



## **Slovak international scientific journal**

№32, 2019

Slovak international scientific journal

VOL.1

The journal has a certificate of registration at the International Centre in Paris – ISSN 5782-5319.

The frequency of publication – 12 times per year.

Reception of articles in the journal – on the daily basis.

The output of journal is monthly scheduled.

Languages: all articles are published in the language of writing by the author.

The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.

Articles published in the journal have the status of international publication.

The Editorial Board of the journal:

Editor in chief – Boleslav Motko, Comenius University in Bratislava, Faculty of Management

The secretary of the journal – Milica Kovacova, The Pan-European University, Faculty of Informatics

- Lucia Janicka – Slovak University of Technology in Bratislava
- Stanislav Čerňák – The Plant Production Research Center Piešťany
- Miroslav Výtisk – Slovak University of Agriculture Nitra
- Dušan Igaz – Slovak University of Agriculture
- Terézia Mészárosová – Matej Bel University
- Peter Masaryk – University of Rzeszów
- Filip Kocisov – Institute of Political Science
- Andrej Bujalski – Technical University of Košice
- Jaroslav Kovac – University of SS. Cyril and Methodius in Trnava
- Paweł Miklo – Technical University Bratislava
- Jozef Molnár – The Slovak University of Technology in Bratislava
- Tomajko Milaslavski – Slovak University of Agriculture
- Natália Jurková – Univerzita Komenského v Bratislave
- Jan Adamczyk – Institute of state and law AS CR
- Boris Belier – Univerzita Komenského v Bratislave
- Stefan Fišan – Comenius University
- Terézia Majercakova – Central European University

1000 copies

Slovak international scientific journal

Partizanska, 1248/2

Bratislava, Slovakia 811 03

email: [info@sis-journal.com](mailto:info@sis-journal.com)

site: <http://sis-journal.com>

## CONTENT

### ASTRONOMY

<b>Tomanov V., Chernyaev D.</b> ERUPTIVE HYPOTHESIS ABOUT THE ORIGIN OF SUNGRAZING COMETS.....	3
--	---

### CHEMISTRY

<b>Sorokin E., Maksakova O., Kushnariova T.</b> ANALYSIS OF THE SUPROMOLECULAR STRUCTURE OF SEPARATE CARBON FRACTIONS DIFFERENT IN DENSITY.....	12
--	----

### ECONOMY

<b>Vlasyuk V.</b> THE COMMUNICATIVE - TECHNOLOGY PHASE OF FORMATION OF NEW AGRICULTURAL RELATIONS ...	20
<b>Grigorieva O.</b> ANALYSIS OF THE BUDGET STRATEGY OF THE RUSSIAN FEDERATION.....	28
<b>Ediseeva T.</b> THE INSTRUMENTS FOR THE DEVELOPMENT OF A REGIONAL INNOVATION SYSTEM BASED ON STRATEGIC PLANNING OF THE REGIONAL ECONOMY .....	31

<b>Karamanov N.</b> FEATURES OF TOURISM DEVELOPMENT IN FOREIGN COUNTRIES.....	34
---	----

<b>Mukaev S., Jetpisova A.</b> ON SOME ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF DEVELOPMENT STRATEGIES AND STRATEGIC PLANS OF ORGANIZATIONS .....	37
---	----

<b>Skoromna O.</b> MODERN AND INNOVATIVE TOOLS FOR STUDYING THE EFFECTIVENESS OF ANIMAL FEED.....	42
---	----

### GENETICS AND BIOTECHNOLOGY

<b>Goncharenko I., Korniychuk M.</b> ASSESSMENT OF BREEDING SIGNS OF HABITUS AND LIVE WEIGHT OF TROTTER BREEDS OF HORSES.....	51
---	----

### HISTORY OF ART

<b>Kasianenko K.</b> GRAPHICS BY SERGEI BOROVSky IN RETROSPECT ....	56
--	----

### NEUROBIOLOGY

<b>Masahiro T., Ivko X.</b> BIOACTIVITY ASSESSMENT OF THE IPH-AEN PEPTIDE IN RAT CHONDROCYTE CULTURES .....	61
---	----

### NORMAL AND PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY

<b>Grygoryan R.</b> COMPREHENSION OF INDIVIDUAL ADAPTATION MECHANISMS: ENDOGENOUS TUNING OF CONSTANTS DETERMINING OPTIMAL PHYSIOLOGICAL STATES.....	67
---	----

### PHILOLOGY

<b>Ivshin L.</b> GRAPHIC-ORTHOGRAPHIC FEATURES BY HANDWRITTEN GRAMMAR Z. KROTOV <sup>1</sup> .....	73
--	----

# ASTRONOMY

## ЭРУПТИВНАЯ ГИПОТЕЗА О ПРОИСХОЖДЕНИИ ОКОЛОСОЛНЕЧНЫХ КОМЕТ

**Томанов В.П.**

*д.ф-м.н. профессор,*

*Вологодский государственный университет, Вологда, Россия*

**Черняев Д.А.**

*Учитель физики и информатики, Вологда, Россия*

## ERUPTIVE HYPOTHESIS ABOUT THE ORIGIN OF SUNGRAZING COMETS

**Tomanov V.**

*Doctor of physical and mathematical Sciences, Professor,*

*Vologda State University, Vologda, Russia*

**Chernyaev D.**

*Teacher of physics and informatics, Vologda, Russia*

### Аннотация

Проверяется гипотеза об извержении комет гипотетической трансеплутоновой планетой X. Теоретически получены пять критериев, которые должны выполняться в случае правдоподобности данной гипотезы. Для статистической проверки используется 9885 пар околосолнечных комет со сходными орбитами: разность величины наклона, долготы восходящего узла и аргумента перигелия комет-близнецов не превышает  $1^\circ$ . Сделан вывод о не правдоподобности рассмотренной гипотезы: планета X не является материнской для околосолнечных комет.

### Abstract

It is checked the hypothesis about eruption of comets by transplutonian planet X. Theoretically there are five criterions, that must be performed in case of credibility of the hypothesis. For statistical check up there are 9885 pairs of sungrazing comets with similar orbits: difference of value of incline, longitude of ascending unit and argument of perigielion of comets – twins, less than 1. There is a conclusion about an uncredibility by of the hypothesis: the planet X is not maternal for sungrazing comets.

**Ключевые слова:** околосолнечные кометы, кометные близнецы, эффекты орбит, материнская планета.

**Keywords:** sungrazing comets, comets-twins, the effects of orbits, maternal planet.

### Введение

Околосолнечные кометы (ОСК) – почти параболические кометы (эксцентриситет  $e \approx 1$ ) с малыми перигелийными расстояниями ( $q < 0.1$  а.е.).

