH}_2$) групп. При этом можно говорить о преобладании групп $-\text{CH}_2$, так как волновые числа для них (2930 и 2854 см^{-1}) почти полностью совпадают со стандартными значениями (2922 и 2853 см^{-1}). Следовательно, можно говорить о незначительной роли алканов в строении йодированного гумата калия.

Также наблюдается отчетливый максимум в интервале 1762–1700 см^{-1} , что является следствием валентных колебаний карбонильных групп ($\text{nC}=\text{O}$). Данная группа может быть представлена в основном альдегидами, кетонами и их производными. Для всех образцов характерно наличие выраженных полос поглощения в области 1655–1580 см^{-1} . В данной области проявляются валентные CC колебания бензольного кольца ($\text{nC}=\text{C}$). Наличие поглощения средней интенсивности при 1626 см^{-1} говорит о наложении валентных колебаний амидной группы (nNH_2). Также можно говорить о наличии в составе гумата калия неконденсированных ароматических соединений, содержащих атомы кислорода и азота. Это подтверждает на-

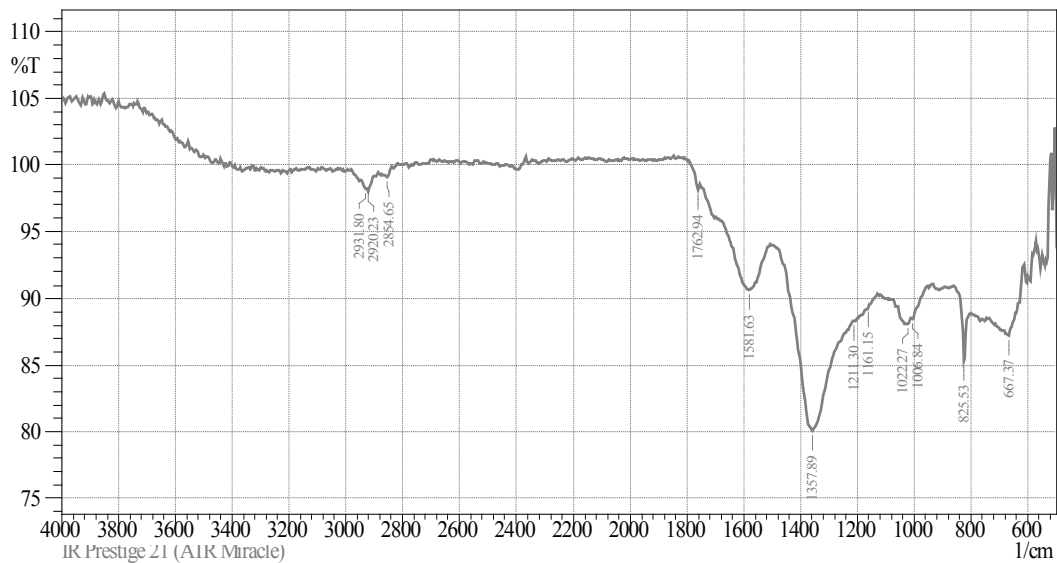


Рис. 1. ИК-спектры раствора йодированного гумата калия

личие полосы при 1511 см^{-1} . Наблюдается полоса в области $1270\text{--}1080\text{ см}^{-1}$, что говорит о наличии валентных колебаний связи С-О в спиртах и фенолах, а также валентных колебаний связи С-О-С.

Для исследования влияния йодированного гумата калия на биохимические показатели крови животных были проведены опыты на коровах личного подсобного хозяйства. Для проведения опытов были выбраны две пары животных: первая пара — контрольная, вторая — опытная. Перед постановкой на опыт животные были осмотрены и признаны условно здоровыми. Условия содер-

жания и кормления опытных и контрольных животных были абсолютно идентичными. Исключение составляет лишь то, что контрольной группе дополнительно скармливается йодид калия в количестве 15 мг на голову в сутки. Потребность в кормах и питательных веществах рассчитана на основе норм и рационов, рекомендованных РАСХН (Калашников А.П. и др., 1995), по продуктивности, живой массе и физиологическому состоянию. Длительность эксперимента составляла 21 день. В таблице 1 представлены биохимические показатели крови коров подопытной пары до начала и после опытов.

