

ЕВРАЗИЙСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

СТРАТЕГИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ НАУКИ

XVII Международная научная конференция



МАЙ
2016
ЧАСТЬ 1

МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ
НАУКИ**Kudriavtsev Iu.**The Quantum Challenge from the viewpoint of
Einstein's realism1**Мамтиев К.К., Алиева Т.А.**Решение одной задачи оптимального
управления об истощение газового пласта. . . .4**Пастухова Г.В.**Описание класса конечных групп порядка 2^3p . .
.8

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Aliyeva T.A.

Worldwide tendencies of nanotechnology. . . .11

**Городецкий К.И., Шарипов В.М.,
Дмитриев М.И.**Особенности учета коэффициента трения в
контакте пар трения фрикционных муфт при
математическом моделировании процесса
переключения передач в коробках передач
автомобилей и тракторов.16**Давыденко А.А.**Выбор оптимальной стратегии эксплуатации
железобетонных автодорожных мостов в рамках
задачи оптимизации стоимости жизненного
цикла.19**Каюмов И.А., Сидорин М.А.**Взаимодействие образования, науки и
производства основа повышения качества
профессиональной подготовки бакалавров по
профилю водоснабжение и водоотведение для
рыночных социально-экономических условий. . .
.23**Шалфеева Е.А., Новеселов А.С.**Конструирование облачного медицинского
сервиса по технологии IASPaas.25**Юнусов М.Х.**Инновационный потенциал промышленности
Республики Марий Эл в современных условиях.
.29

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Заболотских В.В., Валиуллина В.Н.Биоиндикационные исследования
экологического состояния окружающей среды
города Тольятти.33

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Петров С.М.Настройка импланта после кохлеарной
имплантации на втором ухе.37**Реутов В.П., Сорокина Е.Г.,****Черненко М.А., Семенова Ж.Б.**Оксид азота и аутоиммунные процессы при
черепно-мозговой травме.39

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Скучилина С.В.Источники модных молодежных слов и
выражений в русском языке.47

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Степанов Ф.Г., Кругова Е.А.Психосоциальная зрелость студентов с ОВЗ. . .
.50

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Туманова М.Ю.Предпринимательство в теориях Р.
Кантильона, Маркса, Веблена и Шумпетера.
Сравнительный анализ.54

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Сакеян Л.А.Роль китайской диаспоры на территории
Франции.57ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ
НАУКИ**Ткачев Ю.А.**Теория размытых множеств: применение в
прогнозе полезных ископаемых и оценке
геологических рисков, критика ошибочного
применения.60

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

The Quantum Challenge from the viewpoint of Einstein's realism

Iurii Kudriavtcev, Ph.D.

We studied the results of the experiments with the photons described in the book "The Quantum Challenge. Modern Research on the Foundations of Quantum Mechanics" by Greenstein and Zajonc and applied to them Einstein's point of view about the reality of the existing world and the necessity to find adequate notions to describe it.

We made a conclusion that the known statemets of physics can serve as these notions. Their joint application can be enough to explain a great amount of experiential data, that were non-explicable from the standpoint of orthodox interpretation of the quantum mechanics.

1. Introduction

In the work of George Greenstein and Arthur G. Zajonc "The Quantum Challenge. Modern Research on the Foundations of Quantum Mechanics" [1] after analyzing the results obtained in experiments with photons the following generalization was made:

«The experiment gives evidence that the particles cannot be viewed as separate objects even when they are located on a randomly big distance from each other. Even in this case the particles are sort of one object and we cannot attribute local, truly existing parameters to separate particles.

This object that does not have classic analogues can be in several places at once. Its parameters are related to the different parts of the system that can be on whatever big distance from each other and not have a real physical interaction. However, between these parts there is an instant correlation of measurement results. If we are ready to treat quantum mechanics seriously as a science that makes statements about real world then we must significantly change our perceptions about this world. We must admit that behind the world of objects that seem independent there is a kingdom of mixed states where the simple notions of causality and locality are not applicable anymore». (here and further the quotes are translated from Russian editions).

Albert Einstein who created the most perfect physical theories as of today, valued quantum mechanics and the perfection of its mathematical theory. However, he considered physical interpretation of its statements unsatisfactory, because it contradicted the foundation of his physical worldview that can be expressed by one short phrase – the world is real. In his article on interpretation of quantum mechanics foundations in 1953, he wrote:

"The only acceptable interpretation of Schrodinger's equation so far is the statistical interpretation given by Born. However, it does not describe the real state of a separate system but only allows making statistic expressions about ensembles of systems.

I believe it is essentially wrong to put these theoretical perceptions to the basis of physics because it is impossible to refuse the possibility to describe objectively a separate microsystem (or a "real state") without covering the physical image of the world "with a fog". At the very end, an idea that physics must aspire to describe a real state of a separate system seems unavoidable. The nature at large can be perceived only as a separate (existing on a single occasion) system and not as an "ensemble of systems".[2].

In this work we will try to show that the value of the

mentioned above Einstein's program thesis does not decrease because of the phenomenon proved by many experiments and described by Greenstein and Zajonc, that is called "quantum nonlocality", and that the only clarification to be made here is the one of the notion of "separate microsystem".

What follows from the special relativity theory – the work of Einstein himself – the lifespan of the light beam (quant) in its own coordinates is always equal to zero, not depending on time and distance that it made in our coordinates. From here it immediately follows that the pair of photons, related ("entangled") at birth, must stay the same during all the time of their existence, because during the time equal to zero no physical event can happen, including also due to the violation of their entanglement [3]. Which gives us the reason to call "a separate microsystem" not every photon of this pair but the whole pair.

We believe that this approach allows to see from a new angle not only seemingly paradoxical results of Bell's inequality check but also other results of experiments with photons which seem today barely explicable and form a picture of "Quantum Challenge" described by Greenstein and Zajonc.

2. Dirac's quantum theory. Superposition principle

The creation of Dirac's quantum theory [4] begins with introduction of a new notion – the principle of superposition. Describing the experiments with photons polarizations Dirac considers it necessary to include the notion that he suggests to see as "supplement to formulate rules that express the results of numerous experiments in a succinct format".

He describes it the following way: "It is assumed that the photon polarized by angle to the optical axis, can be viewed as being in polarized condition partially to the parallel axis and partially – to the perpendicular axis.

Further: "Transmitting the photon through the tourmaline crystal, we observe it and establish if it is polarized in parallel or perpendicularly to the optic axis. Because of this observation, we transfer the photon fully either into the state of parallel polarization or the one of perpendicular polarization. It must make a sudden hop from the partial being in both of these states to being fully in any of these states".

But the approach based on derived from the special relativity theory conclusion about photon's own zero lifespan allows to describe this situation without state hops at the moment of measuring.

The photon does not remain in several possible states with sudden hop in any of them. It remains in one state,

defined by the conditions on both ends of its path, as the interval of its own time between them is $dt = 0$. The photon kind of "glues" these two points of the space with each other (in their coordinates) simultaneously, so in the interval between the events in these points there cannot be any other physical events, including change of polarization, etc. In the experiment described by Dirac, the photon both flies out and is being registered by the detector at the same moment of its own time — the moment when the conditions for its absorption by one of the atoms of one or another detector are created. And precisely in the polarization that corresponds to this detector.

The same way we can describe the situation with the experiments on photons interference. In Dirac's description: *"Let the beam of light that goes through a certain interferometer split into two components that later interfere with each other. As in the previous paragraph, we can take a beam consisting from one photon and ask what will happen when it will go through the device"*.

"According to the description that we accepted in the case of polarization, we now, describing the photon's behavior, should believe that it will partially enter into each of two components, appeared after the beam has split. So we can say that the photon exists in the state of the forward motion that represents the superposition of the two states, corresponding to two components".

For the approach that we study, it is not important if the photon entered one component that the beam was split into or all of the components. It is important that it happened at the moment (of photon's individual time) when the conditions appeared for the connection of the radiation source with that atom of the detector that registered it as a result.

3. Dirac's moving mirror and informational interpretation of the experiments

Describing the experiment with the interferometer, Dirac, reasoning from the principle of superposition standpoint, asking the question about photon's energy: *"Let us see what is going to happen if we define the energy of one of the components. The result of this definition can be either the whole photon or nothing"*.

"We can measure the energy without destroying the compound beam — for example, we can reflect the beam from the moving mirror and measure the blow-back. Our description of the photon allows concluding that after this measurement of the energy it is impossible to provoke the interference between both components. Until the photon is partially in one and partially in another beam, the interference at beams overlapping can appear but this possibility disappears as soon as the photon is transferred by measurement into one of the beams".

Not being within the principle of superposition, we can ask ourselves another question: if the moving mirror is so light that the photon gives it a significant part of its energy and impulse, can it be that intermediate event that ruins the unity of the ends of its path, i.e. the relation between the source and the detector? After all, when reflecting from a moving mirror, the photon must give it a part of its energy and impulse, and change, which can be interpreted as an absorption of the primary photon and birth of another photon with different characteristics.

In the book [1] they describe a range of experiments of searching the answer to the questions similar to Dirac's question about the moving mirror (here and further we quote

the descriptions of the experiments mentioned in [1]):

In the experiment of Wang, Zou and Mandel [5] with changing the contrast of the interference pattern at changing the transparency of the filter, interpreted as the authenticity of the information about photon's movement path: *"They performed a range of beautiful experiments to observe the optical interference, where, if changing the transparency, it was possible to constantly change the authenticity of the available information about the photons movement path. ... The curve A, obtained at total absence of information about movement path, demonstrates an utterly clear interference pattern. Vice versa, the curve B, obtained with whole information about movement path, demonstrates total absence of interference pattern"*.

The same is the interpretation of the results of the experiment shown in Anton Zeilinger's article [6]: *"The states of two photons that appeared at split of one photon in non-linear crystal were mixed up by impulse. One of the photons from EPR pair was transmitted through the double slit on the detecting screen, and the second — through the lens on detector which placement could be changed. When this detector was placed into the focal surface of the lens, and the placement of the second photons of EPR pair could not be determined, the first photons, going through the double slit, demonstrated the interference pattern. But when the placement of the detector was changed and it could determine the placement of the second photon, the interference pattern disappeared. This experimental result gives evidence that we not only do not need to observe the trajectory of the interfering particles for the interference pattern to disappear, we also do not need to know through which slit the particle has gone. The possibility to know it is enough"*.

"In the article there is an even more astonishing experiential result. There is an image where we see the interference pattern created by the second particles of the EPR pair, which did not go through the double slit! These particles somehow "learnt" not only that the first particles of the pair went through the double slit but also the geometry of these slits".

The results of these outstanding experiments can really seem astonishing from the viewpoint of superposition principle and built on it orthodox quantum mechanics. However, they can cease being astonishing if we address to Dirac's question about the moving mirror and our attempt to answer it.

In both described experiments to change "the availability of trustworthy information about photon's movement", they change the scheme of experiment, which change the conditions of the connection of the source and the detector of photons. These are purely physical changes, capable to influence significantly the photon's movement, which, according to the proposed approach, is defined exactly by the conditions of the connection between the source and the receiver of the radiation.

If we look at these changes from the standpoint of a possibility or impossibility of obtaining any information, we immediately come to a number of further questions on whether this information was actually obtained, etc. The proposed approach excuses us from this necessity.

4. Other experiments with photons described in the book "The Quantum Challenge"

The experiment of Grangier, Roger and Aspect with singular photons and beamsplitter [7]. The photon after the

beamsplitter goes by two paths and gives interference after reunion — totally according to the mental experiment of Dirac described above. And with the same comments.

The experiment with the postponed choice [8], where the results of the experiment happened to not depend on the moment of changes in the experiment's scheme — before or after the light impulse passes through the first beamsplitter in Mach-Zeinder interferometer: *“The experiment with postponed choice shows the insufficiency of the simple wave-particle interpretation. ... We have a task to create a new conception that will be fundamentally different from the beliefs that came from the world of classical physics”*.

However, according to the proposed model “the postponed choice” should not influence the result of the experiment, because the “choice” is made at the moment, when the photon leaves the source, that corresponds (for the photon) with the moment of getting in the detector.

Pfleegor-Mandel experiment. Two lasers — one photon [9]. The light from two lasers, turned by small angle, falls onto the screen (detector). We see the interference pattern:

“The idea of light as a wave can easily explain this result: the waves, formed in two lasers, interfere with each other. But Pfleegor and Mandel made an important change in this experiment. They decreased the intensity of the light source, so only one photon could most likely be simultaneously present in their experimental equipment. But in this case as well they discovered weak but doubtless manifestations of interference”.

“In this experiment the lasers radiate photons in different moments of time and only one of them radiates in a defined moment!”

Here the described results also agree with the proposed model. If the wave appears along all the way of the beams at the same moment of their time, this experience is equivalent to the experiment of Grangier, Roger and Aspect with beamsplitter [7], but the splitting happens in the opposite direction. However, as for the photon the moments of radiance and of getting to the detector is the same one moment, the direction is indifferent for the photon.

The mentioned above authors' comment that the lasers radiate photons in different moments of time is based, evidently, on the a priori guess that each source radiates the photons independently from each other. From the studied model's standpoint, this assumption is wrong. We can assume that all of it happens at the same moment of the own time of the electromagnetic wave, that connects both sources with the radiation detector. The moment when the atom of the detector receives the portion of the electromagnetic wave's energy, which we call a photon, and both sources of the electromagnetic wave give their inputs into this portion.

5. Photon as interactions transmitter

Let us imagine the point source of electromagnetic waves, radiating waves in all the directions. Let one photon's energy $h\nu$ radiate. The detector, being a spherical screen of a very big radius, registers the absorbing of the photon in one point of the screen.

Interpretation of this event from the orthodox quantum mechanics standpoint: wave function collapse, information transmission from some areas of the photon to others with superlight speed, etc.

Interpretation from the studied model standpoint: the photon appearing in the source and the screen's atom that registered it at the same moment of its own time represents the

interaction of the source with one of the points (atoms) of the screen.

Here we are having this question again — how from a great amount of atoms the one which takes part in the interaction is chosen? We can assume that the factors influencing the choice are the intensity of the electromagnetic wave field in the point of atom location, and also the correlation of electromagnetic waves and individual characteristics of the atom. We can also assume that if at the moment the electromagnetic wave does not have the required correlation with neither of the screen's atoms, the taking off of the photon can be postponed till the moment when this correlation appears.

We can consider the photon filling out the space inside the screen, regardless its size, but nothing follows out of it except for the fact that the only function of this photon is the reciprocity of the source atom with the screen atom that corresponds the most to the parameters correlation.

Let us note that this statement fully corresponds to the modern classification of the microparticles (the Standard Model of particle physics), according to which the photon belongs to the elementary bosons, which are considered force carriers. So, the studied viewpoint on a photon correlates to the standard model of microparticles viewpoint, allowing to explain a whole range of experimental facts that are formally described by the mathematical apparatus of the quantum mechanics, but do not find a satisfactory explanation when looking at the photon only as a quant of electromagnetic radiation.

6. Conclusions

We believe that the solution of the modern physics' problems mentioned above requires the exclusion of the contradiction of the used notions, which can be regarded as one of the ways to find adequate means to describe the world, which is, as Einstein insisted, necessary [10].

Concluding the described in this work interpretation of experiments with the photons we can assume that at least some of these notions are already found.

One of them, found by Einstein himself in the very beginning of the new physics era — the notion of the special relativity theory about transformation of the time in different coordinates, from which it follows that the lifespan of the light in its own coordinates is always equal to zero. We believe that this important consequent of Einstein's theory is undeservingly undervalued, as the examples mentioned above show the important role of the electromagnetic radiations in the formation and properties of time-space.

The second — the notion of bosons as interactions transmitters that is the modern basis of the standard model of microparticles.

And the third — the notion that the space and time are nothing more that the forms of interaction and change of the matter, existing in the world literature since Aristotle, and in different ages making the basis of the physical worldview of such famous scientists as Leibnitz, Mach, Narlikar and others [11]. The value of this worldview on the space and time is that it, not rejecting the notions “space” and “time”, allows to realize their secondariness in relation to the structure and movement of the matter. And that also means realize the possibility of their special manifestations in special conditions created by physicists in their experiments on researching the microworld. Not asking from us to refuse the main notions: causality, reality, *“possibility to objectively describe a separate microsystem”*, that the great Einstein was insisting on

all his life.

We hope that the joint application of the notions mentioned above could be enough to explain the big amount of the experiential data, inexplicable from the orthodox quantum mechanics standpoint. Which brings it to the sad conclusions about essential impossibility to understand and explain it.

An attempt to apply to the photon the requirement to eliminate the contradiction of the notions allows us making one more generalizing comment. On one hand, the photon is a portion (quant) of a well studied electromagnetic radiation, spreading in the space with a light speed. On the other hand, it is a transmitter of interactions with its own zero lifespan. And it is the same physical phenomenon. The relativity theory does not only give us a possibility to calculate the correlation between physical characteristics of the interacting objects in the coordinates of each of them, but also shows that in every of these coordinates the interaction may look and be perceived differently. And an adequate viewpoint on every interaction act must be based not on the opposition but on the

combination of its descriptions from the standpoint of every interacting object.

Einstein already in his first paper on relativity in 1905 pointed to a fundamental change in the spatial relationship while driving at the speed of light: «At $v = V$ all moving objects, observed from the «stationary» system became flat and turn into plane figures» [12], §4 (where v - the velocity, V - the speed of light).

Hence it follows directly that for the beam of light (photons) the depth of the space in the direction of motion and all distances in that direction are always zero, regardless of the values in our coordinate system. And that the consequences described above are derived from the very foundations of the theory of special relativity. What gives us the basis for a shift of attention from the question of "reality" and "unreality" of the observable world to the need for a deeper understanding of the theory underlying the theoretical physics for over a hundred years.

References:

1. George Greenstein, Arthur G. Zajonc (Amherst College). The Quantum Challenge. Modern Research on the Foundations of Quantum Mechanics. Jones and Bartlett Publishers. 2006. (Russian edition).
2. A.Einstein. Elementare Überlegungen zur Interpretation der Grundlagen der Quanten-Mechanik. In "Scientific Papers, presented to Max Born", 1953, Edinburgh: Oliver & Boyd, 33-40 (Russian edition).
3. Kudriavtsev Iu. Once again about Einstein's realism: the matter waves and Bell's inequalities from the point of view of the special theory of relativity // Physical Interpretation of Relativity Theory: Proceedings of International Meeting. Bauman Moscow State Technical University, Moscow, 29 June–02 July 2015. – Moscow: BMSTU, 2015. Pp 266-275. (<http://www.pirt.info/scopus/all-issues/2015/articles/Kudriavtsev2.pdf>), (arXiv:1504.07938 [physics.gen-ph]).
4. Dirac P.A.M. Scientific Papers Collection. V.1. Quantum Theory (monographs, series of lectures)/ Ed. A.D. Sukhanov. – M.: FIZMATLIT, 2002. (The Principles of Quantum Mechanics. Chapter 1. Principle of Superposition. Pp. 17-31).
5. Wang L.J., Zou X.Y. and Mandel L. Induced coherence and indistinguishability in optical interference. Phys. Rev. A. Vol. 44. Pp 4614-4623, 1991.
6. Zeilinger Anton. Experiment and the foundations of quantum physics. Rev. Mod. Phys. Vol. 71. Pp. 288-297, 1999.
7. Grangier P., Roger G. and Aspect A. Experimental evidence for a photon anti-correlation effect on a beamsplitter. Europhys. Lett. Vol. 1. Pp. 173-179, 1986.
8. Hellmuth T., Walter H., Zajonc A. and Schleich W. Delayed-choice experiments in quantum interference. Phys. Rev. A. Vol. 35. Pp. 2532-2541. See also Alley C.O., Jakubowicz O., Stegner C.A. and Wickers W.C. A delayed random choice quantum mechanics experiment with light quanta. Proceedings of the International Symposium on Foundation of Quantum Mechanics – Tokyo. Edited by Kamefuchi. Physics Society of Japan Pp 158-164. 1983.
9. Pilegor R.L. and Mandel L. Interference of independent photon beams. Phys. Rev. Vol. 159. Pp. 1084-1088, 1967.
10. A. Einstein. Einleitende Bemerkungen über Grundbegriffe. In "Louis de Broglie, physicien et penseur", Paris, 1953, p.4-14. (in Russian Edition: Альберт Эйнштейн. Вводные замечания об основных понятиях. Собрание научных трудов. т. III., М., «Наука». - 1966. С. 623-625).
11. Yuri Vladimirov. The nature of space and time: anthology of ideas. Moscow, 2015.
12. A.Einstein. Zur Elektrodynamik der bewegter Körper. Ann. Phys., 1905, 17, 891-921. (in Russian Edition: Альберт Эйнштейн. К электродинамике движущихся тел. Собрание научных трудов. т. I., М., «Наука». - 1966. с. 7-35).

Решение одной задачи оптимального управления об истощении газового пласта

Мамтиев Камилль Керим, кандидат физико-математических наук, доцент;
Алиева Тарана Абульфаз, кандидат физико-математических наук, доцент
Азербайджанский Государственный Экономический Университет (Баку)

Аннотация. Используя методы теории оптимального управления решается задача определения оптимального технологического режима эксплуатации газовых залежей при условии их истощения к заданному моменту времени. Для численного решения задачи вычисляется дифференциал функционала и применяется метод проекции градиента. Результаты представлены в виде таблицы и иллюстраций.

Ключевые слова: задача управления процессами фильтрации газа, метод проекции градиента, численный эксперимент.

Постановка проблемы. Методы теории оптимального управления в настоящее время нашли широкое применение в практике разработки нефтяных и газовых месторождений. В связи с превращением нефтегазодобывающей промышленности в одной из важнейших отраслей народного хозяйства при проектировании и разработке месторождений природного газа используются задачи оптимального управления различными технологическими процессами, описываемыми нелинейными краевыми задачами для уравнений с частными производными [1,2].

Анализ последних исследований и публикаций. В последние годы методы теории управления интенсивно применяются при решении различных задач оптимального управления, связанных с разработкой нефтяных месторождений. В [1] рассмотрены исследования задачи оптимального размещения скважин нефтяного пласта и управление их дебитами. В работе [2] задача о максимизации нефтеотдачи в условиях двухфазной фильтрации формулируется как задача оптимального управления. Управление при этом является функцией давления на забоях скважин. Обсуждены проблемы, связанные с численным решением задачи методом последовательной линеаризации.

Выделение нерешенные ранее частей общей проблемы. Основным математическим аппаратом исследования задач оптимального управления процессами, описываемыми нелинейными краевыми задачами является принцип максимума Л.С.Понтрягина, которая приводит к необходимости решению краевых задач для сложных нелинейных систем. Поэтому представляют интерес методы решения задач оптимального управления, позволяющие обойти эти трудности.

Цель статьи. В данной статье используя методами теории оптимального управления, решается задача определения оптимального технологического режима эксплуатации газовых залежей при условии их истощения к заданному моменту времени. Особый интерес этой задачи представляет для эксплуатации морских месторождений, срок эксплуатации которых ограничен сроком службы оснований, то есть заранее задается.

Изложение основного материала. Пусть распределение давления газа в одномерном пласте описывается ей $p(x, t)$, которая в прямоугольной области $Q = \{0 < t \leq T, 0 < x < 1\}$ удовлетворяет уравнению

$$\frac{\partial p}{\partial t} = \frac{\partial^2 p^2}{\partial x^2}, \quad (1)$$

а на границе Q — условиями

$$p(x, 0) = \text{const} = 1, 0 \leq x \leq 1, \quad (2)$$

$$\frac{\partial p^2(0, t)}{\partial x} = q(t), \frac{\partial p^2(0, t)}{\partial x} = 0, 0 \leq t \leq T. \quad (3)$$

Задача состоит в определении кусочно-непрерывной и не превосходящей по абсолютной величине единицы в отрезке $0 \leq t \leq T$ функций дебита $q(t)$ из условия минимума квадратичного функционала

$$S = \int_0^1 [p(x, T) - p^0(x)]^2 dx, \quad (4)$$

где $p^0(x)$ — заданная на основе технологических соображений функция.

Уравнение (1) является нелинейным дифференциальным уравнением параболического типа и описывает процесс не установившейся фильтрации идеального газа в однородной пористой среде. В литературе это уравнение в честь его автора часто называется уравнением Л.С.Лейбензона [3].

Условие (2) означает, что в начальный момент времени пласт находился в невозмущенном состоянии. Первое граничное условие в (3) показывает, что скважина, находящейся в «точке» $x = 0$ эксплуатируется с дебитом $q(t)$, и требуется управлять ее так, чтобы в конце процесса уклонение распределения давления $p(x, T)$ от заданного $p^0(x)$ было бы минимальным. Второе условие в (3) указывает на непроницаемость границы $x = 1$ пласта.

Чтобы получить условия оптимальности в задаче (1)–(4) составим варьированную краевую задачу

$$\frac{\partial \delta p}{\partial t} = \frac{\partial^2 (2p \delta p)}{\partial x^2}, 0 < x < 1, 0 \leq t < T, \quad (5)$$

$$\delta p(x, 0) = 0, 0 \leq x \leq 1, \quad (6)$$

$$\frac{\partial (2p(0, t) \delta p(0, t))}{\partial x} = \delta q(t), \frac{\partial (2p(1, t) \delta p(1, t))}{\partial x} = 0, 0 \leq t \leq T, \quad (7)$$

соответствующую приращению $\delta q(t)$.

Вычислим дифференциал функционала S . Покажем, что

$$dS = - \int_0^T v(0, t) \delta q(t) dt, \quad (8)$$

где $v(x, t)$ — решение так называемые сопряженной краевой задачи:

$$\frac{\partial v}{\partial t} = -2p \frac{\partial^2 v}{\partial x^2}, 0 < x < 1, 0 \leq t < T, \quad (9)$$

$$v(x, T) = 2[p(x, T) - p^0(x)], 0 \leq x \leq 1, \quad (10)$$

$$p(0, t) \frac{\partial v(0, t)}{\partial x} = 0, p(1, t) \frac{\partial v(1, t)}{\partial x} = 0, 0 \leq t \leq T. \quad (11)$$

С учетом условий (5)–(7) и (9)–(11) имеем:

$$\begin{aligned} dS &= 2 \int_0^1 [p(x, T) - p^0(x)] \delta p(x, T) dx = \int_0^1 v(x, T) \delta p(x, T) dx = \\ &= \int_0^1 \left\{ \int_0^T \frac{\partial}{\partial t} (v \delta p) dt \right\} dx = \iint_{00}^{1T} \left\{ \frac{\partial v}{\partial t} \delta p + v \frac{\partial \delta p}{\partial t} \right\} dx dt = \\ &= \iint_{00}^{1T} \left\{ -2p \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} \delta p + v \frac{\partial^2 (2p \delta p)}{\partial x^2} \right\} dx dt = \\ &= \int_0^T \left\{ \int_0^1 \frac{\partial}{\partial x} \left[-\frac{\partial v}{\partial x} (2p \delta p) + v \frac{\partial (2p \delta p)}{\partial x} \right] dx \right\} dt = \\ &= \int_0^T \left\{ -2p \frac{\partial v}{\partial x} \delta p + v \frac{\partial (2p \delta p)}{\partial x} \right\} \Big|_{x=0}^{x=1} dt = - \int_0^T v(0, t) \delta q(t) dt. \end{aligned}$$

Равенство (8) получено. Из этого равенства видно, что градиент функционала (4) равно $-v(0, t)$. Как видим, для получения градиента функционала (4) при фиксированном $q(t)$ нужно решить две краевые задачи: сначала из (1)–(3) надо определить функцию $p(x, t)$, затем поставить в (9)–(11) получившееся $p(x, t)$ и из (9)–(11) найти $v(x, t)$ и, наконец, $-v(0, t)$. Получить точные решения этих краевых задач, из-за нелинейности уравнений (1) не представляется возможным. Для численного решения этих краевых задач обычно используются конечно-разностные или дифференциально-разностные схемы, хотя для уравнений (1) предложены различные виды линеаризации и специальные приближенные методы [3]. Функционал (4) и ее градиент заменяются, соответственно, их аппроксимирующими аналогами.

Для численного решения задачи применим метод проекции градиента, которое в данном случае сводится к построению последовательности функций $q^k(t)$ по правилу (см.[4])

$$q^{k+1}(t) = \begin{cases} q^k(t) + \delta q^k(t), & \text{если } |q^k(t) + \delta q^k(t)| \leq 1, \\ 1, & \text{если } q^k(t) + \delta q^k(t) > 1, \\ -1, & \text{если } q^k(t) + \delta q^k(t) < -1, \end{cases} \quad (12)$$

Здесь

$$\delta q^k(t) = \alpha \frac{v_0^k(0, t)}{|v_0^k(0, t)|}, \quad k = 0, 1, 2, \dots, \quad (13)$$

где k – номер итерации, а $v_0^k(0, t)$ – максимальное $v(0, t)$, взятое по абсолютной величине для $0 \leq t \leq T$. Метр $\alpha > 0$ выбирается, как описано в работе [5], в зависимости от изменения знака $v_0^k(0, t)$.

Для приближенного решения краевых задач (1)–(3) и (9)–(11) воспользуемся методом прямых. В соответствии метода прямых в узлах сетки $x_i = ih, i = 1, 2, \dots, n, (n+1)h = 1$ краевую задачу (1)–(3) можно заменить системой дифференциально-разностных уравнений

$$\begin{aligned} \frac{dp_1}{dt} &= \frac{1}{h^2}[-p_1^2 + p_2^2] - \frac{q(t)}{h}, \\ \frac{dp_i}{dt} &= \frac{1}{h^2}[p_{i-1}^2 - 2p_i^2 + p_{i+1}^2], \quad i = 2, \dots, n-1, \\ \frac{dp_n}{dt} &= \frac{1}{h^2}[p_{n-1}^2 - p_n^2] \end{aligned} \quad (14)$$

с начальными условиями

$$p_i(0) = 1, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (15)$$

а сопряженную задачу (9)–(11) системой уравнений

$$\begin{aligned} \frac{dv_1}{dt} &= -\frac{2p_1}{h^2}[-v_1 + v_2], \\ \frac{dv_i}{dt} &= -\frac{2p_i}{h^2}[v_{i-1} - 2v_i + v_{i+1}], \quad i = 2, \dots, n-1, \\ \frac{dv_n}{dt} &= -\frac{2p_n}{h^2}[v_{n-1} - v_n] \end{aligned} \quad (16)$$

с условиями в правом конце

$$v_i(T) = 2[p_i(T) - p^0(x_i)], \quad i = 1, 2, \dots, n. \quad (17)$$

Здесь $p_i(t), v_i(t)$ – приближенные значения функций $p(x, t), v(x, t)$ на прямых $x_i = ih, i = 1, 2, \dots, n$, соответственно. Известно (см.[6]), что если определена функция $q(t)$, то при достаточно малом h решение краевой задачи (1)–(3) аппроксимируется решением дифференциально-разностной системы (14) с начальными условиями (15), и при этом имеет место оценка

$$\max_{1 \leq i \leq n} |p(x_i, t) - p_i(t)| \leq \frac{1}{C} O(h)[e^{CT} - 1], \quad (18)$$

где $C = \text{const} > 0$ – некоторая постоянная. Заметим, что систему уравнений (14) можно получить непосредственно, и не рассматривая краевую задачу (9)–(11), как это делается в [5, 7, 8]. Функционал и ее градиент заменяются выражениями

$$S = h \sum_{i=0}^n [p_i(T) - p^0(x_i)]^2, \quad (19)$$

$$S'(q) = -v_0(t). \quad (20)$$

Для численного решения задачи выбиралось некоторое начальное управление $|q^0(t)| \leq 1$. Методом Рунге–Кутты решалась задача Коши для системы (14)–(15) и находились значения $p_i(t), i = 1, 2, \dots, n$. При вычислении значения функционала (19) величина $p_0(T)$ находится по формуле

$$p_0(T) = \sqrt{p_1^2(T) - h q(T)}. \quad (21)$$

Затем, решая задачу Коши для системы уравнений (16)–(17) на каждом шаге интегрирования находят значения функций $v_0(t) \equiv v_1(t)$. Пологая в (13) $v^k(0, t) = v_0^k(t)$ по формулам (12)–(13) вычисляется новое управление $q^1(t)$, и процесс повторяется до тех пор, пока не выполняется какой-либо критерий окончания счета (см.[4]).

По изложенной схеме проводилась вычислений для $T = 0.2$. Система уравнений (14)–(15) и (16)–(17) интегрировалась с постоянным шагом $t = 0.01$, но выдача результатов проводилась с шагом $t = 0.05$. Заметим, что применение метода Рунге–Кутты с автоматическим подбором шага связано с некоторыми трудностями, так как значения $p_i(t)$ и $v_i(t)$ при этом будут вычисляться в разных точках. Для проверки оптимальности найденного управления в качестве $p^0(x)$ бралось решение задачи (1)–(3) при заданном управлении $q^*(t) \equiv 0.5$. Для начальной итерации $q^0(t)$ полагалось равным 0.1 и сделано 53 итераций. В этом случае значение минимума функционала получилось равным $5.8798 \cdot 10^6$. Отметим, что найденное приближенно-оптимальное управление не носит характер существенно отличный от оптимального $q^*(t)$ в промежутке времени $0 \leq t \leq T$, и с увеличением числа итераций приближается к нему. Проводились также вычисления и с другими $q^0(t)$, качественная картина результатов при этом не изменилась. Подробный ход решения задачи представлены на рис.1 и в табл.1.

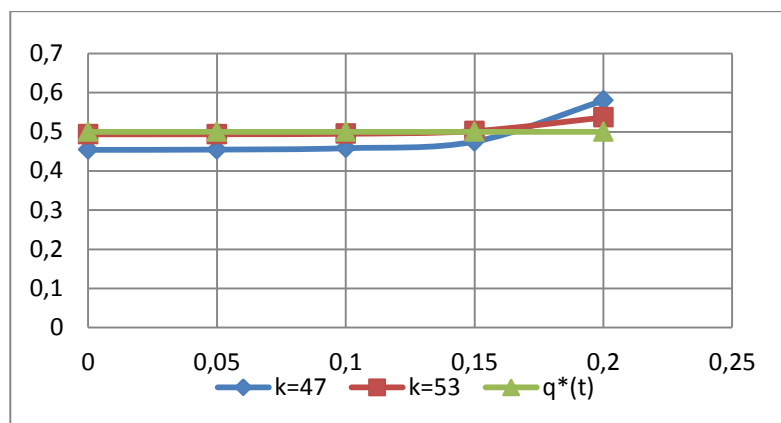


Рис. 1. Приближенно-оптимальные управления

Таблица 1. Значения функционала и градиента

k	S	$\max v_1(t)$	k	S	$\max v_1(t)$
0	$1.6026 \cdot 10^2$	0.2812	35	$1.6415 \cdot 10^3$	$9.3566 \cdot 10^2$
1	$1.5429 \cdot 10^2$	0.2760	38	$1.0733 \cdot 10^3$	$7.6641 \cdot 10^2$
2	$1.4843 \cdot 10^2$	0.2708	39	$9.0553 \cdot 10^4$	$7.0936 \cdot 10^2$
3	$1.3702 \cdot 10^2$	0.2656	45	$2.0803 \cdot 10^4$	$3.5607 \cdot 10^2$
10	$1.0534 \cdot 10^2$	0.2341	47	$8.8225 \cdot 10^5$	$2.3010 \cdot 10^2$
20	$6.1205 \cdot 10^3$	0.1756	51	$5.2972 \cdot 10^5$	$1.4274 \cdot 10^3$
25	$4.3337 \cdot 10^3$	0.1486	52	$3.6741 \cdot 10^5$	$-1.6203 \cdot 10^3$
30	$2.8374 \cdot 10^3$	0.1213	53	$5.8798 \cdot 10^6$	$5.2725 \cdot 10^3$

Заметим, что при решении задачи с разрывными $q^0(t)$ получились примерно такие же значения функционала и резко отличающиеся управления.

В таблице 2 приведены значения безразмерного давления для $q(t) \equiv 1$ при $h = 0.2$. Поэтому оказалось возможным при решении краевой задачи (1)–(3) выбрать достаточно большой шаг по пространственной координате.

Таблица 2. Значения безразмерного давления

$t \backslash x$	0.00	0.20	0.40	0.60	0.80	1.00
0.01	0.8381	0.9500	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
0.02	0.8089	0.9243	0.9756	1.0000	1.0000	1.0000
0.03	0.7795	0.8987	0.9633	0.9879	1.0000	1.0000
0.04	0.7564	0.8787	0.9452	0.9819	0.9940	0.9940
0.05	0.7335	0.8591	0.9326	0.9702	0.9880	0.9880
0.10	0.6383	0.7794	0.8652	0.9159	0.9394	0.9394
0.15	0.5477	0.7071	0.8017	0.8574	0.8835	0.8835
0.20	0.4514	0.6354	0.7389	0.7988	0.8267	0.8267

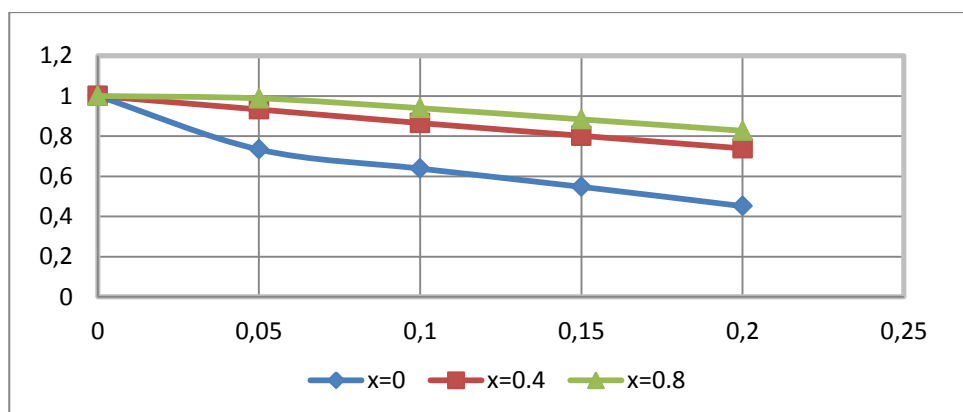


Рис. 2. Изменения безразмерного давления в функции времени

На рис. 2 дается зависимость изменения во времени безразмерного давления на различных безразмерных расстояниях от скважины. Из рассмотрения рис. 3 видно, что примерно с момента времени $t = 0.05$ давление, в том числе и забой-

ное давление $p_c(t) = p(0, t)$, изменяется практически по прямой линии. Это означает, что при численном решении краевых задач параболического типа после некоторого момента времени t_1 можно увеличить шаг по времени без снижения точности результатов расчетов.

Выводы. Проведенные численные эксперименты показали, что изложенный метод дает более точные результаты за сравнительно короткое время, хотя и требует сравнительно большого числа итераций. Следует отметить также, что, несмотря на некорректность рассмотренной задачи оптимального управления [4] метод проекции градиента со специально выборо́м шага не проявили тенденции к «разбалтыванию» и дала сходящуюся последовательность управлений.

Литература:

1. К.Р.Айда-заде, А.Г. Багиров. Исследование задачи оптимального размещения скважин нефтяного пласта и управления их дебитами. // *Автоматика и телемеханика*, -1, (2006), 52-62.
2. Р.П.Федоренко, Р.М.Юсупов. //Решение задачи максимизации нефтеотдачи в условиях двухфазной фильтрации. *Ж. вычисл. матем. и матем. физ.*, 25:6 (1985), 860-872.
3. С.Н.Закиров, Б.Б.Лапук. // *Проектирование и разработка газовых месторождений*, Недра, М., 1974, 374 с.
4. Ф.П.Васильев. *Методы решения экстремальных задач*, Наука, М., 1981, 400 с.
5. М. П. Леончук. //О численном решении задач оптимальных процессов с распределенными параметрами, *Ж. вычисл. матем. и матем. физ.*, 4:6, (1964), 1112-1117.
6. Б.М.Будак. //О методе прямых для некоторых квазилинейных краевых задач параболического типа, *Ж. вычисл. матем. и матем. физ.*, 11:6, (1961), 1105-1112.
7. А.Г. Бутковский. Методы управления системами с распределенными параметрами, Наука, М., 1965, 474 с.
8. К.К.Мамтиев, З.Б.Гасанова. //О численном решении одной задачи оптимального управления системами с распределенными параметрами, *Известия НАН Республики Азербайджана*, 29:3(2009), 61-64.

УДК 512.542

Описание класса конечных групп порядка 2^3p

Пастухова Г.В.

Описаны неабелевы группа порядка 2^3p , кроме групп порядков $2^3 \cdot 3$ и $2^3 \cdot 7$.

Ключевые слова: конечная группа, силовская подгруппа, централизатор элемента.

Description of all class finite groups of order 2^3p

G. Pastukhova

Described non-Abelian group of order 2^3p , except for groups of about $2^3 \cdot 3$ and $2^3 \cdot 7$.

Keywords: finite group, Sylow subgroup of the centralizer element.

Опишем группы порядка 2^3p с условием нормальности своей силовской p -подгруппы, позже покажем, что у групп с таким порядком силовская p -подгруппа единственная и значит нормальна, что позволяет говорить о полном описании данного класса групп, за исключением групп порядка $2^3 \cdot 3$ и $2^3 \cdot 7$, где p — простое, отличное от 2.

Заметим, что порядок 2^3 первый представил всю линейку групп, то есть с таким порядком имеют место, помимо существующей для любого порядка циклическая, и две абелевых нециклических групп, и две неабелевых. В связи с этим, описание этих групп является традиционной задачей применения теорем силовского типа [3, С. 829-850] и иных арифметических критериев группы, например, таких как спектр [4, С.685-728]. Теорема 1 опирается на леммы, описанные в [5-7] и уже доказана в [7], приведем ее формулировку еще раз, поскольку разработанные в ней методы в совокупности с системным перебором числа силовских подгрупп группы данного порядка через делимость на порядок самой группы и сравнимостью с единицей, дает достаточно универсальный способ описания некоторых бесконечных классов конечных групп. Например, для групп порядка $n = p^k q$ с учетом нормальности своей той или иной силовской подгруппы, где p и q — различные простые числа. Описав варианты централизаторов образующих элементов силовских подгрупп по лемме Фраттини и соответствующие получаемые типы групп, а после показать единственность в большинстве случаев своих силовских подгрупп, что даст описание всего класса.

Теорема 1. Пусть H — неабелева группа порядка 2^3p , силовская p -подгруппа P группы H — нормальна в H . Тогда H изоморфна одной из следующих групп:

1. $H = \langle a \rangle \rtimes \langle b \rangle$, $o(a) = p$, $o(b) = 8$, $b^{-1}ab = a^r$, $r^i \not\equiv 1 \pmod{p}$, где $1 \leq i < 8$, $p \equiv 1 \pmod{8}$.
2. $H = \langle a \rangle \rtimes \langle b \rangle$, $o(a) = p$, $o(b) = 8$, $b^{-1}ab = a^r$, $r^i \not\equiv 1 \pmod{p}$, где $1 \leq i < 4$, $ab^4 = b^4a$, $p \equiv 1 \pmod{4}$.
3. $H = (\langle a \rangle \times \langle c \rangle) \rtimes \langle b \rangle$, $o(a) = p$, $o(b) = 4$, $o(c) = 2$, $bc = cb$, $b^{-1}ab^i = a^{r^i}$, $r^i \equiv 1 \pmod{p}$, где $1 \leq i < 4$, $p \equiv 1 \pmod{4}$.

4. $H = (\langle a \rangle \times \langle c \rangle) \rtimes \langle b \rangle, o(a) = p, o(b) = 4, o(c) = 2, b^{-1}ab = a^{-1}, ab^2 = b^2a, bc = cb.$
5. $H = (\langle a \rangle \times \langle c \rangle) \rtimes \langle b \rangle, o(a) = p, o(b) = 4, o(c) = 2, c^{-1}ac = a^{-1}, bc = cb.$
6. $H = (\langle a \rangle \times \langle b \rangle \times \langle c \rangle) \rtimes \langle d \rangle, o(a) = p, o(b) = o(c) = o(d) = 2, d^{-1}ad = a^{-1}, bd = db, cd = dc.$
7. $H = (\langle a \rangle \times \langle c \rangle) \rtimes \langle b \rangle, o(a) = p, o(b) = 4, b^{-1}ab = a^{-1}, ab^2 = b^2a, c^{-1}bc = b.$

Покажем теперь, что силовская p -подгруппа единственна в группах порядков $2^3 p$, кроме двух исключений. По теореме Л. Силова: $x \equiv 1 \pmod{p} \Rightarrow x-1 = p \cdot n_1$, $n_1 \in N$ и x делит $2^3 p$, т.е. $xn_2 = 2^3 p$, $n_2 \in N$.