Впервые гипотезу о происхождении околосолнечных комет высказал Добровольский [1] предполагается, что наблюдаемые кометы являются фрагментами большой массивной кометы. Поиск кометы – родоначальницы предпринял Марсден [2, 3]. Для этой цели было выполнено интегрирование уравнений движения околосолнечных комет в далекое прошлое. Выяснилось, что пути некоторых пар комет в прошлом близко сходились. На этом основании принят постулат: пары комет имеют общее происхождение.

По признаку схожести орбит Марсден разделил кометы на две подгруппы. В одну подгруппу

вошла, например, пара комет C/1882 R1 (Большая сентябрьская комета) и C/1965 S1 (Икея - Секи) с весьма схожими орбитами. Высказывается предположение, что обе они были частями одной родительской кометы, разрушившейся под действием приливных сил при предыдущем прохождении через перигелий. Родительская комета должна была наблюдаться около 1100 г. Наиболее подходящим кандидатом на роль родительской кометы могла быть, например, комета X/1106 C1. А комета-прародительница могла наблюдаться в четвертом веке до н.э., либо еще раньше, например, комета Аристотеля – Эфора 372 г. до н.э. Аналогичная каскадная фрагментация кометных ядер рассматривается и в другой подгруппе (Схема фрагментации).

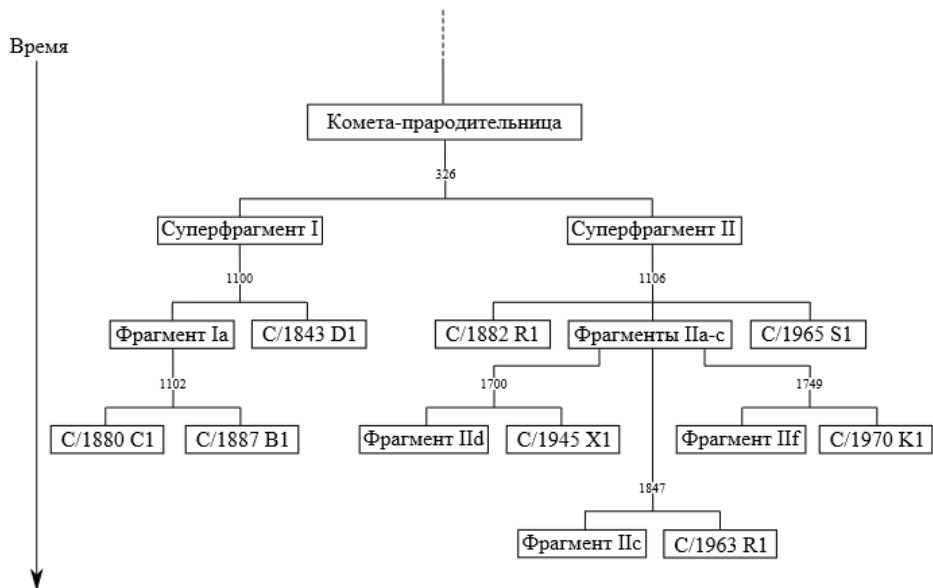


Схема фрагментации кометных ядер

В работах [4] показано, что подгруппы комет Крейца, выделенные Марсденом, не имеют глубокого эволюционного смысла, и кометы могут легко перемещаться из одной подгруппы в другую в результате дополнительных импульсов, приобретаемых в результате фрагментации. При этом Секанина полагает [5], что ОСК могут разрушаться не только около перигелия, но и на больших гелиоцентрических расстояниях при столкновении крупных осколков с мелким мусором, оставшимся в результате предыдущего приливного разрушения кометы около Солнца.

Происхождение и эволюция ОСК семейств Марсдена и Крахта была исследована в работе [6]. Авторы считают, что эти семейства динамически связаны друг с другом, а также с периодической кометой 96Р (Макхольц) и метеорными потоками Ариетиды и  $\delta$  Аквариды.

Поскольку популяция ОСК постоянно теряет своих членов, полностью разрушающихся в атмосфере Солнца, то встает вопрос об источниках ее пополнения. Откуда берутся родительские кометы в этой популяции, испытывающие приливное или неприливное разрушение? Проблема происхождения комет с экстремально малыми перигелийными расстояниями была рассмотрена в работе Бейли [7], где было показано, что орбиты ОСК первоначально имели наклон около  $90^\circ$  и умеренно малые перигелийные расстояния  $0 - 2$  а.е. Далее действие длительных вековых возмущений приводило к коррелированному изменению элементов орбит ОСК – уменьшению наклона (либо увеличению для ретроградных орбит) и увеличению эксцентриситета, а, следовательно, уменьшению перигелийного расстояния при неизменной большой полуоси – эффект известен как резонанс Козаи.

Известно, что многие «царапающие» Солнце кометы сгорают в солнечной короне в эпоху прохождения через перигелий. Оригинальный механизм пополнения околосолнечных комет описы-

вает Гулиев [8]: «Этим механизмом является столкновение некоторых короткоперигелийных протокометных ядер, впервые появившихся во внутренних частях Солнечной системы с метеорными потоками». Гулиев вводит в свою гипотезу гипотетические метеорные потоки, столкновение с которыми протокометных ядер обеспечивает появление кометных семейств Крейца, Мейера, Крахта и Марсдена. Вдоль этих метеорных потоков располагаются перигелии «рожденных» здесь комет. Несостоятельность гипотезы Гулиева показана в работе [9].

Новый вариант эруптивной гипотезы Лагранжа [] предложил Радзиевский [9], полагая, что почти параболические кометы образуются путем извержения ледяной коры массивными трансеплутоновыми планетами или их спутниками. Предполагается, что планеты или их спутники извергают фрагменты своей ледяной коры по схеме, обоснованной в работе Дробышевского [10]. Для статистики Радзиевский использовал почти параболические кометы с перигелийным расстоянием  $q > 0,1$  а.е. В настоящей статье мы будем проверять гипотезу Радзиевского, используя для статистики 1969 околосолнечных комет,  $q < 0,1$  а.е.

Околосолнечные кометы в нашем каталоге [11] объединены в пары по признаку малого различия угловых элементов орбит: угла наклона  $i$ , долготы восходящего узла  $\Omega$ , аргумента перигелия  $\omega$ , а также малого различия моментов  $T$  прохождения комет через перигелий. Пары комет названы близнецами, если компоненты орбит одновременно удовлетворяют следующим неравенствам:

$$\Delta i = i_2 - i_1 \leq 1^\circ, \Delta \Omega = \Omega_2 - \Omega_1 \leq 1^\circ, \Delta \omega = \omega_2 - \omega_1 \leq 1^\circ, \Delta T = T_2 - T_1 < 0,1 \text{ год.} \quad (1)$$

Критерий (1), выбранный нами в результате испытаний различных значений неравенств, дает очень близкое сходство орбит комет-близнецов.

В статье рассмотрена аналитическая зависимость между элементами кометных орбит. Получены пять функций, статистическое преобладание положительных или отрицательных знаков этих функций названы первым ( $E_1$ ), вторым ( $E_2$ ) и т.д. эффектами статистики кометных близнецов.