Таблица 1. Биохимические показатели крови подопытных коров до начала и после опытов

| № | Категория | Общий белок | | Резервная щелочность | | Кальций, мг % | | Фосфор, мг % | | Каротин, мг, % | |
|---|-------------|-------------|-------|----------------------|-------|---------------|-------|--------------|-------|----------------|-------|
| | | до | после | До | после | До | после | до | после | До | после |
| 1 | Контрольный | 8,98 | 8,71 | 57 | 57 | 10,2 | 10,0 | 5,1 | 5,2 | 1,1 | 1,10 |
| 2 | Контрольный | 8,32 | 8,04 | 61 | 60 | 9,3 | 9,0 | 6,1 | 5,9 | 1,2 | 1,19 |
| 3 | Опытный | 10,1 | 10,18 | 71 | 77 | 9,6 | 13,0 | 6,3 | 6,4 | 0,9 | 0,92 |
| 4 | Опытный | 9,21 | 9,29 | 59 | 67 | 10,1 | 13,6 | 6,1 | 6,1 | 0,8 | 0,81 |

Данные биохимического анализа крови животных (таблица 1) показали, что наблюдается незначительное снижение белка у контрольных животных. У подопытных животных наблюдается незначительный рост. Отмечено увеличение резервной щелочности у подопытных животных. Это скорее всего говорит о нормализации кислотно-щелочного равновесия в организме коров после принятия йоди-

рованного гумата калия. Содержание фосфора меняется незначительно, а вот кальций показывает существенный рост у подопытных животных. Содержание каротина почти не меняется. В целом применение йодсодержащей гуминовой кормовой добавки позволяет устранить дефицит йода в организме животных, нормализует содержание кальция в крови, что благоприятно сказывается на здоровье животных.

Литература:

1. Горюва, А. И., Орлов Д. С., Щербенко О. В. Гуминовые вещества. — Киев, 1995. — 303 с.
2. Ушакова, Н. А., Некрасов Р. В., Правдин В. Г., Кравцова Л. З., Бобровская О. И., Павлов Д. С. Новое поколение пробиотических препаратов кормового значения // Фундаментальные исследования. — 2012. — № 1. — с. 184–192.

3. Степченко, Л. М., Ефимов В. Г., Лосева Е. А., Скорик М. В. Использование гуминовых препаратов при получении биопродукции / Тр. IV международной конференции «Гуминовые вещества в биосфере». — СПб.: Изд-во СПбГУ, 2007. — С. 520–527.
4. Бузлама, С. В. Фармакология препаратов гуминовых веществ и их применение для повышения резистентности и продуктивности животных. Автореферат дисс... докт. вет. наук. — Воронеж, 2008.
5. Susic, M., Boto K. G. High-performance liquid chromatography determination of humic acids in environmental samples at the nano-gram level using fluorescence detection. // Journal of Chromatography. 502, 1989. P. 443–446.

РЕГИОНОВЕДЕНИЕ

Социальная структура японского общества

Курмансалык Жандос Жанатулы, студент;
Уразова Зарина Жанатовна, студент магистратуры;
Жекенов Думан Курмангазиевич, PhD доктор
Казахский национальный университет имени Аль-Фараби (г. Алматы)

В статье авторы пытаются определить структуру современного общества в Японии.

Ключевые слова: Япония, общества, бедность, социальная структура.

Япония — страна уникального формата. Других стран всегда привлекало интерес к её истории и культуре по наблюдению общественности [1].

Социальная структура является цепочкой элементом в системе жизни общества. Структура социального общества разделяет на группы, слои и классы. При этом указывают положение разных людей в этой структуре [2]. В Японии структура социального общества берет начала за сословную систему называемой си-но-ко-сё, которую установили еще при Токугава. Си-но-ко-сё означает си — военное сословие, но — крестьянство, ко — ремесленство, сё — торговля.

На самой главе горы структуры находился император. Император (тэнно) является вершиной всего, у которого была власть и функции. За императором следовал — кутэ, они получали содержание непосредственно от сёгуна. После занимали — букэ (самураи). Самураи обладали огромным количеством привилегий, а отличительным признаком, указывающим на статус самурая, было ношение двух мечей. Букэ делились на князей (даймё) и буси. Князи владели частными землями. В свою очередь буси — это рядовые самураи, не имевшие земельных владений. Были также священники и монахи, которые не входили в официальную структуру сословия, но имевшие высший статус чем ремесленники, торговцы и крестьяне.