Имеем систему:

$$\begin{cases} x-1 = pn_1 & (1) \\ xn_2 = 2^3 p & (2) \end{cases} \text{ выразим } p \text{ из (1) и (2) и приравняем: } p = \frac{x-1}{n_1}, p = \frac{xn_2}{8}, \text{ тогда}$$

$$\frac{x-1}{n_1} = \frac{xn_2}{8} \Rightarrow 8(x-1) = xn_2n_1 \Rightarrow 8x-8 = xn_2n_1 \Rightarrow 8x-xn_2n_1 = 8 \Rightarrow x(8-n_2n_1) = 8,$$

т.к. x, n_1, n_2 – натуральные, то возможны следующие варианты:

Случай 1.

$x=1$ и $8-n_2n_1 = 8 \Rightarrow n_2n_1 = 0$ то есть:

$$\begin{cases} n_2 = 1, n_1 = 0; \\ n_1 = 0, n_2 = 1. \end{cases}$$

Заметим, что оба случая невозможны, т.е. силовская p -группа единственна.

Случай 2.

$x=8$, $8-n_1n_2 = 1$, то есть $\Rightarrow n_1n_2 = 7$ и возможны следующие варианты:

$$\begin{cases} n_2 = 7, n_1 = 1; \\ n_1 = 7, n_2 = 1. \end{cases}$$

В данном случае получается:

$$\begin{cases} 8-1=1p \\ 8 \cdot 7 = 2^3 p \\ 8-7=p \\ 8 \cdot 1 = 2^3 p \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p=7, \\ p=1. \end{cases}$$

Т.е. $\begin{cases} 8 \equiv 1 \pmod{7} \\ 8 \text{ делит } 2^3 \cdot 7 \end{cases}$ или $\begin{cases} 8 \equiv 1 \pmod{1} \\ 8 \text{ делит } 2^3 \cdot 1 \end{cases}$, упростим:

$$\begin{cases} 8-1=1 \cdot 7 \\ 7 \cdot 8 = 2^3 \cdot 7 \end{cases} \text{ или } \begin{cases} 8-1=7 \cdot 1 \\ 8 \text{ делит } 2^3 \cdot 1 \end{cases}$$

Т.е. если речь идет о группе порядка $2^3 \cdot 7$, то ее силовская группа не единственна, получили первое исключение.

Случай 3.

$x=4 \Rightarrow 8-n_2n_1 = 2 \Rightarrow 6 = n_2n_1$ и возможны ситуации:

$$\begin{cases} n_1 = 1, n_2 = 6; \\ n_1 = 2, n_2 = 3; \\ n_1 = 3, n_2 = 2; \\ n_1 = 6, n_2 = 1. \end{cases}$$

Получаются следующие системы:

$$\begin{cases} 4-1=1p \\ 4 \cdot 6 = 2^3 p \end{cases} \Rightarrow p=3 \Rightarrow 2^3 \cdot 3 \text{ (случай второго исключения)}$$

$$\begin{cases} 4-1=2p \\ 4 \cdot 6 = 2^3 p \end{cases} \Rightarrow p=2;$$

$$\begin{cases} 4-1=3p \\ 4 \cdot 2 = 2^3 p \end{cases} \Rightarrow p=1;$$

$$\begin{cases} 4-1=6p \\ 4 \cdot 1 = 2^3 p \end{cases} \Rightarrow p = \frac{1}{2}.$$

Все полученные значения p не имеют места.

Случай 4.

$x=2 \Rightarrow 8-n_1n_2 = 4 \Rightarrow n_1n_2 = 4$ и возможны ситуации:

$$\begin{cases} n_1 = 1, n_2 = 4; \\ n_1 = 2, n_2 = 2; \\ n_1 = 4, n_2 = 1. \end{cases}$$

Получаются следующие системы:

$$\begin{cases} 2-1=1p \\ 2 \cdot 4 = 2^3 p \end{cases} \Rightarrow p=1;$$

$$\begin{cases} 2-1=2p \\ 2 \cdot 2 = 2^3 p \end{cases} \Rightarrow p=\frac{1}{2};$$

$$\begin{cases} 2-1=4p \\ 2 \cdot 1 = 2^3 p \end{cases} \Rightarrow p=\frac{1}{2}.$$

Полученные значения p также не имеют места.

Таким образом, все группы порядка $2^3 p$, p – простое, имеют единственную силовскую подгруппу, кроме групп порядка $2^3 \cdot 7$ и $2^3 \cdot 3$.

Литература:

1. Каргаполов М. И., Мерзляков Ю. И. Основы теории групп / М.И. Каргаполов, Ю.И. Мерзляков. – М.: Наука, 1982. – 288 с.
2. Курош А. Г. Теория групп / А. Г. Курош. – М.: Наука, 1967. – 648 с.
3. Вдовин Е.П., Ревин Д.О. Теоремы силовского типа, УМН, 66:5(401) - 2011. – С. 829-850.
4. Васильев В.А., Гречкосеева М.А., Мазуров В.Д., Характеризация конечных простых групп спектром и порядком, Алгебра и логика, 48:6 - 2009. – С. 685-728.
5. Пастухова Г.В. О строении конечных групп заданного порядка // СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЙ: труды 45-й Международной молодёжной школы-конференции, посвящённой 75-летию В.И. Бердышева. Екатеринбург, Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского Уральского отделения РАН (ИММ УрО РАН), Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина (УрФУ), 2014 г., с. 296, С.45-50.
6. Пастухова Г.В. Описание одного класса конечных групп // Ярославский педагогический вестник. Естественные науки = Yaroslavl pedagogical bulletin: научный журнал. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2012. – № 3. – Том III (Естественные науки). – С. 88-94.
7. Пастухова Г. В. Описание одного класса конечных групп // Вестн Том. гос. ун-та. Математика и механика. 2014. № 3(29). С. 20–24.

References:

1. Kargapolov M.I., Merzlyakov Y.I. Foundations of the theory of groups / M.I. Kargapolov, Y.I. Merzlyakov. - M.: Nauka, 1982 - 288 p.
2. Kurosh A.G. Group Theory / Kurosh. - M.: Nauka, 1967 - 648 p.
3. Vdovin E.P., Revyn D.O. Theorems of Sylow type, UMN, 66: 5(401) - 2011. - pp 829-850.
4. Vasilyev V.A., Grechkoseeva M.A., Mazurov V.D., Characterization of the finite simple groups and the order of the spectrum, Algebra Logika, 48: 6 - 2009. - pp 685-728.
5. Pastukhov G.V. On the structure of finite groups given order // Modern problems of mathematics and its applications: Proceedings of the 45th International youth school-conference, dedicated to 75-th anniversary of schënnoy VI Berdysheva. Ekaterinburg, Institute of Mathematics and Mechanics. NN Krasovsky Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IMM UB RAS), the Ural Federal University. First President of Russia Boris Yeltsin (Urfa), 2014, p. 296 S.45-50.
6. Pastukhov G.V. Description of a class of finite groups // Yaroslavl Pedagogical Gazette. Science = Yaroslavl pedagogical bulletin: scientific journal. - Yaroslavl Univ YAGPU, 2012. - № 3. - Volume III (Natural Sciences). - S. 88-94.
7. Pastukhov G.V. Description of a class of finite groups // Vestnik Tom. state. Univ. Mathematics and mehanika. 2014. № 3(29). С. 20-24.

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Worldwide tendencies of nanotechnology

Aliyeva Tarana Abulfaz, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor
Azerbaijan State Economic University (Baku)

Annotation. *Nanotechnologies reached a big popularity in recent years in academic circles, as well as in higher education, that can be explained by a sudden high demand in a qualified staff. Since Nanotechnology is a key direction of development 21st century technology, the preparation of experts with the knowledge of the foundation of modern Nanotechnology is the important task of education. Their use in various fields of science, technology, economy has got a huge potential for the growth, and while expanding it will require an increasing number of specialists in this field.*

Keywords. *Nanotechnology, nano-objects, nano-science, convergence of technologies.*

Introduction. In the process of the development of science, not only intelligent innovations are created, on the basis of which later formed the new production and methods of use of technology, but also occurs the conversion of the people themselves as the economic entities and bearers of new abilities and needs.

An obvious necessity for the development of this process is strenuous implementation of nanotechnology bases in education programs in schools and universities. This will help to reduce the existing shortage in young experts in this field.

Nanotechnology is particular difficult subject to be taught. This is not a traditional discipline but rather a combination of physics, chemistry, biology, mathematics, engineering and technology. However, aspects of nanotechnology are promising and awake interest in studying in the field of natural and technical sciences.

Their use in various fields of science, technology, economy has got a huge potential for the growth, and while expanding it will require an increasing number of specialists in this field.

Nanotechnology —the most modern, but at the same time the least developed technologies.

Nanotechnology systematically is connected with a variety of scientific disciplines and existing technologies and this specification has reflection on the learning process and also on the study of structures and phenomena in the non-metric level. Annually modern economic powers spend billion of dollars on their development. What is there to cause so much attention to this area of modern science?

The fact is that nanotechnology can dramatically change life of mankind rather than it was done at the time of the emergence of first writing, the discovery of electricity or even the invention of the computer. With its help scientists plan to create microscopic robots, to take control over the environment on the planet, super processors, speed of which is a thousand times more than the current ones. Also scientists plan to produce so-called “smart” drugs, which will find out diseased cells and act on it without touching the rest. By this way, it will be very possible to defeat AIDS finally. But nanotechnologies will allow to create not only lot of new technology, but also improve existing ones.

By studying nanotechnology, we are increasing expansion of their use- from medicine to space exploration. Nanotechnology is over microscopic structures technology consisted of the smallest particles substance [1].

Nanometer is the unit of length and also a key conception

for fashionable terms such as “nanotechnology”, “nanoobjects”, “nanorobots” and so on. The word “nano” (from the Greek nanos —dwarf) is a prefix denoting one billionth of anything (in this case, once we mean the size, so we will talk about the nanometer —one billionth share of a meter). This unit is a million times smaller than a millimetre, and naturally, commensurate with her objects can not be seen. Here, even “special optical instruments” are helpless in that case, as 1 nm only slightly exceeds the size of atoms and hundreds of times smaller than the wavelength of visible light.

Nanoobjects is called the parts, the size of which may vary from a few to hundreds of nanometers in at least one dimension. Nanotechnology is a scientific knowledge, tools and equipments, which allow us to get, modify and use nano-objects.

The first studies of nanomaterials have shown that compared with simple materials, such fundamentals as the specific heat, elastic modulus, the diffusion coefficient, magnetic properties, mechanical properties and others are going through the change. Modern computer technology use nanoscience¹ achievements to create more advanced microprocessors and increase memory volume. In agriculture nanotechnology allow us to create more resistant to unpleasant environmental conditions plants, improve the quality of ready products, increase the safety of seeds, clean air and water reserves and so on.

The history of nanotechnology development

Nanotechnology has been used in ancient times. Scientists from the Centre Research and Restoration of the French Museums under the direction of Dr.Philip Walter during the study of hair samples of the ancient Egyptians found out that for the colouring hair in black natural mineral dye — galena or lead sulphide was used. Ancient Cosmetologists could grind colouring particles up to size 5 nanometers and its its equal penetration in to the hair tissue throughout its thickness. Even the most modern technology does not give that result.

In the Middle Ages craftsmen potters of the province of Umbria used nanotechnology:they covered ceramic objects with rainbow metal glaze (Pic.1.). These samples sparkled in the sun, glittered golden shine, changed colour at different angles. As a result of Italian scientists researches, the reason

¹ Nanoscience is a general term that includes work in the field of nanotechnology in all branches of science.

for these colour properties in tiny particles of metal from $5 \cdot 10^{-9}$ to 10^{-7} meters in diameter. "Lycurgus Cup" was produced by the Romans until 640. Cup changes its colour while being lighted from inside. This effect creates nanoparticles of gold

and silver.

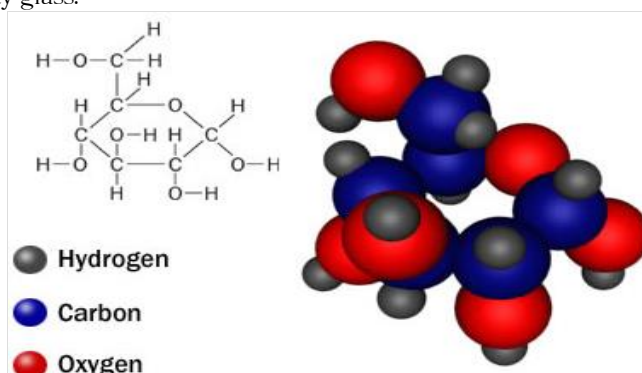
Nanoscience is a general term that includes work in the field of nanotechnology in all branches of science.



Pic.1. Lycurgus Cup

Nanotechnology were used to get "ruby" stars on Kremlin tower. Since May 1937 the five Kremlin towers – Spasskaya, Nikolskaya, Trinity, Borovitskaya and Vodovzvodnaya are decorated by ruby stars. "Ruby" stars are formed by adding gold nanoparticles in high quality glass.

The first scientist who used measurements in nanometers was considered to be Albert Einstein who theoretically proved in 1905 that the size of sugar molecules is equal to 1nm (Pic.2).



Pic.2. Sugar Molecules

Scientists say that in the coming 21st century, the core of the new technological resolution will be materials, drugs, devices, tools, communication and delivery made by using nanotechnology. The idea of possibility to assemble devices and work with the objects that have nanosizes was first proposed during the speech of laureate Nobel Prize Richard Feynman [2] in 1959 in California Institute of Technologies ("Down there, lot of space!"). The word "down" in the lecture title meant in the "world of very small sizes". Then Feynman said that one day, for instance in 2000 people will be surprised that no one took serious nano-world study until 1960. According to Feynman words, a man lived quite long without noticing the world of objects, not visible for his vision, lived alongside with him. Well, if we do not see these objects, then we are not able to work with them. However, we ourselves consist of devices, that perfectly learned to work with nano-objects.

Nanotechnological ideas started to gain the modern form in 80 years of 20th century due to studies by E.Drexler [3], which proposed the concept of universal molecular robots working on the set program and collecting any objects (including like myself) from improvised molecules. It gave a powerful push to the beginning of using nanotechnological methods in industry. In 1994 the first commercial materials based on nanoparticles- nanopowders, nanocoatings, nano-

chemical drugs were appeared. It started the rapid development of applied nanotechnology.

Feynman describes the results of nanotechnological revolution for computers by following. "If, for example, the diameter of connected wires will be from 10 to 100 atoms, then any circuit size will not exceed several thousand angstroms. Everyone who is connected with computers, aware of the opportunities that promises its development and complication. If the number of used elements increase million of times, then possibility of computers will essentially extend. They will learn to discuss, analyze the experience and produce their own actions, to find new computational methods and so on. The growth of the number of elements will bring to important qualitative changes in the characteristics of the computer".

In this article, stages of creating computers are considered as the use of nanotechnology. Analyzing the history of computer development from the emergence of the transistor to the creation of a large integrated circuit (LSI), you may notice that only transistor was used as the main computational element at all stages. Obviously, the performance of computers increases with the increasing of number of transistors in their computing elements. This fact is still basic for creators of microprocessor technology. Modern processors are based on the excess large –scale integrated circuits (VLSI)

and contain hundreds of millions of transistors. But as it was cleared out, during creation of microprocessors, the number of transistors should not extensively increased, because it brings to excessively high heat generation, which does not increase the speed, in verse, it causes failures.

It is here exactly in all its glory nanotechnology appears. Modern scientific methods and engineering researches allow us to create transistors with power consumption in the million of a watt. Such transistors have dimensions of a few tens of nanometers. For comparison, imagine a square plot of land of 1 ha, square with side 100 m. So how many times a single atom is smaller than nanotransistor, the same time every square meter of the site is smaller than the area of the site.

Such miniaturization allows one billion transistors to be placed in one crystal. Therefore, today's Microprocessors performance is the tens of millions of times greater than the first computers on electron tubes. Thus, power consumption of processor is 2 or 3 times less than a common light bulbs have got. There is no need to say that 50 years ago performance of "small stone" size of few square centimetres would seem fantastic.

The use of nanotechnology in the field of computer technology is not limited by the creation of microprocessors. Such technology is also used in memory modulus- the second important computer part. Here nanotechnology has allowed to significantly increase the volume RAM² and to achieve speedy action, comparable to that of processors. Modern RAM can address tens of GB information per second.

Nanotechnology is used in the long-term memory devices as well. Here, today's trends did not miss perspective direction of computer technology development, such as creation of SSD-drives³. Flash memory used in the device allows us to

² RAM –operational storage device works when the computer is on and is cleared when it is off.

³ SSD –drive – a device for long –term storage of information is alternative traditional hard-drives. SSD –drives use a special flash memory instead of mechanical parts and magnetic disks

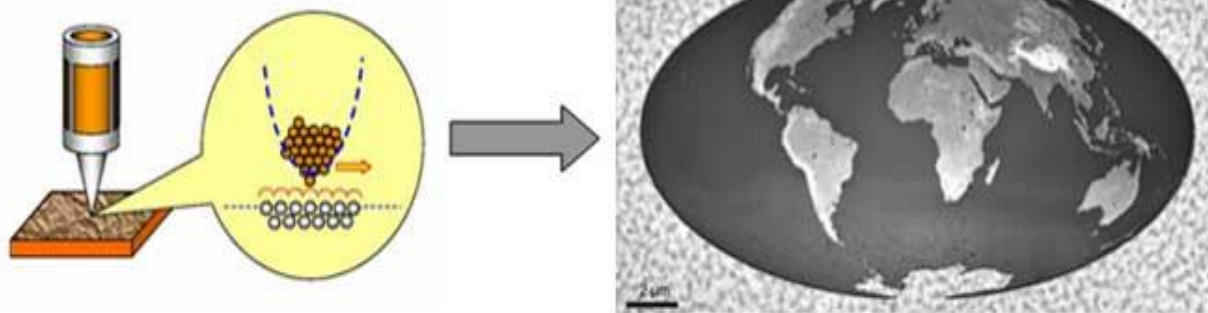
create more faster and cost-effective storage information. While the SSD drives are inferior to traditional hard drives on such parameter, as the volume of stored memory. But this situation according to experts will change in the coming years.

Also it should be mentioned the use of nanotechnology in the display adapters. However, modern video adapters are the whole motherboard graphic processor located on it, memory and other additional devices and controllers. So that, nanotechnology is used in the composition of the constituent parts, which we described above. However, we should know that the work principles of the graphic processors and memory are little different from traditional central processors and RAM. The number of transistors in the graphic processors (GPU) usually more than in the central. The memory is also faster. And modern video cards cope with the tasks of processing and encoding video more faster, than the "main stone" of the computer.

But modern computer technology is not only personal computer. Also the miniaturization of parts, brought by nanotechnology is used not only in them. Laptops, PDA's computers and mobile phones –all this technology, due to its high performance, has turned into digital multimedia centres, technical details of which would be unreal without using nanotechnology.

The memory of modern mobile phones ranges from a few to tens of gigabytes and CPU performance –hundreds of megahertz. This power a few years ago was alien even for personal computers. The reality is that PDA's and even mobile phones with appropriate software, can be used for scientific calculations which is used by fans of science and technology.

In 2010 IBM company developed the technology of ultra precise and quick lithography, which allows to create nano-scale relief 3D surface. Using silicon of Atomic force microscope tip was drawn relief map of the world, with measurement 22 m during 2 minutes 23 seconds (Pic.3).



Pic. 3. The relief map of the world, the size of 22 micrometers

The development of nanotechnology leads to a dramatic improvement in consumer properties of technical products many times higher than an existing level, and to the emergence of fundamentally new consumer properties.

At the present, in Western literature was fixed the term "convergence of technology" or "converging technologies", under which wide range of processors are understood, how the convergence of individual regions of science, and technology directly. There are two extreme points of view on the essence of the convergence process itself: it is either a simple interdisciplinary convergence on the basis of the horizontal

effect of nanotechnology on other technologies or new directions of science and technology in the future will develop according to its own paths.

Confirmation of the going convergence process can be state government financial strategy of new directions, bibliometric and patent indicators, increasing the scientific and technical cooperation in the fields of communication technologies (CT) (alliances and networks), diversification of the activities of private companies (information and communication companies develop outsourcing with biotechnical business), venture capital streams, university policy (rearrange-

ment of training courses), the creation of the scientific and industrial clusters. Bibliometric studies indicate that over the past 10 years the number of publications in the areas of "intersection" areas CT was dramatically increased. In particular, the results of bibliometric analysis of the scientific world publications, held by foreign experts using Mapping showed the development of tight relations between the number of scientific directions. Among them Bioscience – chemical synthesis-nanomaterials and devices – super conductivity and computer sciences, biosciences- environment, biosciences-cognitive science-social science.

Projects for the future

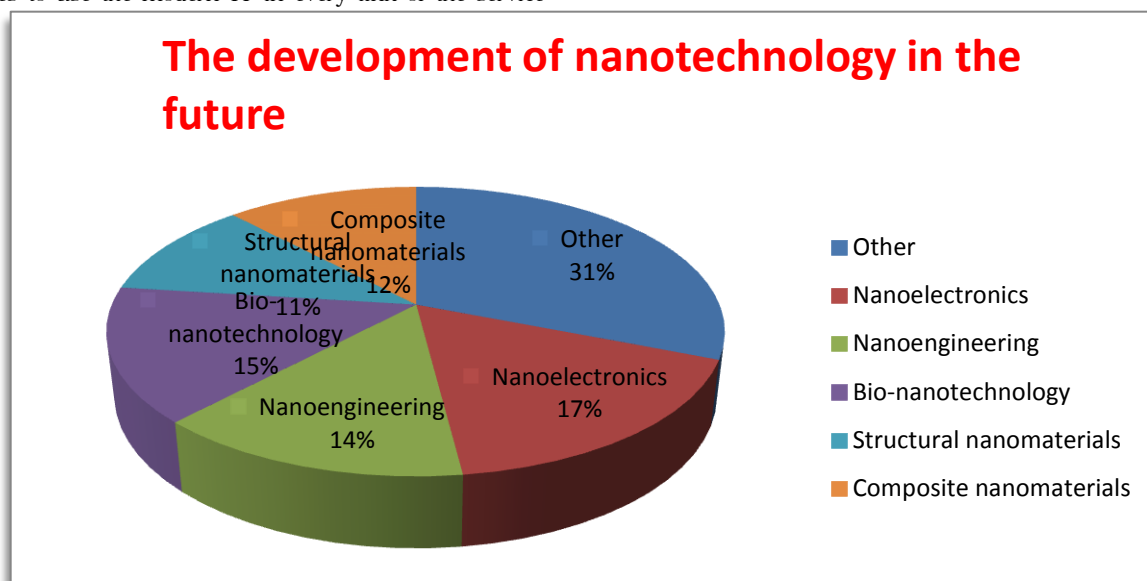
The highest expectations of experts connected with the development of nanotechnology which becomes the core of the formation of new industrial complexes. There is a number of cluster types: nanotechnology + information and communication technology (ICT); nanobiotechnology +ICT; cognitive sciences + ICT; nanotechnology +materials +ICT. The development of nanotechnology is based on the integration of the whole range of disciplines: chemistry, physics, mathematics, materials science, electronics and so on. In the short-term perspective nanotechnology use will impact first of all, traditional industries, in the long-term the most breakthrough achievements will give impetus to the emergence of new sectors and markets.

Information technology will remain locomotive in the developing of the industry. Financial services are also in the first lines to use the modern IT in every link of the service

chain. Moreover, they have made a contribution to the explosive development of the high scale international financial transactions, mainly between banks, due to use of new online reports payment and settlement systems in real time. A similar situation in public administration and manufacturing industries; where the most of the ICT spending on the electronic automation business processes.

Nanotechnology can lead the world to a new technological revolution and completely change not only the economy, but also the environment. Nanotechnology has a brilliant military future. Worldwide military studies are held in six spheres, creating technology and counter "invisibility" (aircraft - invisible), energy Resources, self-healing system (which allows automatically to repair the damaged surface of the tank or aircraft), telecommunication, and also devices detecting chemical and biological contaminants.

Nanotechnology predicting the future in all areas of science: electronics, biology, chemistry, agriculture, and so on (Pic.4). The dream of mankind of life, where everything is done by the robots, left with the transformation robots into nano-robots. So -called hardworking dwarfs in the world of giants. These techno gnomy will purify the human body, treat, supply food, water, synthesize the necessary materials. Why, for example, do we need a huge factory on pulp processing? Why do we need the huge dairy farms? After all it all fits on the tip of the needle. Add here nano-electronics , then we get a man stuffed with nano-computers, communication and other information and communication nano-elements.



Pic. 4. Prospective nano-materials

It is expected that in 2025 the first robots made on the base of nanotechnology will appear [4]. Theoretically it is possible that they will be able to design any object from ready atoms. Nanotechnology can make a revolution in agriculture.

Molecular robots will be able to produce food replacing agricultural crops and animals. Nanotechnology will dramatically change all spheres of human life. On their basis can be produced goods and products, which will allow to revolutionize the whole industry. Josh Wolfe , editor of the analytical report Forbes/Wolfe Nanotech Report, wrote: "The world will just rebuilt. Nanotechnology will shake everything on the planet" [4]. It is theoretically possible to produce milk directly from the grass, bypassing intermediate link-cow [5].

Nanotechnology can stabilize the environmental situation. New industrial species will not produce waste, poisoning the planet and nano-robots can destroy the effects of old dirt. Incredible prospects are opened in the field of information technology. Nano-robots are able to realize the dream of science fiction lovers about colonization of other planets – these devices will be able to create on them conditions, necessary for human life.

Conclusion

Nanotechnology is considered to be the most perspective direction for creation of new products with the unique consumer properties. With the beginning of the new millennium, the era of nanotechnology began.

The rapid development of computer technology, on the one hand, will stimulate researches in the field of nanotechnology, on the other hand, ease construction of nanomachines. Thus, nanotechnology will rapidly develop over the coming decades.

Modern professional training of future experts is impossible without the knowledge of nanotechnology, which is outpacing the character of professional education and creates following personality qualities (key competencies): the development of the capacity for logical, analytical, critical thinking; formation of readiness to self-development, formation in personal responsibility in taking decisions, development of general abilities: communication and cooperation, punctuality and efficiency in solving problems; as well as obtain practical skills (unique competence) of analysis and the foundations of the development of individual stages of manufacturing ready goods of nano-materials, that allows students to get used to nano-science and nano-industry.

The modern development of science and technology progress, industry, business areas and society as a whole puts requirements in the preparation in Azerbaijan of qualitatively new personnel with a high level of knowledge in subject object, owning the latest developments of advanced technology.

Rector of Baku State University (BSU) A. Mageramov [6] said that in the field of nanotechnology research is being conducted in close cooperation with the developed countries of the world. According to him, the research conducted by scientists by the University led by them is accepted and financed by the scientists of the world. In the short term the scientific achievements received in the field of nanotechnology have been transformed into the educational process. There is a need to train specialists in this field. Specialists in the field of nanotechnology must obtain in depth knowledge of chemistry, physics, computer science and mathematics. According to A. Mageramov, usually in the global education the focus is on the practice of the transition from education to science: exactly this happened led by them at BSU, i.e the transition from science to education. A strong science base set up in the University, monographs are printed, researches are conducted and only after that happens transition in education. In addition, special importance is given to the training of highly qualified specialists in the field of nanotechnology.

Already in nanoresearch BSU Center installed Fourier Spectrometer, the price of which is approximately 70 thousand. USD. At this time nanoresearch Center is working on introduction of the ferromagnetic nano-particles in the polymer environment. In these substances there is a super magnetism. These substances while entering into the magnetic field behaves like a ferromagnet, while exiting the field residual magnetism is not observed. Using these substances can create magnetic keys, including possible clean of oil waste

from the sea surface. The BSU is also working on this technique. Polymeric materials, coated nanoparticles are released into the sea and absorb the oil waste. After that, all these waste are collected by a stationary magnet at one point.

A few years ago a specialist in the field of nanotechnology Kamil Kasymlly [7, p.48] developed a theory of the production of androids who behaves and thinks as a human-being, but never attacks him. According to this theory, the Amsterdam Research Centre have developed androids and Cyborgs - the first virtual babies with artificial intelligence. This virtual creature named Ekki within a week turns out the baby into a 18-year-old young man. His maturation and education was brought up by his mother and father MSN Messenger technology.

According to world experts in the fields of nanotechnology, computer technology, Bioengineering researches of Kamil Kasymlly working in Malaysia is important as well as the invention of the laser in the field or a neutron. Achievements of the Azerbaijani scientist in the future will give a push in nanotechnology development, will allow to create at the expense of investment and human resource capacity of the company to be able to compete with Microsoft, IBM, Intel.

In recent years, much attention is paid to the development of the ICT sector and the import of new technologies in the republic. We hope that in the nearest future Azerbaijan in the field of nanotechnology will compete with other countries such as Japan and the United States.

Having significant economic and human capital, rich natural resources, the main infrastructure production, a stable financial system, Azerbaijan is capable to transform the challenges created by the current global economic crisis into a new opportunities to achieve a balanced and If mankind will not create nanotechnological weapon, he has a real chance to survive. Besides, if not a cloudless, but quite a bright future is waiting for mankind in the comfortable world without environmental problems. Life for survival will turn into a pleasant life. Prospects of nanotechnology industry are indeed great. Without a basic knowledge of nano-science is impossible to understand prospects and the ways of introduction of innovative technologies in modern industry and technology. Therefore, studying the basics of nano-science and nano-industry meets all requirements of advanced technical college training specialist.

However, patriotism education is not limited to the study of victorious lessons of military history, it must be based on pride by achievements of science and culture of his motherland, willing to keep its properties, multiply achievements and strive to protect the interests of Motherland. Nanotechnology is the future strategy of the country, the growth of its economy citizen's welfare.

References:

1. Basics of nanotechnology: the textbook / N.T Kuznetsov, V.M Novotortsev, V.A Jabrev, V. I Margolin. - M.: Bean. Lab. Knowledge, 2014. - 397 p. (Textbook for high school). Basics of nanotechnology: the textbook / N.T Kuznetsov, V.M. Novotortsev, V.A Jabrev, V.I Margolin. - M.: Bean. Lab. Knowledge, 2014. - 397 p.
2. <http://archive.is/5OyA>
3. Drexler K. Eric; "Engines of Creation. The Coming Era of Nanotechnology" "Creation Engines" and "Anchor Books"; 1986.
4. <http://www.fainaidea.com/archives/category/izobretenija>
5. <http://cbio.ru/page/47/id/4845/> - Nanotechnology: pink dreams and gray dust.
6. <http://www.famous-scientists.ru/4957/>
7. <https://issuu.com/discoveryaz/docs/mart/>

Особенности учета коэффициента трения в контакте пар трения фрикционных муфт при математическом моделировании процесса переключения передач в коробках передач автомобилей и тракторов

Городецкий Константин Исаакович, доктор технических наук, профессор;
Шарипов Валерий Мирхитович, доктор технических наук, профессор;
Дмитриев Михаил Игоревич, кандидат технических наук
Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)

Рассмотрен процесс переключения передач в коробках передач автомобилей и тракторов с помощью работающих в масле фрикционных муфт. Приведены результаты экспериментальных исследований зависимости коэффициента трения на парах трения фрикционной муфты от скорости скольжения дисков. Учитывая, что величина момента трения фрикционной муфты выключаемой передачи определяется статическим коэффициентом трения, а фрикционной муфты включаемой передачи – динамическим коэффициентом трения, то в работе определены их значения для различных спеченных порошковых материалов, работающих в паре со сталью 65Г. В результате установлено, что статический коэффициент трения может превышать динамический коэффициент трения в 1,7...2,2 раза. Следовательно, при математическом моделировании процесса переключения передач в коробке передач с помощью фрикционных муфт необходимо учитывать реальные значения коэффициентов трения на парах трения выключаемой и включаемой муфты.

Ключевые слова: автомобиль, трактор, коробка передач, переключение передач, фрикционная муфта, коэффициент трения.

При математическом моделировании процесса переключения передач без разрыва потока мощности в коробках передач (КП) автомобилей и тракторов с помощью фрикционных муфт (ФМ) работающих в масле одним из важнейших факторов, требующих точного описания является коэффициент трения в контакте ведомых и ведущих дисков ФМ. От правильного выбора функции, описывающей характер изменения коэффициента трения в зависимости от скорости скольжения ведущих и ведомых дисков ФМ, зависит достоверность математической модели и качество процесса переключения передач в КП [1].

Процесс переключения передач с помощью ФМ в КП сводится к управлению давлениями в бустерах ФМ включаемой и выключаемой передач. При создании математической модели важно правильно теоретизировать процесс переключения с точки зрения использования в расчетах правильного значения коэффициента трения, зависящего от режима трения и профиля маслоотводящих канавок. Рассмотрим переключение передач без разрыва потока мощности на примере элементарного узла КП (рис.1) [2-12].

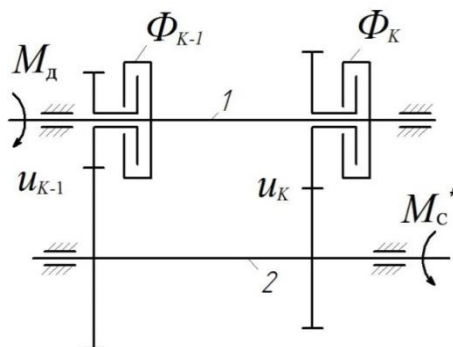


Рис. 1. Элементарный узел в КП:

M_d - крутящий момент двигателя; M_c^* - момент сопротивления движению автомобиля или тракторного агрегата, приведенный к ведомому валу КП

В начальный момент времени ФМ Φ_{K-1} замкнута и поток мощности от двигателя передается только через

передачу $K - 1$. Процесс переключения начинается включением ФМ Φ_K в то время, когда ФМ Φ_{K-1} еще замкнута и продолжает передавать крутящий момент. Физически процесс включения ФМ Φ_K под собой предполагает подачу давления в бустер ФМ, постепенное сжатие пакета дисков, и как следствие ее буксование. В результате, включаемая ФМ Φ_K , буксуя, начинает передавать мощность в направлении от ведущего вала 1 к ведомому валу 2.

В это время для обеспечения безразрывности процесса переключения передачи в КП ФМ Φ_{K-1} должна продолжать передавать определенный крутящий момент M_{T-1} , величина которого зависит от величины момента M_T трения включаемой ФМ Φ_K на передаче K . Одновременная передача крутящего момента двумя ФМ должна происходить до тех пор, пока величина момента M_T трения включаемой ФМ Φ_K не достигла момента M_c сопротивления движению автомобиля или тракторного агрегата, приведенного к ведомым дискам включаемой ФМ. Здесь $M_c = M_c^*/u_K$.

С возрастанием давления в бустере ФМ Φ_K соответствующий ему момент M_T также увеличивается. Когда момент трения M_T включаемой ФМ Φ_K достигнет значения, достаточного для преодоления момента M_c сопротивления движению автомобиля или тракторного агрегата, приведенного к ведомым дискам включаемой ФМ Φ_K , то ФМ Φ_{K-1} может быть полностью выключена, при этом разрыва потока мощности не произойдет.

Для обеспечения безразрывности процесса переключения передач в КП и для обеспечения дальнейшего разгона автомобиля или тракторного агрегата на ФМ Φ_K необходимо, что ФМ Φ_{K-1} была выключена своевременно, т.е. не раньше, чем момент трения на включаемой ФМ Φ_K станет равным в процессе буксования моменту M_c сопротивления движению автомобиля или тракторного агрегата, приведенного к ведомым дискам включаемой ФМ Φ_K . В противном случае произойдет разрыв потока мощности в КП.

Процесс переключения передач в КП без разрыва потока мощности происходит при буксовании дисков ФМ Φ_K включаемой передачи и замкнутых дисках ФМ Φ_{K-1} выключаемой. При этом диски выключаемой ФМ Φ_{K-1} должны быть подготовлены к выключению за счет снижения давления в бустере до величины, обеспечивающей передачу ФМ доли момента M_c сопротивления движению и, одновременно, гарантирующей быстрый сброс и полное выключение ФМ Φ_{K-1} по факту достижения ФМ Φ_K включаемой передачи значения момента M_c сопротивления движения.

Переключение передач в КП без разрыва потока мощности должно проходить так, что в его процессе ФМ Φ_{K-1} полностью выключается, когда момент M_{T-1} на его валу становится равным нулю, а значение момента M_T на валу ФМ Φ_K достаточно для преодоления момента M_c сопротивления движению автомобиля или тракторного агрегата. Такое переключение называется переключением передач без разрыва потока мощности при оптимальном перекрытии. В данном случае время t перекрытия при переключении передач в КП называется оптимальным и равным t_o [2-12].

Возможность буксования выключаемой ФМ в процессе переключения передач исключается тем фактом, что с ростом значения момента M_T трения ФМ Φ_K (в процессе его буксования) доля момента M_{T-1} ФМ Φ_{K-1} пропорционально уменьшается. Таким образом, ФМ Φ_{K-1} постепенно разгружается, как бы снимает с себя усилие (мо-

мент), способное ее сорвать и перевести из замкнутого состояния в буксующее. Кроме этого, до тех пор, пока ФМ Φ_{K-1} замкнута и вплоть до начала срыва дисков, ее момент трения определяется величиной статического коэффициента трения (коэффициента трения покоя) f_o в контакте неподвижных дисков. Момент трения дисков буксующей ФМ Φ_K трения будет определяться динамическим коэффициентом трения (коэффициентом трения скольжения) f , который по величине существенно меньше коэффициента трения покоя f_o [1, 13, 16].

Так как $f_o > f$, то в процессе переключения передач при сбросе давления рабочей жидкости в бустере выключаемой ФМ Φ_{K-1} до определенной (даже весьма маленькой) величины она может оставаться замкнутой, в то время, как включаемая ФМ Φ_K даже при большем давлении жидкости в ее бустере будет буксовать.

На рис. 2 приведены результаты экспериментальных исследований зависимости коэффициента трения для различных типов спеченных порошковых фрикционных материалов в функции от скорости скольжения при их работе по стали в масле. Испытания проводились с полноразмерными фрикционными дисками. Металлические диски были выполнены из стали 65Г.

Исследования проводились с натурными фрикционными дисками со спеченным порошковым материалом МК-5 на медной основе, Шадеф на железной основе, а также HS43 и HS09 (Hoerbiger, Австрия) на медной основе.

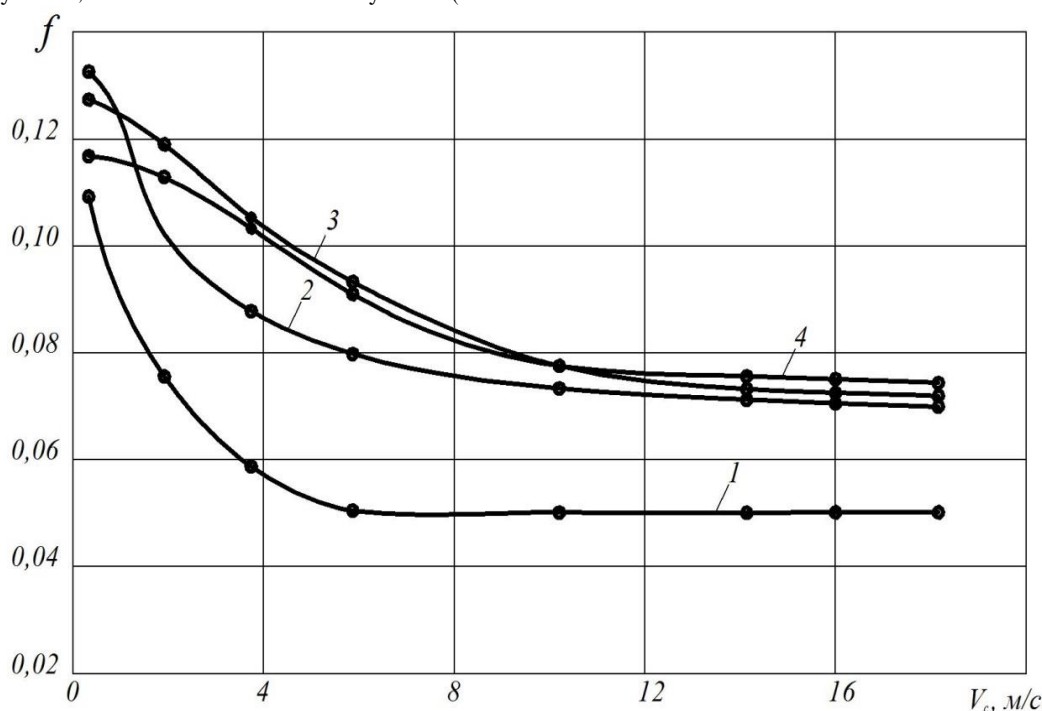


Рис. 2. Зависимость коэффициента трения от скорости скольжения для спеченных порошковых материалов по стали в масле:
1 – МК-5; 2 – Шадеф; 3 – HS43; 4 – HS09

Из анализа приведенных результатов установлено, что при одинаковой скорости скольжения дисков ФМ в зависимости от типа фрикционной накладки динамический коэффициент трения f может отличаться в 1,4...1,6 раза, а статический коэффициент трения f_o для всех типов рассмотренных материалов превышает величину динамического коэффициента трения f в 1,7...2,2 раза. Аналогичные результаты получены в работах [15, 16]. При этом значение

динамического коэффициента трения f зависит от профиля канавок на поверхностях трения ФМ [13-15].

На рис. 3 приведены результаты экспериментальных исследований зависимости коэффициента трения для различных профилей канавок в функции от скорости скольжения при их работе по стали 65Г в масле. Испытания проводились на натурных фрикционных дисках со спеченным порошковым материалом МК-5 на медной основе.

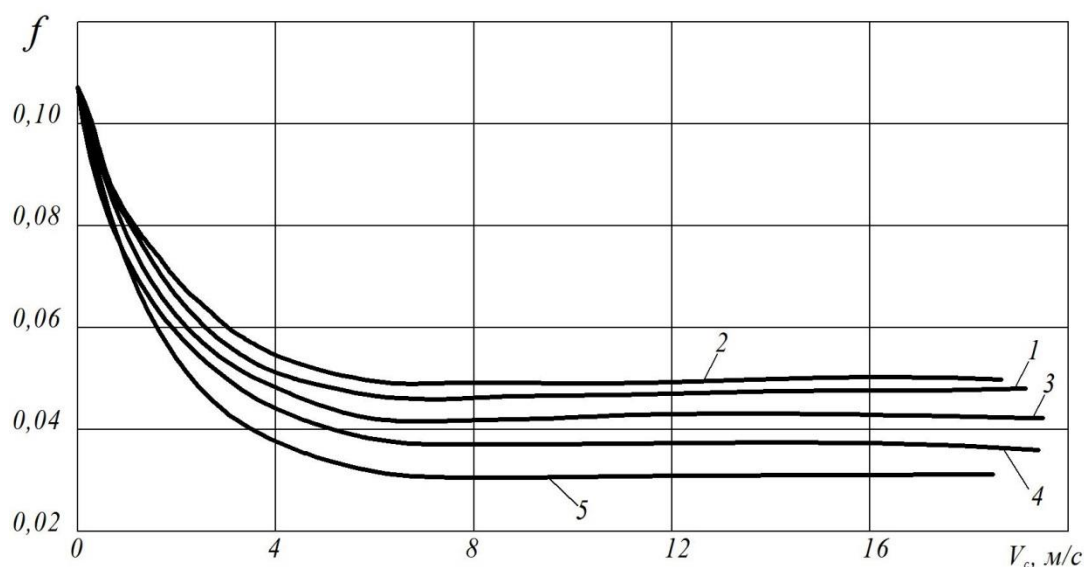


Рис. 3. Зависимость коэффициента трения от скорости скольжения с различным профилем и количеством канавок на поверхностях трения:

1 – спиральные канавки с шагом 5 мм и шириной канавки 1,7 мм; 2 – спиральные крестообразные канавки шириной 5 мм; 3 – спиральные канавки с сеткой 32x32 мм и шириной 6 мм; 4 – спиральные канавки с сеткой 16x16 мм и шириной 3 мм; 5 – спиральные канавки с сеткой 8x8 мм и шириной 1,2 мм

Приведенные результаты подтвердили существенное влияние профиля канавок на значение динамического коэффициента трения. Динамический коэффициент трения для спеченного порошкового материала МК-5 по стали 65Г в масле для дисков с различными профилями канавок при скоростях скольжения от 4 до 20 м/с лежит в диапазоне 0,03...0,048. Наиболее высокие значения динамического коэффициента трения $f = 0,045...0,048$ относятся к дискам со спиральными канавками. При этом увеличение числа радиальных канавок снижает динамический коэффициент трения f .