#### Эффекты статистики кометных близнецов

Ниже будет показано, что в результате статистики кометных близнецов можно было бы получить обоснование эффектов в рамках гипотезы выброса из сферы действия далеких массивных планет. Предположим, что выброс осколков ледяной коры планеты X произошел по схеме Дробышевского [10]: электролиз ледяной оболочки планеты, образование гремучего газа, взрыв ледяной коры. Выброс осколков ледяной коры планеты мог быть с любыми скоростями и в любых направлениях. Некоторые осколки могли получить параболическую скорость и покинуть Солнечную систему, некоторые осколки могли оказаться на эллиптической орбите, но не проходить через зону видимости.

В статье будем рассматривать лишь те осколки, которые выброшены в направлении и скоростью, необходимыми для создания гелиоцентрической орбиты с перигелиями вблизи Солнца ( $q < 0,1$  а.е.). Поскольку для проверки теоретических результатов будем использовать наш «Каталог кометных близнецов» [11], то будем рассматривать пару осколков, выброшенных через малый промежуток времени на весьма похожие орбиты.

Для изучения изменения элементов орбит каждого из близнецов будем использовать дифференциальными уравнениями Ньютона-Лагранжа:

$$\frac{di}{dt} = \frac{r}{K} \cos(\omega + \varphi) W; \quad (2)$$

$$\frac{d\Omega}{dt} = \frac{r \sin(\omega + \varphi)}{K \sin i} W, \quad (3)$$

а также формулой Тиссерана в безразмерном выражении

$$C_r = \frac{A}{a} + 2 \sqrt{\frac{(1+e)q}{A}} \cos i' \quad (4)$$

В этих формулах  $r$  и  $\varphi$  – полярные координаты кометы,  $\omega$  – аргумент перигелия,  $K = \sqrt{(1+e)q}$  – орбитальный момент количества движения кометы в земных моментах ( $K = 1$ ),  $W$  – ортогональный к плоскости орбиты кометы компонент удельной возмущающей силы,  $A$  и  $a$  – большие полуоси орбит планеты и кометы,  $i'$  – угол наклона орбиты кометы к плоскости орбиты планеты,  $e$  – эксцентриситет орбиты кометы, который в дальнейшем мы будем считать равным единице, пренебрегая его малым изменением.

Уравнения (2 – 4) инвариантны относительно выбора координатной плоскости, определяющей  $i$ ,  $\Omega$  и  $\omega$ . В качестве таковой мы будем чаще использовать эклиптику, а в нужных случаях – плоскость орбиты материнской планеты, снабжая штрихом связанные с ней угловые элементы.

Материнской планетой будем называть планету, выбросившую близнецов из сферы своего действия в последний раз перед их открытием.

Прежде всего покажем, что ортогональный компонент возмущающей силы вызывает поворот орбиты кометы вокруг мгновенного положения ее радиус-вектора  $\vec{r}$ . В уравнения (2 – 3) входят модули векторов  $\vec{K}$ ,  $\vec{W}$  и  $\vec{r}$ .

Вектор  $\vec{K}$  совпадает с осью собственного орбитального вращения кометы. Он направлен к ее прямому полюсу. Вектор  $\vec{W}$  коллинеарен с вектором  $\vec{K}$  и оба они перпендикулярны вектору  $\vec{r}$ . Момент возмущающей силы  $Mom \vec{W} = [\vec{r}, \vec{W}]$  перпендикулярен  $\vec{K}$  и  $\vec{r}$  и, следовательно, лежит в плоскости орбиты кометы, образуя ось ее вынужденного вращения. По закону гироскопа, ось собственного вращения ( $\vec{K}$ ) поворачивается так, чтобы кратчайшим путем совпала с осью вынужденного вращения ( $Mom \vec{W}$ ), но это означает, что вращение орбиты происходит вокруг вектора  $\vec{r}$ , перпендикулярного к  $\vec{K}$  и  $Mom \vec{W}$ . Описанное вращение будет продолжаться до совпадения орбит кометы и планеты, после чего исчезнет ортогональный компонент возмущающей силы. Этот механизм возмущения обеспечивает возникновение следующих эффектов кометной статистики, описанных в работе [11]:

1) Концентрация полюсов кометных орбит в избранных сегментах небесной сферы, центры которых должны совпадать с полюсами орбит материнских планет.

2) Концентрация перигелиев кометных орбит в поясах небесной сферы, примыкающим к плоскостям орбит тех же планет.

3) Как следствие предыдущего эффекта, концентрация проекций перигелиев на эклиптику вблизи узлов орбит материнских планет, имеющих долготы, близкие к  $90^\circ$  и  $270^\circ$ . Последнее утверждение основано на том, что именно при этих долготах существуют хорошо известные максимумы перигелиев, получившие естественное объяснение в цитированной работе.

Воспроизведем вкратце обоснование перечисленных эффектов. Естественно, что материнская планета, выбросив ядро кометы, оставит место выброса и связанный с ним узел орбиты кометы позади по ходу своего условно прямого движения, что, в свою очередь, обеспечит подтягивание полюсов кометных орбит к одноименным полюсам орбиты планеты. Последнее легко усматривается на рис.1.

На нем  $\Omega X$  – орбита планеты X, движущейся вправо от узла. Солнце за чертежом. Этим определяется положение прямого полюса орбиты планеты  $P_c$ . На рис. 1-а и 1-б  $\Omega_1 C_1$  и  $\Omega_2 C_2$  – орбиты комет с прямым и обратным движением, соответственно. В обоих случаях вектор  $Mom \vec{W}$  будет направлен вправо, что обеспечит указанный стрелками поворот прямых полюсов кометных орбит вблизи прямого полюса орбиты планеты, и к их векторов  $\vec{K}_1$  и  $\vec{K}_2$ , и приведет к концентрации деконцентрации в противоположном сегменте небесной сферы.

Одновременно будет обеспечено возникновение второго эффекта. В самом деле, если материнская планета достаточно далека, то радиус-вектор выброшенного ею ядра будет близок к совпадению

с линией апсид его орбиты. Но вращение последней вокруг этой линии не изменяет положение перигелия и афелия, что и приводит к концентрации перигелиев вблизи плоскости орбиты материнской планеты.