В современном мире эксперты разделяют структуру общества на множество слоев. Такие как: высший, средний, нижний и самый нижний. Высший слой — это хозяева денег, распределители по системе материальных и не материальных ресурсов.

Средний слой — те, кто умеют управлять эмоциями, кто сохранил традиционную специальность и постоянную профессиональную работу. Перечислим по специализации: рабочие сферы торговли и обслуживания, а также программисты; операторы, журналисты, инженеры,

работники органов социального обеспечения, коммивояжеры, работники страховых компаний и т. д.

Нижний слой — в их числе (мойщики, курьеры, таксисты и др.), ранее работавшие как (бывшие работники, кассиры, водители). Также входят работники автостоянок, парков, скоростных дорог, уборщики и др.

Самый нижний слой — получатели пособий, обычно не работают.

Различия этих слоев не только в квалификации, а в жизненных интересах. Дифференциация и расслоение не являются естественными процессами. Процессы собой представляет результат осуществления продуманной стратегии консервативных политических и экономических кругов [3].

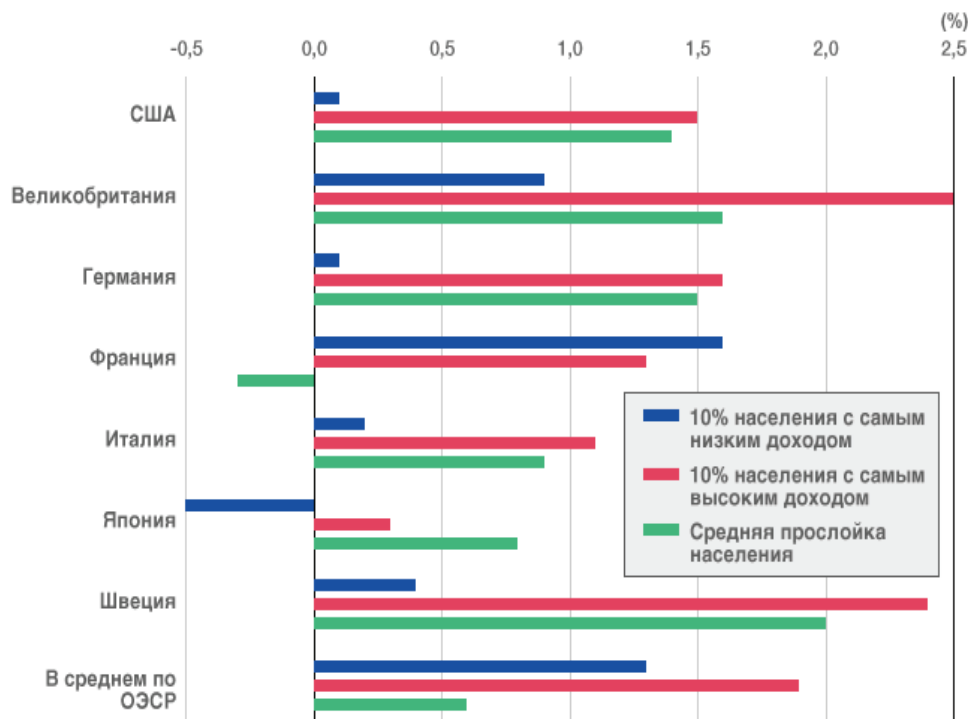
В данное время эксперты обращают внимание на формирование в современном обществе, расколотого на имущих и неимущих, но или возможно сейчас большинство относится к «среднему классу». Черта японской экономики лежит в образовании крупных корпорации. Компании основываются на сотрудничестве, что создает кооперативный капитализм.

Владельцы компании создают и держат стремление постоянно развиваться. Постоянное стремление зависет от метода, которую они используют. Владельцы хорошо знают, если они использовали обычные методы, то могли бы и проиграть. Постепенно в обществе разрушается договоренность и образуются факторы меняющую жизнь. Быстро повышается курс денег, растет процентность цен на землю, разрушается социальная договоренность, достигнутая в годы высоких скачков экономического роста [4].