Аналогичные данные получены в работе [16] (рис. 4) при трении спеченного порошкового фрикционного материала ФМ-12 по стали в масле.

Следовательно, при создании математических моделей, описывающих процесс переключения передач в КП с ФМ, необходимо учитывать, что значение статического коэффициента трения в контакте дисков замкнутой ФМ выключаемой передачи в 1,7...2,2 больше динамического коэффициента трения ФМ включаемой передачи. При этом значение динамического коэффициента трения зависит от фрикционных свойств самого материала и для разных типов фрикционных материалов может отличаться в 1,4...1,6 раза. Профиль канавок на поверхности трения для заданного фрикционного материала может изменять динамический коэффициент трения в 1,3...1,6 раза.

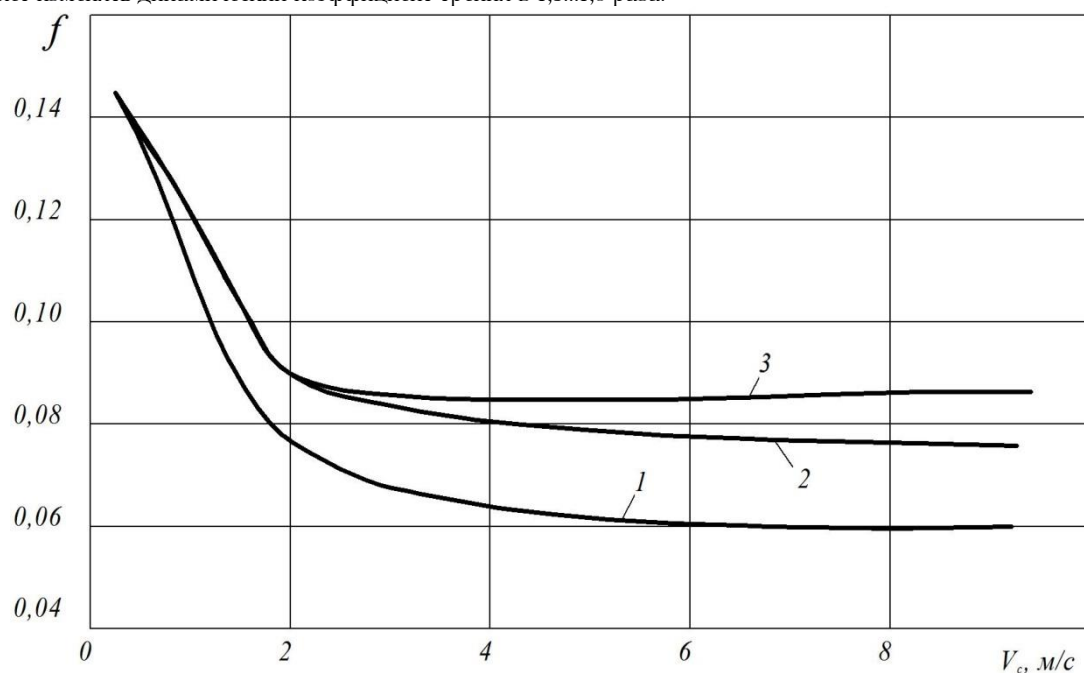


Рис. 4. Зависимость коэффициента трения от скорости скольжения для фрикционного материала ФМ-12 по стали в масле [16]

1 – без канавок; 2 – «солнечные» канавки; 3 – «солнечные» канавки в сочетании с взаимно-перпендикулярными пазами

Таким образом, при математическом моделировании процесса переключения передач в КП с помощью ФМ необходимо учитывать реальные значения коэффициентов трения на парах трения выключаемой и включаемой ФМ.

Литература:

1. Шарипов В.М., Дмитриев М.И., Зенин А.С. и др. К вопросу о буксовании фрикционных сцеплений при переключении передач без разрыва потока мощности в коробках передач автомобилей и тракторов // Тракторы и сельхозмашины. 2015. №5. С. 5-9.
2. Львовский К.Я. Исследование процессов переключения передач под нагрузкой в тракторных трансмиссиях: дис...канд. техн. наук. М., 1970. 276 с.
3. Шарипов В.М., Дмитриев М.И. Буксование фрикционного сцепления при переключении передач без разрыва потока мощности // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2010. Т. 3. № 10 (70). С. 7-10.
4. Шарипов В.М., Дмитриев М.И., Зенин А.С., Савкин Я.В. Работа сцепления в коробке передач при переключении без разрыва потока мощности от двигателя // Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2010. № 11. С. 8-15.
5. Шарипов В.М., Городецкий К.И., Дмитриев М.И. и др. Переключение передач в КП трактора без разрыва потока мощности // Тракторы и сельхозмашины. 2012. №5. С. 19-23.
6. Шарипов В.М., Городецкий К.И., Дмитриев М.И. и др. Математическая модель процесса переключения передач в коробке передач трактора с помощью фрикционных муфт // Известия МГТУ «МАМИ». 2012. № 1(13). С. 112-122.
7. Шарипов В.М., Дмитриев М.И., Зенин А.С. и др. Определение параметров буксования фрикционных муфт для различных вариантов их установки в тракторных коробках передач при переключении передач без разрыва потока мощности // Известия МГТУ «МАМИ». 2013. Т. 1. № 1(15). С. 242-248.
8. Sharipov V., Dmitriev M. Definition of Slippage Parameters of Friction Clutches for Different Installation Versions in Tractor Gearboxes // SAE Technical Paper 2013-01-2894, 2013. DOI: 10.4271/2013-01-2894.
9. Dmitriev M., Sharipov V. Definition of slippage parameters of friction clutches in gearboxes with fixed axles // Lecture Notes in Electrical Engineering. 2013. Т. 193 LNEE. № VOL. 5. P. 65-77.
10. Шарипов В.М., Дмитриев М.И., Зенин А.С. Математическая модель процесса переключения передач в коробке передач трактора // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2014. № 5. С. 50-69. DOI: 10.7463/0514.0711329.
11. Шарипов В.М., Дмитриев М.И., Зенин А.С., Маланин И.А. Работа фрикционных муфт в тракторных коробках передач с неподвижными осями валов // Известия Волгоградского государственного технического университета. 2013. Т. 6. № 10 (113). С. 5-6.
12. Шарипов В.М., Дмитриев М.И., Шевелев А.С. Переключение передач с различной степенью их перекрытия в коробках передач автомобилей и тракторов // Евразийское Научное Объединение. 2015. Т. 1. № 6 (6). С. 67-70.
13. Шарипов В.М. Конструирование и расчет тракторов. М.: Машиностроение, 2009. 752 с.
14. Сергеев Л.В., Кадобнов В.В. Гидромеханические трансмиссии быстроходных гусеничных машин. М.: Машиностроение, 1980. 200 с.
15. Барский И.Б., Борисов С.Г., Галягин В.А. и др. Сцепления транспортных и тяговых машин / Под ред. Ф.Р. Геккера, В.М. Шарипова, Г.М. Щеренкова. М.: Машиностроение, 1989. 344 с.
16. Скадорва А.Ф., Карташевич А.Н. Критерий оценки функционирования фрикционной муфты коробки передач гусеничного трактора «Беларус-2103» // Вестник Белорусско-Российского университета. 2014. №4(45). С. 80-91.

Выбор оптимальной стратегии эксплуатации железобетонных автодорожных мостов в рамках задачи оптимизации стоимости жизненного цикла

Давыденко Александр Александрович, аспирант
Национальный транспортный университет (Украина, г. Киев)

Представлена постановка задачи оптимизации жизненного цикла при выборе оптимальной стратегии эксплуатации. Теоретической базой деградации элементов моста принято марковскую стохастическую модель.

Ключевые слова: стоимость жизненного цикла, мост, надежность, прогноз ресурса.

Введение

Решения, связанные с реализацией улучшения транспортной сети, обычно требуют рассмотрения нескольких альтернативных решений. Еще на стадии проекта, а затем и строительства, многие факторы влияют на принятие того или иного решения по уменьшению затрат на эксплуатацию сооружения. Затраты на проект и строительство являются начальными на протяжении жизненного цикла и могут быть меньше расходов на обслуживание, ремонт, реконструкцию или замену элементов моста.

Транспортные сооружения в Украине проектируются на срок службы в 70-100 лет. Статистическая оценка срока

службы мостов в Украине [5], показывает, что реальный средний срок жизни железобетонных мостов составляет всего лишь 40-50 лет.

Обследование более 600 городских мостов России показало, что 20% из них не отвечают по своему состоянию требованиям пропуска современного транспорта, 7% находятся в предаварийном состоянии, а 4% — в аварийном. В той или иной степени, в ремонте нуждаются 100% всех обследованных мостов [2].

Способность моста функционировать в течение проектного срока службы, регламентируется нормативным документом [4], зависит от стратегии эксплуатации и принятия, которое его обслуживает. Средний срок службы

мостов, который в два раза ниже, чем нормативный, является показателем того, что должным образом не уделяется внимания оптимизации стоимости жизненного цикла мостов, не учитывает все расходы, неизбежно возникающие в процессе эксплуатации (обслуживание, ремонт, реконструкция или полная замена моста), в результате чего эффективность расходования бюджетных средств на обслуживание транспортной сети, низкая.

Анализ последних исследований и публикаций

В зарубежных исследованиях значительное внимание уделяют стоимости жизненного цикла мостов как инструмента для принятия инвестиционных решений и эффективным планированием финансирования [13]. Хотя основные принципы анализа стоимости жизненного цикла были сформулированы более 100 лет, однако систематические подходы к стоимости жизненного цикла появились только 25 - 30 лет тому назад в Соединенных Штатах. Уже тогда учеными США было предложено создание паспорта моста, в котором будет содержаться информация о стратегии эксплуатации в течение жизненного цикла, включающий в себя перечень мероприятий (текущий ремонт, капитальный ремонт, реконструкция или замена моста) отраженных в денежных показателях [14, 15].

Российский ученый Иосилевский Л.И. в своей работе [8] рекомендует методологию прямых вероятностных оценок надежности, которая применима к конструкциям с отказами преимущественно экономической ответственности,

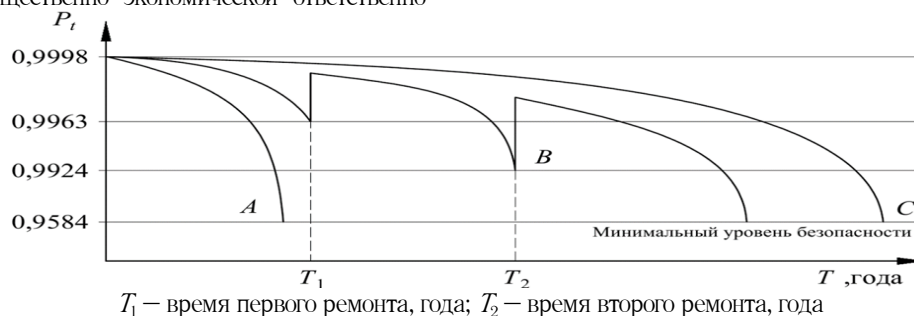


Рис. 1. График изменения надежности в течение жизненного цикла мостов в зависимости от выбранной стратегии эксплуатации

Преимущества стратегий эксплуатации, основанных на стоимости жизненного цикла таковы:

- возможность оценки эксплуатационных расходов в будущем еще на стадии проектирования;
- формирование базы данных жизненного цикла мостов, с возможностью оценки затрат на обслуживание в зависимости от выбранной стратегии эксплуатации;
- прогнозирование бюджета необходимого для выбранной стратегии эксплуатации мостов на уровне сети в любой промежуток времени;
- создание оптимальной программы эксплуатации, минимизируя затраты в течение всего срока службы моста.

Сравнение стратегий эксплуатации приведено в таблице 1.

Основная цель процесса оптимизации жизненного цикла мостов заключается в формировании эффективной стратегии финансирования содержания мостов.

Математическая формулировка проблемы

В общем виде задачу оптимизации стоимости жизненного цикла представлено следующим образом:

$$C = \sum_{i=1}^n C_i \rightarrow \min \quad (1)$$

где: C — целевая функция;

сти, когда по экономическим критериям можно допустить вероятности отказов порядка 0,01 - 0,03.

В Украине проблемой оптимизации стоимости жизненного цикла и прогнозирования остаточного ресурса занимаются ученые — профессор Лантух-Лященко А.И. [10, 11] и профессор Дехтяр А.С. [6, 7].

Формулировка задачи оптимизации

Задачу выбора стратегии необходимо сводить к минимуму затрат на техническое обслуживание и максимизировать эффективность операций по техническому обслуживанию. Этот выбор интересен тем, что позволяет ранжировать по приоритетам объекты управления жизненным циклом.

Сегодня в практике эксплуатации мостов принято рассматривать три стратегии (рис. 1):

А. Ничего не делать до выхода моста с эксплуатации.

В. Ничего не делать, пока характеристика безопасности для моста не будет $\beta < 2,43$.

С. Осуществление превентивных мер по снижению скорости деградации.

Выбор стратегии эксплуатации зависит от: текущего технического состояния моста; проектной долговечности моста; кривой деградации для каждого элемента моста; сроков плановых ремонтов; мониторинга и оптимизации затрат на обслуживание в соответствии с принятыми стратегиями эксплуатации.

C_i — составляющие стоимости жизненного цикла.

В математической модели (1) ключевую роль играет именно вычисления целевой функции C , то есть способ, которым расходы в разные моменты T_i времени приводятся к моменту T . Согласно методике [12], общепринятой в экономических расчетах, приведена стоимость $C_{i,прив}$:

$$C_{i,прив} = C_i (1 + E)^p \quad (2)$$

где: E — нормативный коэффициент эффективности;

$p = T - T_i$ — расстояние во времени (в годах).

К основным составляющим стоимости жизненного цикла относят:

- расходы на строительство сооружения;
- текущие расходы на мониторинг и содержание;
- транспортные расходы;
- транспортные расходы, вызванные задержками движения при выполнении ремонтных работ или реконструкции;
- прочие расходы пользователей дороги;
- специальные расходы, вызванные возможной аварией сооружения;
- расходы на охрану окружающей среды;
- расходы владельца сооружения на материально-техническую базу и администрирование.

Таблица 1. Преимущества и недостатки стратегий эксплуатации

Стратегия	Преимущества	Недостатки
<i>A</i>	Не требует обслуживания до замены моста. Расходы на техническое обслуживание и влияние на трафик ограничен в течение длительного времени.	Высокая стоимость замены. Проблема внесения в бюджет замены многих мостов одновременно. Ускорение процесса деградации и видимые повреждения моста, которые негативно влияют на внешний вид сооружения и вызывают беспокойство пользователей.
<i>B</i>	Отсутствуют затраты на эксплуатацию и ремонт моста, пока его техническое состояние удовлетворительное. Срок службы сооружения увеличен за счет своевременных ремонтов. Снижении расхода на эксплуатационные мероприятия.	Иногда высокая стоимость ремонта. Возможен несвоевременный выбор момента когда необходим ремонт и ошибочное определение технического состояния моста при котором необходимо вмешательство, что значительно увеличивает расходы на ремонтные работы.
<i>C</i>	Незначительные затраты на обслуживание. Вмешательство в движение транспортных средств почти отсутствует. Скорость деградации значительно замедляется, при условии выполнения регулярных эксплуатационных мероприятий с начала введения моста в эксплуатацию.	Сначала эксплуатации моста должна быть разработана программа по которой на протяжении всего срока службы, будет проводиться техническое обслуживание. Эксплуатационные вмешательства проводят очень часто. Если применять такую стратегию эксплуатации для большого количества мостов одновременно, она может оказаться неэффективной.

Украинский программный комплекс «Аналитическая экспертная система управления мостами» (АЭСУМ)

В мире широкое распространение получили программные комплексы под общим названием «Bridge Management System». Наиболее известные представители: Pontis (США), DANBRO (Дания), GBMS (Германия), DISK (Нидерланды), SMOK (Польша).

Основные задачи «Bridge Management System»: оптимизация стоимости жизненного цикла моста и прогнозирование срока службы; определение потребности в обслуживании, ремонте, реконструкции или замены моста на дальнейшую перспективу; выбор наиболее эффективной и экономически выгодной стратегии эксплуатации; продление срока службы транспортных сооружений; увеличение эффективности службы эксплуатации.

Для надлежащей работы дорожной сети необходимо иметь современный инструментарий управления мостами. Таким инструментарием является Аналитическая экспертная система управления мостами (АЭСУМ), которая была создана по заданию Государственной дорожной службы Украины [1].

Сейчас программный комплекс АЭСУМ Укравтодора стал классическим образцом применения современных информационных технологий для мониторинга технического состояния мостов, прогноза ресурса и безопасности эксплуатации, обоснование стратегий ремонтов и реконструкции в условиях ограниченного финансирования. В современных условиях АЭСУМ рассматривается как универсальный инструмент системы эксплуатации мостов, их мониторинга и поддержания в безопасном для эксплуатации состоянии.

АЭСУМ функционирует, начиная с 2006 года. Благодаря научному сопровождению, который ведут ГосдорНИИ и д.т.н. Лантух-Лященко А.И. (Национальный транспортный университет, г. Киев) система динамично развивается, пополняется новыми аналитическими экспертными функциями, наполняется и расширяется ее банк

данных.

Метод оптимизации стоимости жизненного цикла в АЭСУМ

За оптимизацию жизненного цикла в АЭСУМ отвечает программный модуль генетического алгоритма (ГА) [1]. Для оптимизации стратегии ремонтов применен метод случайного поиска оптимального значения целевой функции. Принятый в системе генетический алгоритм, разработанный к.т.н. А.П. Каниным [9], отличается от классического тем, что в нем учитываются особенности допустимой последовательности выполнения различных работ по ремонту мостов, которые зависят от степени деградации моста и уже назначенных в прошлые годы работ. ГА реализует поиск глобального оптимума в сложной задаче системы эксплуатации представленной моделью деградации элементов моста в функции времени, моделью стоимости ремонтно-восстановительных мероприятий.

Теоретической базой деградации элементов моста в ПК АЭСУМ является Марковская стохастическая модель [5, 4]. Время безаварийной эксплуатации прогнозируется в этой модели как решение задачи определения времени перехода элементов моста из одного эксплуатационного состояния в другое, более низкого уровня. Модель деградации элемента описывается как процесс Пуассона с дискретными состояниями и непрерывным временем. Функция надежности имеет вид:

$$P_i = 0,008333(\lambda t)^5 e^{-\lambda t} \quad (3)$$

где: P_i — надежность элемента в i — дискретном состоянии; λ — параметр интенсивности отказов; t — время (в годах), прошедшее от начала эксплуатации до момента классификации дискретного состояния.

Зависимость (3) позволяет найти время перехода из одного состояния в другое при заданном параметре интенсивности отказов λ .

Исходными данными для определения остаточного ресурса является надежность элемента P_i и время, прошед-

шее от начала эксплуатации до момента классификации технического состояния t_4 . Эти данные получают на основании осмотров и обследований, проверочных расчетов грузоподъемности, вычисления реальной характеристики безопасности и классификации эксплуатационного состояния.

Подчеркнем, что модель жизненного цикла элементов автодорожных мостов и ее программная реализация по методу ГА является сетевого уровня и оптимизирует выполнение ремонтных работ в рамках определенной дорожной сети, определенного региона.

Выводы

1. В этом исследовании сформулирована задача оптимизации и показано существующие сегодня направления оптимизации стоимости жизненного цикла эксплуатации автодорожных мостов.

2. Оптимизация стоимости жизненного цикла автодорожных мостов является приоритетным направлением для многих развитых стран мира, в качестве инструмента для

принятия инвестиционных решений и эффективного планирования финансирования транспортной сети.

3. Для того, чтобы транспортная сеть могла развиваться, необходимо радикально пересмотреть отношение к строительству и эксплуатации транспортных сооружений. Строительство мостов необходимо рассматривать как инвестиционные решения, а меры по поддержке их технического состояния, как сохранение этих инвестиций для общества.

4. Существующий аппарат оптимизации стоимости жизненного цикла в программном комплексе АЕСУМ, реализовано методом генетических алгоритмов. Метод является сетевого уровня и оптимизирует выполнение ремонтных работ в рамках определенной дорожной сети, определенного региона.

Эта работа была выполнена под руководством д.т.н., профессора Лантух-Лященко А.И. Выражаю ему мою искреннюю благодарность.

Литература:

1. Боднар Л.П. Генетические алгоритмы в оптимизации стратегий ремонтов мостов // Вестник Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта имени академика В. Лазаряна — Д., 2016. — Вып. 6. — С. 18-23.
2. Вериги Б.М., Ильин Г.В. Состояние железобетонных городских мостов в регионе Урала, Сибири и Дальнего Востока, и пути устранения их дефектов. «Транспортное строительство», №№ 6-7, с. 15-17.
3. Государственные строительные нормы Украины ДБН В.2.3-22: 2009. Мосты и трубы. Основные требования проектирования [Текст] — Введено впервые; дата введения в действие 2010-03-01. — К.: Минрегионстрой Украины, — 73 с.
4. Государственный стандарт Украины ДСТУ-Н Б В.2.3-23: 2012. Руководство по оценке и прогнозированию технического состояния автодорожных мостов [Текст]. — Вторая редакция; дата введения в действие 2012-12-28. — К.: Минрегионстрой Украины, — 57 с.
5. Давыденко А.А. Оценка технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса автодорожных мостов Украины [Текст] / А.А. Давыденко // Автодорожник Украины — К., 2014. — Вып. 237. — С. 29-35.
6. Дехтяр А.С. Оптимальная эксплуатация железобетонных мостов [Текст] / А. С. Дехтяр // Системные методы управления, технологии и организации производства, ремонта и эксплуатации автомобилей. — 2001. — Вып. 12. — С. 385-392.
7. Дехтяр А.С. Оптимальные сроки и объемы ремонтов железобетонных мостов [Текст] / А. С. Дехтяр // Сб. Диагностика, долговечность и реконструкция мостов и строительных конструкций. — Львов, 2001. — Вып. 3. — С. 83-86.
8. Иосилевский Л.И. Практические методы управления надежностью железобетонных мостов [Текст] / Л. И. Иосилевский. — М.: НИЦ "Инженер", 2005.
9. Канин А.П., Диденко В.В. Оптимизация жизненного цикла автомобильных дорог с помощью генетического алгоритма // Автомобильные дороги и дорожное строительство : Научно-технический сборник . Вып. 80. — К.: НТУ, 2011. — 73-77 с.
10. Лантух-Лященко А.И. Оценка технического состояния транспортных сооружений, находящихся в эксплуатации [Текст] / А.И. Лантух-Лященко // Вестник Транспортной Академии Украины. — М., 1999. — Вып. 3. — С. 59-63.
11. Лантух-Лященко А.И. Уточнение оценки эксплуатационного состояния мостов [Текст] / А.И. Лантух-Лященко // Сборник. Дороги и мосты. ГосдорНИИ — К, 2008. — Вып. 9. — С. 12-18.
12. Организация производственных процессов на транспорте в рыночных условиях В.Е. Канарчук, О.А. Лудченко, Л.П. Барилевич и др.-М.: Логос, 1996.-348 с.
13. "Life Cycle Cost Analysis," Summary of Proceedings: FHWA Life Cycle Cost Symposium. Symposium sponsored by FHWA and AASHTO, December 15–16, 1993, Washington, DC; published in Searching for Solutions: A Policy Discussion Series, No. 12 (November 1994).
14. Hudson, S.W., Carmichael, R.F., III, Moser, L.O., Hudson, W.R., and Wilkes, W. J. NCHRP Report 300: Bridge Management Systems. Transportation Research Board of the National Academies, Washington, DC (1987).
15. Hyman, W.A., and Hughes, D.J. "Computer Model for LifeCycle Cost Analysis of Statewide Bridge Repair and Replacement Needs." Transportation Research Record 899, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, DC (1983); pp. 52–61.

Взаимодействие образования, науки и производства основа повышения качества профессиональной подготовки бакалавров по профилю водоснабжение и водоотведение для рыночных социально-экономических условий

Каюмов Ирик Абдулхаирович, кандидат технических наук, доцент;

Сидорин Максим Аркадьевич, студент

Казанский государственный архитектурно-строительный университет

В соответствии с пунктом 4 статьи 10 Федерального закона от 29.12.2012 г. №273ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в нашей стране установлены следующие уровни профессионального образования:

- среднее профессиональное;
- бакалавриат;
- магистратура;
- подготовка кадров высшей квалификации.

В 2011 году Российская высшая школа, в рамках подписания Болонской декларации о формировании единого Европейского пространства высшего образования, перешла на новую систему высшего профессионального образования-бакалавриат.

Кафедра Водоснабжение и Водоотведение (ВиВ) Казанского государственного архитектурно-строительного университета (КГАСУ), по профилю водоснабжение и водоотведение осуществляет подготовку бакалавров-направлении 08.03.01 «Строительство» профиля Водоснабжение и Водоотведение. В рабочую программу подготовки бакалавров включены результаты:

- разработок и производственный опыт Датского концерна «Grundfos», Швейцарской компании «Geberit» [2], Австрийской компании «E.HAWLE Armaturenwerke GmbH», Российских компаний «Standartpark» и «Союзприбор», а так же Холдинга «Полимерные трубопроводные системы»;

- работы I-VI Международных специализированных выставок и конгрессов «Чистая вода. Казань» [1;3]

- конкурса «Пятьдесят лучших инновационных идей для Республики Татарстан» [4].

В рамках реализации заключенных договоров о творческом содружестве кафедры ВиВ с Датским концерном «Grundfos», Швейцарской компанией «Geberit», Австрийской компанией «E.HAWLE Armaturenwerke GmbH», Российскими компаниями «Standartpark», «Союзприбор» и холдингом «Полимерные трубопроводные системы» к проведению занятий привлекались, кроме ППС КГАСУ, ведущие специалисты вышеперечисленных организаций, которые являются мировыми лидерами разработки, производства, проектирования, строительства и последующей эксплуатации поставляемой им продукции на территории Российской Федерации, ближнего и дальнего зарубежья, соответственно насосного оборудования, бесколесной водопроводной арматуры, систем канализации и поверхностного водоотвода дождевых и талых вод и автоматизации работы отдельных сооружений и систем водоснабжения и водоотведения в целом.

По профилирующим дисциплинам профиля ВиВ занятия у бакалавров, проводились в лабораториях и кабинетах специально подготовленных совместно сотрудниками и специалистами Датского концерна «GRUNDFOS», Австрийской компаний «E.HAWLE Armaturenwerke GmbH», Швейцарской компанией «Geberit» и Российскими компаниями «Standartpark», «Союзприбор» и холдинга

«Полимерные трубопроводные системы». Проводимые занятия отражали передовой опыт проведения инженерных изысканий, архитектурно-строительного проектирования, строительства, реконструкции и капитального ремонта объектов капитального строительства и эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения, как в нашей стране, так и в ближнем и в дальнем зарубежье.

Сотрудники Всемирно известной (поставляет свою продукцию в более чем 60 стран мира) Австрийской компаний «E.HAWLE Armaturenwerke GmbH» по производству надежной в эксплуатации (гарантирует безупречную работоспособность своей продукции в течении 10 лет) трубопроводной арматуры, совместно с ППС кафедры ВиВ создала лабораторию «Инновационные технологии, оборудование систем водоснабжения и водоотведения». В ней размещены макеты, демонстрационные экспонаты, в виде фрагментов водопроводной сети, на которых размещены все виды трубопроводной арматуры. Отдельные представленные образцы арматуры выполнены с разрезами, демонстрирующие внутренние устройства и принцип их работы (задвижки, пожарные гидранты, вантузы, хомуты различных конструкций и назначений, коверы, штоки, фитинги, фасонные части и другие). Она оснащена техническими средствами обучения и контроля, а также имеет выход в отраслевой информационный центр коллективного пользования «Системы водоснабжения и водоотведения, инженерная экология и нано-технологии в процессах подготовки природных и сточных вод». Последняя была создана ППС кафедры ВиВ КГАСУ совместно с Государственным унитарным предприятием «Татарстанский центр научно-технической информации» [1].

Швейцарская Компания «Geberit» оснастила лабораторию кафедры ВиВ элементами систем канализации, отвода ливневых и талых вод с уникальных (здания высотой сто и более метров) объектов. Холдинг «Полимерные трубопроводные системы» предоставил кафедре ВиВ элементы (полиэтиленовые трубы высокой кольцевой жесткостью из полиэтилена ПЭ 80 и ПЭ 100 диаметрами 400-2400мм) канализационной системы «Спиролайн», которые демонстрируются в процессе проведения занятий. Компания «Standartpark» представила кафедре ВиВ образцы водоприемных устройств точечного и линейного отвода ливневых, талых и сточных вод, дождеприемников — пескоуловителей различных конструкций, изготовленные из различных материалов (бетон, фибробетон, полимербетон, пластик, чугун, оцинкованная и нержавеющая сталь) используемые в различных условиях их эксплуатации. Представленные компанией «Standartpark» образцы водоприемных устройств установлены в специально оборудованной лаборатории, где проводятся занятия по дисциплинам ВиВ бакалаврами.

При кафедре ВиВ КГАСУ успешно функционирует уникальный информационный центр коллективного пользования «Системы водоснабжения и водоотведения, ин-

женерной экологии и нанотехнологии в процессах подготовки природных и сточных вод», который содержит более 1,5 млн. нормативной, справочной литературы и патентной информации. Информационный центр открывает широкие возможности для доступа к актуализированной научной, нормативной, технической, справочной и патентной информации.

Ежегодно (2010-2015 гг.) профессорско-преподавательский состав (ППС) кафедры ВиВ КГАСУ совместно бакалаврами принимали активное участие в работе I, II, III, IV, V и VI Международных специализированных выставках и конгрессе «Чистая вода. Казань». Для этого были сформированы, изготовлены и представлены более 40 выставочных экспозиций, отражающие достижения отечественной науки в процессе реализации Федеральной целевой программы (ФЦП) «Чистая вода», долгосрочной целевой программы «Улучшение обеспеченности населения Республики Татарстан услугами водоснабжения и теплоснабжения на период 2014-2020 годы», а также передовой производственный опыт, обеспечивающий решение задач, поставленных перечисленными программами.

ППС кафедры ВиВ, совместно бакалаврами, выступали своими многочисленными (более 80) докладами на пленарных и секционных заседаниях, а также в тематических круглых столах организованные в рамках реализации программ выставок и конгрессов «Чистая вода. Казань».

Учитывая актуальность и глубину проработок экспозиций и представленных докладов, большинство последних (68 статей) были опубликованы в сборниках трудов, указанных выше Международных специализированных конгрессах. Это дало возможность изучить и использовать результаты работы коллектива кафедры ВиВ заинтересованными специалистами, осуществляющие архитектурно-строительное проектирование, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства и эксплуатацию систем водоснабжения и водоотведения, в процессе выполнения возложенных на них производственных функций.

В период 2010-2015 гг. ППС кафедры ВиВ и бакалавры профиля «Водоснабжение и водоотведение», по результатам представленных работ, стали обладателями 9-ю дипломов, 5-и почетных грамот Международных выставок конгрессов «Чистая вода. Казань» (Министерство экологии и природных ресурсов и Министерство строительства архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства Республики Татарстан) и 7-и благодарственных писем (Министра строительства, архитектуры и ЖКХ Республики Татарстан и Генерального директора ОАО Выставочный центр «Казанская ярмарка»). В 2014 по результатам конкурса «Лучший продукт выставки», организованный Министерством экологии и природных ресурсов Республики Татарстан и ОАО «Казанская ярмарка» в рамках V Специализированной выставки «Чистая вода. Казань», номинации «Инвестиционные и инновационные проекты» коллектив кафедры ВиВ КГАСУ был награжден дипломом I степени за инновационный подход в сфере

очистки нефтесодержащих стоков.

В 2015 году по результатам конкурса «Лучший продукт выставки» - организованный ОАО Выставочный центр «Казанская ярмарка» рамках VI специализированной выставки «Чистая вода. Казань», номинации «Современные технологии водохозяйственной деятельности» дипломом первой степени были награждены: к.т.н., доцент Каюмов И.А., и бакалавр пятого курса профиля ВиВ Соколова Е.С., за представленную технологию «Способ водоснабжения в подвальных помещениях в здании». В этом же году по результатам конкурса «Лучший продукт выставки» организованный Выставочным центром «Казанская ярмарка» рамках VI специализированной выставки «Чистая вода. Казань» номинации инженерные сети: Водо-, тепло-, газо-, электроснабжение стали обладателями диплома II степени: к.т.н., доцент Каюмов И.А., доцент Нуруллин Ж.С., и студент 5-го курса профиля ВиВ Назимов П.А., за представленную трехмерную графическую модель генплана и главного здания водопроводной очистной станции по получению питьевой воды с применением реагентов по схеме двухступенчатого фильтрования на контактных префильтрах и скорых фильтрах (в формате 3D проиллюстрированы конструкции микрофильтров, контактных камер смесителей, контактных префильтров, скорых фильтров и реагентное хозяйство).

В 2015 году доцент Каюмов И.А. и бакалавр пятого курса профиля ВиВ КГАСУ Соколов Е.С. были признаны победителями XI Республиканского конкурса «Пятьдесят лучших инновационных идей Республики Татарстан» в номинации «Социально значимые инновации» по представленному проекту: «Удаление воды и поддержание в сухом состоянии подвальных помещений жилых, административных и производственных зданий» организованный: ОАО «Российская венчурная компания»; ОАО «Роснано»; Ассоциацией инновационных регионов России; Фондом Содействия Развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере; Кабинетом Министров Республики Татарстан; Академией наук Республики Татарстан; Министерством образования и науки Республики Татарстан; Торгово-промышленной палатой Республики Татарстан; ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг»; ОАО «Связьинвест-нефтехим»; ОАО «Ак барс» Банк; некоммерческой организацией «Инвестиционно-венчурный фонд Республики Татарстан»; технопарком «Идея»; ОАО «Химград»[4].

Полученные знания навыки в процессе освоения учебного плана по профессиональной подготовке по профилю «Водоснабжение и водоотведение», на основе взаимодействия образования, науки и передового производственного опыта, позволит сформировать востребованного для рыночно-экономических условий (на современном рынке труда) компетентного специалиста в сфере водоснабжения и водоотведения, умеющего самостоятельно решать задачи поставленные ФЦП «Чистая вода», целевой программой «Улучшение обеспеченности населения Республики Татарстан услугами водоснабжения и теплоснабжения на период 2014-2020 годы», I-VI Международных Конгрессами «Чистая вода. Казань».

Литература:

- 1.Адельшин А.Б., Каюмов И.А. Результаты участия коллектива кафедры водоснабжения и водоотведения в работе международных выставок, конгрессов «Чистая вода. Казань». Многоуровневое профессиональное образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции.- Казань: РИЦ «Школа» 2014. — С211-216.
- 2.GEBERIT. Канализационные системы. — М.:2011-35с.

3. Каюмов И.А. Об интеграции науки, подготовке, профессиональной переподготовке, повышения квалификации и аттестации специалистов. Сборник трудов VI Международного Конгресса «Чистая вода. Казань» 25-27 марта 2015 г.: науч.изд. — Казань: ООО «Куранты», 2015. — С289-295.

4. Каюмов И.А., Соколова Е.С. Диплом 50 лучших инновационных идей для Республики Татарстан номинация ОАО «Связьинвестнефтехим» по проекту «Удаление воды и поддержание в сухом состоянии подвальных помещений жилых, административных и производственных зданий. Казань.-2015.

Конструирование облачного медицинского сервиса по технологии IASPaas

Шалфеева Елена Арефьевна, кандидат технических наук, доцент
Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН (г. Владивосток),
Владивостокский государственный университет экономики и сервиса
Новеселов Андрей Сергеевич, студент
Владивостокский государственный университет экономики и сервиса

В настоящее время одним из факторов обеспечения технологического прогресса становятся новейшие информационные технологии. Стремительное развитие так называемых облачных вычислений требует не только средств хранения информации, но и средств для создания интернет-сервисов разного типа и назначения. Необходимы современные отечественные платформы и технологии для производства управляемых облачных программных систем для поддержки принятия решений на основе знаний.

Рынок предоставляемых облачных платформ достаточно разнообразен и предлагает средства разработки баз данных, баз знаний, приложений. Платформа CLAVIRE обеспечивает набор сервисов для решения задач разных типов, в том числе научных и ориентированных на обработку больших объемов данных [1]. Большинство известных облачных платформ разработки различных приложений поддерживают реляционное представление баз данных: AWS, cloud Foundry, Engine Yard \ PHeroku, Microsoft Azure, Oracle и др. Среди других поддерживаемых типов представлений - сетевое (OSTIS) и объектно-ориентированное (Protege); для редактирования такой информации применяются соответственно облачный редактор Protege, а также редакторы, загружаемые из платформы OSTIS [2,4,6].

Разрабатываемая в ИАПУ ДВО РАН платформа IASPaas (Intelligent Applications, Control and Platform as a Service) ориентирована, главным образом, на создание интеллектуальных сервисов, работающих с базами знаний и/или данных в сетевом представлении [5]. Поддерживается относительно независимая разработка основных частей: баз знаний — экспертами, и программных компонентов — техническими специалистами [4, 5]. Платформа имеет мощный редактор для описания терминологии и структуры создаваемых информационных ресурсов (ИР) произвольной сложности и удобный редактор для формирования баз знаний (БЗ), баз данных и других хранимых ИР в соответствии с заданной структурой и в заданных терминах [4, 5].

Цель данной работы - описание новой технологии разработки и сопровождения интеллектуальных и других прикладных сервисов, работающих со сложной структурированной информацией, и демонстрация применения технологии для разработки медицинского облачного сервиса.

Постановка задачи

Если называть задачей интеллектуальной деятельности задачу, в постановке которой в качестве входных данных и/или результатов присутствуют базы знаний и представ-

ление ситуации, то примерами таких задач становятся задача формирования БЗ по обучающей выборке и задача формирования обучающей выборки для возможного последующего улучшения знаний, используемых для принятия решений. В предметной области медицина по некоторым медицинским профилям актуальным является анализ случаев принятия нестандартных решений по медикаментозному лечению пациентов и выявление закономерностей среди таких случаев. Под нестандартностью в рамках текущей работы будем понимать случаи назначения для лечения пациента препаратов, не содержащихся среди рекомендованных в «стандарте медицинской помощи больным», утвержденном Минздравом (например, стандарт медицинской помощи больным с острым панкреатитом датируется ноябрем 2007 г.). Выявляемые закономерности - это группы прецедентов (историй болезней пациентов с определенным диагнозом) с одинаковой схемой лечения и подобными назначенными препаратами. Для каждой группы важна степень сходства особенностей пациентов и совпавшие нестандартные лекарственные средства (ЛС).

Задача формирования обучающей выборки ситуаций принятия нестандартных решений по медикаментозному лечению имеет две подзадачи.

Задача формирования множества особых случаев (прецедентов). Дано: архив = $\{ \langle R, \text{диагноз} = \text{заболевание}_s, \text{набор ЛС} \rangle \}$, БЗ_{лч}. Найти: подмножество архива $\{ \text{диагноз}_i = \text{заболевание}_s, \langle R_i, \text{набор}_i \text{ ЛС} = \{ \text{ЛС}_{i1}, \text{ЛС}_{i2}, \text{ЛС}_{i3}, \dots, \text{ЛС}_{in} \} \rangle \}$, где $\text{ЛС}_{i1}, \text{ЛС}_{i2}, \dots, \text{ЛС}_{in}$ — нестандартные ЛС.

Задача анализа прецедентов. Дано: подмножество архива = $\{ \langle R_i, \text{диагноз} = \text{заболевание}_s, \text{набор}_i \text{ ЛС} \rangle \}$. Найти: множество групп $\{ \text{диагноз} = \text{заболевание}_s, \langle \Gamma_{j1} - \Gamma_{jk}, R = \{ \Gamma_{j1}, \dots, \Gamma_{jk}, \Gamma_{m1}, \dots, \Gamma_{ms} \} \rangle, \{ \text{ЛС}_{j1}, \text{ЛС}_{j2}, \dots, \text{ЛС}_{jn} \} \}$ из элементов подмножества архива, где $\Gamma_{j1}, \dots, \Gamma_{jk}$ — совпавшие характеристики у пациентов группы.

Чтобы полученное множество групп стало обучающей выборкой и было использовано для индуктивного формирования знаний о вариантах лечения, должна быть обеспечена его экспертная оценка. Но и получение такого кандидата на обучающую выборку — важный результат для исследователей в данной предметной области. Если для решения такой задачи доступны обширные архивы историй болезни (ИБ) пациентов, получивших удовлетворительное лечение конкретных заболеваний, то требуется автоматизация анализа таких архивов.

Методы и технология разработки сервисов IASPaas

Для обеспечения широких возможностей представления сложно структурированных данных и знаний в меди-

цине и производства программных систем для поддержки принятия решений на основе знаний адекватной платформой разработки является IACPaaS. В настоящее время платформа поддерживает разработку сервисов по нескольким технологиям, одна из которых является универсальной [4]. Рассмотрим основные этапы и характеристики этой «базовой» технологии (рис.1).

В общем случае создание сервиса по базовой технологии включает создание входных информационных ресурсов (баз данных и БЗ), структуры выходных информационных ресурсов, и специализированного решателя задач. Если что-то из перечисленного имеется в Фонде (хранилище) платформы, то их (его) необходимо только интегрировать в новый создаваемый сервис.

Формирование каждого информационного ресурса (ИР) осуществляется при наличии явного описания его структуры. Такое описание может быть создано заранее для других ресурсов и оказаться пригодным для вновь создаваемого. Иначе следует явно описать (в терминах метаязыка) новую структуру (метаинформацию) произвольной степени сложности с учетом терминологии предметной области. При наличии метаинформации автоматически формируется пользовательский интерфейс того редактора, с помощью которого можно создавать, редактировать и улучшать новый ИР. Редактор обеспечивает

интуитивно понятный, естественный и терминологически адаптированный для пользователей-разработчиков процесс формирования целевой информации.

Специализированный решатель задачи создается как совокупность программных единиц, обменивающихся сообщениями. При создании сервиса «с нуля» потребуется создать совокупность программных единиц (ПЕ) интегрированного решателя. В зависимости от способа конструирования результатом архитектурного планирования становится либо список всех ПЕ либо управляющий граф, прописывающий конкретные связи ПЕ друг с другом. Для каждой ПЕ создается его декларация (проектная модель), она содержит его интерфейсы форматы сообщений для коммуникации друг с другом.

Если в сервисе не требуется интерактивное взаимодействие с пользователем в процессе решения задачи, то пользовательский интерфейс (ПИФ) вполне обеспечивается платформенными средствами просмотра выходного ИР и редактирования входного ИР. Для сервиса с ПИФ разработчик формирует страницу, отображаемую в браузере, и ПЕ «Интерфейсный контроллер», в котором реализуется обмен информацией между страницей и остальными ПЕ. Готовые ПЕ из Фонда платформы могут быть интегрированы в решатель.