Если возмущение орбиты происходит вблизи афелия или перигелия в пределах истинной аномалии  $180^\circ \pm \Delta\varphi$  или  $0^\circ \pm \Delta\varphi$  и проявляется в повороте плоскости орбиты вокруг линии, составляющей с линией апсид угол меньший, чем  $\Delta\varphi$ , то в

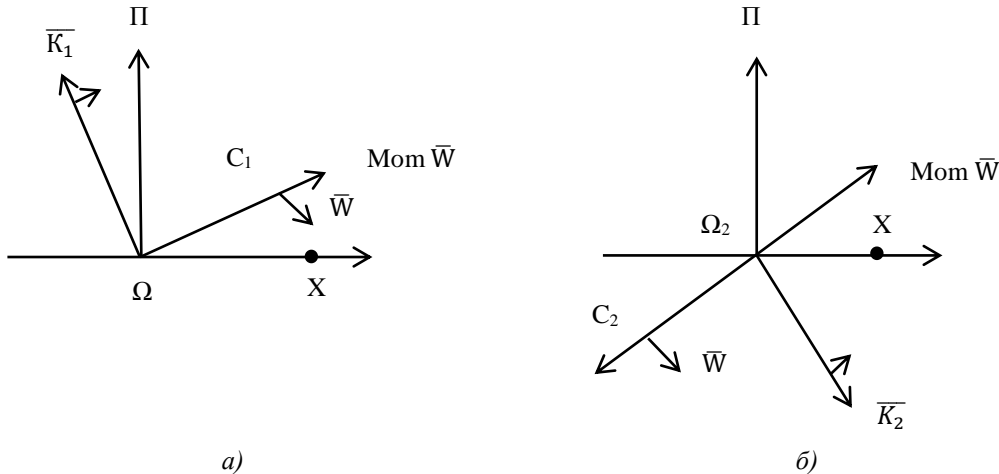


Рис. 1. Механизм концентрации полюсов кометных орбит

Для доказательства (5) заменим в (2) и (3) дифференциалы конечными малыми приращениями, произведем почленное деление этих равенств и подставим  $\varphi = 180^\circ \pm \Delta\varphi$ . Таким образом, мы получим

$$\frac{\Delta\Omega}{\Delta i} = \frac{tg(\omega_{cp} \pm \Delta\varphi)}{\sin i_{cp}} \quad (6)$$

В дальнейшем мы будем уделять особое внимание знакам функций. Перепишем (6) в следующем виде:

$$\Delta\Omega \Delta i tg(\omega_{cp} \pm \Delta\varphi) \quad (7)$$

Здесь и далее знак  $\square$  означает, что при всех значениях аргументов знаки этих функций остаются одинаковыми, хотя их модули и размерности могут быть различными.

Наконец, если угол  $\Delta\varphi$  настолько мал, что  $tg(\omega_{cp} \pm \Delta\varphi) \square tg\omega_{cp}$ , то возникает существенное преобладание положительных значений функции

$$E_1 = \Delta\Omega \Delta i tg\omega_{cp} \geq 0 \quad (8)$$

Выполнимость неравенства (8) для статистически значимого большинства некоторого ансамбля комет можно рассматривать как строгое (в рамках статистики) доказательство того, что возмущения подавляющего большинства орбит данного ансамбля происходило вблизи афелия или перигелия. Однако второй вариант можно сразу же отклонить ввиду кратковременности пребывания комет вблизи перигелия, а также из-за отсутствия массивных возмущающих тел более близких в угловом

этом случае элементы орбиты до возмущения ( $i_1, \Omega_1, \omega_1$ ) и после возмущения ( $i_2, \Omega_2, \omega_2$ ) должны быть связаны неравенством

$$\Delta i \Delta \Omega (tg\omega_{cp} \pm \Delta\varphi) > 0 \quad (5)$$

где  $\Delta i = i_2 - i_1, \Delta \Omega = \Omega_2 - \Omega_1, \omega_{cp} = (\omega_1 + \omega_2)/2$ .

смысле к перигелию, чем к афелию средней кометы. Заметим, что комета с  $q = 1$  и  $e = 1$  пересекает орбиту Юпитера при  $\varphi = \pm 138^\circ$ , а орбиту Сатурна при  $\varphi = \pm 142^\circ$ .

Проверим наличие эффекта (8) у ансамбля короткопериодических комет, воспользовавшись с этой целью каталогом [12]. Если приписать индексы «1» и «2» элементам в первой и последней строчках таблиц «Орбитальные элементы» или таблиц «Эволюция орбитальных элементов» (во втором случае для комет, имеющих одно появление) и обозначить через  $n^+$  и  $n^-$  число комет, имеющих  $E_1 > 0$  и  $E_1 < 0$  соответственно, то мы получим:  $n^+ = 99, n^- = 28, n^+/n^- = 3,54$ . Вероятность случайности такого распределения 127 комет, вычисленная по формуле

$$W = 2 \left[ 1 - \Phi \left( \frac{99 - 28}{\sqrt{127}} \right) \right] < 10^{-8},$$

где  $\Phi(x)$  – функция нормального распределения, практически равна нулю.

Итак, можно считать доказанным, что подавляющее большинство короткопериодических комет претерпевает существенные возмущения вблизи своих афелиев. Сам по себе этот вывод не является неожиданным и особого научного интереса не представляет. Он воспроизведен нами из методических соображений для подготовки читателя к лучшему восприятию аналогичного эффекта в системе кометных близнецов. Теперь используем короткопериодические кометы для того, чтобы показать справедливость нашего предположения об ударно-импульсном характере возмущения их орбит вблизи афелиев.

Запишем уравнение (6) в виде

$$d\Omega = \alpha di, \quad (9)$$

где  $\alpha = [tg(\omega_{cp} \pm \Delta\varphi)] / \sin i_{cp}$ .

Если  $\omega_{cp}$ ,  $i_{cp}$  и  $\varphi$  изменяются в процессе возмущения достаточно мало, то можно положить  $\alpha \cong const$ . В этом случае интегрирование (9) дает

$$\Omega \cong \alpha i + \Omega_0. \quad (10)$$

Уравнение (10) описывает прямую, наклоненную в системе  $(i, \Omega)$  вправо или влево в зависимости от знака  $tg\omega_{cp}$  при малом значении  $\Delta\varphi$ . Эволюция орбит большинства короткопериодических комет подтверждает линейную зависимость  $\Omega$  от  $i$ . Типичные примеры приведены на рис. 2-3.