Многих стран мира привлекает в последние годы социальное неравенство. Исследование 2011 г. ОЭСР «Мы остаёмся разделёнными: почему неравенство продолжает расти» (Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising) вы-

водит тенденции изменения фактической суммы дохода 10% лиц с самым высоким и 10% лиц с самым низким уровнем дохода с учётом коррекции по масштабу домохозяйств и уровню цен, за 20-летний период, начиная с 1980 г. (см. рис. 1). Уровень дохода в нижних слоёв населения

высок, за исключением Японии, демонстрирующей сокращение в среднем на 0,5% год. Это свидетельствует об ухудшении ситуации бедных слоёв японского населения. Распределение доходов как зеркало прогрессирующего социального неравенства [5].



Источник: составлено на основе материала OECD (2011) “Divided We Stand: Why Inequality Keeps Rising” (в переводе на японский язык)

Рис. 1. Динамика фактического годового дохода слоев населения

Литература:

1. Погорелецкий, А. И. Экономика зарубежных стран. С.-П.: Издательство Михайлова В. А., 2000.
2. Александров, А. Информация, стабильность, консенсус: роль СМИ в современном японском обществе. // В сборнике Япония: экономика, политика, общество на заре XXI в. М.: Издательская фирма «Восточная литература» РАН, 2003.
3. Монография «Кимман нихон-но кайсока сякай. Кюдзю нэн-дай-но сэйдзи то кэйдзай-о ему» (Социальные слои в богатом японском обществе. Политика и экономика в 90-е годы). Токио, 1990, 219 с. Стапран, Д. А. Внешняя политика Японии — новые приоритеты и традиционные направления / Д. А. Стапран // Япония: ежегодник. 20012002. — М.: Ин-т востоковедения РАН. Ассоц. японоведов, 2002. — с. 12–36.
4. Токиото кикаку сингисицу. «Тоти канкэй сирёсю: 1986». (Исследовательский отдел планирования управления префектуры Токио. «Сборник документов по земельным вопросам за 1985 год»).
5. Глобализация как фактор социальных перемен в современном мире / под ред. С.Я. Веселовский. — М.: РАН ИНИОН, 2012. — 224 с. — (Социальные и экономические аспекты глобализации). — ISBN 978-5-248-00629-8. [Электронный ресурс].
6. <http://www.jil.go.jp/seika/workshop.htm>
7. <https://www.nippon.com/ru/series/a042/>
8. <https://www.nippon.com/ru/in-depth/a04203/>
9. <http://cheloveknauka.com/politicheskaya-modernizatsiya-v-yaponii-traditsionnye-mehanizmy-realizatsii#ixzz6JpmWIYgO>

Молодой ученый

Международный научный журнал
№ 19 (309) / 2020

Выпускающий редактор Г. А. Кайнова
Ответственные редакторы Е. И. Осянина, О. А. Шульга
Художник Е. А. Шишков
Подготовка оригинал-макета П. Я. Бурьянов, М. В. Голубцов, О. В. Майер

За достоверность сведений, изложенных в статьях, ответственность несут авторы.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов материалов.
При перепечатке ссылка на журнал обязательна.
Материалы публикуются в авторской редакции.

Журнал размещается и индексируется на портале eLIBRARY.RU, на момент выхода номера в свет журнал не входит в РИНЦ.

Свидетельство о регистрации СМИ ПИ №ФС77-38059 от 11 ноября 2009 г. выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

ISSN-L 2072-0297

ISSN 2077-8295 (Online)

Учредитель и издатель: ООО «Издательство Молодой ученый»

Номер подписан в печать 20.05.2020. Дата выхода в свет: 27.05.2020.

Формат 60×90/8. Тираж 500 экз. Цена свободная.

Почтовый адрес редакции: 420126, г. Казань, ул. Амирхана, 10а, а/я 231.

Фактический адрес редакции: 420029, г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.

E-mail: info@moluch.ru; <https://moluch.ru/>

Отпечатано в типографии издательства «Молодой ученый», г. Казань, ул. Академика Кирпичникова, д. 25.