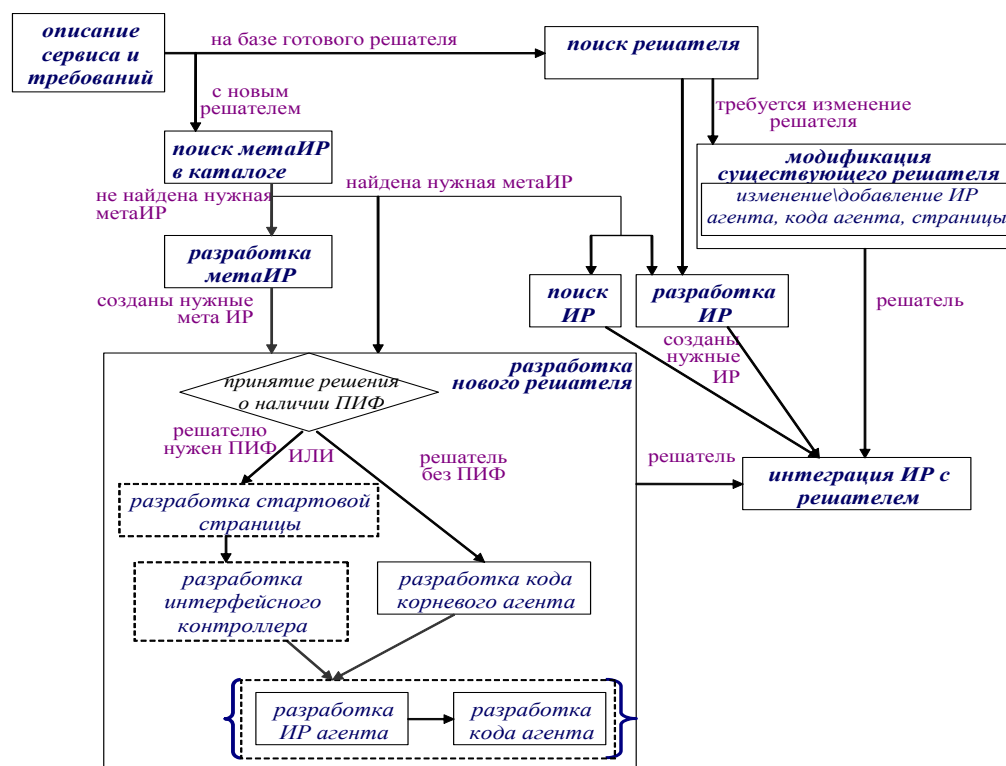


Рис. 1. Общее представление о последовательности работ при разработке сервиса по базовой технологии

Описанная схема последовательности работ при разработке сервиса по базовой технологии, показанная на рис. 1, поддерживается инструментарием платформы.

Разработка медицинского сервиса по базовой технологии IACPaaS

При создании медицинского сервиса потребуется выполнить работы по декларированию нового сервиса (рис. 2), по формированию структуры хранимых результатов работы (рис. 3), по проектированию решателя — его декларированию, архитектурному планированию и созданию

каждой ПЕ из этой архитектуры.

В проектной модели решателя указываются форматы обрабатываемых информационных ресурсов: базы схем лечения (БЗсх) и архива ИБ.

Для программной части указываются имя так называемой «корневой» ПЕ и результаты архитектурного планирования (в зависимости от способа конструирования: либо набор всех ПЕ либо управляющий граф, прописывающий конкретные их связи друг с другом). Декларация разрабатываемого решателя для медицинского сервиса показана на рис. 4.

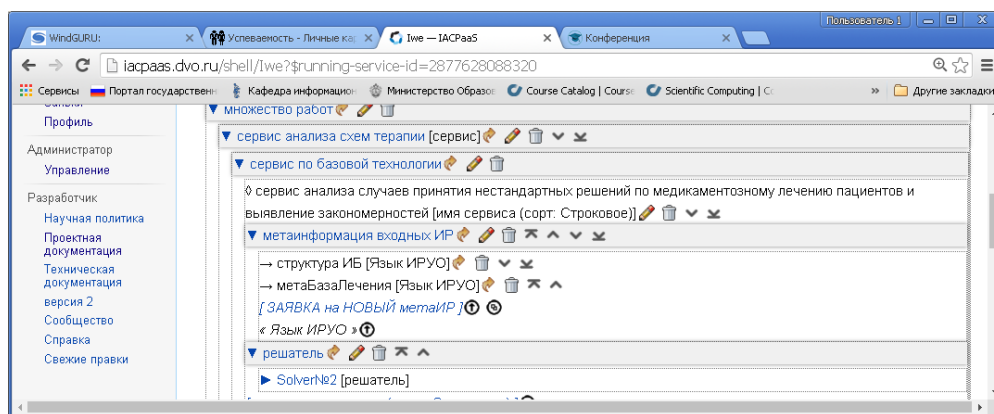


Рис. 2. Декларация сервиса анализа медикаментозной терапии

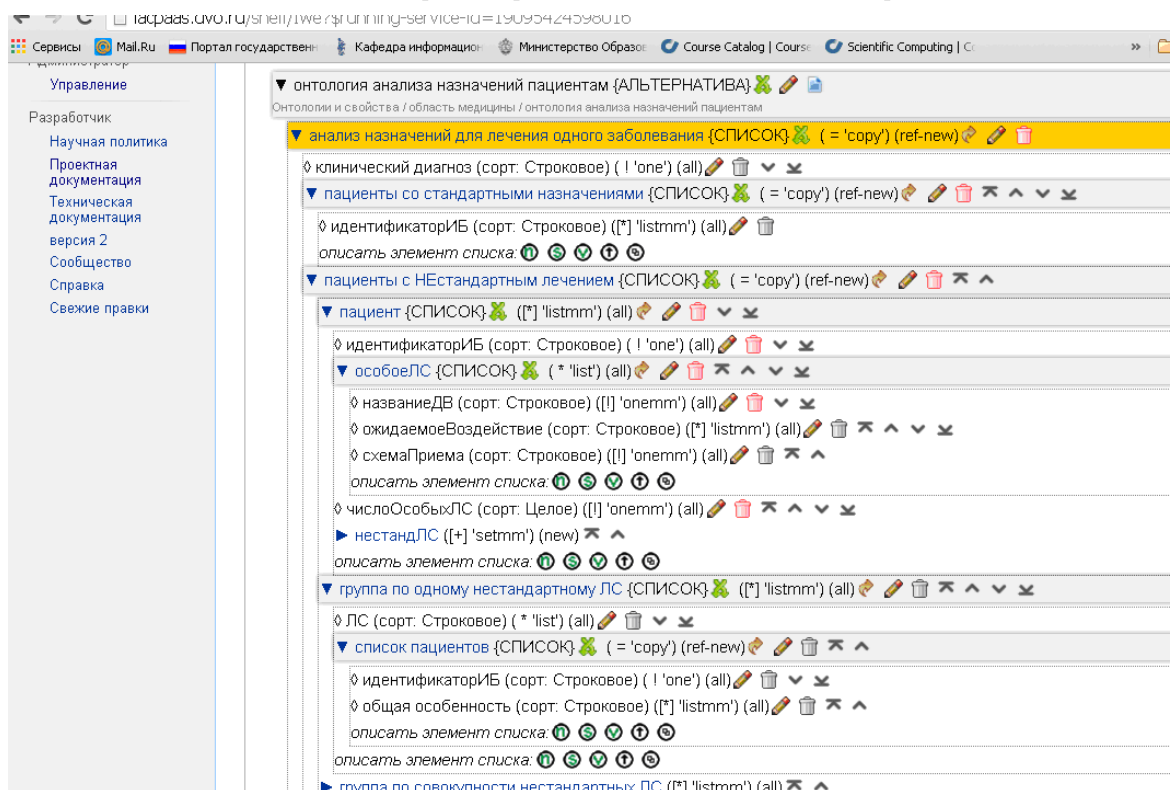


Рис. 3. Структура результата работы сервиса анализа медикаментозной терапии

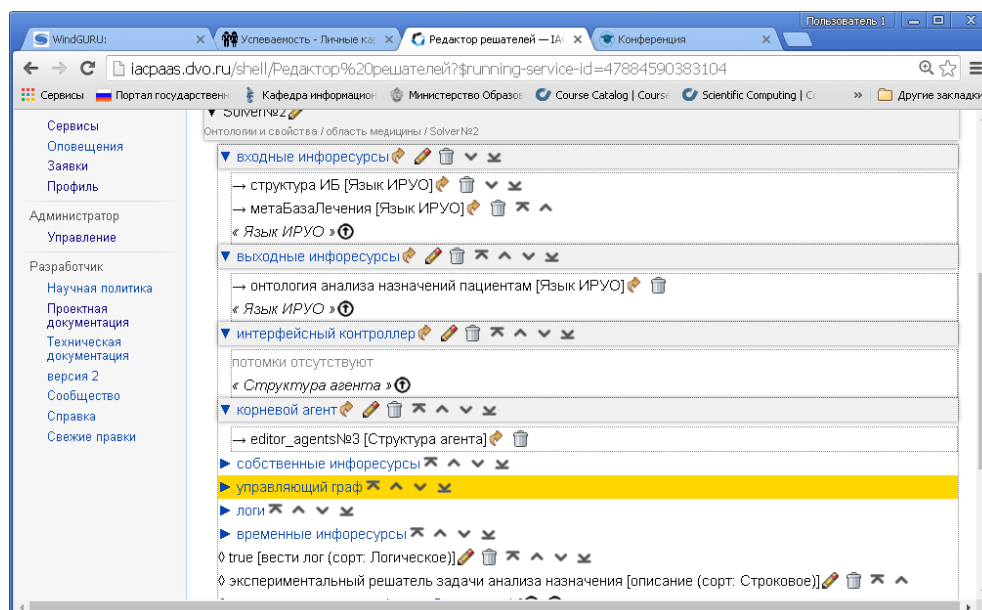


Рис. 4. Фрагмент декларации решателя анализа медикаментозной терапии

При создании очередного медицинского сервиса на платформе в большинстве случаев можно рассчитывать на то, что структура обрабатываемой информации ранее разработана для других сервисов. Для автоматизации

задачи формирования обучающей выборки ситуаций, представленных пациентами, лечение которых было проведено в рамках знаний, отличных от имеющейся БЗ_{эк}, потребуются структура ИБ и этой БЗ_{эк}.

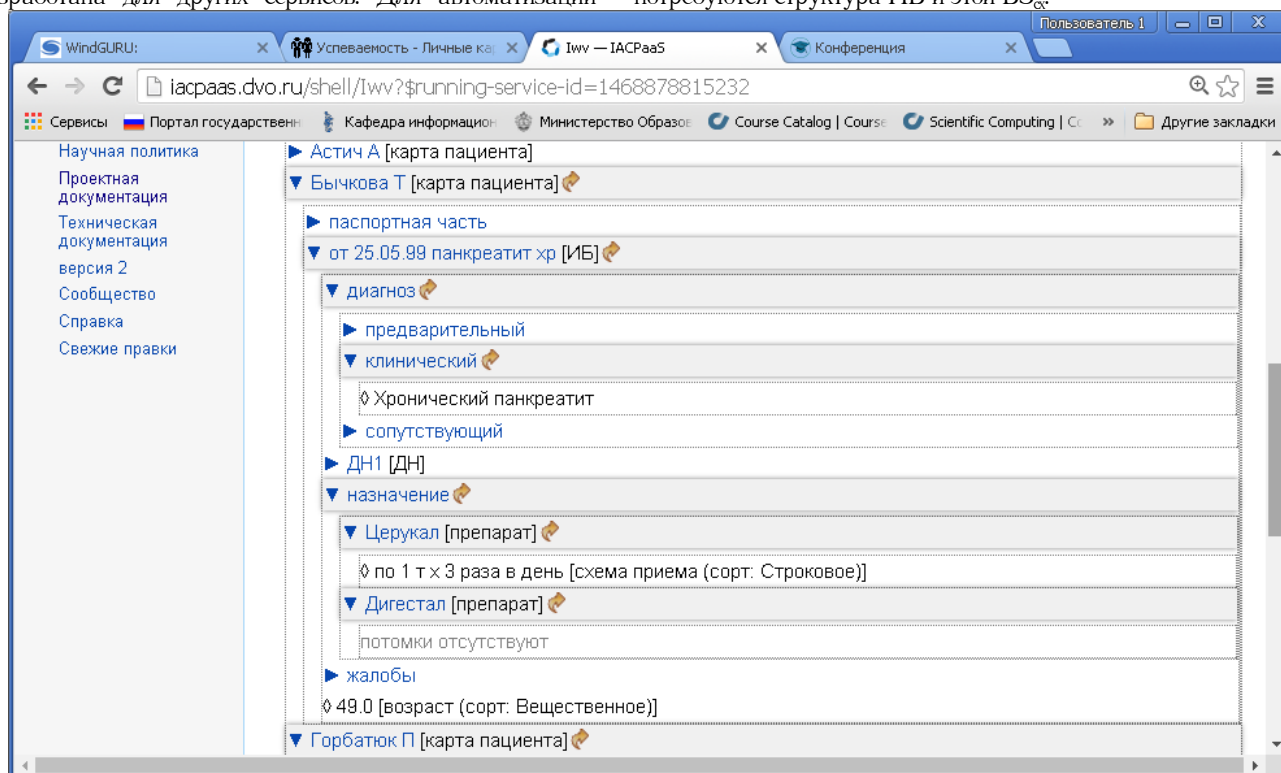


Рис. 5. Фрагмент входной информации сервиса – архива ИБ

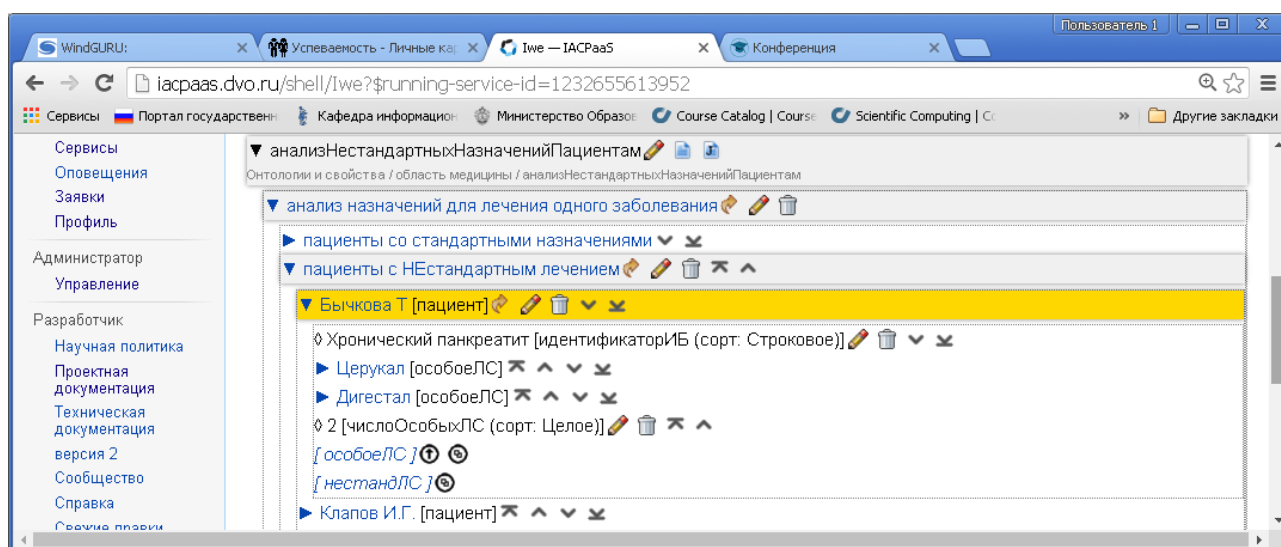


Рис. 6. Промежуточный результат работы медицинского сервиса

Требуемый решатель реализован двумя ПЕ, одна из которых реализует алгоритм решения подзадачи *формирования множества особых случаев (прецедентов)* и сохраняет полученное подмножество архива в результирующем ИР. Вторая ПЕ отвечает за подзадачу *анализа прецедентов*. При интеграции решателя с конкретным архивом (рис. 5) и БЗ_{эк} для конкретного заболевания получается сервис, формирующий пошагово результат в выходном ИР (рис. 6).

Заключение

Представленная технология обеспечивает возможность разработки и сопровождения интеллектуальных и других прикладных сервисов в медицинской предметной области,

где производится обработка сложно-структурированной информации. Применение технологии продемонстрировано для медицинского облачного сервиса анализа архивной информации. На представленной платформе реализовано несколько программных систем для поддержки принятия решений на основе знаний для диагностики и медикаментозного лечения. Обрабатываемая и хранимая информация максимально приближена к реальной, в частности, базы схем медикаментозного лечения и истории болезней содержат темпоральную информацию, учитываемую в процессе принятия решения.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (проекты 14-07-00270 и 15-07-03193) и ПФИ ДВО РАН «Дальний Восток» (проект 15-1-4-029).

Литература:

1. Бухановский А.В., Васильев В.Н., Виноградов В.Н., Смирнов Д.Ю., Сухоруков С.А., Яппаров Т.Г. CLAVIRE: перспективная технология облачных вычислений второго поколения // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2011. — Т. 54. № 10. — С. 7-14.
2. Голенков В.В., Гулякина Н.И. Открытый проект, направленный на создание технологии компонентного проектирования интеллектуальных систем // III междунар. Научно-техн. конф. «Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем» (OSTIS-2013): материалы Минск: БГУИР, 2013. — С. 55-77.
3. Грибова В.В., Клещев А.С., Крылов Д.А., Москаленко Ф.М., Тимченко В.А., Шалфеева Е.А. Базовая технология разработки интеллектуальных сервисов на облачной платформе IASPaas. Часть 1. Разработка базы знаний и решателя задач // Программная инженерия. 2015. — № 12. — С. 3-11.
4. Загоруйко Ю.А., Загоруйко Г.Б., Боровикова О.И. Технология создания тематических интеллектуальных научных интернет-ресурсов, базирующаяся на онтологии // Программная инженерия, 2016, № 2. — С. 51-60.
5. Клещев А.С., Грибова В.В., Шалфеева Е.А., Крылов Д.А., Смагин С.В., Москаленко Ф.М., Тютюнник М.Б., Тимченко В.А. Проект IASPaas. Комплекс для интеллектуальных систем на основе облачных вычислений // Искусственный интеллект и принятие решений. 2011. — № 1. — С.27-35.
6. The Protégé Ontology Editor and Knowledge Acquisition System [Electronic resource]. URL: <http://protege.stanford.edu/> (18.04.2015).

Инновационный потенциал промышленности Республики Марий Эл в современных условиях

Юнусов Мурод Хусаинович, магистрант института механики и машиностроения
ФГБОУ ВПО Поволжский государственный технологический университет
(г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл)

Аннотация. Статья посвящена актуальным проблемам формирования инновационного потенциала промышленности в современных условиях в Республике Марий Эл. Результаты анализа позволяют сделать вывод о том, что состояние развития промышленности для Республики Марий Эл является одним из важнейших показателей ее благополучия в силу существенной промышленной ориентации экономики, поэтому инновации на сегодняшний день – это наиболее эффективное средство технологического развития промышленных предприятий. Внедрение инноваций дает устойчивые рыночные позиции, увеличивает конкурентные преимущества промышленных предприятий Республики Марий Эл.

Ключевые слова: промышленность, промышленные предприятия, индекс промышленного производства, валовый региональный продукт, анализ инновационной активности, анализ объема инновационных товаров.

Annotation. The article is devoted to actual problems of formation of innovative potential of industry in the current conditions in the Republic of Mari El. Results of the analysis lead to the conclusion that the state of industrial development for the Republic of Mari El is one of the most important indicators of well-being due to its significant industrial orientation of the economy, so innovation today - is the most effective means of technological development of industrial enterprises. Introduction of innovations provides strong market positions, increases the competitive advantages of the industrial enterprises of the Republic of Mari El.

Keywords: industries, industry, the index of industrial production, gross regional product, analysis of innovative activity, an analysis of the scope of innovative products.

Отмечается высокая роль промышленности не только в развитии региона, но и в повышении качества жизни населения этого региона. Так, в небольшой по численности республике Приволжского Федерального Округа Марий Эл действует порядка 150 средних и крупных промышленных предприятий [5].

Промышленность — ведущая отрасль экономики Республики Марий Эл, обеспечивающая порядка 34 % валового регионального продукта. Промышленность играет важную роль в развитии и размещении производительных сил по ее территории, является важнейшей составляющей в организации территории. В основе формирования и развития промышленности РМЭ лежит имеющаяся ресурсная база — минеральных, лесных ресурсов, а также крупные предприятия региона [5].

По сравнению с 2000 годом производство промышленной продукции в Марий Эл выросло в 2014 году примерно в 3 раза. К середине 2014 года в республике действовало

порядка 2120 предприятий и организаций промышленного профиля всех форм собственности, включая мелкие производства, в том числе около 1780 обрабатывающих производств, 32 предприятия по добыче полезных ископаемых и 311 организаций в сфере водо-, газо- и энергоснабжения.

Уже в 2012 году значительная часть предприятий промышленного комплекса справилась с кризисом и за первую половину 2014 года суммарные инвестиции в основной капитал составили порядка 6,4 млрд рублей [5].

Также важно отметить, что за 6 месяцев 2014 года средняя зарплата в промышленности составила 20112 рубля, а темпы ее роста вдвое превысили уровень официальной инфляции и составили 113% к уровню 2013 года. Анализируя работу промышленного комплекса Марий Эл, эксперты отмечают, что найти работу стало проще, вакансии промышленных предприятий и уровень зарплаты становятся для специалистов все более интересными [5].

Преимущественное развитие в республике получают

производство пищевых продуктов, выпуск готовых металлоизделий, машин и оборудования, электрооборудования, транспортных средств. Республика Марий Эл, в отличие от большинства регионов России не является ресурсобеспеченным регионом, а исторически сложившимся лесным центром.

Так же основу экономики региона составляют обрабатывающие производства и сельское хозяйство, обеспечившие соответственно 29,7% и 13,4% ВРП в 2013 г. [4]

Что же касается валового регионального продукта - ВРП Республики Марий Эл увеличился в 2014 г. 1,8 раз с 69 млрд. руб. до 124 млрд. руб. [4]

По темпам роста промышленности Республика Марий Эл устойчиво является одним из лидеров в Приволжском Федеральном Округе. По предварительным данным, ВРП на душу населения в 2014 г. составил 180 тыс. руб. [4]

Таким образом, все эти данные позволяют сделать вывод о том, что состояние развития промышленности для Республики Марий Эл, в силу существенной ориентации экономики, является одним из важнейших показателей благополучия региона, поэтому одной из приоритетных задач, стоящих перед руководством, является дальнейшее развитие и укрепление инновационной составляющей экономического развития нашей республики.

Республика Марий Эл сегодня — это один из динамично развивающихся регионов Приволжского федерального округа. Республика располагает богатыми природными ресурсами, развитой промышленностью и аграрным сектором, квалифицированными кадрами, поэтому все это создает хорошую основу для привлечения инвестиций, развития делового сотрудничества. Основной целью государственной политики Республики Марий Эл в области развития науки и технологий назван переход к инновационному развитию. Достижение этой цели — необходимая предпосылка обеспечения модернизации экономики, эффективного позиционирования республики, роста конкурентоспособности производства.

Наибольший объем выпуска инновационной продукции республики приходится на химическое производство (производство моющих и дезинфицирующих средств, производство лаков и красок), производство готовых металлических изделий (продукция, произведенная методом порошковой металлургии, пресс-формы и др.), производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования (электронные цифровые табло, хромографы, вакуумные выключатели, керамические изделия для микроэлектроники).

В Республике Марий Эл реализуется республиканская целевая программа «Развитие инновационной деятельности в Республике Марий Эл на 2014 — 2020 годы». Основными целями Программы являются: создание благоприятных условий для динамичного развития инновационной деятельности в Республике Марий Эл; содействие развитию производства и наполнению рынка конкурентоспособными, наукоемкими товарами [1, с.2].

Для достижения указанных целей предполагается решение следующих задач: формирование целостной системы организационно-правовых, экономических и иных форм стимулирования поддержки и регулирования инновационной деятельности; содействие в обеспечении эффективности работы инновационной инфраструктуры; создание условий для роста инновационного производства; повышение эффективности использования научно-технического потенциала. Всего на реализацию Программы необходимо 17 401

131,7 тыс. рублей [1, с.4].

Ожидаемый эффект от реализации программы: интеграция науки в производство, создание в республике Марий Эл действующей региональной инновационной инфраструктуры, обеспечивающей формирование цепочки идея — опытный образец (технология) — инвестиционный проект — внедрение; повышение конкурентоспособности продукции организаций региона за счет использования передовых наукоемких технологий; подготовка профессиональных кадров для устойчивого инновационного развития компаний.

Для оценки инновационного потенциала республики Марий Эл обратим внимание на следующие показатели: 1. Инновационная активность организаций. 2. Объем инновационных товаров, работ, услуг; 3. Темпы роста внутренних затрат на научные исследования и разработки.

1. Инновационная активность организаций, % [8, с.65]

Инновационная активность — это динамика действий предприятий по созданию новшеств и их практической реализации. В современных рыночных условиях именно эта характеристика выступает индикатором движения предприятия к формированию конкурентных преимуществ, поскольку именно осуществление инноваций в условиях быстроменяющегося внешнего мира и ограниченных объемов ресурсов определяет дальнейшее развитие компании. Поэтому сегодня инновационная активность — это важная характеристика менеджмента при анализе деятельности региона. А в республике Марий Эл процент активных предприятий выше, чем средний процент в округе и даже чем в России, причем его динамика только возрастает. Это обусловлено государственной поддержкой и стимулированием данной активности.

2. Объем инновационных товаров, работ, услуг.

Очевидно, что данные по республике Марий Эл слишком малы даже по сравнению с Приволжским федеральным округом.

Объем инновационных товаров - инновационные товары, работы, услуги, новые для организации по профилю, уровню сложности или другим характеристикам и позволяющие организации выйти на новые для себя рынки сбыта. Очевидно, что развитие данного вида деятельности растет поступательными темпами. Это, несомненно, положительный фактор развития инвестиционной привлекательности и инновационного потенциала Марий Эл.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что инновационная составляющая общего производства республики уверенно приближается к российским (8,5% и 9% соответственно). В целом по ПФО данные выше, чем средние в стране (12% против 8%). В основном, это связано с активностью научных центров Пермского края, Самарской области и Татарстана. Республика Марий Эл находится среди отстающих регионов в Поволжье по анализируемому показателю [3, с.29].

3. Темпы роста внутренних затрат на научные исследования и разработки.

Внутренние затраты на НИР — это выраженные в денежной форме фактически затраты на выполнение исследований и разработок на территории страны. Очевидно, что затраты на НИР с каждым годом увеличиваются приблизительно на 1,2%. При этом, темпы роста внутренних затрат на НИР по состоянию на 2012 г. в Республике Марий Эл достигли уровня среднероссийских.

В настоящее время в Республике Марий Эл существует ряд проблем, препятствующих развитию инновацион-

ной деятельности и вызывающих противоречия между существующим инновационным потенциалом и результатами его функционирования [2, с.2].

1. Низкая восприимчивость бизнеса и экономики к инновациям.

2. Отсутствие мер, направленных на стимулирование предприятий к переходу от простого использования дешевого сырья и энергии к созданию технически более сложного продукта, основанного на современных разработках и открытиях.

3. Отсутствие банка инновационных технических, технологических решений (идей).

4. Отсутствие системы непрерывного мониторинга результатов инновационной деятельности.

5. Недостаточное развитие спроса организаций реального сектора экономики на перспективные с точки зрения коммерческого применения результаты интеллектуальной деятельности.

Сложившееся положение в сфере инновационной деятельности не обеспечивает технологического прорыва и, соответственно, кардинального ускорения экономического развития Республики Марий Эл.

В целях создания условий для устойчивого развития инновационной деятельности необходимо планомерно решить комплекс взаимосвязанных задач.

Программно-целевой метод позволит более полно сформулировать и реализовать приоритеты инновационного развития республики, повысить степень координации и качество управления Программой путем консолидации и концентрации в рамках Программы государственных и внебюджетных ресурсов. Это особенно важно в случае осуществления долгосрочных инвестиций в наукоемкие и высокотехнологичные сферы экономики.

Прорыв в инновационной сфере может быть обеспечен целевым вложением средств в инновационный сектор Республики Марий Эл, возможностями Правительства Республики Марий Эл принимать активное участие в инновационном процессе, как путем реализации отдельных инновационных проектов, так и становлением новой системы экономического взаимодействия [6, с.77].

Итак, промышленность является важнейшей отраслью экономики России. Для многих регионов, в том числе и для Республики Марий Эл, она является структурообразующей, создает основу для модернизации других отраслей экономики и служит источником внедрения инновационных технологий.

Эффективное функционирование и развитие промышленных предприятий способствует улучшению экономической, экологической и демографической ситуации в регионе, созданию новой производственно-технологической базы для устойчивого роста экономики региона. Поэтому для Республики Марий Эл решение проблемы повышения конкурентоспособности промышленных предприятий играет ключевую роль в достижении устойчивого экономического роста. В сложившихся условиях повышению конку-

рентоспособности промышленных предприятий способствует активное внедрение инноваций в их деятельность.

Воспроизводственные процессы, протекающие в отрасли, не отвечают приоритетным целям и задачам Концепции долгосрочного социально-экономического развития России, предусматривающей модернизацию и инновационное развитие. Отечественным промышленным предприятиям приходится конкурировать с зарубежными уже не только на внешнем, но и на внутреннем рынке.

Инновации на сегодняшний день - наиболее эффективное средство технологического развития промышленных предприятий. Внедрение инноваций дает устойчивые рыночные позиции, увеличивает конкурентные преимущества промышленных предприятий Республики Марий Эл.

Отметим, что в последние несколько лет, в республике наблюдается положительная тенденция роста активности инновационной деятельности, в основном в этой области участвуют поддерживаемые государством предприятия.

Но для повышения инновационной активности регионам необходимы эффективные механизмы, которые стимулировали бы предприятия приспосабливаться к изменяющемуся миру, становиться инновационно-ориентированными, быть конкурентоспособными на внутреннем и мировом рынках, которые способствовали бы установлению взаимодействия между всеми участниками инновационной сферы.

Таким ускорителем инновационного развития предприятий считаются инновационные кластеры. Кластер — форма взаимовыгодного взаимодействия малых, средних и крупных предприятий в рамках одной территории с целью создания добавочной стоимости в результате синергетического эффекта от кооперации, повышения эффективности хозяйствования и увеличения конкурентоспособности этой территории [7, с.224].

Для Республики Марий Эл можно считать перспективным формирование территориально-промышленных кластеров, ориентированных на высокотехнологичные производства в приоритетных отраслях экономики региона, - производство электрооборудования, оптического и электронного оборудования, машиностроение, нефтехимическое производство.

Одним из направлений по достижению перехода к экономике, является создание и развитие технических парков по направлениям прикладной науки и наукоемкого производства, ведущих свою деятельность в сопредельных областях науки и техники в рамках единой инфраструктуры. Цель создания технопарка — разработка новых прорывных технологий и материалов и интенсификация процесса внедрения их в производство.

Для достижения стратегических целей и задач долгосрочного развития промышленности Республики Марий Эл необходимо стимулирование и поддержка формирования индустриальных, технологических парков и промышленных кластеров на территории Республики Марий Эл.

Литература:

1. Постановление Правительства Республики Марий Эл от 6 июля 2012 г. № 246 «О республиканской целевой программе «Развитие инновационной деятельности в Республике Марий Эл на 2013 - 2020 годы»
2. Постановление Правительства Республики Марий Эл от 30.11.2012 N 453 (ред. от 02.04.2014) «О государственной программе Республики Марий Эл «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности (2013 - 2020 годы)»
3. Стратегия социально-экономического развития Приволжского федерального округа на период до 2020 года. — М.: Academy, 2011. - 56 с.

4. Республика Марий Эл [Электронный ресурс] — Режим доступа URL <http://www.sberbank-cib.ru>.
5. В промышленности Республики Марий Эл будет создано около 3 тысяч новых рабочих мест [Электронный ресурс] — Режим доступа URL <http://joshkar-ola.zarplata.ru/a-id>.
6. Григорян Е.С. Повышение конкурентоспособности промышленных предприятий на основе внедрения инноваций: Сборник научных статей молодых преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов. — Пенза: Изд-во Пензенского государственного университета, 2014. — 117 с.
7. Индекс промышленного производства по субъектам Российской Федерации // Российский статистический ежегодник. Статистический сборник. - М.: Росстат, 2015. - 717 с.
8. Регионы России. Социально-экономические показатели: 2014. - М.: Юнити, 2015. — 114 с.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Биоиндикационные исследования экологического состояния окружающей среды города Тольятти

Заболотских Влада Валентиновна, кандидат биологических наук, доцент;
Валиуллина Венера Нагимовна, магистр
Тольяттинский государственный университет (г. Тольятти, Россия)

*Авторами статьи проведена оценка экологического состояния окружающей среды в промышленном городе Тольятти на основе использования биологических методов диагностики. В качестве биоиндикаторов состояния окружающей среды использовались хвойные растения ели голубой *Picea pungens* f. *Glausa*, лишайники и показатели флуктуирующей асимметрии листьев берёзы *Betula pendula* L.. Интегральная биоиндикационная оценка воздуха городских территорий позволила выявить зоны с наибольшей антропогенной нагрузкой токсичных аэрополлютантов.*

Ключевые слова: биоиндикационные исследования, биодиагностика состояния окружающей среды, биологический мониторинг урбанизированных территорий, загрязнения атмосферного воздуха.

Урбанизация территорий приводит к увеличению химического загрязнения городов. Сотни различных химических веществ постоянно поступают в атмосферный воздух и оказывают негативное влияние на городскую среду, вызывая развитие разнообразных экопатологий и снижая устойчивость экосистем к антропогенным воздействиям. Как следствие ухудшается качество городской среды и увеличивается заболеваемость населения [2,3].

В результате анализа проблемы химического загрязнения воздушной среды г.о. Тольятти было выявлено, что в городе наблюдается высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА 8-12). Основными источниками поступления химических загрязнений в воздух г.о. Тольятти являются автотранспорт, ТЭЦ, предприятия химической промышленности и автомобилестроения. Приоритетными токсикантами атмосферного воздуха г.о. Тольятти являются формальдегид (1,7 ПДК), бенз(а)пирен (1,8 ПДК), диоксид азота (1,0 ПДК), фторид водорода (0,8 ПДК), аммиак (0,6 ПДК), которые опасны для здоровья человека, но их влияние на живые организмы в условиях городской среды промышленного города, в том числе Тольятти недостаточно изучено [4]. Актуальны дальнейшие исследования токсичности аэрополлютантов города и их воздействия на человека и природные системы.

Применяемая в настоящее время система экологического мониторинга состояния окружающей среды не всегда позволяет точно определить степень экологической опасности загрязняющих веществ. Данная система базируется на санитарно-гигиенических нормативах и включает в основном анализ отдельных поллютантов, не учитывая эффекты совместного воздействия лимитирующих факторов. Антропогенные загрязнения действуют на живые организмы, и в том числе на человека, в самых различных сочетаниях, комплексно. Их интегральное токсическое влияние можно оценить только с помощью методов биологического мониторинга (биоиндикация и биотестирование) по реакции живых организмов или целых сообществ.

Для обеспечения экологической безопасности городской среды в условиях возрастающего антропогенного стресса актуальны развитие комплексного подхода к проведению эколого-токсикологического мониторинга с использованием биологических методов (биоиндикация и биотестирование) оценки токсического воздействия аэрополлютантов на биологические системы [1,2,3].

Биологические методы контроля качества среды имеют ряд преимуществ - не требуют предварительной идентификации конкретных химических соединений или физических воздействий, достаточно просты в исполнении, экспрессы дешевы, и позволяют вести контроль качества среды в непрерывном режиме.

Таким образом, актуальность проводимых биоиндикационных исследований качества воздуха в г.о. Тольятти обусловлена следующим:

1)ухудшение экологической обстановки в городах и существующие методы аналитического контроля загрязнений воздуха не позволяют оценить степень токсической нагрузки на человека и биоту;

2)увеличение химического загрязнения атмосферного воздуха городов способствует возникновению рисков экологических обусловленных заболеваний человека от негативного воздействия аэрополлютантов воздуха, но оценить эти риски без исследований ответных реакций биоты на антропогенное воздействие в условиях города невозможно;

3)токсическое воздействие аэрополлютантов воздуха на организм человека может быть опасным и превышающим предельно допустимые уровни нагрузки на человека и экосистемы;

4)необходимость совершенствования системы мониторинга загрязнённости атмосферного воздуха для объективной оценки токсической нагрузки аэрополлютантов на человека и окружающую природную среду и разработки адекватных мероприятий по снижению антропогенного воздействия токсикантов воздуха.

Одним из неизученных воздействий на окружающую среду химических загрязнений или аэрополлютантов является токсическое воздействие, которое проявляется в токсическом эффекте. Токсический эффект представляет собой реакцию организма или живого объекта на воздействие комплекса неблагоприятных факторов.

Методы биомониторинга позволяют по реакциям живых организмов на токсическое воздействие аэрополлютантов оценить степень загрязнения воздуха и интегральную токсичность аэрополлютантов в различных точках города Тольятти.

На основе применения биоиндикационных методов исследования в 13 точках города Тольятти была проведена оценка загрязнённости атмосферного воздуха: оценка качества атмосферного воздуха по состоянию ели голубой *Picea*

pungens f. *Glauca*, биоиндикация загрязнения воздуха г.о.Тольятти с помощью лишайников и оценка качества воздушной среды по флуктуирующей асимметрии листьев берёзы *Betula pendula* L.

1. Оценка качества атмосферного воздуха по состоянию ели голубой *Picea pungens* f. *Glauca*. Исследовались ветви условно одновозрастных деревьев (10 лет), на высоте 2

метра со стороны источников выбросов.

В ходе морфометрических измерений хвои второго года жизни на 10 см участка исследуемой ветви ели определялась средняя длина хвои на каждом образце, средняя ширина хвои, число хвоинок предыдущего года, процентное количество некрозов и усыхания (рисунок 1).

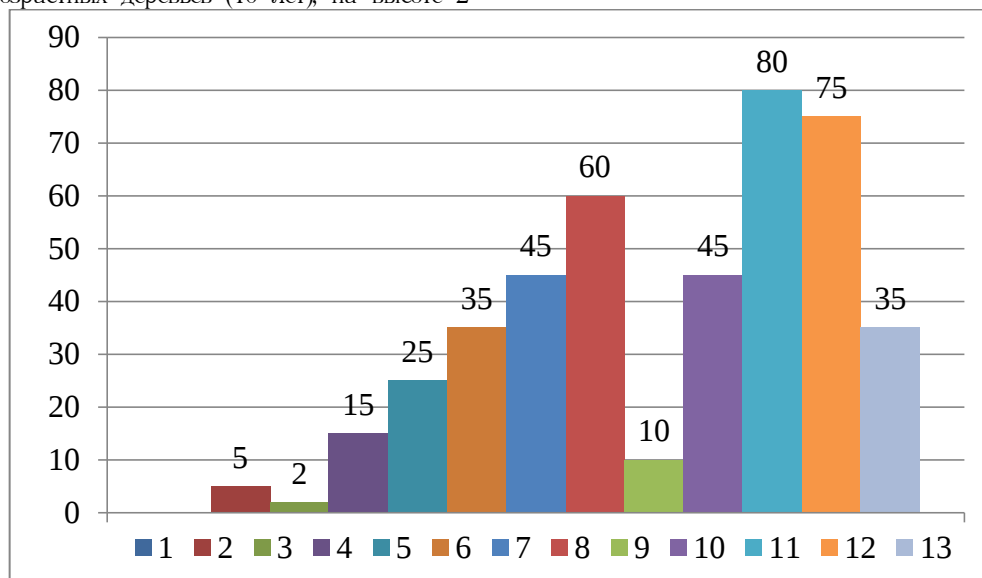


Рис. 1. Степень поражения некрозами хвои в исследуемых точках г.о. Тольятти

В результате исследования качества атмосферного воздуха по состоянию биоиндикатора ели *Picea pungens* f. *Glauca* на территории города Тольятти были выявлены зоны с наиболее высокой степенью загрязнения воздуха: Южное шоссе (45% некрозов), пересечение ул. 50 лет Октября – ул. Ленина (60% некрозов), ул. Громова (80% некрозов), ул. Лизы Чайкиной (75% некрозов).

Наиболее чистыми зонам I степени «чисто» (зеленый цвет) г.о. Тольятти, согласно проведенным исследованиям,

оказались: лес Автозаводского района, парк Победы и детский парк Автозаводского района, центральный парк Центрального района города.

2. Биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха г.о.Тольятти с помощью лишайников. Оценка качества атмосферного воздуха г.о. Тольятти с помощью лишайников проводилась по проективному покрытию ствола дерева и общему количеству встречающихся видов лишайников. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Оценка качества воздуха по проективному покрытию ствола дерева лишайниками

№ точки	Место исследования	Число видов лишайников	Степень покрытия лишайниками, %	Степень загрязнения воздуха
1	Лес Автозаводского района	5	85	5
2	Парк Победы	4	60	4
3	Детский парк	4	73	4
4	Пр-т Степана Разина (ПНЗ 8)	3	65	4
5	Пересечение ул. Ворошилова – ул. Дзержинского	2	25	3
6	Пересечение ул.Тополиная – ул.70 Лет Октября	3	48	3
7	21 кв., Южное шоссе	3	15	2
8	Пересечение ул. 50 лет Октября – ул. Ленина	2	19	1
9	Центральный парк	3	43	3
10	ул. Баныкина	2	17	1
11	ул. Громова	2	2	1
12	ул. Лизы Чайкиной (ПНЗ 4)	2	15	1
13	ул. Коммунистическая	1	5	1

В результате биоиндикационных исследований загрязненности атмосферного воздуха с помощью лишайников были определены зоны с высокой антропогенной нагрузкой: 21 кв., Южное шоссе (15% лишайников), пересечение ул. 50 лет Октября – ул. Ленина (19% лишайников), ул. Баныкина (15% лишайников), ул. Громова ул. (15% лишайников), Лизы Чайкиной (ПНЗ 4) (15% лишайников),

ул. Коммунистическая (15% лишайников).

3.Оценка качества воздушной среды по флуктуирующей асимметрии листьев берёзы *Betula pendula* L.

Экспресс-оценка качества воздушной среды г.о. Тольятти по флуктуирующей асимметрии листьев берёзы бородавчатой (повислой) *Betula pendula* L. заключалась в определении интегрального показателя – среднего ариф-

метического отношения разности сумм замеров правой и левой половинок листа, к числу признаков, согласно формуле (1):

$$d_{1-r} = \frac{d_1 - d_r}{d_1 + d_r}, (1)$$

где d_{1-r} — различие значений признаков между левой (1) и правой (г) сторонами.

На основе оценки качества атмосферного воздуха по флуктуирующей асимметрии листьев березы были выявлены зоны различной степени загрязненности: ул. 50 лет Октября — ул. Ленина (асимметрия — 0,057), ул. Баныкина (асимметрия — 0,057) ул. Лизы Чайкиной (асимметрия — 0,067).

Таблица 2. Интегральные показатели качества окружающей среды по флуктуирующей асимметрии листьев березы в г.о. Тольятти

№ точки	Место сбора образцов	Интегральный показатель асимметрии	Балл состояния
1	Лес Автозаводского района	0,034	I
2	Парк Победы	0,049	III
3	Детский парк	0,038	I
4	Пр-т Степана Разина (ПНЗ 8)	0,036	I
5	ул. Ворошилова — ул. Дзержинского	0,051	IV
6	Пересечение ул.Тополиная — ул.70 Лет Октября	0,035	I
7	21 кв., Южное шоссе	0,50	IV
8	ул. 50 лет Октября — ул. Ленина	0,057	V
9	Центральный парк	0,045	III
10	ул. Баныкина	0,059	V
11	ул. Громова	0,054	IV
12	ул. Лизы Чайкиной (ПНЗ 4)	0,067	V
13	ул. Коммунистическая	0,038	I

По результатам биологического мониторинга г.о. Тольятти с применением методов биоиндикации была проведена интегральная оценка качества окружающей среды г.о. Тольятти и выявлены зоны разной степени загрязнения атмосферного воздуха (рисунок 2).

Интегральная оценка качества воздушной среды г.о. Тольятти на основе применения биологических методов показала, что наиболее неблагоприятными участками в городе с повышенной токсичностью аэрополлютантов являются северная часть Автозаводского района, располага-

ющаяся вблизи с промышленным узлом, зона Центрального района, граничащая с химическим предприятием (ОАО «КуйбышевАзот») и крупными предприятиями ООО «Тольяттинский Трансформатор», ОАО «Волгацеммаш». Повышенная токсическая нагрузка в этих районах, вероятно, связана с повышенной концентрацией и наличием токсичных аэрополлютантов вблизи их источников — химических предприятий, автодороги, энергетических предприятий и ТЭЦ.