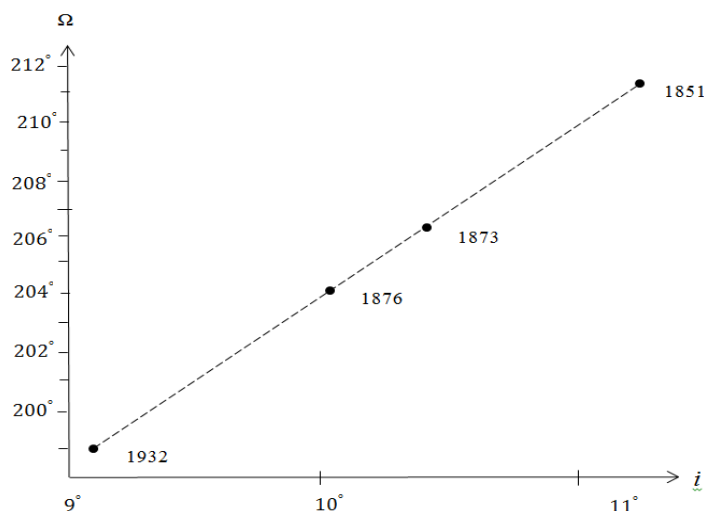


Рис. 2. Эволюция орбиты кометы Фая

Перейдем теперь к установлению аналогичных эффектов в системе кометных близнецов. Запишем (6) для каждого из компонентов пары близнецов

$$\Delta\Omega_1 \sin i_1 = tg(\omega_1 \pm \Delta\varphi_1)\Delta i_1 \quad (11)$$

$$\Delta\Omega_2 \sin i_2 = tg(\omega_2 \pm \Delta\varphi_2)\Delta i_2 \quad (12)$$

где  $\Delta\Omega_1 = \Omega_1 - \Omega_0$ ,  $\Delta\Omega_2 = \Omega_2 - \Omega_0$ ,  $\Delta i_1 = i_1 - i_0$ ,  $\Delta i_2 = i_2 - i_0$ .

По нашему предположению начальные значения  $\Omega_0$  и  $i_0$  у обеих орбит были одинаковыми. Компоненты пар подбирались с заведомо близкими значениями  $\omega$  и  $i$ . Учитывая также, что нас интересуют не точные количественные соотношения, а лишь равенство знаков, мы можем пренебречь небольшим различием коэффициентов при  $\Delta\Omega$  и  $\Delta i$  в (11) и (12). Вычитая первое из второго, получим

$$(\Omega_2 - \Omega_1) \sin i_{cp} tg(\varphi_{cp} \pm \Delta\varphi_{cp})(i_2 - i_1) \quad (13)$$

На этих рисунках ординаты и абсциссы каждой точки получены путем осреднения данных для двух или трех соседних появлений, а год указан лишь для одного из них.

На рис. 2 изображена эволюция орбиты кометы Фая, у нее  $\omega_{cp} = 201,9^\circ$  и поэтому  $\alpha > 0$  изменение  $\Omega$  и  $i$  с 1851 по 1932 год характеризуется отношением

$\Delta\Omega/\Delta i = 5,14 = tg(\omega_{cp} \pm \Delta\varphi) / \sin i_{cp}$ . Подставляя сюда  $\omega_{cp}$  и  $i_{cp} = 10,2^\circ$ , находим  $\Delta\varphi = +20,5^\circ$ . На рис.3. изображена эволюция орбиты кометы Понс-Винекке ( $\omega_{cp} = 167,8^\circ$ ,  $\alpha < 0$ ;  $\Delta\varphi = -15,9^\circ$ ).

Если угол  $|\Delta\varphi|$  достаточно мал и  $tg(\omega_{cp} \pm \Delta\varphi) \approx tg\omega_{cp}$ , то вместо (13) мы можем записать

$$E_1 = \Delta\Omega\Delta i tg\varphi_{cp} \geq 0 \quad (14)$$

где  $\Delta\Omega$  и  $\Delta i$  теперь уже не приращения, а просто разности значений этих элементов орбит и компонентов пары. Эффект (14) будем называть первым эффектом статистики кометных близнецов. Выразим в (14) истинную аномалию  $\varphi$  через элементы орбит. Сначала покажем справедливость неравенств:

$$\Delta i \Delta\Omega tg\omega_{cp} > 0 \quad (15)$$

$$\Delta\Omega \Delta\omega \cos i_{cp} < 0 \quad (16)$$

Рассмотрим сферический треугольник с катетом на эклиптике. Применяя теорему косинусов, получаем

$$\cos \omega = \cos B \cos(L - \Omega) \quad (17)$$

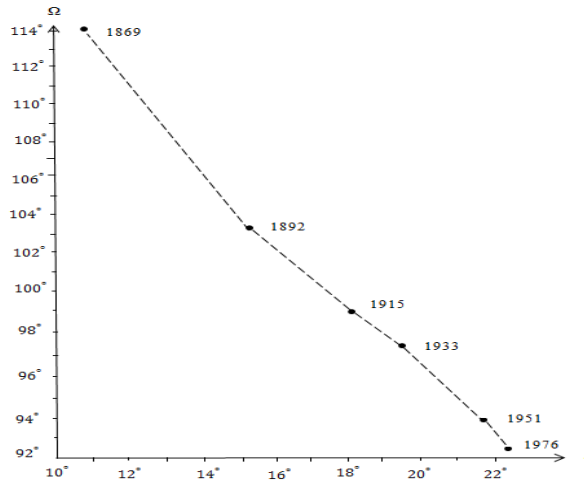


Рис. 3. Эволюция орбиты кометы Понс-Винкек

Из теоремы синусов имеем

$$\sin B = \sin i \sin \omega \quad (18)$$

Подвергнем (17) и (18) конечному дифференцированию, полагая координаты перигелия  $L$  и  $B$  неизменными.

Эта операция равносильна малому повороту плоскости орбиты кометы вокруг линии апсид. Старая и новая орбиты могут рассматриваться как орбиты близнецов с общим перигелием. Дифференцирование дает

$$-\sin \omega \Delta \omega = \cos B \sin(L - \Omega) \Delta \Omega \quad (19)$$

$$-\cos \omega \Delta \omega \sin i = \cos i \sin \omega \Delta i \quad (20)$$

Почленное деление (19) на (20) дает

$$\frac{\text{tg} \omega}{\sin i} = \frac{\cos B \sin(L - \Omega) \Delta \Omega}{\cos i \sin \omega \Delta i} \quad (21)$$

Учитывая, что всегда  $\cos B \square \sin i$ , вместо (21) получим

$$\Delta \Omega \Delta i \text{tg} \omega \frac{\sin \omega \sin(L - \Omega)}{\cos i} \quad (22)$$

Для орбит с прямым движением угол  $(L - \Omega)$  является проекцией угла  $\omega$  на эклиптику. Поэтому всегда  $\sin \omega \square \sin(L - \Omega)$ . Для орбит с обратным

движением проекций угла  $\omega$  на эклиптику является угол  $(\Omega - L)$  В общем виде мы можем записать

$$\sin \omega \sin(L - \Omega) \square \cos i \quad (23)$$

Подставляя (23) в (22), получим (15), что и требовалось доказать.

Для доказательства (16) перепишем (19) в виде

$$\Delta \Omega \Delta \omega \square - \sin(L - \Omega)$$

С учетом (23) это и дает (16).

Таким образом, мы получили строгое доказательство неравенств (15), (16) для случаев, когда  $\Delta \Omega \rightarrow 0$  и  $\Delta i \rightarrow 0$ . Покажем теперь, что неравенство (16) сохраняет силу при любых конечных смещениях элементов, осуществляемых в процессе поворота плоскости орбиты вокруг линии апсид.