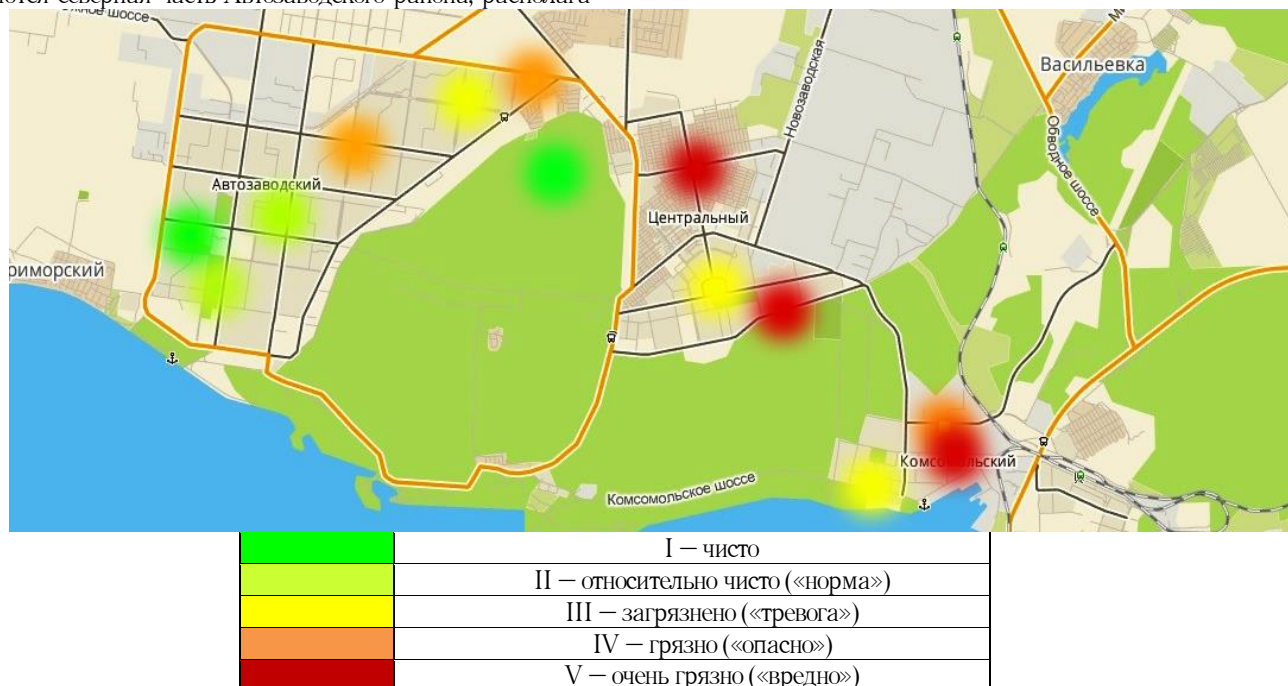


Рис. 2. Интегральная оценка степени загрязнения окружающей среды г.о. Тольятти на основе применения биологического мониторинга

Мониторинговые исследования с применением методов биоиндикации позволили выявить интегральную токсичность аэрополлютантов г.о. Тольятти и их влияние на биологические системы в условиях городской среды г.о. Толь-

ятти. Были выявлены зоны с повышенной токсической нагрузкой аэрополлютантов на человека и природную экосистему, где, в первую очередь, необходимы мероприятия по экологизации городской среды.

Литература:

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др. ; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 288 с.
2. Васильев А.В. Обеспечение экологической безопасности в условиях городского округа Тольятти: учебное пособие / А.В. Васильев — Самара: Изд-во Самарского научного центра РАН, 2012. — 201 с.
3. Заболотских В.В., Васильев А.В. Мониторинг токсического воздействия на окружающую среду с использованием методов биоиндикации и биотестирования: Монография — Самара: Издательство Самарского научного центра РАН, 2012. — 333 с.
4. Заболотских, В.В., Терещенко, Ю.П. Изучение основных токсикантов города Тольятти и их влияния на здоровье человека на базе информационных технологий/ Сб. докладов научно-практической конференции «Актуальные проблемы экологии и пути их решения», 3 декабря 2010 г., г. Тольятти: - Самара: АНО «Издательство СНЦ РАН», 2010. — с.100-103.

МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Настройка импланта после кохлеарной имплантации на втором ухе

Петров Сергей Михайлович
Санкт-Петербург

Fitting of the second implant after bilateral cochlear implantation

Petrov S.M.
St.-Petersburg (Russia)

Fitting of cochlear implant after the cochlear implantation on the second ear has some peculiarities. The article provides recommendations for fitting up child's implant after bilateral CI. The article describes method SHCHUP to equalize the loudness of two implants. The article provides a critical analysis of a statement of the necessity of wearing a hearing aid on unoperated side to avoid impact of auditory deprivation.

Keywords: cochlear implantation, bilateral implantation, fitting, auditory deprivation, hearing aid.

В последние время годы неуклонно возрастает количество пациентов, которым операция кохлеарной имплантации (КИ) была проведена и на втором ухе. Как правило, такая операция проводится через некоторое (разное в годах) время, в редких случаях одновременно. О несомненных достоинствах бинаурального слуха после двусторонней КИ написано достаточно. Но следует подчеркнуть, что после двусторонней КИ обеспечивается одинаковый КИ-слух с обеих сторон, а не как при одновременном ношении КИ и слухового аппарата (СА), который, очень возможно, предназначен совсем не для эффективного бимодального слухопротезирования (1) (лоббирование?).

Некоторые дети-пациенты сами хотят второе ухо: «Почему у меня одно?» Но в основном этот вопрос за ребенка решают родители. Одним из доводов «ЗА» за вторую операцию является, например, такой: «При выходе из строя одного импланта, на время его ремонта ребенок остается слышащим». Некоторые родители говорили мне: «Как вы скажете». Я говорил: «Делайте».

Первое подключение второго импланта происходит так же, как и после первой операции (2). Имеются, однако, некоторые особенности. А именно. Управление двумя имплантами можно сделать с одного пульта, можно раздельно с двух. В первом случае из списка пациентов в «Maestro» выбирается уже существующий, и соответствующие пункты заполняются обычным порядком. Во втором случае - процедура оформления пациента в программе «Maestro» происходит так же, как при подключении первого импланта.

Далее. Перед первым подключением второго импланта аудиологу следует знать параметры настройки первого импланта с той целью, чтобы на втором импланте обязательно установить тот же частотный диапазон, тот же уровень активации и ту же стратегию кодирования. Отметим, однако, что по данным австрийской работы (2010 года) «no significant differences between CIS and 4 TFS strategies were found». Давая такие указания, мы по умолчанию подразумеваем, что с обеих сторон цепочки полностью введены в улитки. Следует отметить, что в последние годы проблем с полным введением нет. И вот почему.

Несколько лет назад во время КИ при введении в

улитку цепочка электродов не входила полностью. Такое иногда происходило и ранее и на этом введение останавливалось. У меня был даже отдельный пункт в карте регистрации: «Сколько электродов не вошли?» Я предложил хирургу чуть-чуть покрутить цепочку по и против часовой стрелки вокруг своей оси, одновременно продвигая ее вперед. Хирург, сомневаясь в успехе, все-таки сделал так и был очень удивлен результатом - цепочка электродов легко продвинулась в улитку. Директор института, будучи на операции, одобрил мою идею. С тех пор вопрос о полном введении более не возникал - хирург просто покручивал цепочку, сдвигая ее кончик с точки упора. А пункт в карте регистрации: «Сколько электродов не вошли?» - я удалил.

Далее. Перед подключением второго импланта необходимо побеседовать с ребенком и получить у него подтверждение о том, что первый имплант ему нравится. Далее мы объясняем ребенку, что сейчас мы будем настраивать второй имплант (второе ухо) и будем делать его таким же хорошим, как первый. Но не сразу. И особенно предупреждаем ребенка, что сначала — в первые дни - второй имплант будет похуже первого. Но первый — хороший, а второй мы будем делать таким же.

Необходимо отметить, что, несмотря на предупреждения и объяснения, в ряде случаев дети бывают явно разочарованы результатом активации импланта после настройки в первый день, в редких случаях почти до отказа носить. И уходя, некоторые даже готовы заплакать. Тогда мы включаем первый имплант, успокаиваем ребенка и говорим, что второй имплант не сразу, но будет таким же, как первый. Ребенок согласно, но, все-таки, неубедительно, кивает. В последующие дни настройки общение с ребенком облегчается.

Поскольку пациент имеет опыт использования импланта, он уже с большим пониманием оценивает громкость стимулов, мы понимаем его лучше и процесс выхода на пороговые уровни рефлекса проходит быстрее, чем при подключении первого импланта.

Далее. Во время процедуры настройки второго импланта — на третий-пятый день — необходимо определить, как настроен первый, т.е. оценить параметры рабочей программы. Следует провести рефлексометрию (3) и опре-

делить приблизительно, насколько MCLs (Most Comfortable Level) рабочей программы отличаются от пороговых уровней рефлекса. Приблизительно, потому что MCL выше, чем пороговые уровни рефлекса, но по всем каналам не на одну и ту же величину. На эти данные мы будем опираться при составлении конфигурации, т.е. последовательности программ во втором импланте.

Возвращаемся к настройке второго импланта. Далее, следуя по «Алгоритму настройки» (2), следует провести рефлексометрию на втором ухе и расписать программы так, чтобы они были близки по МКУ соответствующим программам на первом ухе. Задание родителям на следующие дни: определять рабочую программу на втором импланте, а мы оцениваем и корректируем уровни с помощью нашей программы ЩУП (4).

Итак, мы знаем оптимальные программы на двух имплантах. Теперь следует рассмотреть вопрос о выравнивании двух КИ по громкости. При оценке громкости при одновременном ношении двух имплантов необходимо начинать с программ меньших, чем односторонние оптимальные, поскольку с двух ушей звук воспринимается громче. Родителям даем задание определять рабочие программы на двух имплантах - наблюдать за поведением ребенка при разных сочетаниях программ на двух имплантах.

В течение настройки заниматься с педагогами нужно в основном с одним, вторым имплантом. Первый следует одеть и прикладывать антенну, чтобы объяснять задания и при необходимости исправлять ошибки. И вновь повторить, что мы делаем второй имплант таким же хорошим, как первый. К рекомендациям сурдолога-педагога изменить уровни настройки на низко-высокочастотных каналах следует относиться с осторожностью, поскольку иногда на соседних страницах истории болезни можно увидеть противоположные по направлению изменений уровней рекомендации сурдолога и педагога. Интересно отметить, что о коррекции уровней в каналах средних частот их рекомендаций не встречается — неужели там всегда-всегда оптимальная настройка? Или причина в ином?

С целью балансировки имплантов по громкости мы используем разработанный нами «Способ настройки» — способ ЩУП (4). Мы подаем контролируемые по интенсивности специальные ступенчатые шумы, по спектру соответствующие четырем соседним каналам импланта — 1-4, 5-8, 9-12 и наблюдаем за ответной реакцией ребенка на максимально комфортных электрических уровнях. Следует отметить, что способ ЩУП очень удобен при двусторонней кохлеарной имплантации — с его помощью легко проводится выравнивание максимальных комфортных уровней настройки на обоих ушах — ведь оценщик громкости один и тот же, а стимулы четко контролируются по интенсивности.

Большим достоинством разработанного нами метода «ЩУП» является удобство его выполнения. Поскольку при тестировании используются высокие УЗД - до 105 и более дБ УЗД — для проведения ЩУПа не требуется звукозаглушенная камера и поэтому мы пользуемся телефоном с облегчающим амбушюром. Мама закрывает процессор с микрофоном, расположенный за ухом пациента, амбушюром телефона и мы медленно увеличиваем УЗД ступенчатого шума, внимательно наблюдая за реакцией ребенка. Мы можем слегка коснуться порога дискомфорта на любом SPL (90 или 97, или 102 дБ SPL...) и немедленно уменьшить интенсивность звука. Коснуться, заметить проблеск негативной реакции и тут же снизить уровень звуко-

вого давления. Или мы не можем достичь слухового дискомфорта на уровнях 105 и более дБ SPL. Затем телефон переносится на второе ухо и с той же частотной полосой тестирование повторяется на нем. Результаты, полученные на одном и на втором ушах, регистрируются. Затем тест повторяется при других четырехканальных полосах.

Т.е. мы проводим оценку комфортности-дискомфортности звучания данной программы отдельно в низко-, средне- и высокочастотных областях. В зависимости от реакции ребенка (взрослого тоже) мы соответствующим образом увеличиваем/уменьшаем электрические МКУ в обследуемых каналах. Использование аудиотестера с этой целью довольно нелепо, поскольку взамен звуковых тональных стимулов, подаваемых с тестера, с не меньшим успехом можно использовать одноканальные электрические сигналы, элементарно подаваемые с программы "Maestro". Так что как аудиотестер, так и банки, барабаны и пр. с неизвестными УЗД и спектрами служат лишь для создания иллюзии научного подхода к настройке.

Теперь следует рассмотреть вопрос об «обязательном» ношении СА на втором ухе после первой КИ с целью избежать депривационных изменений слухового нерва, вызываемых продолжительным отсутствием звукового раздражения. Иначе говоря, ношение СА необходимо для поддержания работоспособности слухового нерва. Этот вопрос мы уже рассматривали в «Памятке» (1).

У меня есть много маленьких пациентов, которые не носили СА на неоперированном ухе до второй КИ. Однако родители отмечают улучшение восприятия после второй имплантации, т.е. депривация не повлияла. Это в общем.

Однако у меня есть здоровые пациенты, результаты которых можно рассмотреть и получить довольно-таки отчетливое представление.

1. Пациенту в 7 лет введена 1-ая КИ. 2-я КИ через 8 лет. Сразу после первой операции пациент снял СА и ни одного дня из 8-ми лет между операциями его не носил. До второй КИ он сидел на первой парте и был очень внимателен к речам учителя. После 2-ой КИ пересел на последнюю парту и проблем с восприятием речи учителя у него нет. Передаю со слов папы, который этому только рад и ему нет смысла придумывать. Как можно видеть есть явный положительный эффект от второй КИ и отсутствие «депривационных» изменений слухового нерва на втором ухе после 8 лет ношения СА на неоперированном ухе.

2. Пациент в 29 лет потерял слух. Через 6 лет проведена 1-я КИ. (8 каналов), через 7 лет 2-я КИ (12 каналов). Ни одного дня с момента потери слуха не носил купленный ему самый лучший (и дорогой) на то время СА, т.к. от СА чувствовал только щекотку. Результат первой КИ был не блестящий. После 1-го подключения второго КИ (12 каналов) на следующий же день предпочел его (!). Более того, после первого подключения он 2 недели не приходил на подстройку, пока я его сам не пригласил. Но сделал лишь незначительную корректировку. С тех пор он 5 лет не приходил ко мне на настройку. Первый КИ он не жалуется, как следует из телефонного разговора с ним, чего он, кстати, не мог себе позволить с первым имплантом. Налицо явно положительный эффект от второй КИ после 13 лет ношения СА на этом ухе, т.е. налицо явное отсутствие «депривационных» изменений слухового нерва. Интересно отметить, что взрослый пациент: 1. - настроился всего лишь за один раз и 2.- 8 каналов явно хуже, чем 12. Становится понятным, почему устанавливаемые сейчас последние модели имплантов имеют количество электродов 16

(США), 20 (Франция) и более.

3. Пациент потерял слух в 12 лет. СА не носил ни дня из 27 лет до первой КИ. Через 2 года -2-я КИ. 27 лет слуховой депривации не повлияли на работоспособность слухового нерва ни с одной, ни с другой стороны.

4. Пациент в 28 лет потерял слух. Один год носил СА, слыша только БУ-БУ (его слова). И потом 27 лет СА не одевал. Через 28 лет ему сделали КИ. В первые годы после КИ защитил докторскую диссертацию. Т.е. 28 лет слуховой депривации не повлияли на работоспособность слухового нерва.

Можно приводить аналогичные примеры и далее, но мы на этом остановимся - 4 пациента — это уже выборка.

Мы не сочли необходимым собирать цифровые данные речевой аудиометрии у этих пациентов, поскольку весомым результатом их успешной самореабилитации является их способность без проблем разговаривать по телефону.

Какие выводы можно сделать из рассмотрения этих четырех пациентов?

Неношение СА на неоперированной стороне в течение 8, 13 и 29 лет не повлияло на положительный результат КИ на втором ухе. Неношение СА в течение 27 лет не

повлияло на результат при односторонней КИ. Следовательно, часто приводимый довод о том, что СА надо одевать на второе ухо против пагубного влияния депривации на слуховой нерв при ближайшем рассмотрении не убедителен.

Следует отметить, что при одновременном ношении СА и КИ отмечается явное улучшение способности пациента по определению направления на источник звука — это впечатляет родителей. Однако это никак не является признаком замечательного слухопротезирования (в смысле повышения разборчивости речи) и показанием к покупке лучшей модели цифрового СА, который, к тому же, якобы можно настроить так же, как кохлеарный имплант. Приоритетной все-таки является не локализация, а разборчивость речи, благодаря чему и происходит интеграция ребенка в звуковую среду.

Более подробно вопрос об одновременном ношении СА и КИ рассматривается в нашей «ПАМЯТКЕ» (1).

В заключение скажем, что настройка второго импланта после первого подключения в течение двух недель не заканчивается — продолжение следует.

Литература:

1. Петров С.М., Цюк А.А. Памятка по кохлеарной имплантации для аудиологов и родителей имплантированных пациентов. С.-Пб. -2015. - 52с. ISBN 978-3-659-69921-4
2. Петров С.М., Шукина А.А. Алгоритм настройки речевого процессора кохлеарных имплантов // ВОРЛ. 2012.-N3.-С.20-25
3. Дайхес Н.А., Пашков А.В., Петров С.М., Шукина А.А., Янов Ю.К. Модифицированный способ регистрации стапедального рефлекса у имплантированных пациентов при настройке речевого процессора //Российская оториноларингология.-2007.-№3.-С.19-21.
4. Петров С.М., Шукина А.А. Способ настройки кохлеарного импланта. Патент РФ № 2352084.-2009.

УДК 611.0188

Оксид азота и аутоиммунные процессы при черепно-мозговой травме

Сорокина Елена Геннадьевна, кандидат биологических наук;

Черненко Марина Александровна

Научный центр здоровья детей Минздрава России

Реутов Валентин Палладиевич, доктор биологических наук

Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН

Семенова Жанна Борисовна, доктор медицинских наук

НИИ неотложной детской хирургии и травматологии

Департамента здравоохранения города Москвы

Исследование механизмов повреждения глутаматных рецепторов при черепно-мозговой травме, эпилепсии, а также других повреждениях мозга, связанных с геморрагическим и ишемическим инсультом, и анализ возможной роли NO в этих процессах позволили более глубоко понять механизмы нарушения гематоэнцефалического барьера и образования в крови аутоантител к различным структурным компонентам поврежденных мембран нервных клеток.

Ключевые слова: нитраты, нитриты, оксид азота, циклы оксида азота и супероксидного анион-радикала

Введение. Повышение проницаемости гематоэнцефалического барьера (ГЭБ) и развитие воспаления при черепно-мозговых травмах (ЧМТ) способствуют выбросу в кровь различных структурных компонентов поврежденных мембран нервных клеток и, вследствие этого активации аутоиммунных процессов [91, 93, 95, 96]. Изучение спектра обнаруживаемых в крови аутоантител (аАТ) к различным структурам мозга и сопоставление их содержания в крови с тяжестью повреждения мозга позволяет оценить, какие структуры мозга страдают в первую очередь. В наших предыдущих исследованиях было показано, что в сыворот-

ке крови сразу после ЧМТ наблюдается повышение уровня аАТ к рецепторам глутамата, что свидетельствует о перенесенной во время ЧМТ гипоксии или же развитии вторичной посттравматической гипоксии [98, 102-105]. Определение содержания белка S100B в сыворотке крови используется в мировой клинической практике для оценки тяжести повреждения мозга при черепно-мозговой травме. Полагают, что увеличение уровня этого белка в крови происходит вследствие структурно-функциональных нарушений глиальных клеток мозга и повышения проницаемости ГЭБ. Однако, не всегда повышение concentra-

ции S100B после перенесенной ЧМТ коррелирует с тяжестью состояния больного [104, 105]. В то же время оценка уровня аАТ к S100B белку может дополнить представления о развитии повреждений и способствовать диагностике состояния больных с ЧМТ [103-105]. Особый интерес представляет изучение диагностической значимости аАТ к пептидным фрагментам $\alpha 7$ -субъединицы нейронального ацетилхолинового никотинового рецептора (АХР) при ЧМТ у детей. Это связано с тем, что $\alpha 7$ -субъединица АХР играет центральную роль в подавлении синтеза провоспалительных цитокинов, а искусственная стимуляция выработки аАТ к $\alpha 7$ -субъединице АХР с помощью пептидных препаратов при нейродегенеративном процессе способствует сохранению когнитивных функций [103-105].

Исследование динамики двух типов аутоантител (аАТ к S100B и аАТ к АХР) у больных с ЧМТ показало, что в случаях отсроченной госпитализации пациентов определение аАТ к S100B в большей степени отражает тяжесть повреждения мозга, чем белок S100B. Исследование уровня аАТ к $\alpha 7$ -субъединице АХР в посттравматическом периоде после ЧМТ обнаружило, что искусственная стимуляция выработки аАТ к $\alpha 7$ -субъединице АХР с помощью пептидных препаратов (кортексина), при нейродегенеративном процессе способствует сохранению когнитивных функций [5, 63, 64, 96, 98, 103-105]. Один из механизмов такого влияния может быть связан с тем, что $\alpha 7$ -субъединица АХР играет центральную роль в регуляции синтеза провоспалительных цитокинов, способных активировать индуцибельную NO-синтазу, значительно повышать уровень NO, который при нарушениях циклов оксида азота и супероксидного анион-радикала [43-50, 56-58] может приводить к росту концентрации NO₂, пероксинитритов, и вызывать повреждение гемато-энцефалического барьера. Поступление альбумина сыворотки крови к нейронам мозга активирует процессы их повреждения [99]. Поэтому регуляция концентрации провоспалительных цитокинов и поддержание содержания NO в пределах, не нарушающих работу циклов оксида азота и супероксидного анион-радикала, может затормозить развитие патологических процессов, приводящих к повреждению гемато-энцефалического барьера. Какие механизмы и соединения участвуют в повреждении гемато-энцефалического барьера?

Патологические процессы в мозге и нарушение гемато-энцефалического барьера. Развитие многих патологических процессов в мозге сопровождается молекулярными [5, 12, 13, 119, 132, 133] биохимическими [3, 76, 92, 94, 95, 97, 119] и ультраструктурными изменениями [33-38, 77-90, 128-131]. Эти биохимические и морфофункциональные изменения [14, 17-25, 39] происходят на фоне изменения ритмической активности, регистрируемой методом ЭЭГ или другими электрофизиологическими методами [9-11, 26]. При гипоксии/ишемии мозга [17, 27-29], развитии геморрагического инсульта [18-25], черепно-мозговой травме [91-93, 102-105, 135], эпилепсии [5, 7, 9, 14, 19-25, 95, 96] и некоторых нейродегенеративных заболеваниях [14, 41-43, 120] происходит гиперстимуляция глутаматных рецепторов [7, 9, 26, 30, 31, 39, 91-93, 106, 115-117], приводящая к повреждению и гибели нейронов [34, 37, 38, 84, 86, 120], а также к нарушению гемато-энцефалического барьера и поступлению фрагментов рецепторов, нейромедиаторов и их метаболитов в кровь [5, 7, 102-104, 134, 135]. Это может свидетельствовать о том, что указанные выше заболевания сопровождаются нарушениями циклических регуляторных механизмов на раз-

личных структурно-функциональных уровнях [7, 9, 35, 43-51, 65-70]. Важную роль в модуляции ритмической активности вплоть до ее нарушения может играть оксид азота и продукты его метаболизма [6, 7, 56-59], которые сами участвуют в циклических превращениях с участием NO-синтазных и нитритредуктазных реакций [1-3, 54, 44-51, 72, 73, 121-123]. Наиболее яркие изменения и нарушения ритмической активности можно наблюдать при действии NO-генерирующих веществ на выделенные нейроны в простейших биологических системах [10, 11, 112].

Повреждающее действие диоксида азота (NO₂). Исследования, проводимые на крысах линии Крушинского-Молодкиной, генетически предрасположенных к развитию эпилепсии под действием акустического стресса [3, 18-25, 59-60, 62-64] показали, что во время судорожного приступа, как и при гипоксии, значительно повышается концентрация NO [3, 32, 115-117, 124, 125]. Оксид азота способен превращаться в диоксид азота (NO₂) [73, 74], который взаимодействует с ненасыщенными жирными кислотами, входящими в состав мембран клеток и субклеточных структур [52, 53]. Повышенное образование диоксида азота (NO₂) может происходить при сердечно-сосудистых [74, 108-111, 126] и онкозаболеваниях [15, 16, 113, 114]. Биохимическим свидетелем повышенного образования диоксида азота является нитротирозин, который появляется вследствие свободнорадикального нитрования тирозиновых остатков белков NO₂ [53, 54, 73].

Локальные повреждения мембран диоксидом азота (NO₂). Окисление ненасыщенных жирных кислот и образование на них парамагнитных центров при действии NO₂ токсических доз глутамата и NO-генерирующего соединения может явиться причиной перераспределения белков из растворимого в мембранно-связанное состояние [57, 73], повышения контрастности элементов цитоскелета [81] и активации ряда ферментов и ферментных систем в примембранной области [73]. Однако, в дальнейшем окисление ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав мембран клеток и субклеточных структур, ведет к их повреждениям [37, 38, 73, 86]. Локальные повреждения плазматических мембран при воздействии на них токсическими дозами глутамата и NO-генерирующими веществами были показаны методом электронной микроскопии в нейронах мозжечка и в глиальных клетках [33-38, 77-90]. Исследования, выполненные на эритроцитах [43, 73], как простейшей клеточной модели, с применением NO-генерирующего вещества подтвердили выводы, сделанные на мозжечке [33-38, 77-90], в том числе на нейронах мозжечка и глиальных клетках [34, 82, 83]. Повреждения мембран клеток и субклеточных структур, как при судорожной активности у крыс линии Крушинского-Молодкиной [18-25], так и при действии токсических доз NO-генерирующих соединений у крыс линии Wistar [43, 73], а также при экспериментальной ишемии у крыс линии Wistar [27-39] сопровождаются кровоизлияниями в мозг, что свидетельствует о нарушении проницаемости гемато-энцефалического барьера. На культуре зернистых клеток мозжечка было установлено, что в присутствии альбумина токсическое воздействие глутамата в значительной степени усиливается [99]. Эти данные могут свидетельствовать о том, что кровоизлияния в мозг и поступление альбумина сыворотки крови при нарушении гемато-энцефалического барьера в значительной степени усиливают повреждающее действие глутамата и NO [99]. Нитраты и нитриты, поступающие в организм человека и животных (особенно на фоне пестицидов) [1, 4] вместе с водой, пищей и лекар-

ственными препаратами, а также окислы азота, присутствующие в воздухе, могут вносить свой вклад в повреждающее действие мембран клеток и субклеточных структур [1, 4, 8, 73, 118].

Таким образом, NO и продукты его превращений участвуют не только в регуляции систем внутриклеточной сигнализации путем активации гуанилатциклазы [61, 100] и развития компенсаторно-приспособительных реакций [71], но и в повреждении мембран нейронов, глиальных клеток [82-90] и глутаматных рецепторов [95, 101], входящих в состав мембран клеток головного мозга. В то же время было установлено, что использование ингибиторов нейрональной и индуцибельной NO-синтазы способно защищать крыс линии Крушинского-Молодкиной, генетически предрасположенных к эпилепсии, от кровоизлияний в мозг и гибели животных при действии на них акустического стресса [18-22].

Циклические превращения активных форм азота и кислорода и принцип цикличности. Анализируя проблему NO в физиологии и биохимии [61, 100] были сформулированы концепции циклов оксида азота [43, 44, 46-48, 57, 58, 65-70], супероксидного анион-радикала [47], которые в дальнейшем завершились формулировкой *принципа цикличности* [48, 72, 75]. Согласно развиваемым представлениям *принцип цикличности* может стать весьма эффективным инструментом для выявления в живых организмах новых циклических процессов и механизмов. Эти механизмы можно обнаружить в виде периодических процессов во времени или спиралевидных структур в пространстве [48, 72, 75]. Имеются основания считать, что принцип цикличности имеет такую же степень всеобщности, как и *атомарный принцип* строения вещества [75]. Само существование циклов, по-видимому, стало возможным благодаря наличию глобального (универсального) принципа цикличности, который действует на всех структурно-функциональных уровнях живой и неживой природы и обеспечивает вместе с атомарным принципом строения вещества и принципом голографии взаимосвязь и взаимозависимость многочисленных молекулярных-генетических, биохимических и физиологических механизмов.

Практическое значение работы. Исследование механизмов повреждения глутаматных рецепторов при черепно-мозговой травме, эпилепсии, а также других повреждениях мозга, связанных с геморрагическим и ишемическим инсультом, и анализ возможной роли NO в этих процессах позволили более глубоко понять механизмы нарушения гемато-энцефалического барьера. Эти исследования позволили использовать нейромаркеры и аутоАТ к нейрофунк-

циональным белкам для оценки тяжести и прогноза черепно-мозговой травмы у детей [91-93]. Анализ возможных механизмов, обеспечивающих поступление фрагментов рецепторов в кровь, позволил предложить использовать некоторые фармакологические препараты, в том числе и кортексин [5, 55, 60, 63, 64, 107], в качестве средств, защищающих от негативных последствий развития судорожного состояния [7, 26], геморрагического инсульта [20] и повреждения нейронов, глиальных клеток [33-38, 82-90] и структур мозга [7, 26, 40].

Учитывая тот факт, что современный человек живет на нитратно-нитритном фоне с дополнительными загрязнениями пестицидами [1-4, 8, 32, 43-49] в условиях хронической гипоксии [1, 8, 32, 54], а по мере старения — ишемии и хронических воспалительных процессов, которые сопровождаются активацией образования NO и продуктов его превращения [50-56, 74], актуальность этих исследований не вызывает сомнений. Известно, что нитраты и нитриты, поступающие в организм человека и животных [1-4], могут влиять на внутри- и межклеточные взаимодействия [71]. Нитриты и продукты их превращения (NO, NO₂), изменяя соотношения R- и Т-конформеров могут модулировать кислородсвязывающие свойства гемоглобина [1, 2]. Эти соединения могут влиять на действие газовых трансмиссоров [6, 136], нейрон-нейронные и нейрон-глиальные взаимодействия [33-38, 77-90, 127]. Нитросоединения могут воздействовать на белки и пептиды [73], гуаниновые основания ДНК [12, 13], ненасыщенные жирные кислоты [52, 53], а также модулировать течение сердечно-сосудистых заболеваний [74, 108-111, 126] и онкозаболеваний [15, 16, 113, 114], развитие ишемического [27-31], геморрагического инсульта [19-25] и эпилепсии [19-25, 59]. Они воздействуют на отдельные нейроны [10, 11, 112], влияют на проницаемость гематоэнцефалического барьера и изменяют концентрацию аутоантител к AMPA- и NMDA-рецепторам в крови [95, 96]. Нитратно-нитритный фон существования современного человека и свободно-радикальные продукты NO и NO₂, образующиеся при восстановлении нитритов в NO, могут быть теми компонентами, которые приводят к сокращению средней продолжительности жизни людей [45]. Снижения токсического действия нитратов и нитритов на организм человека и животных можно добиться путем уменьшения поступления этих веществ в организм, уменьшения нитриредуктазной активности гемосодержащих белков, которые в дезокси-форме способны восстанавливать ионы NO₂ в NO [54] и усиливать токсическое воздействие нитросоединений на организм человека [1-4].

Литература:

1. Ажица Я.И., Реутов В.П., Каюшин Л.П. Экологические и медико-биологические аспекты проблемы загрязнения окружающей среды нитратами и нитритами // Физиология человека. 1990. Т. 20. №3. С. 165 - 174.
2. Ажица Я.И., Реутов В.П., Каюшин Л.П., Никишкин Е.И. Конформационные изомеры комплексов гемоглобина с окисью азота, возникающие в крови при действии нитрита натрия // Изв. АН СССР. сер. биол. 1983. №2. С. 240 - 250.
3. Байдер Л.М., Реутов В.П., Крушинский А.Л., Кузнецов В.С., Сорокина Е.Г., Кошелев В.Б., Фадюкова О.Е., Жумабаева Т.Т., Комисарова Л.Х., Пинелис В.Г., Косицын Н.С., Куроптева З.В. Исследование методом ЭПР влияния гипоксии на образование оксида азота (NO) в крови крыс линии Крушинского-Молодкиной // Биофизика. 2009. Т.54. №5. С. 894-899.
4. Бердиев У.Б., Реутов В.П., Вишневский Е.И., Каюшин Л.П., Шекшеев Э.М. Применение автоматизированного метода ЭПР спектроскопии для изучения влияния пестицидов и нитритов на парамагнитные свойства крови млекопитающих // Биофизика. 1990. Т.35. №2. С.382-383.
5. Гранстрем О.К., Сорокина Е.Г., Салыкина М.А. и др. Кортексин: нейропротекция на молекулярном уровне // Нейроиммунология. 2010. Т.8. №1-2. С. 34-40.
6. Гусакова С.В., Ковалев И.В., Смаглий Л.В. и др. Газовая сигнализация в клетках млекопитающих // Успехи фи-

зиологических наук. 2015. Т.46. №4. С.53-73.

7. Гусев Е.И., Гехт А.Б. Некоторые аспекты патогенеза эпилепсии // Мед. акад. журн. 2006. Т. 6. № 2. С. 3-11.
8. Доломатов С.И., Гоженко А.И., Москаленко Т.Я. и др. Влияние аскорбиновой кислоты на почечный транспорт эндогенных нитратов и нитритов у человека // Экспер. и клин. фармакол. 2005. Т.68. №1. С.50-52.
9. Дубинин А.Г., Реутов В.П., Свинов М.М. и др. Двойственность природы электрических сигналов головного мозга (электрической и электрохимической), отведенных поляризуемыми электродами из инертных металлов // Успехи физиологических наук. 2015. Т.46. №2. С. 23-43.
10. Дьяконова Т.Л., Реутов В.П. Нитриты блокируют Ca^{2+} -зависимое привыкание нейронов на уровне электровозбудимой мембраны: возможная роль окиси азота // Вопр. мед. химии. 1994. Т.40. №6. С. 20-25.
11. Дьяконова Т.Л., Реутов В.П. Влияние нитрита на возбудимость нейронов мозга виноградной улитки // Росс. Фиол. Журн. Им. И.М. Сеченова. 1998. Т. 84. №11. С. 1264-1272.
12. Есипов Д.С., Сидоренко Е.В., Есипова О.В. и др. Определение отношения 8-оксо-2'-дезоксигуанозина к 2'-дезоксигуанозину в ДНК с помощью обращено-фазовой ВЭЖХ в сочетании с амперометрической детекцией // Вестник МИТХТ. 2010. Т.5. №3. С.69-74.
13. Есипов Д.С., Есипова О.В., Зиневич Т.В. и др. Анализ содержания 8-оксо-2'-дезоксигуанозина в ДНК клеток мозга крыс при изучении защитного действия кортексина // Вестник МИТХТ. 2012. Т.7. № 1. С. 59-63.
14. Зенков Н.К., Меньщикова Е.Б., Реутов В.П. NO-синтазы в норме и при патологии различного генеза // Вестник РАМН. 2000. №4. С.30-34.
15. Ильницкий А.П., Реутов В.П., Рыжова Н.И., Колпакова А.С., Дерягина В.П., Некрасова Е.А., Савлущинская Л.А., Травкин А.Г. Модифицирующее действие нитритов на легочный бластоогенез и вирусный лейкогенез у мышей: возможная роль окиси и двуокиси азота // Вестник Российской академии медицинских наук. 2000. №4. С.30-34.
16. Кондакова И.В., Загребельная Г.В., Реутов В.П. Влияние пероксидных радикалов и оксида азота на пролиферирующую активность опухолевых клеток // Известия национальной академии наук Беларуси. Сер. мед.-биол. наук. 2003. №1. С. 78-82.
17. Косицын Н.С., Реутов В.П., Свинов М.М. и др. Механизм морфо-функциональных изменений клеток тканей млекопитающих при гипоксии // Мол. биол. 1998. Т. 32. № 2. С. 369–370.
18. Кошелев В.Б., Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Реутов В.П. Снижение под влиянием ингибитора NO-синтазы защитного эффекта от барокамерной адаптации к гипоксии у крыс линии К–М // Новости мед.-биол. наук. 2004. №1. С. 41–43.
19. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Дьяконова В.Е., Реутов В.П. Влияние ингибиторов индуцибельной и нейрональной NO-синтаз на развитие аудиогенных стрессорных повреждений у крыс линии Крушинского-Молодкиной // Бюл. эксперим. биол. и мед. 2010. Т. 150. № 7. С. 38–41.
20. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Дьяконова В.Е., Реутов В.П. Влияние ингибиторов нейрональной и индуцибельной NO-синтаз на развитие геморрагического инсульта в эксперименте // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2014. Т.114. №8-2. С.21-27.
21. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Дьяконова В.Е., Реутов В.П. Ингибиторы нейрональной и индуцибельной NO-синтаз усиливают протекторный эффект кратковременной адаптации к гипоксии у крыс линии Крушинского-Молодкиной // Известия РАН. Серия биол. 2015. №1. С.77-85.
22. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Кошелев В.Б., Реутов В.П. Ингибиторы нейрональной и индуцибельной NO-синтаз усиливают протекторный эффект кратковременной адаптации к гипоксии у крыс линии КМ в условиях акустической экспозиции // Патогенез. 2008. № 3. С. 68–69.
23. Крушинский А.Л., Кузенков В.С., Реутов В.П. и др. Влияние L-аргинина на развитие стрессорных повреждений у крыс линии К–М // Новости медико-биол. наук. 2004. № 1. С. 61–64.
24. Крушинский А.Л., Реутов В.П., Кузенков В.С. и др. Оксид азота участвует в защитном эффекте от акустического стресса при кратковременной адаптации крыс линии Крушинского-Молодкиной к гипоксии // Изв. РАН. сер. биол. 2007. №3. С. 329–335.
25. Крушинский А.Л., Реутов В.П., Кузенков В.С. и др. Влияние NO-генерирующего соединения и ингибитора NO-синтазы на реализацию механизмов кратковременной адаптации к гипоксии у крыс линии Крушинского-Молодкиной // Актуальные проблемы транспортной медицины. 2007. Т.10. №4. С.117-123.
26. Крыжановский Г.Н. Фундаментальные механизмы и общие закономерности дизрегуляторной патологии нервной системы // Дизрегуляторная патология нервной системы / под ред. Гусева Е.И., Крыжановского Г.Н. М.: ООО Мед. информ. Агентство, 2009. С. 100-106.
27. Кузенков В.С., Крушинский А.Л., Реутов В.П. Влияние нитрата натрия на развитие неврологического дефицита у крыс при неполной глобальной ишемии мозга // Вестн. Моск. Ун-та. Биология. 2011. Т.16. № 1. С. 3–6.
28. Кузенков В.С., Крушинский А.Л., Реутов В.П. Влияние нитрата калия на неврологические нарушения при экспериментальной ишемии мозга // Вестн. Моск. Ун-та. Биология. 2012. Т. 16. № 4. С. 3–6.
29. Кузенков В.С., Реутов В.П., Крушинский А.Л. и др. Оксид азота вносит положительный вклад в протекторное действие кратковременной адаптации к гипоксии на развитие стрессорных повреждений у крыс линии Крушинского-Молодкиной // Вестник Московского университета. Биология. 2010. Т. 16. №1. С. 3–7.
30. Кузнецова Л.В., Ветрилэ Л.А., Клишина Н.Ю., Карпова М.Н. Влияние антител к глутамату на судорожную реакцию мышей С57Bl/6 при хроническом эпилептогенезе // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2011. № 3. С. 21-24.
31. Кузнецова Л.В., Карпова М.Н., Ветрилэ Л.А. и др. Влияние системного введения антител к глутамату на острую судорожную реакцию мышей С57Bl/6 // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2009. № 1. С. 33-35.

32. Куроптева З.В., Реутов В.П., Байдер Л.М., Крушинский А.Л., Полетаева И.И. Образование Hb-NO комплексов в крови и мозге крыс после гипобарической гипоксии // Евразийское научное объединение. 2016. Т.1.№1(13). С.55-60.
33. Ларионова Н.П., Реутов В.П., Самосудова Н.В., Чайлахян Л.М. Сравнительный анализ пластичности нейро-нейронных и нейро-глиальных инкапсулирующих взаимодействий молекулярного слоя изолированного мозжечка лягушки в условиях избытка L-глутамата и NO-генерирующего соединения // Докл. РАН. 2003. Т. 393. № 5. С. 698–702.
34. Ларионова Н.П., Реутов В.П., Самосудова Н.В., Чайлахян Л.М. Два типа реакции глиальных клеток на стимуляцию параллельных волокон на фоне NO-генерирующего соединения как морфологическое проявление физиологической активности двух типов астроцитов в мозжечке лягушки // Докл. РАН. 2005. Т. 401. № 3. С. 419–423.
35. Ларионова Н.П., Реутов В.П., Самосудова Н.В., Чайлахян Л.М. Glu- и NO-комплементарность межклеточного взаимодействия в главных синапсах изолированного мозжечка лягушки // Морфология. 2006. Т. 129. № 2. С. 53–54.
36. Ларионова Н.П., Реутов В.П., Самосудова Н.П., Чайлахян Л.М. Нейроглиальный химический синапс в мозжечке взрослой лягушки // Докл. РАН. 2010. Т. 432. №2. С. 276–280.
37. Ларионова Н.П., Самосудова Н.П., Реутов В.П., Чайлахян Л.М. Сравнительное исследование изменения количественных характеристик структуры молекулярного слоя мозжечка лягушки *Rana Temporaria* под влиянием L-глутамата и NO-генерирующего соединения // Докл. РАН. 1999. Т. 369. № 6. С. 836 – 839.
38. Ларионова Н.П., Самосудова Н.В., Реутов В.П., Чайлахян Л.М. Сравнительное исследование изменений структуры нейрон-нейронного взаимодействия в молекулярном слое мозжечка под влиянием L-глутамата и NO-генерирующего соединения // Докл. РАН. 2001. Т. 376. № 5. С. 701–706.
39. Меньшикова Е.Б., Зенков Н.К., Реутов В.П. Оксид азота и NO-синтазы в организме млекопитающих при различных функциональных состояниях // Биохимия. 2000. Т.65. №4. С. 485–503.
40. Охотин В.Е., Куприянов В.В. Нейроваскулярные отношения в новой коре головного мозга человека // Морфология. 1996. Т.110. №4. С.17-22.
41. Охотин В.Е., Калинин С.П., Дудина Ю.В. NO-ергическая трансмиссия и NO как объемный нейромедиатор. Влияние NO на механизмы синаптической пластичности и эпилептогенез // Успехи физиологических наук. 2002. Т.33. №2. С.41-55.
42. Пинелис В.Г., Сорокина Е.Г., Реутов В.П. и др. Влияние токсического воздействия глутамата и нитрита на содержание циклического ГМФ в нейронах и их выживаемость // Докл. РАН. 1997. Т. 352. № 2. С. 259–261.
43. Реутов В.П. Исследование механизмов регуляторного и токсического действия нитритов и NO-генерирующих веществ в биологических системах: Автореф. дис. докт. биол. наук. М.: Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии РАН. 2004. 79 с.
44. Реутов В.П. Цикл окиси азота в организме млекопитающих // Успехи биол. химии. 1995. Т. 35. С. 189–228.
45. Реутов В.П. Нитратно-нитритный фон существования человека и продолжительность жизни // Евразийское научное объединение. 2016. №3 (15). С.68-76.
46. Реутов В.П. Биохимическое предопределение NO-синтазной и нитритредуктазной компонент цикла оксида азота // Биохимия. 1999. Т. 64. № 5. С. 634–651.
47. Реутов В.П. Медико-биологические аспекты циклов оксида азота и супероксидного анион-радикала // Вестн. РАМН. 2000. № 4. С. 35–41.
48. Реутов В.П. Цикл оксида азота в организме млекопитающих и принцип цикличности // Биохимия. 2002. Т. 67. № 3. С. 353–376.
49. Реутов В.П. Роль гемосодержащих белков в системах внутриклеточной сигнализации в норме и при инсультах // Евразийское научное объединение. 2015. Т.1.№1(11). С.57-63.
50. Реутов В.П. Обобщающая концепция развития атеросклероза // В сборнике: Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии. Материалы Международной конференции: Весенняя сессия. Под ред. Е.Л. Глориозова 2015. С.133-135.
51. Реутов В.П. Симпатическая нервная система и антирадикальная защита клеток // В сборнике: Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии. Материалы Международной конференции: Весенняя сессия. Под ред. Е.Л. Глориозова 2015. С.144-159.
52. Реутов В.П., Ажиба Я.И., Каюшин Л.П. Изучение методом электронного парамагнитного резонанса продуктов взаимодействия окислов азота с некоторыми органическими соединениями // Бюлл. эксперим. биол. и медицины. 1978. № 9. С. 299–301.
53. Реутов В.П., Ажиба Я.И., Каюшин Л.П. Исследование парамагнитных центров, возникающих при взаимодействии двуокиси азота с олеиновой кислотой и тирозином // Докл. АН СССР. 1978. Т. 241. № 6. С. 1375–1377.
54. Реутов В.П., Ажиба Я.И., Каюшин Л.П. Кислород как ингибитор нитритредуктазной активности гемоглобина // Изв. АН СССР. Сер. биол. 1983. № 3. С. 408-418.
55. Реутов В.П., Байдер Л.М., Куроптева З.В. и др. Экспериментальный геморрагический инсульт: влияние пептидного препарата кортексина на образование Hb-NO комплексов и других парамагнитных центров в крови // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2011. Т. 111. № 8. Вып. 2. С. 56–61.
56. Реутов В.П., Гоженко Е.А., Охотин В.Е. и др. Роль оксида азота в регуляции работы миокарда: цикл оксида азота и NO-синтазные системы в миокарде // Актуальные проблемы транспортной медицины. 2007. Т. 10. №4. С. 89–112.
57. Реутов В.П., Каюшин Л.П., Сорокина Е.Г. Физиологическая роль цикла окиси азота в организме человека и животных // Физиология человека. 1994. Т.20. №3. С.165-174.
58. Реутов В.П., Каюшин Л.П., Сорокина Е.Г. Цикл окиси азота как адаптационный механизм при гипоксии организма // Успехи физиологических наук. 1994. Т.25. №4. С.36.
59. Реутов В.П., Кузнецов В.С., Крушинский А.Л. и др. Развитие стрессорных повреждений у крыс линии Крушинского-Молодкиной, генетически предрасположенных к судорожным припадкам, при действии NO-генерирующего соеди-

нения и блокатора NO-синтазы // Известия национальной академии наук Беларуси. Серия медико-биологических наук. 2002. № 1. С. 5–10.

60. Реутов В.П., Кузеньков В.С., Крушинский А.Л. и др. Кортиксин оказывает защитное действие на крыс линии Крушинского-Молодкиной, снижая смертность, площадь кровоизлияний и уменьшает уровень аутоантител к AMPA- и NMDA-рецепторам глутамата // Аллергология и иммунология. 2009. Т.10. №2. С. 178–179.

61. Реутов В.П., Орлов С.Н. Физиологическое значение гуанилатциклазы и роль окиси азота и нитросоединений в регуляции активности этого фермента // Физиол. человека. 1993. Т.19. №1. С.124–137.

62. Реутов В.П., Охотин В.Е., Шуклин А.В. и др. Оксид азота (NO) и цикл NO в миокарде: молекулярные, биохимические и физиологические аспекты // Успехи физиологических наук. 2007. Т.38. № 4. С. 39–58.

63. Реутов В.П., Самосудова Н.В., Филиппова Н.А. и др. Кортиксин и нитрит в сочетании с кортексином уменьшают отек и разрушение нейронов мозжечка при геморрагическом инсульте // Докл. РАН. 2009. Т.426. №3. С.410–413.

64. Реутов В.П., Самосудова Н.В., Филиппова Н.А. и др. Нитрит в сочетании с кортексином и кортексин уменьшают отек и разрушение нейронов мозжечка при геморрагическом инсульте // Нейроиммунология. 2009. Т.7. №1. С.88–89.

65. Реутов В.П., Сорокина Е.Г. Цикл окиси азота — новый метаболический цикл, участвующий в регуляции внутриклеточной сигнализации // Мол. биол. 1998. Т. 32. № 2. С. 377–378.

66. Реутов В.П., Сорокина Е.Г. NO-Синтазная и нитритредуктазная компоненты цикла оксида азота // Биохимия. 1998. Т. 63. № 7. С.1029–1040.

67. Реутов В.П., Сорокина Е.Г. Проблема оксида азота в биологических системах: от NO-синтазных и нитритредуктазных систем в организме млекопитающих к циклу оксида азота, принципу цикличности и мембранам, лежащих в основе многочисленных заболеваний // Евроазиатское научное объединение. 2016. Т.1.№1(13). С.49–55.

68. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Гоженко А.И. и др. Цикл оксида азота как механизм стабилизации содержания NO и продуктов его превращения в организме млекопитающих // Актуальные проблемы транспортной медицины. 2008. Т.11. №8. С.22–28.

69. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Каюшин Л.П. Цикл окиси азота и нитритредуктазная активность гемосодержащих белков в организме млекопитающих // Вопр. мед. химии. 1994. Т.40. № 6. С.31–35.

70. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Косицын Н.С. Проблемы оксида азота и цикличности в биологии и медицине // Успехи современной биологии. 2005. №1. С. 41–65.

71. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Пинелис В.Г. и др. Участвуют ли нитритные ионы в регуляции систем внутри- и межклеточной сигнализации? // Вопр. мед. химии. 1994. Т.40. №6. С.27–30.

72. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Косицын Н.С., Охотин В.Е. Проблема оксида азота в биологии и медицине и принцип цикличности. М.: УРСС. 2003. б. 94 с.

73. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Охотин В.Е., Косицын Н.С. Циклические превращения оксида азота в организме млекопитающих. М.: Наука. 1997. 156 с.

74. Реутов В.П., Сорокина Е.Г., Швалев В.Н. и др. Возможная роль диоксида азота, образующегося в местах бифуркации сосудов, в процессах их повреждения при геморрагических инсультах и образовании атеросклеротических бляшек // Успехи физиологических наук. 2012. Т.43. № 4. С. 73–93.

75. Реутов В.П., Шехтер А.Н. Как в XX в. физики, химики и биологи отвечали на вопрос: что есть жизнь? // Успехи физических наук. 2010. Т.180. №4. С. 393–414.

76. Салыкина М.А., Сорокина Е.Г., Красильникова И.А. и др. Влияние селективных ингибиторов нейрональной и индуцибельной NO-синтаз на содержание АТФ и выживаемость культивируемых нейронов мозжечка крысы при гиперстимуляции глутаматных рецепторов // Бюл. эксперим. биологии и медицины. 2013. Т.155. №1. С.47–50.

77. Самосудова Н.В., Реутов В.П. Аутотипические септальные контакты глиальных клеток мозжечка как компенсаторно-приспособительная реакция в условиях токсического воздействия глутамата и NO-генерирующего соединения // Биологические мембраны. 2013. Т.30. № 1. С.14–20.

78. Самосудова Н.В., Реутов В.П. Пластические перестройки ультраструктуры мозжечка при токсическом воздействии глутамата и NO-генерирующего соединения // Морфология. 2015. Т.148. №5. С. 32–37.

79. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Крушинский А.Л. и др. Влияние двигательной активности на ультраструктуру нейронов мозжечка, неврологические нарушения и выживаемость крыс линии Крушинского—Молодкиной при развитии у них геморрагического инсульта // Бюл. эксперим. биол. и мед. 2012. Т. 153. № 6. С. 806–811.

80. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Крушинский А.Л. и др. Влияние двигательной активности на ультраструктуру нейронов мозжечка, неврологические нарушения и выживаемость крыс линии Крушинского—Молодкиной при развитии у них геморрагического инсульта // Бюлл. эксперим. биол. и мед. 2012. Т. 153. № 6. С. 806–811.

81. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П. Оксид азота как модулятор контрастности основных элементов цитоскелета // Цитология. 2000. Т. 42. № 1. С. 72–78.

82. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П. Нейрон-глиальные взаимодействия в условиях повреждения нейронной сети мозжечка под влиянием глутамата и оксида азота // Известия ТГРУ. 2001а. № 4. С. 369–370.

83. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П. Нейро-глиальные контакты в молекулярном слое мозжечка при стимуляции параллельных волокон в присутствии оксида азота (модель инсульта) // Морфология. 2006. Т. 129. № 2. С. 84.

84. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П. Изменение ультраструктуры синаптических пузырьков глутаматергических синапсов под воздействием NO-генерирующего соединения NaNO_2 // Бюлл. эксперим. биол. и мед. 2008. Т. 146. № 7. С. 13–17.

85. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П. Роль гликогена отростков глиальных клеток мозжечка в условиях его повреждения нитритом натрия // Бюл. эксперим. биол. и мед. 2010. Т. 150. № 8. С. 212–215.

86. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П. Слияние клеток-зерен мозжечка лягушки при токсическом воздействии глутамата и NO-генерирующего соединения // Морфология. 2011. Т.140. № 4. С. 13–17.

87. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П., Чайлахян Л.М. Возможное участие оксида азота в межнейронном взаимодействии // Докл. РАН. 2001. Т. 378. № 3. С. 417–420.
88. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П., Чайлахян Л.М. О возможной защитной роли аутотипических контактов при повреждении нейронной сети мозжечка токсическими дозами NO-генерирующего соединения // Цитология. 2005. Т. 47. № 3. С. 214–219.
89. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П., Чайлахян Л.М. Нейро-глиальные контакты, образующиеся в мозжечке при электрической стимуляции в присутствии NO-генерирующего соединения // Морфология. 2007. Т. 131. № 2. С. 53–58.
90. Самосудова Н.В., Реутов В.П., Ларионова Н.П., Чайлахян Л.М. Образование нейроглиальных контактов при электрической стимуляции и воздействии NO-генерирующего соединения // Актуальные вопросы транспортной медицины. 2007. Т. 9. № 3. С. 127–134.
91. Семенова Ж.Б., Сорокина Е.Г., Базарная Н.В., Мещеряков С.В., Реутов В.П., Пинелис В.Г., Рошаль Л.М. Аутоантитела к глутаматным рецепторам и метаболитические продукты оксида азота в сыворотке крови детей при гипоксии, вызванной разной степенью тяжести черепно-мозговой травмы // Физиол. журнал. (Киев). 2008. Т.54. №4. С. 89-90.
92. Сорокина Е.Г., Карасева О.В., Иванова Т.Ф. и др. Содержание эритропозтина в крови детей, перенесших черепно-мозговую травму // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. 2014. Т.6. №4. С.378-380.
93. Сорокина Е.Г., Пинелис В.Г., Базарная Н.А. и др. Нейроиммунологические аспекты острого и отдаленного периода черепно-мозговой травмы // Нейроиммунология. 2005. Т.3. №2. С.152-153.
94. Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Винская Н.П. и др. Частичное ингибирование цитохромоксидазы митохондрий в нейронах мозжечка защищает их от повреждений при действии токсических доз глутамата и нитрита // Вести национальной академии наук Беларуси. Серия медико-биологических наук. 2003. №2. С.59-63.
95. Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Гранстрем О.К. и др. Возможная роль оксида азота в повреждении глутаматных рецепторов при эпилепсии // Известия национальной академии наук Беларуси. Серия медико-биологических наук. 2002. № 1. С.18–22.
96. Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Гранстрем О.К. и др. Изучение механизмов образования аутоантител при эпилепсии и гипоксии // Нейроиммунология. 2003. Т. 1. № 2. С.137–138.
97. Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Пинелис В.Г., Коршунова Т.С. Взаимосвязь между содержанием окиси азота, циклического гуанозинмонофосфата и эндотелина в крови при нитритной гипоксии // Успехи физиологических наук. 1994. Т.25. №4. С.70-71.
98. Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Пинелис В.Г. и др. Роль оксида азота в образовании аутоантител к рецепторам глутамата // Нейроиммунология. 2002. Т.1. №1. С.267–269.
99. Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Пинелис В.Г. и др. Механизм потенцирующего действия альбумина при токсическом воздействии глутамата: возможная роль окиси азота // Биологические мембраны 1999. Т. 16. № 3. С. 318–323.
100. Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Пинелис В.Г., Коршунова Т.С. Взаимосвязь между содержанием окиси азота, циклического гуанозинмонофосфата и эндотелина в крови при нитритной гипоксии // Успехи физиологических наук. 1994. Т.25. №4. С.70-71.
101. Сорокина Е.Г., Реутов В.П., Сенилова Я.Е. и др. Изменение содержания АТФ в зернистых клетках мозжечка при гиперстимуляции глутаматных рецепторов: возможное участие NO и нитритных ионов // Бюл. эксперим. биол. и мед. 2007. №4. С. 419-422.
102. Сорокина Е.Г., Семенова Ж.Б., Алатырцев В.В. и др. Нейромаркеры и аутоантитела к нейрофункциональным белкам в оценке тяжести и прогноза черепно-мозговой травмы у детей // Аллергология и иммунология. 2009. Т. 10. № 2. С. 280–281.
103. Сорокина Е.Г., Семенова Ж.Б., Базарная Н.А. и др. Аутоантитела к рецепторам глутамата и продукты метаболизма оксида азота в сыворотке крови детей в остром периоде черепно-мозговой травмы // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2008. Т.108. №3. С.67-72.
104. Сорокина Е.Г., Семенова Ж.Б., Гранстрем О.К. и др. Белок S100B и аутоантитела к нему в диагностике повреждений мозга при черепно-мозговой травме у детей // Журн. неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2010. Т. 110. № 8. С. 25–30.
105. Сорокина Е.Г., Семенова Ж.Б., Карасева О.В. и др. Повреждение и регенерация мозга при легкой и тяжелой черепно-мозговой травме у детей // В сборнике: Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии. Материалы Международной конференции: Весенняя сессия. Под ред. Е.Л. Глоризова 2015. С.139-144.
106. Фадюкова О.Е., Кузенков В.С., Реутов В.П. и др. Антистрессорное и ангиопротекторное влияние оксида азота на крыс линии Крушинского-Молодкиной, генетически предрасположенных к аудиогенной эпилепсии // Российский Физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2005. Т. 90. № 1. С. 89–96.
107. Хорошев С.К., Корсаков Е.А., Столяров И.Д. Профилактическое лечение эпилепсии возможности кортексина (нейроиммунофизиологическое и биохимическое исследования) // Нейроиммунология. 2008. Т. 6. № 1-2. С. 17.
108. Швалев В.Н., Реутов В.П., Рогоза А.Н. Нервная трофика и механизмы ее нарушения при сердечно-сосудистых заболеваниях: возможная роль оксида и диоксида азота // Евразийское научное объединение. 2016. Т.1. №1(13). С.77-82.
109. Швалев В.Н., Реутов В.П., Рогоза А.Н. и др. Анализ возрастных изменений нервной трофики сердечно-сосудистой системы в норме и в условиях патологии // Морфологические ведомости. 2012. №3. С.6-11.
110. Швалев В.Н., Реутов В.П., Рогоза А.Н. и др. Развитие современных представлений о нейрогенной природе кардиологических заболеваний // Тихоокеанский медицинский журнал. 2014. №1. С. 11-15.
111. Швалев В.Н., Рогоза А.Н., Реутов В.П. и др. Развитие традиций казанской медицинской школы — изучение морфологических основ нервной трофики // Казанский медицинский журнал. 2014. Т.95. №2. С. 175-180.
112. Dyakonova T.L., Reutov V.P. The effects of nitrite on the excitability of brain neurons in the common snail // Neuro-

sci. Behav. Physiol. 2000. V.30.№2. P.179-186.

113. *Ilnitskii A.P., Reutov V.P., Kolpakova A.S., et al.* Modifying effect of nitrites on pulmonary blastogenesis and viral leukogenesis in mice: role of nitric oxide and dioxide // *Vestn. Ross. Akad. Med Nauk.* 2000. №7. P.11-16.

114. *Ilnitsky A.P., Ryzhova N.I., Kolpakova A.S., et al.* Urethane-induced pulmonary adenoma and Rausher's leukemia modified by sodium nitrite in mice: a possible role for nitric oxide and nitric dioxide // *Experimental Oncology.* 1997. V.19. №2. P. 101-109.

115. *Krushinskii A.L., Kuzenkov V.S., Dyakonova V.E., Reutov V.P.* Effects of inhibitors of inducible and neuronal NO synthases on the development of audiogenic stress-induced damage in Krushinskii-Molodkina rats // *Bulletin of Experimental Biology and Medicine.* 2010. V.150. №1. P.32-35.

116. *Krushinsky A.L., Kuzenkov V.S., Dyakonova V.E., Reutov V.P.* Inhibitors of neuronal and inducible nitric oxide synthase enhance the protective effect of short-term adaptation to hypoxia in Krushinsky-Molodkina rats // *Biology Bulletin.* 2015. V.42. №1. P. 67-73.

117. *Krushinsky A.L., Kuzenkov V.S., Reutov V.P. et al.* Nitric oxide is involved in the protective effects of short-term adaptation to hypoxia in the course of stress-induced disorders in Krushinsky-Molodkina rats // *Biology Bulletin.* 2007. V.34. N3. P.271-276.

118. *Lundberg J.O., Gladwin M.T., Ahluwalia A. et al.* Nitrate and nitrite in biology, nutrition and therapeutics // *Nat Chem Biol.* 2009. V. 5. № 12. P. 865-869.

119. *Menshikova E.B., Zenkov N.K., Reutov V.P.* Nitric oxide and NO-synthase in mammals in different functional states // *Biochemistry (Moscow).* 2000. V.65. №4. P.409-426.

120. *Represa A., Niguel J., Pollard H. et al.* Cell death, gliosis, synaptic remodelling in the hippocampus of epileptic rats // *J.Neurobiol.* 1995. V.26. №3. P. 413-425. *Reutov V.P.* Biochemical predetermination of the NO synthase and nitrite reductase components of the nitric oxide cycle // *Biochemistry (Moscow).* 1999. V.64. №5. P.528-542.

121. *Reutov V.P.* Nitric oxide cycle in mammals and the cyclicity principle // *Biochemistry (Moscow).* 2002. V.67. №3. P.293-311. *Reutov V.P., Kayushin L.P., Sorokina E.G.*

122. Physiological role of nitric oxide cycle in human and animal organism // *Human Physiology.* 1994. V.20. P. 219-229.

123. *Reutov V.P., Krushinsky A.L., Kuzenkov V.S., Koshelev V.B.* Protective Effect of Hypoxic Preconditioning on Stress Resistance of Krushinsky-Molodkina Rats Genetically Prone to Audiogenic Epilepsy // *Hypoxia Med. J.* 2004. V. 12. № 3-4. P.51-54.

124. *Reutov V.P., Samosudova N.V., Larionova N.P., et al.* Cortixin and combination of nitrite with cortixin decrease swelling and destruction of cerebellar neurons in hemorrhagic stroke // *Doklady Biological Sciences.* 2009. V.426. №1. P.201-204.

125. *Reutov V.P., Sorokina E.G.* NO-synthase and nitrite-reductase components of nitric oxide cycle // *Biochemistry (Moscow).* 1998. V.63. №7. P. 874-884.

126. *Reutov V.P., Sorokina E.G., Shvaley V.N. et al.* The possible role of nitrogen dioxide in the field of bifurcation of vessels in the processes of their damage in hemorrhagic strokes and the formation of atherosclerotic plaques // *Usp. Fiziol. Nauk.* 2012. V.43. №4. P.73-93.

127. *Samosudova N.V., Larionova N.P., Reutov V.P., Chailakhyan L.M.* Neuron-glia contacts formed in the cerebellum during electrical stimulation in the presence of an NO-generating compound // *Neuroscience and Behavioral Physiology.* 2008. V.38. №4. P.363-368.

128. *Samosudova N.V., Reutov V.P.* Autotypical septal contacts of cerebellar glial cells as protective reaction under toxic action of glutamate and nitric oxide // *Biochemistry (Moscow). Supplement. Series A: Membrane and Cell Biology.* 2013. V.7.№2. P.157-162.

129. *Samosudova N.V., Reutov V.P.* Plastic reorganization of the ultrastructure of synapses in the cerebellum due to toxic effects of glutamate and NO-generating compound // *Morfologiya.* 2015. V.148. №5. P.32-37.

130. *Samosudova N.V., Reutov V.P., Krushinsky A.L., Kuzenkov V.S., Sorokina E.G.* Effect of locomotor activity on ultrastructure of cerebellar neurons neurological disturbance, and survival of Krushinsky-Molodkina rats with hemorrhagic stroke // *Bull. Exp. Biol. Med.* 2012. V.153. №6. P.830-834.

131. *Sorokina E.G., Reutov V.P., Pinelis V.G. et al.* The mechanism of potentiation of the glutamate-induced neurotoxicity by serum albumin. A possible role of nitric oxide // *Membr. Cell Biol.* 2000. V.13. №3. P.389-396.

132. *Sorokina E.G., Reutov V.P., Senilova Ya.E. et al.* Changes in ATP content in cerebellar granule cells during hyperstimulation of glutamate receptors: possible role of NO and nitrite ions // *Bulletin of Experimental Biology and Medicine.* 2007. V.143. №4. P.442-445.

133. *Sorokina E.G., Salykina M.A., Goryunova A.V. et al.* Autoantibodies to the $\alpha 7$ subunit of the neuronal acetylcholine receptor in craniocerebral trauma in children // *Neuroscience and Behavioral Physiology.* 2012. V.42.№7. P.740-744.

134. *Sorokina E.G., Semenova Zh.B., Bazarnaya N.A. et al.* Autoantibodies to glutamate receptors and products of nitric oxide metabolism in serum in children in the acute phase of craniocerebral trauma // *Neurosci. Behav. Physiol.* 2009. V.39. N4. P.329-334.

135. *Sorokina E.G., Storozhevyykh T.P., Senilova Ya.E. et al.* Effect of antibodies against AMPA glutamate receptors on brain neurons in primary cultures of the cerebellum and hippocampus // *Bulletin of Experimental Biology and Medicine.* 2006. V.142. №1. P.51-54.

136. *Сукманский О.И., Реутов В.П.* Газотрансмиттеры: физиологическая роль и участие в патогенезе заболеваний // *Успехи физиологических наук.* 2016. Т.47. №3. С.30-58.

ФИЛОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Источники модных молодежных слов и выражений в русском языке

Скучилина Светлана Владимировна, студент
НИУ ВШЭ – Нижний Новгород (г. Нижний Новгород)

Ключевые слова: модные слова, buzzwords, Интернет, сленг.

В русистике последние десятилетия замечают потерю стабильности лексики, которая в первую очередь обусловлена экстралингвистическими факторами: периферийные слова становятся актуальными и наоборот слова, значащие идеологические центры, уходят на второй план или вовсе из речи людей.

Как заметила Л. И. Молдованова в своей статье, лексика является «хроникой общества» [2, с. 82] следовательно, модные слова в каждый отдельный период времени могут быть самой информативной лексической категорией.

Цель работы – исследование источников модных слов и выражений на рубеже 20-х гг. в речи молодежи (14-16 – 25 лет).

Данная цель обусловила **задачи**:

- определить, что является модным словом или модной фразой, какие имеет критерии данное выражение;
- исследовать, чем обусловлено появление модных молодежных слов;
- изучить, как и откуда появляются данные слова и выражения;
- изложить полученные результаты.

Материалом исследования послужили различные Интернет-сайты, включающие опросы, различные статьи по данной теме.

Актуальность. Люди ежедневно общаются друг с другом, поэтому каждый может услышать различную (в том числе и модную) лексику. Однако можно сказать, что модные слова определены не ясно и не однозначно, и явления в речи, обозначаемые ими, очень плохо изучены в настоящее время.

Теоритическую базу работы составляют работы И. Т. Вепревой, А. Муйстайоки, Л. И. Молдовановой, Н. Г. Журавлевой. В исследованиях этих ученых рассматриваются лексемы, которые сейчас в русистике называются «модными». Они делают выводы о том, что «модное» слово является важной категорией научного знания, которая учитывает предпочтения и эмоциональные и чувственные факторы говорящего человека.

1. Что является модным словом.

Понятие модного выражения или слова впервые зафиксировано в 1947 году (английский вариант – buzzword) [3, с. 5]. Модным словом являются такие речевые конструкции, которые используются в СМИ, профессиональной деятельности, коммерции, чтобы оказать впечатление, придать важность, уникальность и новизну чему-либо. Например, существует сатирический роман Ю. Полякова «Козленок в молоке» о писателе, который с помощью двенадцати универсальных модных слов стал знаменитым на весь мир, не написав ни строчки [1].

Важно отметить, что такие лексемы или фразы выделяются

людьми, которые плохо осведомлены в области применения таких выражений. Модные слова используются отдельными социальными группами, поэтому трудно отличить их от жаргонов и сленгов. Кроме того, такие слова также быстро меняются, становясь неактуальными.

2. Источники.

2.1. Важнейшим источником модных слов молодежи на данный момент является Интернет, особенно социальные сети. Известно, что большинство молодых людей используют их ежедневно, поэтому распространение такой лексики происходит очень быстро: «баян», «няшка», «бро», «печалька», «ванилька», «школота», «чика бум», «нигта» «свэг», «лалка», «лол», «мажор», «котэ», «лайк э босс», «кэп», «ми густа», «тлен», «безысходность», «днище», «лах», «омг» и многие другие.

2.2. На сегодняшний день самым популярным Интернет-источником модных выражений и слов являются мемы (от англ. Internet meme – Интернет-мемы). В СМИ или бытовой лексике так называются фразы, которые совершенно случайно стали популярны в виртуальном мире с помощью распространения в Интернете любыми способами (блоги, социальные сети, электронная почта и др.). Чаще всего это картинки, на которых написаны такие популярные выражения или слова. Например, «шел бы ты отсюда петушок», «труба шатал», «чувак, это репчик», «хватит это терпеть», «пацаны ваще ребята», «ломай меня полностью», «Валера, настало твое время», «давай, до свидания», «Натаалья, морская пехота!», «стартуем!», «вдох выдох, упал, отжался», «посиди, дружок, до поры до времени, «очки н-н-надо?», «просто космос!» и многие другие. Сами мемы могут появляться с помощью видео, отрывков из популярных фильмов, аудиофайлов, которые имеют различные значения в Интернет-среде.

2.3. Также благодаря Интернету, многие эрративы (от лат. errare в значении «ошибаться»), то есть слова или выражения, специально искаженные носителями языка, для придания особого эффекта, в речи молодежи являются модными словами: «узбагойся»; «превед, медвед», «красавчег», «аффтар жжот», «йа криведко!», «пятниццо», «ржунимагу» и другие. Более того, такие выражения используются в мемах.

2.4. Кроме того, ненормативная лексика (русскоязычная и зачастую англоязычная) попадает в популярные выражения молодых людей и таких примеров довольно много.

2.5. К тому же одним из важных источников модных слов являются заимствования (в русском языке чаще всего с англо-американизмами). Они также быстро распространяются благодаря Интернет-ресурсам. Это происходит от того, что язык интернациональный, и знать его считается престижно в настоящем обществе. Кроме того, зачастую

такая лексика удобнее: слова короче, чем русские слова, четче выражают смысл.

Иногда в русском языке не находится эквивалента для различных английских слов (особенно в Интернете, так как тут большинство англоязычных сайтов), поэтому английские слова русифицируются:

- «лайкать», «лайкнуть» (от англ. like — «нравиться») — фиксирование с помощью специальной кнопки различных какой-либо Интернет-материал как понравившийся или в знак солидарности с автором;

- «постить» (от англ. post — «отсылать, отправлять») — отправлять или опубликовать различные записи на какой-либо сайт;

- «чикиниться» (от англ. check-in — «регистрация, отметка о прибытии») — зарегистрировать своё присутствие в каком-либо месте с помощью мобильного устройства;

- «спойлер» (от англ. spoil — «портить») — преждевременно раскрытая важная информация о сюжете, разрушающая задуманную авторами интригу, чем портит впечатление от сюжета;

- «хейтер» (от англ. hate) — человек, который придирается к любой мелочи, если даже на самом деле все хорошо.

Кроме того, существует большое количество слов-калек, эквиваленты которых в русском языке либо не существуют, либо существуют, но престижнее использовать иностранный вариант:

- «фейл» (от англ. fail) — неудача;
- «селфи» (от англ. selfie) — сделанный на фотокамеру или мобильный телефон снимок самого себя;

- «систер» (от англ. sister) — сестра;
- «гоу» (от англ. go) — пошли, идем;

- «мейнстрим» (от англ. mainstream) — преобладающее направление в какой-либо области;

- «хипстер» (от англ. hipster от to be hip) — «быть в теме»;

- «троллинг» (от англ. trolling означает «ловля рыбы на блесну») — процесс помещения на сайтах Интернета провокационных сообщений, что нагнетания конфликтной обстановки путём нарушения норм этики;

- «уанлав», «ван лов», «уан лав» (от англ. one love) — одна (единственная) любовь.

2.6. Другим источником модных слов и выражений являются имена известных людей. Более того, от них производятся другие новые модные слова. Например, Петросян (Евгий Ваганович Петросян, писатель-юморист), шутки которого молодежью считаются не вполне смешными. Таким образом, если человек скажет несмешную шутку, значит он «Петросян» или он «спетросянил». Другое модное выражение связано с именем Чака Норриса. Он известный американский актер, который одновременно с этим мастер боевых искусств. Во всем фильмах его персонажи непобедимые, как супергерои, именно поэтому возникло огромное количество выражений о непобедимости и суровости Чака: «Чак Норрис досчитал до бесконечности. Два раза». Также модным выражением являются фразы с упоминанием болгарской ясновидящей Вангой, обозначающее возможное предсказание или иронию: «Мы тут можем «ванговать» сколько угодно — пока не знаем постановку задачи, любое решение неправильное». Кроме того, популярно имя Шерлока Холмса: так могут называть людей, которые смогли сами догадаться до чего-либо. Такие выражения также могут использоваться с иронией.

2.7. Более того, также можно выделить компьютерные

игры (особенно сетевые игры) как источник модных слов. В настоящее время среди молодежи наиболее популярна игра Дота 2 (от англ. Dota 2), таким образом, в речи молодежи большое количество модных слов именно из этой игры, например:

- «нуб» (от англ. "noob" — новичок) — неопытный, начинающий участник игр;

- «рак» — плохой игрок, приводит команду к проигрышу; слово теперь используется помимо виртуального мира и обозначает человека, который что-то делает неумело;

- «танк» — герой, который отличается большим запасом здоровья и/или способностями, обеспечивающими высокую выживаемость в бою;

- «крип» — боевые единицы, которыми помогают победить противника и которыми управляет компьютер;

- «саппорт» (от англ. support — поддержка) — герой-помощник, специализирующийся на поддержке союзников в бою;

- «хил» — восстановление здоровья в игре;

- «хилер» — тот, кто умеет восстанавливать здоровье.

В основном эти слова используются только среди игроков [7].

2.8. Можно также отметить модную лексику, которая появляется в речи молодежи из популярных фильмов, сериалов, телепередач и так далее. Например, «очуметь» (сериал «Моя прекрасная няня», 2004-2009), «слабое звено» (телевизионная передача-игра «Слабое звено», 2000-2012), «нельзя просто так взять и ...» и «ты не пройдешь!» (фильм «Властелин колец», 2001), «совсем другая история» (документальная телепередача «Следствия вели»), «базинга» («бугагашечки») (сериал «Теория большого взрыва», 2007-2014), «ты недооцениваешь мою мощь» («Звёздные войны. Эпизод III. Месть ситхов», 2005), «это норма» (телепередача «Жить здорово») и другие.

Выводы

1. Эти лексика очень неустойчива в речи молодых людей. На отдельном промежутке времени всегда можно увидеть пласт лексики актуальной только для данного периода. Интересным наблюдением является то, что модные слова молодежи имеют два пути существования в речи: они либо остаются в речи как сленг, либо становятся малоупотребительными.

2. Кроме того, для молодежи такие слова являются модными, для людей других социальных слоев такие конструкции воспринимаются как молодежный сленг (или как жаргон), поэтому трудно отделять модные слова от сленга.

3. Большая часть модных выражений и слов встречается в Интернете, особенно в социальных сетях, так как практически большинство молодых людей используют их ежедневно;

4. Более того, разные модные слова и выражения попадают в речь из очень популярных (среди молодых людей) сериалов, фильмов, телешоу, компьютерных игр.

5. Большинство таких выражений являются англо-американскими заимствованиями.

6. Иногда не обладают определенным значением;

7. В дальнейшем модные слова и выражения проникают в СМИ, журналы, газеты.

Таким образом, исследование показало, что модные слова и выражения являются важной языковой проблемой современной русистики и социолингвистики, так как вырос интерес к этому явлению.

Литература:

1. Журавлёва Н. Г. Феномен «модного» слова: лингвопрагматический аспект (диссертация). [Электронный ресурс] // Научная библиотека диссертаций и авторефератов. [Официальный сайт]. URL: <http://www.dissercat.com/content/fenomen-modnogo-slova-lingvopragsmaticheskii-aspekt#ixzz2yW7kdpWQ> (дата обращения 11.04.2014)
2. Молдованова Л. И. Устаревшие слова в языке и публицистическом тексте: структура и особенности функционирования // Филология как средоточие знаний о мире: Сборник научных трудов. Москва-Краснодар: Просвещение-Юг, 2008. С. 81-85.
3. Наумова І.О. VERBATIM 2008/2: моногр. / І.О. Наумова — Харків: ХНАМГ, 2008. — 128 с.
4. Новиков В. Интернет-статья: «Надеюсь, что слово «быдло» уйдет из языка навсегда». [Электронный ресурс] // Теории и практики. [Официальный сайт]. URL: <http://theoryandpractice.ru/posts/3378-lingvist-vladimir-novikov-nadeyus-cto-slovo-bydlo-uydet-iz-yazyka-navsegda> (дата обращения 11.04.2014)
5. Новиков В. Новый словарь модных слов. — М.: «Книга по Требованию». 2007. — 188с.
6. Вепрева И.Т., Мустайоки А. Какое оно, модное слово: к вопросу о параметрах языковой моды. [Электронный ресурс] // Журнал «Русский язык за рубежом», выпуск №2 (196), 2006 г. [Официальный сайт]. URL: <http://www.russianedu.ru/magazine/archive/viewdoc/2006/2/3330.html> (дата обращения 11.04.2014)
7. Раковый корпус: словарь терминов и сокращений Dota 2 [Электронный ресурс] // Gmbx.ru — игровой медиа-портал [Официальный сайт]. URL: <http://gmbx.ru/articles/guide/rakovyiy-korpus-clovar-terminov-i-sokrashcheniy-dota-2> (дата обращения 21.05.2014)

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Психосоциальная зрелость студентов с ОВЗ

Степанов Федор Георгиевич, кандидат психологических наук, доцент;
Кругова Евгения Александровна, студентка 4 курса факультета социологии и психологии
ФГБОУ ИВО «Московский государственный гуманитарно-экономический университет» (г. Москва)

Статья посвящена проблеме психосоциальной зрелости студентов. Анализируются эмпирические данные, полученные при изучении психосоциальной зрелости студентов с ОВЗ и здоровых студентов, обучающихся на разных факультетах инклюзивного вуза.

Ключевые слова: личность, психосоциальная зрелость, студенты с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), инклюзивное образование.

На современном этапе развития общества особый интерес представляет изучение особенностей социализации лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в разных условиях и на разных этапах онтогенеза. В российском обществе укрепляется идея построения инклюзивной системы образования. Задача построения такой образовательной системы предполагает учет особенностей социализации личности на разных этапах возрастного развития, в частности — особенностей социализации лиц с ОВЗ.

Одной из сторон успешной социализации личности, на наш взгляд, является психосоциальная зрелость личности, наряду с уровнем развития социального интеллекта, статусом человека в межличностных отношениях и др.

В психологии зрелость рассматривается в разных аспектах. В возрастной психологии и психологии развития: зрелость — одна из стадия (периодов) развития человека в онтогенезе. Речь может идти и об отдельных сторонах развития человека и соответствующих сторонах зрелости: биологическое развитие — биологическая зрелость, социальное развитие — социальная зрелость, эмоциональное развитие — эмоциональная зрелость и т.д. [7, с.6] Становление психологической и социальной зрелости является предметом изучения в психологии развития, возрастной и социальной психологии. В настоящее время в самостоятельную отрасль психологической науки выделяется социальная психология развития. Возрастно- и социально-психологические особенности взросления и различные аспекты зрелости представлены в работах Д.И. Фельдштейна, Дж. Мида, Дж. Марсиа, Л. Колберга, Э. Эриксона и др.

В англоязычной литературе [12, 13, 15 и др.] зрелость трактуют как оформившаяся идентичность личности и выделяют статусы идентичности. При определении статуса учитываются два взаимосвязанных фактора: прошел ли подросток (юноша) период кризиса идентичности; состоялся ли осознанный выбор подростком (юношей) системы ценностей или профессиональной деятельности. Выделяются статусы предпрешённости, диффузии, моратория и достигнутой идентичности. Личностная зрелость характеризуется статусом достигнутой идентичности. Зрелость наступает, когда человек прошел кризис выбора, принятия решений и связал себя определенными обязательствами вследствие сделанного ими выбора.

Дж. Ловингер процесс развития личности рассматривается как установление баланса между личными и социальными интересами. Зрелую личность характеризует то,

что она продолжает непрерывно развиваться, что ее интересы уточняются и корректируются в течение всей жизни. [1, с.214]

Взаимосвязь личностной зрелости и морально-нравственного развития исследовал Л. Колберг [11] Им выделены три уровня морально-нравственного развития личности:

- преконвенциальный (доморальный; ребенок, находящийся на этом уровне развития, стремится избежать наказание или получить поощрение);
- конвенциальный, характеризующийся ориентацией личности на заданные извне нормы и требования;
- постконвенциальный (уровень автономной морали; ориентация на интериоризированную внутреннюю систему этических принципов).

Каждую стадию можно рассматривать как проявление того или иного уровня социально-психологической зрелости личности. Зрелость Л. Колбергом рассматривается как достижение уровня постконвенциональной, автономной морали, когда личность в решении этических проблем исходит из собственных принципов.

Для подчеркивания специфики психосоциальной, личностной зрелости подростков И. Гринбергом [9] в психологический обиход было введено понятие «псевдозрелость». Это понятие метафорически точно и очень коротко характеризует особенность подростковой стадии развития личности. Она заключается в следующем: с одной стороны — подростком может быть достигнута социальная зрелость (подросток может не только «примерять», но принимать на себя социальные роли взрослого), с другой — психологическая зрелость еще не наступила (взрослое поведение подростками, по сути, имитируется и не сопровождается теми переживаниями, суждениями, представлениями, характерными для взрослого человека). Д.И. Фельдштейн также обращал внимание на такую особенность современного подростка. Современный подросток, имеющий реально высокий уровень социальной зрелости, не включается в сферу деятельности общества, в обсуждение на доступном ему уровне тех проблем (экономических, экологических, социально-политических и др.), которыми живут взрослые. [6, с. 6]

В зарубежной психологии авторитетной концепцией, в которой рассматривается проблема становления психологической зрелости, является концепция Дж. Мида [14]. С его точки зрения, социализация ребенка — это научение смотреть на себя глазами обобщенного Другого. По мне-

нию Дж. Миды и его последователей, основным критерием социализированности является развитость рефлексивных способностей личности. В частности, Р. Зельман определяет зрелость как способность личности понимать и принимать точку зрения других, соотносить свои мысли и переживания с мыслями и переживаниями других людей. Зрелость — это взаимная соотнесенность позиций, а незрелость — эгоцентрическая позиция личности. Исходя из этого положения, можно говорить о том, что развитие способности к децентрации является одним из условий достижения личностной зрелости [5].

Одним из средств диагностики психосоциальной зрелости является «Опросник психосоциальной зрелости личности» («Опросник ПСЗ-50»). [4, с. 233-237, 307-312]

Автором методики личностная зрелость рассматривается в двух аспектах: социокультурном и психологическом. В первом аспекте зрелость личности определяется нормативно-ценностной системой социальных ожиданий, относящихся к личности на стадии завершения детского этапа онтогенеза. В этих ожиданиях отражены идеальные эталоны, критерии, характеристики отдельных качеств человека как представителя социального сообщества. Психологический аспект характеристики личностной зрелости выражается в раскрытии условий и механизмов, оказывающих влияние на процесс и уровень индивидуального развития личности в соответствии с социокультурными эталонами. Личностная зрелость, по мнению Б.К. Пашнева, представляет собой «такой уровень развития психики, сознания и структуры личностных качеств, на котором завершается

дезактуализация первичных детских нарциссистических, эвристически-эгоцентрических установок, ориентированных на принцип удовольствия, и обеспечивается условие для формирования стойкого социального интереса и восприятия другого как ценности». [4, с. 205]

Достижение личностной зрелости не только способствует эффективной адаптации человека, но и позволяет ему реализовать стремление к полноценному развитию, к удовлетворению высших потребностей в истине, красоте, альтруизме, самореализации. Основой служит возможность удовлетворения базовых потребностей за счет интеллектуальной зрелости и высших механизмов саморегуляции, возможность не блокировать при помощи защитных механизмов высшие стремления личности.

Основываясь на таком понимании сущности психосоциальной зрелости, автором методики в «Опросник ПСЗ-50» включен перечень вопросов, позволяющих выявить у испытуемых познавательную мотивацию, способность к саморегуляции, самостоятельность, уверенность в себе, стремление к развитию, наличие социального интереса и использование психологических защит для самооправдания.

По «Опроснику ПСЗ-50» личностно зрелыми считают респонденты, получившие 31 и более баллов. [4, с. 234]

Специальные исследования, проведенные для определения нормативных диапазонов «Опросника ПСЗ-50», выявили следующие нормативные показатели ПСЗ-50 [4, с. 236]:

Низкий уровень		Средний уровень		Высокий уровень	
0	20	21	33	34	50

При помощи «Опросника ПСЗ-50» мы изучили особенности и уровень психосоциальной зрелости студентов, получающих образование в учебном заведении высшего инклюзивного образования. Эмпирическая гипотеза состояла в предположении о наличии различий в показателях психосоциальной зрелости студентов с ОВЗ и без ОВЗ как по общим показателям, так и по показателям по отдельным шкалам.

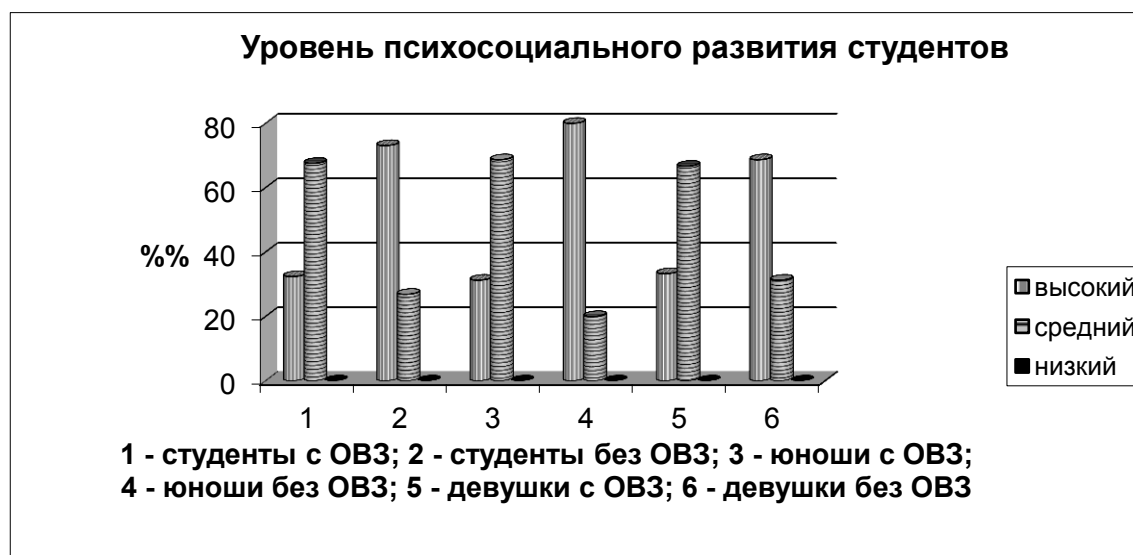
Респондентами в исследовании явились 60 студентов 1-3 курсов, обучающихся на разных факультетах ФГБОУ ИВО «Московский государственный гуманитарно-экономический университет»: 26 юношей и 34 девушки; 34

испытуемых с ОВЗ и 26 испытуемых, не имеющих ОВЗ.