На рис.4 изображены развертки эклиптики  $\epsilon$  и трех сечений плоскостей кометных орбит  $C_1, C_2$  и  $C_2''$  с небесной сферой. Орбита, изображенная пунктиром, имеет  $\Omega_2'' - \Omega_1 > 0$  и  $i_2'' - i_1 = 0$ . Угол наклона каждой орбиты равен эклиптической широте в ее верхней точке. Перигелии находятся в точках пересечения орбит  $\pi$  и  $\pi''$ . Из сравнения орбит  $C_1$  и  $C_2''$  нетрудно видеть, что  $\omega_1 + \omega_2'' + \pi \pi'' = 180^\circ$  в силу равнобедренности сферического треугольника  $\Omega_2 \pi'' \sigma_1$ .

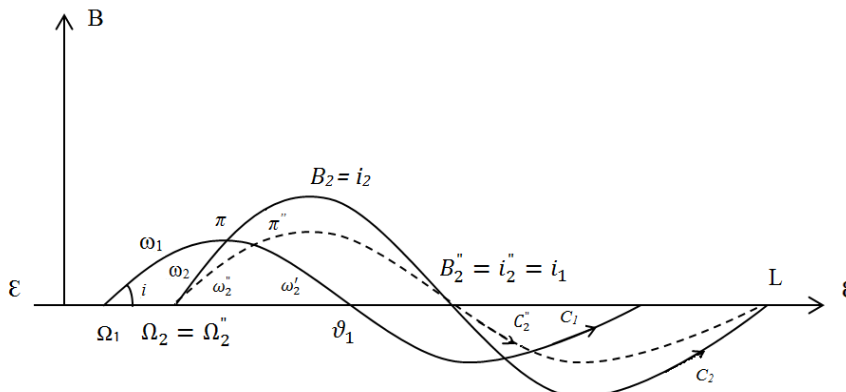


Рис.4. Геометрическая интерпретация эффекта  $E_1$



При сравнении орбит  $C_1$  и  $C_2$  находим  $\Delta\Omega > 0$ ;  $\Delta i > 0$ ;  $(\omega_1 + \omega_2) < 180^\circ$ , т.к. в этом случае  $\omega_2 < 180^\circ - \omega_1$ , откуда следует неравенство (15). Если бы перигелий оказался в другой точке пересечения орбит  $C_1$  и  $C_2$ , то его аргумент для каждой из них возрос бы на  $180^\circ$  и знак  $tg\omega_{cp}$  остался бы прежним. В выполнении (15) для обратных орбит легко убедиться, заменив на рис.4 обозначения всех узлов и направлений движения на противоположные.

Таким образом, теоретически показано, что эффект  $E_1$  существует как динамический эффект статистики кометных близнецов. Он возникает в процессе неодинакового поворота вокруг линий апсид орбит двух близнецов, вследствие чего по-разному меняется угол наклона  $i$ , либо в процессе поворота вокруг не вполне совпадающих с линией апсид друг с другом радиус-векторов  $r$  орбит близнецов, вследствие чего по-разному меняется долгота узла.

Второй эффект статистики кометных близнецов  $E_2$  проявляется в более позднем приходе в перигелий компонентов пары, имеющих большую величину перигелийного расстояния. Математически он записывается так

$$E_2 = \Delta T \Delta q \geq 0 \quad (24)$$

Совершенно очевидно, что систематическое запаздывание прихода в перигелий комет с превосходящим значением  $q$  не могло бы иметь места, если бы не существовало определенной зависимости между моментами их старта из некоторой точки орбиты. Ниже мы покажем, что при одновременном выходе близнецов из афелия должно возникать неравенство (24).

Начнем рассмотрение движения сгустка кометных ядер с того момента, когда под влиянием небольшого приливного ускорения они еще не успели приобрести значительные относительные скорости, но уже удалились на достаточное расстояние, чтобы можно было пренебречь их взаимодействием. Практически одинаковые скорости и координаты обеспечивают всем фрагментам сгустка равенство их координат Якоби, а с удалением от планеты и констант Тиссерана (4).

Слагаемые правой части (4) изменяются в сфере действия планеты аналитически непредсказуемо, но их сумма остается неизменной после  $\cos i' > 0$  удаления планеты, и потому, при рост  $q$  сопровождается ростом  $a$ . Вытекающий отсюда рост периода ядра  $P = a^{3/2}$  приводит к запаздыванию прихода в перигелий ядер с большими значениями  $q$ . Для детального рассмотрения этого феномена подвергнем (4) конечному дифференцированию, полагая  $e = 1$  и пренебрегая его измерением. В полученном таким путем уравнении заменим  $a$  через  $P^{2/3}$  и решим его относительно  $\Delta P$ . Это дает

$$\frac{\Delta P}{P} = \frac{3a}{A} \sqrt{\frac{2q}{2A} \cos i' \left[ \frac{\Delta q}{q} - 2i' \Delta i' \right]} \quad (25)$$

Как видно из (25), в случае  $\Delta q \Delta i' < 0$  при  $i' < 90^\circ$  второй член в скобках прибавляется к первому, усиливая вероятность эффекта  $E_2$ . При  $\Delta q \Delta i' > 0$  эффект может сохраняться лишь при условии, что

$$\Delta q > 2qtgi'\Delta i' \quad (26)$$

При малом значении наклонов орбит по отношению к одной плоскости оно остается, в среднем, почти таким же по отношению к другим плоскостям. Поэтому мы можем положить  $\Delta i' \cong \Delta i = 8^\circ 30' = 0,1484$ .

Входя с этим значением  $\Delta i'$  в (26), полагая  $i' = 45^\circ$ ,  $q = 1$  а.е., находим:

$$\Delta q > 0,3 \text{ а.е.}$$

Третий эффект

$$E_3 = \Delta T \Delta Q \cos \frac{i_1 + i_2}{2} \geq 0 \quad (27)$$

является математической записью правила: «Прямые орбиты прецессируют в прямом направлении и наоборот».

Четвертый эффект кометной статистики родственен первому. Он является вторым следствием (16) доказанным выше неравенствам (15), (16)

$$E_4 = \Delta \Omega \Delta \omega \cos i_{cp} \leq 0 \quad (28)$$

Наконец, пятый эффект

$$E_5 = \Delta q \Delta \omega \leq 0 \quad (29)$$

Эффект  $E_5$  свидетельствует о том, что оба компонента пары стартуют с одинаковых гелиоцентрических расстояний

$$r_1 = r_2 = \frac{2q_1}{1 + \cos \varphi_1} = \frac{2q_2}{1 + \cos \varphi_2} \quad (30)$$

Для тех близнецов, которые выбрасываются в сторону Солнца (а таковые, несомненно чаще попадают в зону видимости), истинная аномалия  $\varphi > 180^\circ$ . Отсюда и из (29) следует, что, если  $q_2 > q_1$ , то  $\cos \varphi_2 > \cos \varphi_1$  и  $\varphi_2 > \varphi_1$ . Но в узле истинная аномалия и аргумент перигелия составляют в сумме либо  $180^\circ$ , либо  $360^\circ$ . Таким образом, при  $q_2 > q_1$ ,  $\omega'_2 < \omega'_1$ ,  $\Delta q \Delta \omega' < 0$ .