Общий показатель психосоциальной зрелости определяется на основе показателей по всем 7 шкалам методики — самодетерминации, саморегуляции, силы Эго, самоактуализации, социализации, познавательной мотивации и психологической защиты.

Данные, полученные по всей выборке испытуемых, представленные на рисунке 1, позволяют утверждать, что студентам характерен высокий и средний уровень психосоциальной зрелости. Студентов с низким уровнем психосоциальной зрелости среди участников исследования не оказалось.

Рисунок 1.



Сравнительный анализ уровня психосоциальной зрелости показывает, что:

- большей части студентов (71,1%), не имеющих ОВЗ, характерен высокий уровень психосоциальной зрелости, а лица с ОВЗ преимущественно (67,6%) характеризуются средним уровнем психосоциальной зрелости;

- 68,7% юношей с ОВЗ имеют средний уровень психосоциальной зрелости, 31,3% – высокий; среди юношей без ОВЗ высокий уровень психосоциальной зрелости имеют 80% опрошенных, средний – 20%;

- 66,7% девушек с ОВЗ имеют средний уровень психосоциальной зрелости, 33,3% – высокий; среди девушек без ОВЗ высокий уровень психосоциальной зрелости имеют 68,7% опрошенных, средний – 31,1%.

Как видно, прослеживается следующая тенденция: среди студентов без ОВЗ, принимавших участие в исследовании, преобладают лица с высоким уровнем психосоциального развития, а среди студентов с ОВЗ – со средним уровнем психосоциального развития; эта тенденция прослеживается как на всей выборке испытуемых, так и при анализе результатов юношей и девушек отдельно.

Напрашивается следующее объяснение этого обстоятельства: лица с ОВЗ имеют затруднения в общении, обусловленные как физическими, так и психологическими факторами, например, излишней замкнутостью, интровертированностью, стеснительностью, что, возможно, способствует снижению темпов личностного развития и уровню психосоциальной зрелости лиц с ОВЗ.

Нами была поставлена задача, проверить являются ли эмпирически просматриваемые различия статистически значимыми. Для этого при помощи критерия χ^2 для расчета однородности двух независимых экспериментальных выборок оценили показатели «Опросника ПСЗ-50» по всей методике и по отдельным шкалам в следующих сочетаниях:

- студенты с ОВЗ и студенты без ОВЗ;
- студенты-юноши с ОВЗ и студенты-девушки с ОВЗ;
- студенты-юноши с ОВЗ и студенты-юноши без ОВЗ;
- студенты-девушки с ОВЗ и студенты-девушки без ОВЗ.

Значения χ^2 , полученные при обработке данных, показали, что

- существуют статистически значимые различия между студентами с ОВЗ и студентами без ОВЗ по показателю психосоциальной зрелости ($\chi^2 = 9,78, p \leq 0,01$);

- не существуют статистически значимых различий между юношами с ОВЗ и девушками с ОВЗ по показателю психосоциальной зрелости ($\chi^2 = 0,016$; при этом $\chi^2_{кр} = 3,841$ для $p \leq 0,01$);

- существуют различия между юношами с ОВЗ и юношами без ОВЗ по показателю психосоциальной зрелости ($\chi^2 = 5,85, p \leq 0,05$);

- существуют различия по показателю психосоциальной зрелости между девушками с ОВЗ и девушками без ОВЗ ($\chi^2 = 4,25, p \leq 0,05$).

Это подтверждает отмеченный выше факт, что уровни психосоциальной зрелости студентов с ОВЗ и студентов

без ОВЗ отличаются. Возможно, это объясняется отмеченными в психолого-педагогической литературе особенностями лиц с ОВЗ, которые складываются еще до поступления молодых людей в высшие учебные заведения. Среди таких особенностей можно выделить [2]:

- *психологическую несамостоятельность и затруднения в процессе социализации* (у части студентов к моменту поступления в вуз формируется психологическая зависимость от другого человека, которая мешает интеграции в социум; возможно неадекватное восприятие студентами с ОВЗ предъявляемых к ним социальных требований),

- *социально-психологическую ограниченность* (часть студентов вследствие инвалидности ограничены в возможностях передвижения, но при создании безбарьерной среды эта проблема снимается),

- *деформацию психологической сферы* студента с ОВЗ (сниженная самооценка, отрицательное самоотношение, дистанцирование от окружающих, фиксация на собственных проблемах, иждивенчество, потребительская позиция по отношению к окружающим, демонстративность, выученная беспомощность и ряд других особенностей).

Перечисленные особенности личности студентов с ОВЗ – это феномены воспитания. Феномены (или проявлениями) воспитания – это устойчивые личностные особенности, которые формируются непосредственно в результате воспитательных воздействий. [3] В психологии и педагогике хорошо известны феномены выученной беспомощности, запрограммированного сознания, психологической уязвимости, осложненного поведения.

Юноши и девушки с ОВЗ, поступившие в высшее учебное заведение инклюзивного образования, могут испытывать некоторые трудности на начальном этапе обучения. Однако, эти трудности могут быть достаточно легко преодолены при оказании психологической поддержки студентам. Учитывая то, что большинство студентов с ОВЗ характеризуются достаточным уровнем психосоциального развития, психологическое сопровождение образовательного процесса в инклюзивном вузе нужно строить с учетом особенностей развития смысловой сферы личности. Для этого необходимо:

- приобщение личности к ценностям своей референтной группы,

- прогнозирование личностью образа своего идеального будущего,

- осознание личностью смысловых ориентиров собственной деятельности.

Социальные группы, в которые входит студент с ОВЗ, должны стать для него референтными. Образовательный процесс в вузе нужно строить таким образом, чтобы студенты с ОВЗ четко представляли свое профессиональное будущее, осознавали смысловые ориентиры своей учебно-профессиональной деятельности. Это возможно, если в инклюзивном высшем образовании реализуется антропологический принцип. Особенность антропологического подхода заключается в том, что ведущим способом взаимодействия в образовательном процессе является передача отношения к другому человеку. Именно это и важно в психологическом сопровождении личностного роста и профессионального становления студента вуза.

Литература:

1. Журавлев А.Л. «Социально-психологическая зрелость»: попытка обосновать понятие // Феномен и категория зрелости в психологии / отв. ред. А.Л. Журавлев, Е.А. Сергиенко. М.: Изд-во "Институт психологии РАН", 2007. С. 198-222.

2. Малярчук Н. Н. Социально-педагогическое сопровождение детей с особыми нуждами (детей-инвалидов) // Социальная педагогика : учебник для бакалавров / под ред. В. И. Загвязинского, О. А. Селивановой. М. : Издательство Юрайт, 2012. С. 275-293.
3. Пастернак Н. А. Психология воспитания: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / под ред. А. Г. Асмолова. М.: ИЦ «Академия», 2008. 224 с.
4. Пашнев Б. К. Психодиагностика. Практикум школьного психолога. Ростов н/Д : Феникс, 2010
5. Тоскина А.А. Этнокультурные аспекты формирования ценностных ориентаций // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. Педагогика и психология. Майкоп. 2009. Вып.3. С.131-135.
6. Фельдштейн Д.И. Глубинные изменения современного детства и обусловленная ими актуализация психолого-педагогических проблем развития образования. М.; Воронеж: МПСИ МОДЭК, 2011.
7. Феномен и категория зрелости в психологии / отв. ред. А.Л. Журавлев, Е.А. Сергиенко. М.: Изд-во "Ин-т психологии РАН", 2007.
8. Эриксон Э. Детство и общество. 2-е изд. СПб.: ИТД Летний сад, 2000.
9. Greenberger E., Steinberg L. When teenagers work. The psychological and social costs of adolescent employment. N. Y: Basic Books, 1986.
10. Inkeles A., Leidermn H. An approach to the study of psychosocial maturity // International Journal of Comparative Sociology. 1998. Vol.39. Issue 1. P.52-76.
11. Kohlberg L. Essays in Moral Development. Vol. II. The psychology of moral development. N. Y.: Harper & Row, 1984.
12. Loevinger J. Stages of personality development // Handbook of Personality Psychology / eds. by R. Hogan, J. Johnson & S. Briggs. San Diego: Academic Press, 1997.
13. Marcia J. Identity in adolescence // Handbook of adolescence psychology / ed. By J. Adelson. N Y: Wiley, 1980.
14. Mead G. H. The philosophy of the present / ed. by A. Murphy. Chicago, 1980.
15. Oyserman D. Self-Concept and Identity // The Blackwell Handbook of Social Psychology. Intraindividual Processes / ed. by A. Tesser and N. Schwarz. L.: Blackwell Publishings, 2003. P.499-517.

ИСТОРИЧЕСКИЕ НАУКИ

Предпринимательство в теориях Р. Кантильона, Маркса, Веблена и Шумпетера. Сравнительный анализ

Туманова Марина Юрьевна

Введение

Понятие «предпринимательство» зародилось в далеком прошлом. Глубокое исследование феномена предпринимательства невозможно без обобщения гипотез, работ и мыслей известных мировых экономистов. Важным показателем предпринимательской деятельности выступает развитие товарного производства, хозяйственно-экономической ситуации и тому подобное.

Понятие «предпринимательство» очень широкое и емкое. В нем заложено много экономических предположений, юридических, политических, исторических и многие другие типы отношений. Это понятие менялось и совершенствовалось на протяжении веков, изменяясь под влиянием новых институтов и нового времени. В отечественной литературе не раз подчеркивалось, что в теории предпринимательства существуют многочисленные методологические проблемы, которые приводят к вводящим в заблуждение результатам [1, 2, 3]. В этих условиях возникает необходимость изучать и развивать теоретические основы предпринимательства.

Известный английский экономист Ричард Кантильон одним из первых ввел в экономику понятие «предприниматель». Он постоянно подчеркивал, что - предприниматель - это человек, который всегда находится в состоянии риска, предлагая свои товары и услуги. В своей работе «Опыт о природе торговли» Р. Кантильона раскрыл видение обмена и обращения средств в государстве как процесс между классового посредничества земельных собственников, которые «живут в неопределенности». В те времена, самым массовым видом предпринимателей считались фермеры, платя арендодателю фиксированную рентную плату, они занимались выращиванием сельскохозяйственной продукции, а затем продавали. В свою очередь, те люди, которые покупали сельскохозяйственные товары, могли сами их потреблять или снова перепродать. Все эти «предприниматели» становились зависимыми друг от друга. Такое явление ученый-экономист охарактеризовал как «неопределенность предпринимателей» потому, что они не могли заранее определиться, какой будет цена на этот или другой продукт.

В исследованиях Карла Маркса прослеживается усиление интереса как к организационно-творческим компонентам предпринимательства, так и к условиям непосредственно социального творчества.

Краеугольным камнем экономической теории К. Маркса является учение о стоимости и дополнительной стоимости. Акцентируя внимание на том, что конечной целью осуществленного в «Капитале» исследования буржуазного способа производства и соответствующих ему отношений производства и обмена является «...открытие экономического закона движения общественного производства», ученый начал анализ с выявления природы товара. Он определил последний как продукт труда, предназначенный не для собственного потребления, а для обмена, и

проанализировал два основных свойства товара:

- потребительскую стоимость, связанную с полезностью вещей, их способность удовлетворять человеческие потребности;

- меновую стоимость, которая «имеет, в первую очередь, вид количественного соотношения, вид предложения, в котором потребительские стоимости одного рода обмениваются на потребительские стоимости другого рода». [8, с. 54]

Анализируя меновую стоимость как «необходимый способ выражения или форму проявления стоимости», К. Маркс рассматривал последнюю как «то общее, что выражается в меновом отношении», и «определяется лишь количеством труда, или количеством рабочего времени, общественно необходимого для... изготовления» определенной потребительской стоимости. При этом, общественно необходимое рабочее время трактовалось ученым как «то рабочее время, которое нужно для изготовления какой-либо потребительской стоимости при имеющихся общественно нормальных условиях производства и при среднем в определенном обществе уровне умелости и интенсивности труда». [8, с. 56]

Становление институционализма тесно взаимосвязано с американским экономистом Т. Вебленом. В своей работе «Теория бездействия класса» ученый утверждал о важности частной собственности в государстве. По его мнению, частная собственность выступает необходимостью для существования, а также показывает социальный престиж предпринимателя. Он также отмечал, что частная собственность - это не только накопленное предпринимателем богатство, но и средство для демонстрации обществу личных качеств, которые помогли добиться этого. В таких условиях предприниматель производит свой стиль и манеру поведения в социуме. Таким образом, эстетическая ценность объекта тесно связано с его экономической стоимостью.

Важной фигурой в экономической науке выступает Й. Шумпетер. Выдающийся австро-американский экономист написал концепцию предпринимательства. Эта концепция состоит из следующих трех составляющих:

- предпринимательство тесно связано с производством. Нововведения и революционизация производства поможет вывести предпринимательство на новый уровень и двигать его вверх. Для того, чтобы эффективно развивать производство, нужно искать новые источники поставок сырья, материалов, проводить постоянное обновление ассортимента. При такой реорганизации производственного процесса содержание предпринимательства может осуществлять «новые комбинации», развивать определенную отрасль и вводить ноу-хау;

- предпринимательство играет важную роль в экономической жизни страны. Оно является универсальной общеэкономической функцией, тесно взаимосвязаны с другими видами деятельности: научные разработки,

управления деятельностью, менеджмент, маркетинг. Й. Шумпетер не выносит на первый уровень определяющую свойство предпринимателя - статус владельца;

- предпринимательство функционирует в государстве и является ее неотъемлемой составляющей. [9, с. 83-84].

В своих научных трудах экономист освещает предпринимателя как человека, в котором воплощены новые предпринимательские черты, которые стали одними из важнейших в XX веке. Согласно Шумпетеру, быть предпринимателем - это быть особенным и делать то, чего не делают и не знают другие. Саму предпринимательскую функцию он выделял как функцию лидерства и новатор-

ства. Ученый считал, что предпринимательству всегда нужно что-то новое, особенное. Научно-технический прогресс должен давать предпринимательству инновационные технологии, расширять круг сотрудничества. Предприниматель - особенный человек, которая отличается от всех других мотивами поведения, философией ума, кругозором и интуицией. Предприниматель - это тот, кто «прокладывает путь», «плывет против течения». Ученый-экономист считал, что ничего не стоит на месте. Все постоянно меняется, а нововведения всегда несут с собой большие риски.

Таблица 1

№	Автор	Что такое предпринимательство	Функции предпринимательства	Личные характеристики предпринимателя
1	Р. Кантильон	В своей работе «Опыт о природе торговли» Р.Кантильона раскрыл видение обмена и обращения средств в государстве как процесс между классового посредничества земельных собственников, которые «живут в неопределенности».	Предпринимательство возникает «цепной реакции». Оно дает возможность воспользоваться из предыдущих денежных отношений и приумножить на этом деньги.	«Предприниматель - это человек, который всегда находится в состоянии риска, предлагая свои товары и услуги»
2	К. Маркс	Предпринимательство экономист характеризовал как действие, которое обязательно требует того количества труда, которое запланировано, еще изготовить то или иное количество товара. Сфера «Индустрии» по Веблену направлена на повышение эффективного вырабатки продукции, а «бизнес» - должен помочь найти каналы сбыта для выпускаемой продукции, повысить спрос на нее, завоевать рынки и аудиторию.	Анализируя меновую стоимость как «необходимый способ выражения или форму проявления стоимости», К. Маркс рассматривал последнюю как «то общее, что выражается в меновом отношении», и «определяется лишь количеством труда, или количеством рабочего времени, общественно необходимого для... изготовления» определенной потребительской стоимости. При этом, общественно необходимое рабочее время трактовалось ученым как «то рабочее время, которое нужно для изготовления какой-либо потребительской стоимости при имеющихся общественно нормальных условиях производства и при среднем в определенном обществе уровне умелости и интенсивности труда». [5, Т. 4. — с. 56].	Предприниматель в К.Маркса предстает, как капиталист с установкой изготовить и продать как можно больше продукции.
3	Т. Веблен	По его мнению, частная собственность выступает необходимостью для существования, а также показывает социальный престиж предпринимателя. Он также отмечал, что частная собственность - это не только накопленное предпринимателем богатство, но и средство для демонстрации обществу личных качеств, которые помогли добиться этого. В таких условиях предприниматель производит свой стиль и манеру поведения в социуме.	Веблен, по-своему, объяснял понятие «индустрия» и «бизнес». Эти два понятия он считал главными противоречиями капитализма. «Индустрия» - это процесс производства, где производство проходит при участии машин и техники. «Бизнес» - это экономическая составляющая, в которую входят: спрос, предложение, конкуренция и тому подобное.	Предприниматель - важная и весомая фигура в обществе. Он играет ключевую роль в экономике государства и имеет свою манеру поведения в ведении бизнеса.
4	Й. Шумпетер	Предпринимательство играет важную роль в экономической жизни страны. Оно является универсальной общеэкономической функцией, тесно взаимосвязаны с другими видами деятельности: научные разработки, управления деятельностью, менеджмент, маркетинг.	Труды Й. Шумпетера такие, как: «Капитализм, социализм и демократия», «Теория экономического развития» постоянно доказывают мысль автора о том, что суть предпринимательства состоит в том, чтобы внедрять нововведения, воплощать в жизнь инновации.	Согласно Шумпетеру, быть предпринимателем - это быть особенным и делать то, чего не делают и не знают, как сделать другие.

Труды Й. Шумпетера такие, как: «Капитализм, социализм и демократия», «Теория экономического развития» постоянно доказывают мысль автора о том, что суть предпринимательства состоит в том, чтобы внедрять нововведения, воплощать в жизнь инновации.

В таблице 1 можно сравнить мнения и гипотезы всех вышеприведенных ученых-экономистов. Общие и отличительные черты дают возможность самостоятельно определить приоритеты и выделить лучшее для себя.

Таким образом, предпринимательство - это вид экономических отношений, где функционируют определенное количество структур для получения экономических выгод. В разные времена предпринимательство имело свое русло развития. Достаточно трудно сравнить термин «предпринимательство» как такое, которое действовало и развивалось в XX веке, и сегодня.

Во времена рыночной экономики предприниматели имеют больше возможностей для ведения предпринимательской деятельности. Это показывает практика сотрудничества с другими странами, изобретения и нововведения, которые позволили усовершенствовать и эффективнее вести бизнес в XXI веке. Четкая законодательная база, урегулированная исполнительная ветвь власти создает благоприятные условия для развития предпринимательства. Если сравнивать предпринимательство в командно-административной системе, можно доказать, что в экономической науке предпринимательство характеризовалось как система отношений капиталистической экономики, как эксплуататорское явление и запрещалось.

Однако сильная рыночная экономика не может функционировать без предпринимательской деятельности. Предпринимательство - это главный атрибут экономики. Если нет предпринимателей, то и нет рынка.

Важной фигурой в предпринимательстве выступает предприниматель, который должен постоянно подстраиваться под требования рынка и вести свою деятельность как рациональнее и эффективнее. Из выше написанного и проанализированного, лучше всего характеризует пред-

принимателя экономист. Много изменилось с прошлых времен, однако некоторые признаки предпринимательства - как классика - актуальные в любую эпоху.

Можно также обратить внимание на то, что сегодня понятие «предпринимательство» имеет различные категории и значения. Виды предпринимательства бывают:

- Производственное предпринимательство. Такое предпринимательство относится к производству товаров и услуг.

- Коммерческое предпринимательство - это предпринимательство, к которому принадлежат торговые организации или отдельные лица, которые продают предметы потребления и средства производства.

- Посредническое предпринимательство - это предпринимательство, в котором задействованы третьи лица для оказания посреднических услуг потребителям. Посреднические услуги возникают тогда, когда нет прямого контакта предпринимателя с потребителем.

- Финансовое предпринимательство - предпринимательство, связанное с деньгами, валютой и ценными бумагами.

- Страхование предпринимательство - большую роль играет в разного вида страховании. Страховые компании осуществляют широкий спектр видов страхования.

- Социальное предпринимательство - это бизнес-решение социальной проблемы. Социальная проблема, которую пытается решить социальный предприниматель, это отправная точка его бизнеса.

Итак, современный мир диктует новые условия для ведения бизнеса. Новые возможности, как и новые угрозы помогают совершенствоваться предпринимателям, получать и учиться новым предпринимательским качествам и создавать все новые и новые товары и услуги. Однако, на базе старых и таких классических понятий различных научных можно сформировать обновленные версии ведения бизнеса. Совершенствуясь, мы доказываем, что сегодняшние достижения и открытия только улучшат предпринимательскую деятельность в государстве.

Литература:

1. Латкин А.П., Корнейко. О.В. Особенности государственного регулирования предпринимательства в рыбохозяйственной деятельности (на примере Приморского края). - Владивосток: ВГУЭС. 2011. 171 с.
2. Корнейко О.В., Бадун Э.А., Ткаченко В.А., Тихонова А.С. Новые финансовые возможности в сфере предпринимательства: внедрение микрофинансирования, краудфандинга, «peer-to-peer» кредитования // Экономика и предпринимательство. 2015. № 7 (60). С. 913-918.
3. Карасева О.В. Инструменты государственного регулирования предпринимательства в рыбохозяйственной деятельности (на примере Приморского края). - диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Владивостокский государственный университет экономики и сервиса. Владивосток, 2010.
4. Аникин В. Юность науки: жизнь и идеи мыслителей-экономистов до Маркса. - М.: Политиздат, 2008. - Гл. 2.
5. Бартнеев С.А. История экономических учений. - М.: Юрист, 2011.
6. Жид Ш., Рист Ш. История экономических учений: пер. с англ. - М.: Экономика, 2009.
7. Майбурд Э.М. Введение в историю экономической мысли. - 2-е изд. - М.: Дело, 2011.
8. Маркс К., Энгельс Ф. Произведения. - 2-е изд. - К.: Гос. Изд-во, 1963. - Т. 4. - с. 233.
9. Шумпетер Й. Капитализм, социализм и демократия: пер. с англ. - К.: Основы, 1995 - с. 83-84.
10. Ядгаров Я.С. История экономических учений: учеб. Для вузов. - М.: ИНФРА-М, 2010.

ПОЛИТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Роль китайской диаспоры на территории Франции

Сакеян Лилит Артуровна, студент
Тюменский государственный университет

На сегодняшний день китайская диаспора во Франции является самой большой в Европе [1, с.1]. Однако, если обратиться к истории франко-китайских отношений, то китайцев до начала XX века во Франции практически не было, а уже в 1911 году официально их насчитывалось всего 281 человек, в основном мелких торговцев, в портовых городах и столице [1, с.2].

Ключевые слова: китайская диаспора, КНР, Франция.

При оценке возможностей дальнейшего увеличения численности и повышения экономической роли китайской диаспоры нельзя не учитывать, что за ней стоит отныне не нищая полуколониальная окраина, а вторая в мире по объёму ВВП и хорошими перспективами дальнейшего роста, держава глобального масштаба. В условиях экономической стагнации Париж всячески подчёркивает свою заинтересованность в максимальном расширении доступа на гигантский рынок КНР и притока оттуда инвестиций, способных укрепить хрупкое финансовое положение Франции.

Большая материальная обеспеченность китайцев во Франции по сравнению с арабами и африканцами во многом является следствием взаимной финансовой поддержки. В каждом китайском квартале имеется общий фонд, играющий роль кассы взаимопомощи или неофициального банка, которые предоставляют вновь прибывшим начальный капитал для открытия своего дела, ссуды в трудных обстоятельствах, кредиты для оплаты расходов на свадьбы, похороны и т. д.

Лидеры китайских общин — это как правило, люди со средствами, общественным положением, старшего возраста. Они выступают в роли арбитров при решении имущественных споров, чтобы по возможности избежать необходимости обращаться во французские судебные органы. Также осуществляется значительная часть операции купли-продажи недвижимости, торговых помещений, ресторанов, мастерских между членами диаспоры. По просочившимся в печать сведениям, покупка китайцем у своего соотечественника продовольственной лавки обходится ему в среднем в 30–100 тысяч евро, ресторана — 700 тысяч, а швейной мастерской — от 100 до 400 тысяч. Естественно, что эта “серая зона” даёт определённые возможности для ухода от налогов.

Традиционными сферами деятельности китайской диаспоры в Париже являются: изготовление и сбыт кож-галантереи, в основном из привозной синтетики; рестораны китайской, вьетнамской, кхмерской, иногда японской кухни; производство и продажа китайской лаковой мебели из дорогих пород дерева с металлическими и перламутровыми инкрустациями (Сент-Антуанское предместье); продовольственные магазины, торгующие полуфабрикатами китайской кухни; текстильные товары из КНР или подпольных мастерских.

Несмотря на сложные исторические условия, китайская диаспора ещё в доколониальный период органически вписалась в хозяйственную жизнь стран АСЕАН. Впоследствии капитал, труд и предпринимательский опыт представителей китайской диаспоры стали важнейшей составной частью экономик этих стран.

На основе трудов ученых Китая и самих стран Юго-Восточной Азии можно сделать вывод о том, что столь

впечатляющих экономических достижений китайская диаспора добилась благодаря целому ряду факторов [3, с. 1]: личные качества китайцев (трудолюбие, мудрость, бережливость, способность быстро обучаться, предпринимательские способности); семейная форма ведения бизнеса; наличие системы неформальных связей, позволяющих членам диаспоры оперативно снабжать друг друга неофициальной деловой информацией, заключать сделки и строить бизнес на доверии в обход громоздких и не всегда надежных формальных процедур («бамбуковая сеть» [4, с.258]); осознание принадлежности к великой конфуцианской культуре, которое дает китайцам ощущение единства, чувство гордости за свою нацию и уверенность в себе, а также идеологически подкрепляет семейную форму ведения бизнеса и иерархические отношения в сообществе.

В 1988 году при Всекитайском комитете Народного консультативного совета Китая образована Комиссия по делам китайских эмигрантов [2, с.3]. Она проводит работу по установлению контактов и дружбы с комитетами по делам эмигрантов, с деятелями из среды китайцев, проживающих за границей, равно как и участие в консультациях и обсуждениях законов и важных политических установок, касающихся работы с зарубежными китайцами.

Всекитайская ассоциация реэмигрантов (ВАР) действует под руководством ЦК КПК и Канцелярии Госсовета по делам зарубежных китайцев и выступает связующим звеном между зарубежными китайцами и центральным правительством, местными органами власти КНР (через местные отделения ассоциации). Эта ассоциация защищает права и интересы зарубежных китайцев, анализирует их положение, информирует законодательную и исполнительную власть, предлагает изменения в законодательстве и подзаконных актах. ВАР совместно с посольствами и консульствами КНР защищает интересы учащихся, оказывает им помощь в учебе, научной работе и в быту.

Также существует Всемирная Федерация этнических китайцев (World Huaren Federation) (создана в 1998 году), которая ставит своей целью содействие процветанию зарубежных китайцев, борьбу за их признание, за равноправное отношение к ним, преодоление негативных стереотипов, воспитание у представителей китайской общины самоуважения, чувства собственного достоинства. Выпускает на своем вебсайте интернет-журнал «E-magazine For the Globe Chinese Community». Данная ассоциация активно сотрудничает с властями Китая, в том числе и по тибетскому вопросу, принимает участие в крупных мероприятиях, организуемых государственными структурами Китая.

Делами зарубежных соотечественников занимаются также Всекитайская ассоциация промышленников и торговцев, Китайская ассоциация зарубежных связей, Всекитайская федерация возвратившихся с Тайваня соотече-

ственников, которая была создана в 1981 году, Общество обучавшихся в Европе и США (создано в 1913 году), Ассоциация общественных организаций этнических китайцев-выходцев из Вьетнама, Камбоджи и Лаоса (создана в 1983 году) и ряд других НПО. Помимо крупных глобальных и региональных НПО создаются повсюду на местах небольшие общественные организации.

Сплочению диаспоры содействуют регулярно проходящие всемирные конференции и съезды, они проводятся под эгидой Канцелярии Госсовета по делам хуацяо совместно с различными НПО. На открытиях подобных мероприятий присутствуют представители высшего партийного руководства страны, другие высшие руководители государства. На них сообщается о решениях Канцелярии Госсовета по делам хуацяо, министерства кадров КНР и Всекитайской ассоциации реэмигрантов, в том числе о поощрении выдающихся представителей эмигрантских кругов, реэмигрантов и их родственников.

Неотъемлемой частью диаспоральной политики Пекина выступает укрепление среди зарубежных китайцев связей с китайской культурой и традициями. Подобные связи осуществляются в различных форматах: издается учебная литература по китайскому языку, истории, географии; создаются институты Конфуция; организуются поездки молодежи на «родину предков»; налажен обмен художественными коллективами; ведется активная информационно-разъяснительная работа через посредство Интернета.

Китай гордится своей диаспорой. Как отметил председатель КНР Си Цзиньпин в приветственном письме 12-му Всемирному конвенту китайских деловых кругов в сентябре 2013 года, «зарубежные китайские предприниматели благодаря своему упорному труду и замечательным традициям живут в гармонии со всеми народами мира и вносят заметный вклад в мировую экономику и социальный прогресс» [4, с. 259].

Делая вывод, можно сказать, что китайская диаспора претендует на роль благородной, трудолюбивой и сплоченной общности на территории Франции. Китайская диаспора получает максимальную поддержку со стороны правительства Китая и Франции. Также китайская диаспора готова следовать законам и правилам на территории Франции.

На этом антимиграционном фоне президент Франции подверг критике страхи, связанные с иммиграцией, стремление замкнуться и закрыться в себе, которое все сильнее проявляется во Франции и в странах Евросоюза в целом. Президент напомнил, что каждый четвертый француз является потомком иммигрантов. Глава государства настаивал на вкладе иностранцев в историю и создание современной Франции.

Массовый приток иностранцев в основном из афроазиатских государств с иной культурой, укладом, религией, образом мышления, образованием обострил прежде всего социальные проблемы европейских обществ, поставил под угрозу национально-культурное своеобразие европейцев. Практически во всех европейских странах идеи синтеза и многообразия культур сегодня сменились стремлением к «жесткой интеграции» мигрантов в европейское общество на условиях компромисса: с соблюдением их гражданских прав в том объеме, в котором они не вступают в противоречие с национальными интересами и культурными традициями европейских государств.

Снижение рождаемости во Франции началось задолго, практически за целый век до обострения демографической

ситуации в других европейских государствах. Поэтому необходимость в мигрантах для обеспечения экономического роста страны, а до Второй мировой войны для поддержания демографической стабильности населения ощущалась довольно рано. С начала 1920-х годов во Франции начался приток итальянцев, русских, испанцев, португальцев, а позднее - североафриканцев. Интересно, что карта распределения иностранцев во Франции воспроизводит завоевание римлянами Галлии, то есть их заселение шло вдоль крупнейших транспортных и водных артерий - это прежде всего система Рона-Рейн-Сена: Парижский регион (от 50 до 70%), Рона-Альпы (11%), Прованс-Альпы-Лазурный Берег (10%), Альзас. В этих регионах сконцентрированы 60% всех иммигрантов [5, с. 135]. Общая религиозная основа, семейный уклад, близкий к французскому уровень образования европейских мигрантов способствовали их быстрой интеграции - на протяжении одного поколения - во французское общество. Значительно сложнее происходит интеграция арабо-мусульманского населения.

Трудовая миграция во Франции помогает решить демографическую проблему страны. Если бы не иммиграция населения, Франция насчитывала бы всего 45 млн человек (сегодня население Франции составляет около 57 миллионов человек), а демографический рост сократился бы на 40% с 1945 года. Таким образом, иммиграция позволила удержать уровень рождаемости и «компенсировать» старение населения. По данным Национального института демографических исследований, один француз из пяти имеет одного родителя или бабушку или дедушку иностранца. 14 миллионов человек во Франции имеют иностранные корни, или они сами иммигранты, или дети и внуки иммигрантов [5, с. 135].

Социальные затраты на иммигрантов значительны, если иметь в виду семейные пособия: 2940 франков в месяц иностранцам-неевропейцам и 1760 франков - французам. Однако эти пособия в основном идут (75%) на детей, которые или уже считаются французами, или станут ими в ближайшем будущем. Медицинскими льготами иностранцы обеспечены хуже, чем французы (52% против 85%), и врачи они посещают реже (3,7 и 6,6 раза в год) [5, с. 136].

Иммигранты предприимчивы и инициативны. Многие из них открывают свои предприятия, создавая дополнительные рабочие места. Число предпринимателей и руководителей предприятий - иностранцев возросло с 60 тысяч в 1982 году до 90 тысяч в 1989 году [5, с. 136].

Вклад иммигрантов в экономическое развитие страны не бесспорен. Существуют серьезные исследования Д.Тапиноса, которые на примере США и западных стран доказывают, что альтернативой трудовой миграции являются сотрудничество, торговая открытость, частные инвестиции в отношении со странами «третьего мира», создание в них рабочих мест в сфере туризма, сервиса, в сельском хозяйстве: «Если вы не хотите помидоров из Марокко, вы получите марокканцев» [6, с. 2]. В целом концепция сотрудничества вместо миграции является сегодня во Франции принципиальной. На это, в частности, был направлен закон Шевенмана 1998 года, главная идея которого - помощь другим странам в подготовке необходимых кадров специалистов, исследователей, студентов на условиях ограниченного срока пребывания во Франции с тем, чтобы затем они возвращались на родину и способствовали ее экономическому развитию и тесным связям с Францией. При этом в силу исторических причин, общего культурного наследия страны Магриба являются фаворитами этого сотрудничества.

Однако, несмотря на положительные моменты, большинство населения Франции против китайской диаспоры. Это демонстрирует ряд причин.

К первому бесспорному «минусу» иммиграции относится высокий уровень преступности среди мигрантов. Уже с 1966 года фактический контроль над нелегальной иммиграцией и преступностью был ослаблен, так как она была воспринята в качестве положительного вклада во французскую экономику.

В 1999 году иностранцы составляли 23,6% (12 500 человек) заключенных во французских тюрьмах, что в пропорциональном отношении в 5 раз больше аналогичных показателей для французов: 46,7% заключенных - выходцы из стран Магриба, 15,2% - из остальной части Африки, 8,9% - из Азии.

В 2010 году в Париже полиция разогнала демонстрацию, которую организовали представители местной китайской диаспоры. По данным полиции, на улицы в квартале Бельвиль, где проходила акция, вышло около 8500 китайцев. Они протестовали против возросшего числа нападения на представителей общины и требовали у французских властей принятия комплексных мер по борьбе с преступностью.

Как сообщало СМИ Франции, демонстрация потеряла мирный характер после того, как около 50 ее участников подрались с группой молодежи. По словам очевидцев, поводом для драки стало то, что у одного из демонстрантов украли сумку. В результате в конфликт вмешалась полиция: три человека были арестованы, а демонстрация разогнана. После того, как полиция применила слезоточивый газ, демонстранты начали переворачивать машины и на несколько часов перекрыли улицы в районе происшествия.

Организаторы демонстрации утверждают, что это была крупнейшая во Франции акция представителей китайской общины.

Второй причиной негативного отношения французского населения наплыв дешёвых потребительских товаров из Китая, важным каналом для которых служит диаспора. Это вызывает нарекания французских предпринимателей. Баланс франко-китайских торговых отношений сводится с хроническим пассивом для французской стороны.

Из Франции в КНР постоянно идёт отток капиталов и производств, привлекаемых дешёвой рабочей силой, падающим налоговым режимом, гораздо менее затратной социальной и экологической политикой китайского государства. Это ведёт к деиндустриализации, обостряя и проблему занятости — главную болевую точку общественной жизни страны.

Также китайских инвесторов обвиняют в копировании известных французских торговых брендов, незаконном заимствовании передовых технологий с нарушением прав интеллектуальной собственности, игнорировании норм санитарной безопасности. Неоднократно имели место конфликты китайского менеджмента с французским пер-

соналом и профсоюзами, которые протестовали против массовых увольнений.

Поскольку большинство крупных китайских компаний контролируется государством или использует льготные кредиты государственных банков, французы упрекают партнёров в недобросовестной конкуренции.

Как результат в поведении французских правящих кругов и предпринимательского сообщества наблюдается двойственность. Нарастанию экономического сотрудничества с КНР, крупным контрактам в ядерной энергетике, авиа- и автопроме, фармацевтике мешают кампании французских СМИ по поводу нарушений Китаем прав человека, ущемления нацменьшинств (Тибет, Синьцзян), протекционистскими мерами ограничения доли китайского капитала в ряде стратегически важных отраслей.

Последним фактором негативного отношения французского населения с психологической точки зрения является непринятие разнородности. Жёсткая ассимиляция всегда была принципом французской империи. И до поры до времени казалось, что принцип ассимиляции неплохо работает на просторах Франции, куда в послевоенные годы завозили дешёвую рабочую силу. Только теперь французы столкнулись с тем, что на их территории функционируют полноценные этнические общины, со своими законами и правилами. Титульная нация пытается сопротивляться этому захвату не только и не столько потому, что приходится делиться рабочими местами, жилплощадью и общественными деньгами, сколько из-за того французский национальный дом теряет свой привычный культурный облик.

Национальный фронт изначально появился как проблемно ориентированная партия, открыто выступившая против иммигрантов и глобализации, в то время как все традиционные французские партии столкнулись с серьёзными внутренними расколами по этим вопросам и не смогли выработать по ним четких позиций. За последние годы пропагандистский багаж ультраправых не ограничивался более расистскими нападениями на иммигрантов из стран “третьего мира”, требованиями преимущества для этнических французов при приеме на работу, более энергичной борьбы с преступностью, наркоманией. Он пополнился социал-популизмом, защитой традиционных моральных и семейных устоев, осуждением американизированной “массовой культуры”, критикой последствий глобализации мировой экономики и европейской интеграции.

Следовательно, население Франции не признает китайскую диаспору на своей территории. Отношение французского населения к китайской диаспоре идет вразрез с положительной политикой Франции по отношению к мигрантам. Болевыми точками населения Франции являются проблема занятости, высокий уровень преступности среди китайских мигрантов, разнородность французского населения.

Литература:

1. Анохина Е.С. «Новая» китайская миграция и политика КНР по ее урегулированию. Томск, 2012. С.4
2. Столярова Е.С. Внешнеэкономическая стратегия КНР в начале XXI в. и миграционная политика // <http://sun.tsu.ru/mminfo/000063105/327/image/327-086.pdf>
3. Haley G.T., Tan Chin Tiong, Haley Usha C.V. New Asian Emperors. The Overseas Chinese, Their Strategies and Competitive Advantages. Butterworth Heinemann, 1998;
4. Lim Y.C. Southeast Asian Chinese Business and Regional Economic Development // Routledge Handbook of the Chinese Diaspora / Ed. by Tan Chee-Beng. L.; N.Y., 2013. P. 256–260
5. Philippe B. Immigration: le defi mondial. Gallimard, 2002. P. 135-136.
6. Tapinos G. Migration et developpement. OCDE, 1994; Le Figaro entreprises 3.5.2004

ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 553.98.041:551.243.3[51.9+681.3]

Теория размытых множеств: применение в прогнозе полезных ископаемых и оценке геологических рисков, критика ошибочного применения

Ткачев Юрий Андреевич, д-р г.-м. наук, профессор
Институт геологии Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар)

Аннотация. Изложены основы теории нечетких множеств в применении к прогнозу ресурсов углеводородов и применения формулы Байеса для учета априорной информации о распространенности в бассейне перспективных и бесперспективных структур. В критическом плане проанализированы публикации, в которых искажаются принципы нечетких множеств и их применение в геологии, и которые создают впечатление серьезного продвижения в этой области.

Ключевые слова: математическая статистика, нечеткие множества, формула Байеса, прогноз минеральных ресурсов, геологические и экономические риски.

Theory of fuzzy sets: application to prognosing of natural resources and geological risks estimation, criticism of false application

Tkachev Yu.A.

Institute of Geology, Komi Scientific Centre, Ural Division of the Russian Academy of Sciences

Summary. The article focuses on the concepts of fuzzy set theory in relation to carbohydrate fossil prognosis and application of to account for about prevalence in the basin of promising and unpromising structures. Publications are analyzed and criticized that misrepresent the use of fuzzy sets and their application in geology and that create an impression of considerable advances in the area.

Keywords: mathematical statistics, fuzzy sets, Bayes' formula, mineral resources prognosis, geological and economical risks.

Краткие основы теории размытых множеств

В классической теории множеств их состав, то есть перечень содержащихся в них элементов, *определен*. Он задается либо перечислением элементов множества, либо словесным правилом, либо его можно вычислить по цепочке логических формул. Во всех этих случаях принадлежность элемента к множеству является событием либо *достоверным*, если элемент принадлежит множеству ($x \in A$), либо *невозможным*, если он не принадлежит ему ($x \notin A$). Например, множество *положительных целых чисел A , не превышающих 10*, можно задать как выделено курсивом, либо как $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$, либо следующим образом: *если $x \in N$ и $x \leq 10$, то $x \in A$* , где N — целое положительное число, или, короче: $(x \in N) \wedge (x \leq 10) \Rightarrow x \in A$.

Однако природа настолько сложна, что специалисты ввели множества, элементы которых обладают всеми свойствами, записанными в правила и необходимыми для отнесения их к данному множеству, но не достаточными. Для характеристики таких множеств в теории нечетких (размытых, *fuzzy*) множеств вводится понятие *вероятность принадлежности элемента к данному множеству*. Элементы нечетких множеств могут иметь ненулевую вероятность принадлежности к нескольким различным, в том числе к альтернативным нечетким множествам.

Остановимся на обозначениях, принятых в теории нечетких множеств. Здесь А. Кофман [3] откуда мы черпаем эти сведения, сделал, на наш взгляд, педагогическую ошибку. Рассматривая примеры нечетких множеств, он обозначает одинаково и объект — элемент множества, и свойство этого объекта, значение этого числа. И то, и другое у него — x . В геологии же объектами размытых множеств бывают залежи, месторождения, зерна какого-либо минерала и т. д. С обозначениями объектов нельзя производить арифметических действий, с их измеренными и выраженными в числах свойствами — можно. В дальнейшем мы столкнемся со случаями, когда авторы понимают под x то объект, то какое-либо свойство объекта и используют его как аргумент функции принадлежности, например, $\mu(x)$.

В естественных науках элементы множества — сложные объекты, характеризующиеся многими признаками, измеренными с существенными погрешностями, поэтому часто невозможно определенно сказать, принадлежит ли данный объект к заданному множеству, или нет. Именно для этих условий и создана теория размытых множеств. Главной её особенностью является введение так называемой *функции принадлежности μ* :

$$\mu(x) = P\{a \in A\},$$

где x — признак (свойство), характеризующий объект a , A — множество объектов (класс), принадлежность к которому мы устанавливаем для указанного объекта a , P — вероятность заключенного в фигурные скобки условия, т. е. того, что a принадлежит к A , входит в него.

Уточним следующее. Аргументом функции принадлежности является некоторый выбранный нами признак x , измеренный в (на) объекте a . Для обозначения этого обстоятельства и исчерпывающего понимания лучше бы воспользоваться такой записью:

$$\mu(x_a) = P\{a \in A\}. \quad (1)$$

Предполагается, что существует *критерий*, с помощью которого можно точно установить, относится ли предъявленный объект a к классу A , но узнать этот критерий для a не представляется возможным по техническим или экономическим причинам. Например, требуется определить, является ли неразрушенная структура a нефте- или газонесной, т. е. относится ли она к классу A . Об этом мы можем судить лишь по функции принадлежности, то есть с некоторой вероятностью. Концепцию размытых множеств можно понимать двояко: либо как временное состояние наших знаний об объектах (это принято нами в данном случае), либо по Ю. Л. Войтеховскому [1] — как наличие объектов с переходными свойствами, которые никогда не перейдут в элементы классических множеств.

Для построения функции принадлежности по какому-либо нефтегазонасному бассейну необходимо иметь на его территории ряд разработанных, разрабатываемых или подготовленных для разработки месторождений (залежей), т. е. объектов, для которых *известен критерий принадлежности*, то есть залежей достоверно, с вероятностью 1, относящихся к классу A . Необходимо также, чтобы на каждом из этих объектов было измерено значение признака x . Такую выборку объектов (месторождений, залежей) в задачах прогноза и классификации называют *обучающей*.