В этом неравенстве аргумент перигелия  $\omega'$  отсчитывается от узла  $\Omega'$  на орбите планеты. Однако, если обе орбиты почти перпендикулярны эклиптике, то в сферическом треугольнике с вершинами в  $\Omega'$ ,  $\Omega_1$  и  $\Omega_2$  имеет место равенство сторон  $\Omega'\Omega_2 = \Omega'\Omega_1$ . А так как  $\omega_1 = \omega_1' - \Omega'\Omega_1$  и  $\Omega_2 = \omega_2' - \Omega'\Omega_2$ , то неравенство  $\omega_1' < \omega_2'$  порождает неравенство аргументов перигелий, отсчитанных от эклиптики  $\omega_1 > \omega_2$ , чем и обуславливается эффект  $E_5$ .

#### Статистика эффектов E

Для проверки выполнимости эффектов  $E_1 - E_5$  используем каталог Томанова и Черняева [11]. В каталоге приводятся следующие данные:

1. Имя кометы;
2. Момент перигелия, год;
3. Наклон  $i$ , град;
4. Перигелийное расстояние  $q$ , а.е.;

5. Аргумент перигелия  $\omega$ , град;  
 6. Долгота восходящего узла  $\Omega$ , град;  
 7. Знак функции  $E_1 = \Delta\Omega\Delta i \operatorname{tg}\omega_{\text{cp}}$ ;

8. Знак функции  $E_2 = \Delta T\Delta q$ ;  
 9. Знак функции  $E_3 = \Delta\Omega\Delta T \cos(i_1 + i_2) / 2$ ;  
 10. Знак функции  $E_4 = \Delta\Omega\Delta \omega \cos(i_1 + i_2) / 2$ ;  
 11. Знак функции  $E_5 = \Delta q\Delta\omega$ .

Таблица 1

Фрагмент каталога кометных близнецов

Кометы	T	i	q	$\omega$	$\Omega$	E <sub>1</sub>	E <sub>2</sub>	E <sub>3</sub>	E <sub>4</sub>	E <sub>5</sub>
C/2008L6	2008,44	12,06	0,0457	57,92	358,32	-	-	-	-	-
C/2008L7	2008,44	12,14	0,0455	57,99	358,06	-	-	-	-	-
C/2004J13	2004,37	12,47	0,0441	64,48	36,12	+	-	-	-	-
C/2004J20	2004,37	12,76	0,0419	65,37	35,86	-	-	-	-	-
C/2008N4	2008,51	13,47	0,0482	52,39	49,82	-	-	+	-	-
C/2008N4	2008,51	13,82	0,0485	51,77	50,66	-	-	-	-	-
C/2002S4	2002,72	13,51	0,0484	50,98	50,81	-	-	-	-	-
C/2002S7	2002,72	13,53	0,0483	51,38	50,57	-	-	-	-	-
C/2002S4	2002,72	13,51	0,0484	50,98	50,81	+	-	+	+	-
C/2002Q10	2002,66	13,54	0,0484	51,02	50,99	-	-	-	-	-
C/2002S4	2002,72	13,51	0,0484	50,98	50,81	-	-	-	-	-
C/2002S11	2002,75	13,68	0,0482	51,84	50,70	-	-	-	-	-
C/2002S4	2002,72	13,51	0,0484	50,98	50,81	-	+	-	-	-
C/2002Q8	2002,65	13,70	0,0479	51,16	50,38	+	-	+	-	-
C/2002S7	2002,72	13,53	0,0483	51,38	50,57	+	-	+	+	-
C/2002S7	2002,72	13,53	0,0483	51,38	50,57	-	+	-	+	+
C/2002S11	2002,75	13,68	0,0482	51,84	50,70	-	+	-	+	+
C/2002S7	2002,72	13,53	0,0483	51,38	50,57	-	+	-	+	+
C/2002Q8	2002,65	13,70	0,0479	51,16	50,38	-	+	-	+	+

Всего в каталоге содержится 9885 кометных близнецов. Первые 10 близнецов каталога приведены в табл.1.

В таблице 2 для каждого эффекта E приведено число  $n^+$  знаков «+» и число  $n^-$  знаков «-». Для эффекта  $E_1 = \Delta\Omega\Delta i \operatorname{tg}\omega_{\text{cp}} > 0$  теоретически должно быть  $n_2^+ > n_2^-$ . Однако  $n_1^+ = 4868$ ,  $n_1^- = 5017$ ,  $n_1^+ - n_1^- = -149$ . Таким образом, теоретический прогноз о значительном преобладании положительных значений функции  $E_1$  относительно отрицательных значений не подтверждается наблюдениями.

Таблица 2

Число знаков функций E

Эффект	$n^+$	$n^-$
$E_1$	4868	5017
$E_2$	4009	5876
$E_3$	3788	6097
$E_4$	7131	2654
$E_5$	3827	6058

Эффект  $E_2 = \Delta T\Delta q > 0$ . Теоретически должно быть  $n_2^+ > n_2^-$ . Прогноз не подтверждается наблюдениями:  $n_2^+ = 4009$ ,  $n_2^- = 5876$ ,  $n_2^+ - n_2^- = -1867$ .

Эффект  $E_3 = \Delta\Omega\Delta T \cos(i_1 + i_2) / 2 > 0$ . Теоретически должно быть  $n_3^+ > n_3^-$ . Прогноз не подтверждается наблюдениями:  $n_3^+ = 3788$ ,  $n_3^- = 6097$ ,  $n_3^+ - n_3^- = -2309$ .

Эффект  $E_4 = \Delta\Omega\Delta \omega \cos(i_1 + i_2) / 2 < 0$ . Теоретически должно быть  $n_4^+ < n_4^-$ . Прогноз не подтверждается наблюдениями:  $n_4^+ = 7131$ ,  $n_4^- = 2654$ ,  $n_4^+ - n_4^- = +4477$ .

Эффект  $E_5 = \Delta q\Delta\omega < 0$ . Теоретически должно быть  $n_5^+ < n_5^-$ . Наблюдениями подтверждаются данный прогноз:  $n_5^+ = 3827$ ,  $n_5^- = 6058$ ,  $n_5^+ - n_5^- = -2231$ .

Итак, из пяти теоретически прогнозируемых эффектов четыре не подтверждаются наблюдениями. Поскольку эффекты теоретически получены исходя из гипотезы выброса околосолнечных комет из трансеплутоновой планеты X, то весьма сомнительно, что планета X является материнской околосолнечных комет.