По этой выборке строят *частотный график*, на котором для каждого интервала значений x откладывается доля объектов от общей их численности, относящихся к классу A . Для иллюстрации воспользуемся примером, приведенным в табл. 1 и рис. 1.

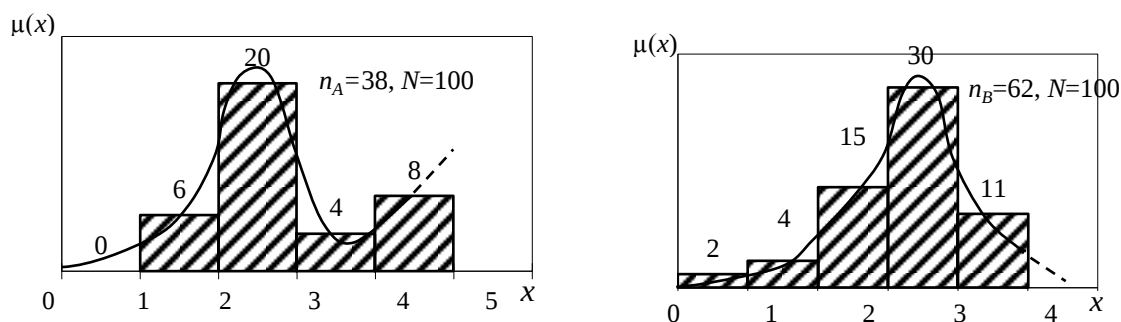


Рис. 1. Частотные графики (гистограммы) и плотности вероятности $f(x)$ (кривые) признака x для классов объектов A (слева) и $B = \bar{A}$ (справа)

Квадрат 1 — в бассейне известно соотношение объектов класса A и альтернативного класса B , т. е. $P(A)$ и $P(B)$. При отсутствии другой информации они и являются функциями принадлежности (постоянными величинами).

Квадраты 2 и 3 — известны частоты значений дискретного прогнозного признака (три интервала) в объектах класса A (квадрат 2) и класса B (квадрат 3). Эти относительные частоты и являются ступенчатыми функциями принадлежности объекта к классу A или B .

Квадрат 4 — совмещает оба вида информации, функции принадлежности рассчитываются по формулам Байеса, конкретизированным для данного случая.

Таблица 1. Распределение частот объектов класса A (промышленные залежи) и класса B (не залежи) в зависимости от значений признака x

Интервалы значений признака x	Класс A (пром. залежи)		Класс B		Число объектов обоих классов
	число объектов	доля объектов, %	число объектов	доля объектов, %	
1	2	3	4	5	6
0–1	0	0	2	2	2
1–2	6	6	4	4	10
2–3	20	20	15	15	35
3–4	4	4	30	30	34
4–5	8	8	11	11	19
Σ	$n_A = 38$	38	$n_B = 62$	62	$N = 100$

Из таблицы и рисунка устанавливаем, что обучающая выборка состоит из 100 объектов, из которых 38 — интересные нас залежи и 62 — прочие (бесперспективные) объекты. Дальнейшие рассуждения о построении функции принадлежности необходимо вести в двух вариантах. Первый вариант заключается в том, что 100 объектов нашей обучающей

выборки — тотально изученные объекты в данном бассейне среди большого количества прочих. Для разведки выбирали лучшие объекты. Процент промышленных залежей в них (класс A) вероятнее всего выше, чем по бассейну, провинции или миру. Наша выборка в этом случае не является *репрезентативной*, она может содержать недостоверную информацию о соотношении численности залежей и не залежей. Объем используемой информации здесь соответствует колонкам 1, 3 и 5 таблицы 1. Тогда функция принадлежности непосредственно выражается кривыми на рис. 1.

Другой вариант состоит в том, что имеется *репрезентативная* выборка или другие предварительные (априорные) сведения, позволяющие судить о вероятностях того, что $a \in A$ или $a \in B$. Тогда предварительные безусловные вероятности $P(a \in A)$ и $P(a \in B)$ должны быть пересчитаны на условные, а именно при условии, что признак x приобретает значение c_i (в нашем случае $i=1..5$), по формулам Байеса (2) и (3), конкретизированных нами для данного случая, (для определенности принято $c_i = c_1$):

$$P(a \in A | x = c_1) = \frac{P(a \in A) \cdot P(x = c_1 | a \in A)}{P(a \in A) \cdot P(x = c_1 | a \in A) + P(a \in B) \cdot P(x = c_1 | a \in B)}, \quad (2)$$

$$P(a \in B | x = c_1) = \frac{P(a \in B) \cdot P(x = c_1 | a \in B)}{P(a \in A) \cdot P(x = c_1 | a \in A) + P(a \in B) \cdot P(x = c_1 | a \in B)}, \quad (3)$$

где $a \in A$ и $a \in B$ — оцениваемые гипотезы, c_1 — один из интервалов значений прогнозного признака, $P(A) = P(a \in A)$ и $P(B) = P(a \in B)$ — априорные вероятности появления классов A и B , соответственно, в генеральной совокупности (в нефтегазоносном бассейне), оценками которых служат относительные частоты объектов класса A и B в обучающей репрезентативной выборке;

$P(a \in A | x = c_1)$ и $P(a \in B | x = c_1)$ — вычисленные вероятности принадлежности объекта к классу месторождений или к классу бесперспективных, соответственно, при условии, что признак x принял на объекте значение $x = c_1$ (табл. 2).

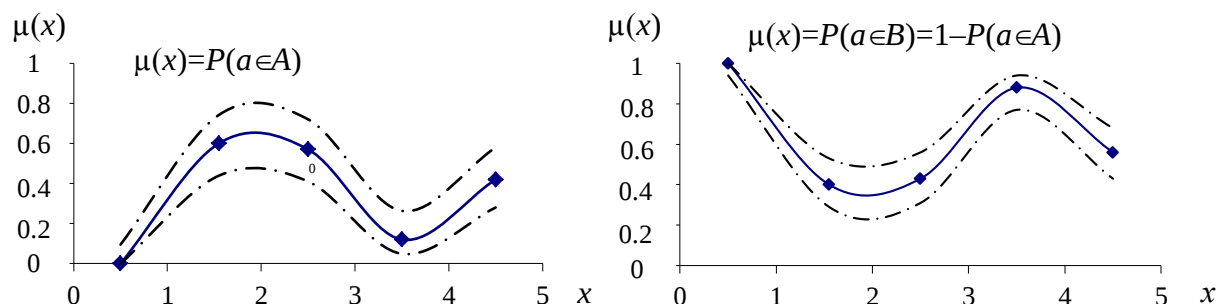


Рис. 2. Функция принадлежности к классу A (слева) и к классу B (справа), построенная по данным таблиц 1 и 2. Пунктир — доверительные интервалы функций принадлежности

Таблица 2. Вероятности принадлежности $P(a \in A | x = c_1)$ и $P(a \in B | x = c_1)$ с учетом априорной информации

Интервалы значений x	$P(x = c_1 a \in A)$		$P(x = c_1 a \in B)$		$P(a \in A x = c_1)$ 1)	Доверительные интервалы ³⁾ $G_{\text{ниж}} - G_{\text{верх}}$	$P(a \in B x = c_1)$ 2)	Доверительные интервалы ³⁾ $G_{\text{ниж}} - G_{\text{верх}}$
	шт.	%	шт.	%				
0 — 1	0	0	2/62	3	0.0	0.0 — 0.09	1.0	0.94 — 1.0
1 — 2	6/38	16	4/62	6	0.6	0.44 — 0.74	0.4	0.29 — 0.53
2 — 3	20/38	53	15/62	24	0.57	0.41 — 0.72	0.43	0.31 — 0.56
3 — 4	4/38	11	30/62	48	0.12	0.05 — 0.26	0.88	0.77 — 0.94
4 — 5	8/38	22	11/62	18	0.42	0.28 — 0.58	0.56	0.43 — 0.68

¹⁾ рассчитано по формуле (2). Пример расчета дан для строки 2 (интервала $1 \leq x \leq 2$):

$$P(a \in A | x = c_1) = \frac{\frac{6}{38} \cdot \frac{38}{100}}{\frac{6}{38} \cdot \frac{38}{100} + \frac{4}{62} \cdot \frac{62}{100}} = \frac{100}{100} = 0.6$$

²⁾ рассчитано по формуле 3

$$\text{³⁾ рассчитаны по формуле } G_{\text{ниж}, \text{верх}} = \frac{1}{N + z_{\alpha}^2} \left(n_A + \frac{z_{\alpha}^2}{z} \mp z_{\alpha} \sqrt{\frac{n_A(N - n_A)}{N} + \frac{z_{\alpha}^2}{4}} \right),$$

где N — объем обучающей выборки, z_{α} — аргумент функции нормального распределения при уровне значимости α , n_A — относительная частота появления события A (или B) в строке $x = c_1$ ([8] стр. 258).

По данным графы $P(a \in A | x = c_1)$ строится функция принадлежности $\mu(x) = P(a \in A | x = c_1)$ (рис. 2) для всех пяти точек (строк). Аналогично рассчитываются значения функции принадлежности $\mu(x) = P(a \in B | x = c_1)$ для c_2, c_3, c_4, c_5 .

Для данного конкретного примера устанавливается, что вероятность принадлежности предъявленного объекта a к перспективному классу A больше чем 0.5 наблюдается для интервала значений $1 \leq x < 3.0$. Для остальных значений x необходимо принять решение, что объект a принадлежит к классу B . Вообще говоря, дальнейшие действия зависят от целей анализа, экономической и другой ситуации. При наличии инвестиций и дефиците данного вида сырья в дальнейшем изучение могут приниматься объекты с вероятностью того, что они перспективные, меньшей 0.5, а в противоположных случаях для дальнейших оценочных работ могли бы браться объекты, для которых принадлежность к перспективным высокая, не меньше, к примеру, чем 0.8 или 0.9. Значения функции принадлежности являются выборочными оценками и пользоваться ими следует с учетом их доверительных интервалов.

На рис. 3 сделана попытка проиллюстрировать с помощью диаграмм Венна варианты использования информации для оценки функции принадлежности.

Подведем предварительный итог анализу функции принадлежности.

1. Она служит для оценки вероятности принадлежности тестируемого объекта к заданному (перспективному, а затем — к неперспективному) классу, что, в свою очередь, используется для оценки перспективных ресурсов территории, выбора первоочередных объектов для дальнейшего их изучения и освоения, а также для картирования ресурсного потенциала бассейнов, провинций.

2. Для построения функции принадлежности необходимо иметь выборку, содержащую объекты, принадлежащие как к классу A , так и к альтернативному классу B , в тех пропорциях, в которых они находятся в природе, т. е. *репрезентативную выборку*. Наличие репрезентативной выборки составляет априорную информацию, реализуемую с помощью формулы Байеса. Расчеты с использованием априорной информации не обязательно увеличивают (или уменьшают) вероятность принадлежности объекта a к классу залежей. Они *уточняют* её, сдвигают вверх, если априорные данные свидетельствуют о более высокой встречаемости промышленных залежей среди всех объектов, в противном случае — наоборот.

3. Чем многочисленнее выборка, тем точнее оценка функции принадлежности. Не представляет большой сложности построение доверительного коридора для функции принадлежности. Он позволяет вычислить погрешность той части ресурсов, которая связана с включением в перспективный класс тестируемого объекта. В итоге это позволяет построить в дальнейшем доверительные интервалы для оценки ресурсов.

4. Функции принадлежности для различных полезных ископаемых, различных территорий и, что еще важнее, для различных прогнозных признаков отличаются, они имеют различный вид. Особо следует отметить, что *функция принадлежности не обязательно является возрастающей функцией*, т. е. такой, что при увеличении значения прогнозного признака она увеличивается, хотя и так бывает. Она может быть и убывающей функцией. В некоторых случаях ход этой функции очень сложен: на некотором интервале значений прогнозного признака она может возрастать, затем убывать и т. д.

5. Функция принадлежности редко принимает максимальное значение 1. В этом случае прогнозный признак непосредственно *превращается в критерий*, надежно свидетельствующий о принадлежности тестируемого объекта к перспективному классу.

6. Следует предостеречь от *отождествления функции принадлежности и функции распределения значений признака*, т. е. функции, выражающей некоторый закон распределения. Первая означает вероятность принадлежности тестируемого объекта с заданным значением прогнозного признака x к классу A , вторая — вероятность того, что значение прогнозного признака будет меньше или равно x , безотносительно к тому, принадлежит или не принадлежит объект к классу A .

7. Нельзя отождествлять функцию принадлежности также с уравнением регрессии, связывающим значение прогнозного признака с запасами полезного ископаемого в тестируемом объекте. Хотя такая связь во многих случаях для определенных признаков и существует, но она никакого отношения к функции принадлежности не имеет. Она ищется и точность ее оценивается методами корреляционно-регрессионного анализа.

8. Грубой ошибкой было бы использовать функцию принадлежности в качестве показателя информационной обеспеченности (или информационной достаточности), якобы достигаемой при больших её (функции принадлежности) значениях. Повышение информационной достаточности достигается преимущественно увеличением объема обучающей выборки, а увеличение значения функции принадлежности зависит только от природы прогнозного признака и свойств объекта.

Рассмотрим несколько частных вопросов построения и использования функций принадлежности. Если имеется несколько прогнозных признаков, то возникает вопрос, как их использовать совместно для установления вероятности событий $a \in A$ и $a \in B$. Здесь не подходит многомерная функция, т. е. функция от многих аргументов, которую наглядно никак не построить на плоском листе бумаги. Необходимо для каждого класса объектов A и B по каждому признаку x_i построить отдельные функции принадлежности $\{\mu_A(x_1), \mu_A(x_2), \dots, \mu_A(x_n)\}$, $\{\mu_B(x_1), \mu_B(x_2), \dots, \mu_B(x_n)\}$. Затем надо определить для тестируемого объекта a значения функций принадлежности $P_i(a \in A)$ и $P_i(a \in B)$ по каждому признаку, а затем вычислить из них средневзвешенную вероятность $\bar{P}(a \in A)$ и $\bar{P}(a \in B)$, где весовые коэффициенты выбрать обратно пропорциональными ширине доверительного интервала при значениях x_i в тестируе-

мом объекте (т. е. фактически выбрать весовые коэффициенты равными $\frac{1}{\sigma_i}$ и снабдить полученную оценку погрешностью $\frac{1}{\sigma_{\text{сред}}} = \sum_{i=1}^k \frac{1}{\sigma_i}$, где k — число признаков.

Например, пусть $k = 2$ и $\sigma_1 = 0.05 = 5\%$, $\sigma_2 = 0.10 = 10\%$,

тогда $\frac{1}{\sigma_{\text{сред}}} = \frac{20}{1} + \frac{10}{1} = 20 + 10 = 30$, откуда $\sigma_{\text{сред}} = \frac{1}{30} = 0.033 = 3.3\%$.

Как и следовало ожидать, погрешность оценки вероятности принадлежности стала меньше, чем по одному даже самому лучшему признаку.

Вопрос об объединении или пересечении размытых множеств для задач прогноза не имеет принципиального значения. Следует сразу задаться практически важными классами объектов и функции принадлежности находить для них, а не для неких объединенных или полученных пересечением первичных классов.

Ошибочные толкования и некорректные применения теории размытых множеств

Обратимся к серии работ сотрудников Института социально-экономических и энергетических проблем севера (ИСЭПС Коми НЦ УрО РАН) Б. И. Тарбаева и С. Л. Садова [2, 4, 5, 6, 7], посвященных применению математической статистики к прогнозу минерального сырья и оценке геологического и экономического рисков. Опубликованные серией за короткий период в весьма престижном журнале («Геология нефти и газа»), они создают впечатление прорыва в этой области. К сожалению, ложное.

Начнем с трактовки ими основных положений теории нечетких множеств.

"Множество A нечеткое, если для него определена функция принадлежности $\mu: A \rightarrow [0,1]$, что для $\forall x \in A$ означает: чем ближе значение $\mu(x)$ к 1, тем в большей степени элемент x принадлежит рассматриваемому множеству A " ([6], стр. 3). Цитированное определение не оставляет сомнения в том, что по авторам A — имя множества, x — элемент множества, т. е. геологический объект (структура, залежь, месторождение). Из этого также следует, что μ — функция принадлежности, x — её аргумент, **то есть уже не объект, а признак**, свойство объекта, принимающее некоторое числовое значение, как аргумент функции μ . Кроме указанного противоречия (x то объект, то признак) имеется на первый взгляд несущественное замечание: "чем ближе значение $\mu(x)$ к 1, тем в большей степени элемент x (опять x трактуется как элемент множества, а не как признак — Ю. Т.) принадлежит рассматриваемому множеству A ". Правильное и конкретное "тем больше вероятность, что x принадлежит множеству" авторы заменили вольным "тем в большей степени...". Уход от однозначной терминологии к бытовым словосочетаниям типа "тем в большей степени" прослеживается на протяжении всей серии их статей. Запись " $\mu: A \rightarrow [0,1]$ " вообще абсурд, и должна якобы пониматься, что A — множество действительных (?) чисел отрезка $0..1$.

Авторы сразу после этого вводят конкретный вид функции принадлежности: "Для наших целей остановимся на функции следующего вида.

$$\mu(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq a \\ 1 - e^{-k(x-a)^2}, & x \geq a, k \geq 0 \end{cases} \quad \text{"[6], конец цитаты, стр. 3 левая полоса).} \quad (4)$$

Из этого автоматически вытекает следующее: x — не объект, а свойство; оно может принимать только положительные значения, более того, из области $x \geq a$. Такие ограничения аргументу функции принадлежности не свойственны, например, абсолютная отметка кровли структуры может быть и бывает в большинстве случаев отрицательной; при каком-то большом значении x сама функция $\mu(x)$ по авторам неизбежно станет равной 1. Это неверно ни по смыслу, ни формально. Тем самым функция принадлежности отождествляется с некоторой весьма специфической функцией статистического распределения (экспоненциальной). "Использование функции такого вида **может считаться оправданным** (выделено мной — Ю. Т.), поскольку она соответствует эмпирическим фактам..." (там же). Эмпирических фактов у авторов нет, поэтому они и осторожничают: "может считаться оправданным".

Рассмотрим теперь по существу пригодность функции (4) в качестве функции принадлежности.

1. Ограничения $x \geq 0$ и $x \geq a$, как уже отмечено, не могут иметь места для аргумента функции принадлежности: геологические признаки с равным успехом могут принимать любые значения.

2. В соответствии с используемой авторами функцией принадлежности всегда должно быть следующее соотношение между значением прогностического признака x и вероятностью принадлежности объекта a к классу A : сначала с увеличением значения признака вероятность принадлежности объекта к A должна слабо возрастать затем возрастать быстро, и с приближением вероятности принадлежности к 1 почти не изменяться. Почему должно быть именно так? Авторы умалчивают. Если рассмотреть такой признак, как максимальная глубина погружения структуры, то значение $\mu(x)$ (вероятность принадлежности структуры к перспективному классу) будет максимальной для глубины главной фазы (зоны) нефтегенерации. Для больших глубин, где начинается разрушения нефтяных залежей, эта вероятность будет уменьшаться вплоть до нуля на глубинах метаморфизма. Ход изменения функции принадлежности объекта к газовым месторождениям будет иной. Можно утверждать, что такой специальный ход изменения вероятности принадлежности, который следует из формулы (4), будет встречаться крайне редко, если вообще будет встречаться. И он требует серьезного эмпирического обоснования, а не "оправдания", которое, по авторам, заключается в малости информации, которая, якобы, "допускает существование сколько угодно большого числа моделей". В науке бывает наоборот: при недостаточной информации мо-

дель должна быть максимально обобщенной, минимально конкретизированной. У авторов функция принадлежности конкретизирована предельно.

3. Подпись под рисунком с графиком функции принадлежности дополнена словами: *"отвечающий условиям задачи оценки эффективности освоения ресурсов УВ"*. Это просто рекламная уловка, ибо обоснования, что он *"отвечает"* нет ни малейшего.

Незаметным образом авторы переходят от трактовки функции принадлежности, как вероятности принадлежности объекта к заданному классу, к её трактовке, как *измерителя объема информации*. Проследим этот переход: *"Располагая некоторым образом оцененными в численном виде объемами информации относительно объекта исследования и отложив их на оси x графика функции принадлежности в рамках теории нечетких отношений, исследователь получает возможность оценить величину функции принадлежности"* (там же, выделено мной — Ю. Т.). В теории нечетких множеств по оси *x* откладывается значение признака. Авторы значения признака подменили *"объемом информации относительно объекта исследования"*. Т. е. авторы здесь отождествляют *x* не со значением выбранного признака объекта, а с количеством информации о нем. Поскольку функция принадлежности у авторов всегда увеличивается с увеличением *x*, а с ростом *x* якобы увеличивается объем информации *"относительно объекта"*, то отсюда следует (по авторам), что с увеличением информации *"относительно объекта"* вероятность его принадлежности к классу *A* также увеличивается. Авторы, вероятно, решили пошутить с читателем, ибо всем известно, что увеличение информации не увеличивает вероятность того, что объект — месторождение, а лишь уточняет эту вероятность, причем часто, увы, в меньшую сторону. В славном деле увеличения вероятности того, что объект — месторождение, авторов смущает только два обстоятельства. Первое — как бы *"некоторым образом"* оценить объем информации второе — как бы их агрегировать.

Рассматривая два источника информации — протяженность сейсмических профилей на единицу площади и метраж бурения, авторы пишут: *"... при наличии второго <показателя> возникает необходимость их агрегирования"*. Исказив понимание функции принадлежности как вероятности принадлежности тестируемого объекта к классу *A* и называя её функцией информационной обеспеченности, авторы сталкиваются с проблемой, как приспособить к этой *обеспеченности* второй, третий и т. д. признаки. *"при наличии второго <показателя> возникает необходимость их агрегирования... Но в силу того, что показатели характеризуют различные свойства геологической среды, операция агрегирования лишена смысла"*. (выделено мной — Ю. Т.). ([6], стр. 3). Между тем очевидно, что чем менее один показатель похож на другой, тем менее они дублируют друг друга и тем ценнее они в совокупности; а у авторов — наоборот!

"Проблема построения шкалы достаточности накопленной на исследуемой территории информации не так проста, как может показаться на первый взгляд, поскольку в рассматриваемом случае предполагается существование не только нуля, но и конечного предела" (там же, стр. 3) — это заявление авторов весьма знаменательно и требует специального рассмотрения. Чуть выше в статье авторов уже было упоминание о некоем *"количественном показателе объема информации, накопленной на исследуемой нефтегазоносной площади"*. Не вызывает сомнений, что такой показатель действительно нужен. Другое дело, каким образом его использовать для оценки вероятности принадлежности объекта к нефтяной или газовой залежи. В первой части нашей статьи мы ответили на этот вопрос — с помощью формулы Байеса. Не забывают и авторы эту формулу.

Монография авторов [4] дает нам удобный повод проанализировать их понимание формулы в использовании априорной информации при прогнозе минерального сырья и предостеречь читателей от возможных ошибок.

"Пусть некий геолог на некоторой площади после экспертизы сделал предположение о наличии залежи нефти. Естественно, что это всего лишь гипотеза и не более. Присвоим ей индекс r_i . Пусть группа экспертов задаст этому предположению априорную вероятность Pr_i ".

Пусть PA_i будет вероятность после проведения на данной площади исследований, которые позволяют уточнить ранее сформулированный прогноз — открыта ли залежь, появились ли косвенные сведения о наличии углеводородов и т.д. Тогда вероятность выдвинутого предположения можно выразить формулой

$$Pr_i = \frac{Pr_i PA_i}{\sum Pr_i PA_i} \quad ([4], \text{стр. 15}).$$

В этой формуле нет ни одного верного элемента и никакой логики в приведенных комментариях. Обратим внимание читателей на то, что и в левой и в правой части этого равенства стоит величина Pr_i , причем в правой части эта величина умножена на некоторое выражение. Такое равенство может выполняться только в единственном тривиальном случае, когда это выражение равно единице. Авторы указывают на знаменатель, *"где показана сумма произведений вероятности до и после опыта"* ([4], стр. 15). Это является не просто ошибочным, но и безграмотным утверждением. Формула Байеса выглядит совершенно по-иному:

$$P(r_i / A) = \frac{P(r_i) \cdot P(A / r_i)}{\sum_{i=1}^n P(r_i) \cdot P(A / r_i)}, \quad (4)$$

и она означает, что *условная* вероятность истинной гипотезы r_i (*при условии* появления события *A*) равна произведению безусловной (априорной) вероятности истинности гипотезы r_i (множитель $P(r_i)$) на условную вероятность появления события *A* при условии, что истинна гипотеза r_i . В знаменателе же записана полная вероятность появления события *A*, где $P(A)$ представлена как сумма вероятностей *A* при различных гипотезах r_i , $i = 1..n$, где n — число всех возможных гипотез в данной ситуации.

Вернемся к показателю информационной обеспеченности. В первом приближении этот "показатель" пропорционален а) числу объектов в обучающей выборке, б) числу используемых для прогноза признаков, в) прогностической силе этих признаков, г) точности измерения (или оценки) значений этих признаков. Каждая из упомянутых частей "показателя неопределенности" используется не при оценке функции принадлежности, а при оценке её погрешности. Причем каждая из частей "показателя неопределенности" в математической статистике известна, имеет своё наименование и способ расчета численного значения. Однако авторы утверждают: *"Учитывая уникальность свойств природных объектов, степень приближения модели к реальным параметрам будет зависеть от сложности его (чего? Если модели, то — её — Ю. Т.) строения и потому нет никаких оснований для попыток создания некоторой универсальной шкалы <показателя неопределенности> (выделено мной — Ю. Т.)"* ([6], стр. 4). Не смущаясь противоречием, авторы тут же создают такую шкалу: *"для создания такой шкалы достаточно задаться верхним порогом показателя, определив его как показатель информационной достаточности", исключая существенные отклонения модели от реальной геологической ситуации. В этом случае объемы информации, характеризующие уровень неопределенности, выраженный через значение функции принадлежности, распределятся на оси абсцисс в порядке убывания от заданного верхнего предела, который в силу практической недостижимости состояния полной определенности ($\mu(x) = 1$) может быть оценен значением, близким к 1 (например 0.95, до нуля по закону (4))"* (там же, стр. 4).

Несмотря на пространный стиль авторов и вольности терминологии, наконец-то из этого текста удаётся установить, что по авторам "уровень неопределенности" а) выражается через значение функции принадлежности (не выражается через неё, а отождествлен с ней — Ю. Т.) и б) "распределяется" на оси абсцисс в порядке убывания от заданного верхнего предела ($\mu(x) = 1$) до нуля по закону приведенной ими формулы функции принадлежности (на самом деле — экспоненциальной функции распределения).

Таким образом, сначала одна из функций *распределения случайных величин*, а именно — экспоненциальная, используется в качестве *функции принадлежности*. Теперь эта функция используется как универсальный показатель информационной достаточности "относительно объекта".

В представлении авторов статьи все прогностические признаки таковы, что при увеличении их значения увеличивается и вероятность принадлежности объекта к классу A . Вместе с ней увеличивается до единицы и степень определенности. Далее следует фантастический ход. Показатель неопределенности, выраженный "посредством функции принадлежности, преобразуется в рассеивание оценки запасов $УВ$, приписанной некоторому объекту" (там же, стр. 4).

Итак, выстраивается следующая схема: по ряду признаков (как их агрегировать, авторы так толком и не объяснили) устанавливается функция принадлежности (чего к чему — давно забыто), она же является и мерой определенности-неопределенности (опять не указано, какому параметру она соответствует в математической статистике), и она же некоторым образом (пока не указано, каким) преобразуется в меру рассеивания оценки запасов ("в первую очередь", как пишут авторы) в "дисперсию".

Вполне очевидно, что теория размытых множеств применяется авторами отнюдь не по своему прямому назначению, т. е. для определения вероятности принадлежности тестируемого объекта к классу залежей-месторождений. На самом деле авторы делают попытку решить типичную статистическую задачу оценки погрешностей запасов категории C_3 , причем постоянно откешиваются от статистики, но приходят в итоге к *дисперсии* оценки запасов — типичному статистическому параметру.

Казалось бы, все ясно, однако читателю преподносится еще одна метаморфоза: *"Шкалу неопределенности относительно залежи $УВ$ (замечательно завуалировано **чего**, собственно, **неопределенности** — Ю. Т.), выраженную через функцию принадлежности, можно создать в виде двоичной, троичной или более детальной модели оценок, не прибегая к использованию графика функции принадлежности"* (там же, стр. 5). Речь здесь идет, конечно, не о переходе измерения и записи прогностического признака в двоичной или троичной системе счисления, как может показаться доверчивому читателю, а о замене непрерывной (как они настаивали прежде, на стр. 3) функции принадлежности на ступенчатую, конкретно — пятиступенчатую ([6], рис. 2, стр. 5). В этой процедуре на оси абсцисс откладываются равные интервалы значений прогностического признака X , а на оси ординат через равные же интервалы (0.2, 0.4, ..., 0.6, 0.8, 0.99) значения функции принадлежности. В представлении авторов с увеличением значения X увеличивается *"достоверность предположений относительно оценки размеров на объекте залежи $УВ$ "* (выделено мной — Ю. Т.) (там же, стр. 5). Итак, выброшена за борт экспоненциальная функция принадлежности и заменена линейной (равные интервалы по обеим осям), тут же замененная пятью равными ступеньками. Далее, уже в который раз мы констатируем отождествление функции принадлежности с функцией "показателя информационной достаточности", а также нечто новое — отождествление её с функцией, связывающей значение X с величиной "размеров на объекте залежи $УВ$ ".

Приняв в качестве верхнего порога "информационной достаточности" 0.99 (ордината последней ступеньки функции принадлежности!) авторы заявляют, что этим *"открывается возможность для ранжирования шкалы экспертных оценок"* (там же, стр. 5). Итак, последний головокружительный кульбит: исчезают измеренные на объектах признаки X , а появляются эксперты, мнения которых надо согласовать. Эксперт, изучая комплекс прогностических признаков, дает оценку запасов тестируемого объекта. Практика эта существует с тех пор, с каких существует практическая геология. Но авторы вносят в неё свой "вклад". Они пишут: *"Если экспертных оценок несколько, используется операция объединения, формула которого индуктивно выводится, исходя из случая для двух оценок..."*

$$\mu_{A_1 \cup \dots \cup A_k}(x) = \max(\mu_{A_1}(x), \dots, \mu_{A_k}(x)) \quad \text{там же, стр. 5.}$$

Очень жаль, что для приведенной авторами формулы снова не дано никаких обозначений и пояснений, и не дано её источника. $A_1 \dots A_k$ — это k экспертов? Слева от знака равенства — вероятность принадлежности объекта к классу A ? И она равна максимальной из их индивидуальных оценок? Из теории экспертных оценок известно, что общая оценка груп-

пы экспертов складывается как средневзвешенное из оценок отдельных экспертов, причем весовой коэффициент (рейтинг) каждого эксперта вычисляется по данным его многолетней работы в зависимости от среднеквадратического отклонения его оценок от истины. В крайне ответственных решениях, связанных с повышенными рисками, могут применяться минимальные, но уж никак не максимальные оценки.

Авторы снова возвращаются к проблеме "агрегирования" нескольких признаков с целью получения общей функции принадлежности как показателя общей неопределенности: "Чтобы получить значение общей неопределенности относительно оценки размеров залежи нефти или газа на объекте (так авторы уже безоговорочно называют функцию принадлежности! — Ю. Т.), целесообразно воспользоваться операцией пересечения

$$\mu_{\tilde{A} \cap \tilde{B}}(x) = \min(\mu_{\tilde{A}}(x), \mu_{\tilde{B}}(x))" \quad (\text{там же, стр. 5}).$$

И к этой формуле нет обозначений и остается неясным, что обозначают $\tilde{A}$, $\tilde{B}$, x , и откуда взялась эта формула.

В анализе этого "фундаментального" труда авторов нас ожидает еще два замечательных открытия. В конце концов из статьи выясняется, что в качестве признаков x для построения функции принадлежности используется а) число погонных километров сеймопрофилей, б) число пробуренных километров скважин. Чтобы получить эти данные, авторы разбивают исследуемую площадь (бассейн) на ячейки, **и все их последующие выводы относятся не к природным объектам ("структурам"), как было декларировано сначала и как предполагается в теории размытых множеств, а к искусственно нарезанным ячейкам.** В соответствии с этим неожиданным поворотом изменяется и задача, но не о принадлежности ячейки к классу ячеек, содержащих залежи (залежь) УВ. Такая задача в рамках теории размытых множеств, действительно, могла бы иметь место. Очевидно также, что для решения такой задачи необходим другой комплекс признаков, который характеризует геологическую среду ячеек в своих границах. Однако неожиданным сюрпризом является применение в качестве аргумента функции принадлежности **длины сейсмических профилей в ячейке и метража пробуренных в ней скважин, т. е. величин не геологических, не природных, а создаваемых человеком.**

Открываются, наконец, истоки (вначале — неясные) представлений авторов, что функция принадлежности есть показатель информационной обеспеченности. Упомянутые метражи действительно характеризуют степень изученности ячейки, но никак не характеризуют её перспективность: причина и следствие находятся здесь в обратном отношении. **От первоначальной постановки задачи и стремления решить ее с применением теории размытых множеств не остается ничего.**

Второе открытие заключается в том, что авторы, обнаружив, что для расчета дисперсии оценки прогнозируемых запасов (как в первоначальной постановке задачи — на структуру, так и в последующей — на ячейку) нет данных, предлагают замоделировать эти данные. Заключительный этап методики Тарбаева-Садова рассмотрим с исчерпывающими подробностями ввиду их поучительности как для дилетантов, так и для специалистов. Авторы вводят величину Q — величину перспективных ресурсов категории C_3 . "Естественно, что значение Q для некоторой площади есть... случайная величина, которую в качестве предположения, имеющего вполне объективные предпосылки... можно рассматривать как среднее некоторой гипотетической совокупности значений показателя Q ... Понятно, что в связи с отсутствием фиксированных данных такую совокупность потребуется сформировать. Данная процедура на первый взгляд может выглядеть произволом" ([7], стр. 6). Итак, чтобы найти дисперсию перспективных ресурсов Q , надо иметь совокупность конкретных значений. Именно, совокупность (!). И это в ситуации, когда имеется единственное значение, да и то рожденное экспертом.

"На самом деле это не так, поскольку при наличии среднего и начального членов совокупности, имеющих околонулевое значение и почти нулевую вероятность, эта операция... сводится к простой расстановке элементов с некоторой заданной частотой, т. е. к выстраиванию численного ряда, где известны начало, конец, $\langle a \rangle$ число интервалов группирования... равно $24'$ " ([6], стр. 6). Расшифруем идею этого шедевра. Представим себе некую "колоколообразную" кривую плотности вероятности (авторы подразумевают гауссовскую). Её наивысшая точка (мода) на оси x (а ось x это ось Q — экспертных оценок запасов), а "начальный член ряда" расположен где-то на расстоянии трех сигм от моды. Этот промежуток горизонтальной оси (оси запасов) делится на 12 интервалов (из расчета, что на всю кривую от -3σ до $+3\sigma$ якобы надо иметь 24 интервала). "Гипотетическая совокупность (т. е. в данном случае ряд выстроенных 12 значений с начальным членом с $Q \approx 0$ и вероятностью, близкой к нулю и конечным членом, равным моде и названном экспертом — Ю. Т.) должна (!) рассматриваться как распределенная по нормальному закону" ([6], стр. 6). Это неверно. Поскольку члены этой совокупности берутся на отрезке $[Q = 0, Q = Q_{\text{эксн.}}]$ равномерно, то их распределение будет подчиняться закону равномерного распределения. Авторам следовало бы продемонстрировать эту совокупность, проверить закон её распределения. Но они избегают этого, ибо демонстрировать... нечего. Возня с гипотетической совокупностью бессмысленна и не может внести никакого вклада в дисперсию оценки ресурсов Q . Вместо этого читателям преподносится очередной трюк.

В его основе лежит представление авторов, что функция принадлежности есть 1) показатель информационной обеспеченности объекта (ячейки сети), 2) что функция принадлежности одновременно является показателем величины ресурсов УВ в объекте, 3) что она является еще и мерой неопределенности (дисперсии) ресурсов. (И то, и другое, и третье неверно). Кроме того, авторы принимают, что распределение оценок ресурсов Q по объекту подчиняется нормальному распределению. С этим вполне можно согласиться. Добавим, что по прогнозируемому объекту имеется единственная оценка Q , и та — экспертная. В этой ситуации авторы предлагают найти дисперсию оценки запасов по значению функции принадлежности. В целях установления соответствия между $\mu(x)$ и средним квадратическим отклонением запасов σ они указывают, что при $\mu(x) = 0$, т. е. по авторам при отсутствии информации об объекте о запасах — (неверно, $\mu(x) = 0$ есть вполне определенная информация о том, что объект не принадлежит к классу нефтеносных залежей — в соответствии с правильным пониманием — Ю. Т.), сигма будет равна $\pm \infty$. Грубейшая ошибка, так как 1) сигма (σ) всегда величина

положительная, 2) отсутствие информации о дисперсии вовсе не обозначает, что она бесконечна, 3) то, что $\mu(x) = 0$, означает лишь то, что вероятность наличия в объекте промышленного количества запасов нулевая. Другую "точку соотнесения" они устанавливают для $\mu(x) = 1$. Для этого значения μ соответствующим будет $\sigma = 0$ (запасы оценены якобы без погрешностей). На самом деле это лишь означает, что с вероятностью 1 объект относится к классу нефтесодержащих залежей.

Авторы полагают, что "параметрами колокола (нормального — Ю. Т.) распределения вероятности (т. е. функции плотности вероятности $f(x)$ — Ю. Т.) являются высота h и стандартное отклонение σ ", понимая под h максимальную плотность вероятности — вершину колокола. Это глубокое заблуждение. Параметром "колокола" из названных ими величин является только σ — стандартное отклонение — общепринятая в математической статистике величина. Высота же "колокола" h является излишней величиной, обратно пропорционально с σ связанной. Перевод σ в h или h в σ никакой информации к оценке Q не добавляет.

Таблица 3. Сопоставление значений функции принадлежности $\mu(x)$, плотности вероятности $f(x)$ и среднего квадратического отклонения σ (по [6] с добавлением авторских строк)

$\mu(x)$	Максимальное значение $f(x)$, т. е. h		σ в делениях исходной шкалы
	по [6]	точные значения	
1	2	3	4
0.20	0.20	0.1994	2.00
0.30	0.30	0.2999	1.33
0.40	0.40	0.3989	1.00
0.50	0.50	0.4986	0.80
0.60	0.60	0.5954	0.67
0.70	0.70	0.6998	0.57
0.80	0.80	0.7978	0.50
0.90	0.90	0.9066	0.44
0.99	0.99	0.9972	0.40
-	-	1.99	0.20
-	-	3.989	0.10
-	-	7.978	0.05

* значение функции принадлежности не может превышать 1,

** авторы полагают, что максимальное значение плотности вероятности не может превышать 1.

Авторы приводят итоговую таблицу своих исследований (табл. 3), которую мы и рассмотрим.

Из сопоставления колонок 1 и 2 таблицы ясно, что авторы отождествили функцию принадлежности с максимальным значением плотности вероятности $f(x)$ нормального распределения. В начале статьи они отождествляли ее с функцией распределения $F(x)$ (не плотностью распределения) по экспоненциальному закону. Затем она приобрела все новые толкования, столь же нелепые. Сравнение колонок 1 и 4 показывает, что окончательно функцию принадлежности отождествили с величиной, обратной среднему квадратическому отклонению оценки ресурсов.

В статьях, использующих методы теории вероятностей и математическую статистику в геологии, часто встречаются отдельные ошибки, в том числе и очень грубые. Но в данном случае мы наблюдаем от начала до конца невежественное изложение с несурзными выводами.

Понимание задач теории размытых множеств. Главная задача теории размытых множеств (помимо задач классической теории множеств) — определение состава элементов этих множеств и определение для каждого элемента вероятности принадлежности к данному множеству. У авторов она (теория) применяется к оценке дисперсии запасов (ресурсов) полезного ископаемого определенной категории.

Объекты множеств — геологические объекты, как то: структуры, залежи, формации, серии, свиты, фации и т. д. По авторам сначала это так, затем — запасы (ресурсы), а в итоге — ошибка в их оценке в форме дисперсии.

Функция принадлежности — вероятность того, что объект (элемент множества) принадлежит к данному множеству. По авторам сначала это так, затем это статистическая функция распределения, конкретно — экспоненциальная, затем — функция информационной достаточности, далее — функция оценки дисперсии. Сначала она имеет сложный вид, затем — равномерно увеличивающийся. И во всех случаях она непременно начинается с нуля и заканчивается единицей.

Аргумент функции принадлежности. У авторов сначала это признак объекта, затем — сам объект, потом снова признак объекта, в итоге — не признак объекта, а некий атрибут, придаваемый объекту исследователем: метраж бурения, километраж сейсмопрофилей.

Агрегирование показателей (признаков, свойств) объектов — определение вероятности принадлежности с использованием нескольких признаков путем нахождения среднего взвешенного из вероятностей по отдельным функциям принадлежности. По авторам операция агрегирования "лишена смысла", но затем нечто предлагается, но весьма неопределенное.

Использование априорной информации. Последняя заключается в относительной распространенности различных классов объектов (залежь-не залежь) в более широкой исследуемой области. Может быть использована с помощью теоремы Байеса, уточняя оценку вероятности принадлежности тестируемого объекта к заданному множеству. Авторы не в

курсе дела и обнаруживают непонимание формулы Байеса.

Моделирование совокупности оценок запасов (ресурсов), подчиняющейся нормальному закону распределения. Предлагаемое авторами, оно само по себе не имеет ничего общего с моделированием. Даже если бы оно было выполнено корректно, оно бессмысленно, так как за основу моделирования принят один параметр — экспертная оценка запасов, отождествляемая авторами с модой моделируемой совокупности. Даже если экспертная оценка распределена нормально, то для корректного моделирования не хватает еще одного параметра — дисперсии σ^2 , т. е. величины, которая ищется авторами!

Такая оценка относится и к другим статьям этих авторов из упомянутого ряда. Например в [5] предлагается кустарный так называемый геомаятниковый метод оценки ресурсов углеводородов, в то время, когда существует целый раздел математической статистики — *последовательный анализ*, характерной чертой которого является то, что число производимых наблюдений (момент прекращения наблюдений) не фиксируется заранее, а выбирается по ходу наблюдений в зависимости от поступающих данных. В этой области А. Вальдом достигнуты теоретически безупречные и практически полезные результаты.

Литература:

1. Войтеховский Ю. Л. Система минералогии: классификации, пространства толерантности, структуры/ Минералогические перспективы: Мат-лы Международного минералогического семинара. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2011. С. 33-35.
2. Захаров А. А., Иванов В. В., Кузнецов Н. И., Садов С. Л., Тарбаев Б. И. Картирование потенциальных ресурсов углеводородов с помощью математического аппарата. Геология нефти и газа, №2, 2005. С. 2-8.
3. Кофман А. Введение в теорию нечетких множеств. — М.: Радио и связь, 1982, ...с.
4. Оценка нефтегазовых ресурсов с учетом геологического и экономического рисков// С. Л. Садов, Б. И. Тарбаев, В. В. Ушанов, Л. З. Аминов, А. П. Боровинских, В. И. Гайдеек, Н. Н. Тимонина и др. — Сыктывкар. 2000, 104 с. (Коми НЦ УрО РАН)
5. Садов С. Л., Тарбаев Б. И., Иванов В. В., Кузнецов Н. И. Оценка потенциальных ресурсов геомаятниковым методом (на примере Тимано-Печорской провинции). Геология нефти и газа, №3, 2004. С. 37-45.
6. Тарбаев Б. И., Садов С. Л. Учет неопределенности численных характеристик при экономической оценке перспективных ресурсов углеводородов. Геология нефти и газа, №4, 2006. С. 2-8.
7. Тарбаев Б. И., Садов С. Л. Цена неопределенности при проведении геолого-разведочных работ на нефть и газ. Геология нефти и газа, №6, 2007. С. 52-55.
8. Шторм Р. Теория вероятностей, математическая статистика, статистический контроль качества. М.: Мир, 1970, 368 с.