#### Список литературы

1. Добровольский О.В., Герасименко С.И. Каталог комет с признаками дробления ядер. //Бюл. Ин-та астрофиз. Тадж. ССР // 1987. - № 77. -С.3-9.
2. Marsden B.C. The sungrazing comet u. //The Astron. J. 19989. - V.98. № 6. - P. 2306-2321.
3. Орлов С.В. Происхождение группы короткопериодических комет. //Астрон. журн. 1936. - Т.13. № 3. - С.232-238.

4. Орлов С.В. Эволюция и происхождение комет. //Астрон. журн. 1939. Т.16. № 1. С.3-27.
5. Орлов С.В. Происхождение комет. //Успех. астрон. наук. 1941. - № 2. -С.101-121.
6. Гулиев А.С. Происхождение короткопериодических комет. Баку. Элм. 2010. - С. 135.
7. Томанов В.П., Черняев Д.А. Гипотеза Гулиева о происхождении околосолнечных комет. //Известия Вузов. Поволжский регион. Физ.-мат. науки. -2017. -№ 3. -С.122-135.
8. Lagrange J.L. Sur l'origine des comets. //Additions a la connaissance des Temps pour. 1812. - F.381-395.
9. Радзиевский В.В. Происхождение и динамика кометной системы. //Кинематика и физика небес. тел. 1987. - Т.3. № 1. - С.66-77.
10. Drobyshevski E.M. The origin of the solar system: implication for trans-neptunian planets, and the nature of the long-period comets //Moon and Planets. 1978. - V.18. № 2. - p. 145-194.
11. Томанов В.П., Черняев Д.А. Каталог кометных близнецов. Вологда; ВоГУ, 2016, 148 с.
12. Беляев Н.А., Кресак Л., Питтих Э.М., Пушкарев А.Н. Каталог короткопериодических комет. Братислава. Словацкая АН, 1986. -365 с.

# CHEMISTRY

## АНАЛИЗ НАДМОЛЕКУЛЯРНОЙ СТРУКТУРЫ ОТДЕЛЬНЫХ ФРАКЦИЙ УГЛЕЙ, ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ПО ПЛОТНОСТИ

**Сорокин Е.Л.**

*Кандидат технических наук, доцент,  
каф. Metallurgical fuels and refractories,  
Национальной металлургической академии Украины*

**Максакова О.С.**

*Кандидат технических наук, доцент,  
каф. Quality, standardization and certification,  
Национальной металлургической академии Украины*

**Кушнарьова Т.А.**

*Кандидат технических наук, ассистент,  
каф. Metallurgical fuels and refractories,  
Национальной металлургической академии Украины*

## ANALYSIS OF THE SUPROMOLECULAR STRUCTURE OF SEPARATE CARBON FRACTIONS DIFFERENT IN DENSITY

**Sorokin E.**

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Department Metallurgical fuels and refractories,  
National Metallurgical Academy of Ukraine*

**Maksakova O.**

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
Department Quality, standardization and certification,  
National Metallurgical Academy of Ukraine*

**Kushnariova T.**

*Candidate of Technical Sciences, assistant,  
Department Metallurgical fuels and refractories,  
National Metallurgical Academy of Ukraine*

### Аннотация

Представленная статья посвящена изучению надмолекулярного строения слабоспекающегося и спекающегося угля. На основании полученных результатов атомно-силовой микроскопии представлены поверхности сколов угольных фракций, трехмерные петрографические изображения площадок поверхности углей, а также представлены результаты расчетов фрактальной размерности (Box Counting). В заключении статьи авторами была дана характеристика, что слабоспекающийся уголь имеет более сложную надмолекулярную структуру угля в сравнении со спекающимся углем.

### Abstract

The presented article is devoted to the study of the supramolecular structure of weakly caking and sintering coal. Based on the results obtained by atomic force microscopy, the surfaces of chipped coal fractions, three-dimensional petrographic images of areas of coal surface are presented, and the results of calculations of fractal dimensionality (Box Counting) are presented. In the conclusion of the article, the authors gave a characteristic that low-caking coal has a more complex supramolecular structure in comparison with sintering coal.

**Ключевые слова:** уголь, поверхность скола, микроструктура, надмолекулярная структура, наноструктурные вещества, топографические изображения, фракталы.

**Keywords:** coal, cleaved surface, microstructure, supramolecular structure, nanostructured substances, topographic images, fractals.

### Введение

Как отмечалось многими учеными [1] уголь является веществом, содержащим большое разнообразие как органических и минеральных, так и органоминеральных соединений, а также имеет довольно сложное строение. Такая структура углей усложняется и многоуровневой гетерогенностью [1].

Органические вещества, входящие в состав углей, характеризуются одновременным существованием разнообразных конденсированных ароматических и алифатических структур, которые в свою очередь могут формировать пакетные образования – кристаллиты угля [2]. Следовательно, конденсированные ароматические системы, располагаясь в одной плоскости и сформировавшие пакетные (кристаллитные) образования могут также образовывать алифатические цепи. Указанные ассоциаты

являются начальными элементами надмолекулярных структур углей, которые имеют определенные параметры кристаллита.

Также следует отметить, что угольное вещество имеет развитую систему как открытых, так и закрытых пор, а также разнообразных трещин, имеющих различные размеры, формы и особенности [3].

В работе [4] была установлена связь между механическим разрушением, т.е. диспергированием углей, и реактивной способностью вещества угля, а также связанным с указанными факторами типом поверхности скола. Авторами работы [4] указывается, что при этом образуются разнообразные угольные наноагрегаты, которые имеют сложно-сферическую поверхность.

Следовательно, изучение поверхности сколов углей различных марок, разделенных по плотностным фракциям, позволит определить надмолекулярное строение изучаемых образцов.

#### **Экспериментальная часть**

Для исследования использовали угли марки ДГ (Павлоградской ЦОФ) и марки К (Киевской

ЦОФ), которые предварительно измельчались и разделялись по плотностным фракциям,  $\text{г/см}^3$ :  $<1,25$ ;  $1,25-1,26$ ;  $1,26-1,27$ ;  $1,27-1,28$ ;  $1,28-1,3$ . В данном исследовании фракция  $>1,3 \text{ г/см}^3$  не использовалась, так как минеральные компоненты, находящиеся в данной фракции в большом количестве, искажают получаемые поверхности скола исследуемых проб углей.

Анализ поверхности скола проводили при помощи атомно-силовой микроскопии. В основе указанного метода лежат силовые взаимодействия между иглой и образцом в виде сил отталкивания, пропорциональных распределению суммарной плотности электронных состояний.

В результате были получены как плоские поверхности сколов исследуемых проб, так и трехмерные топографические изображения площадок поверхности угля с линейным размером  $10 \times 10 \text{ мкм}^2$  и нанометровым разрешением.

Полученные поверхности скола плотностных фракций угля марки ДГ представлены на рис. 1.

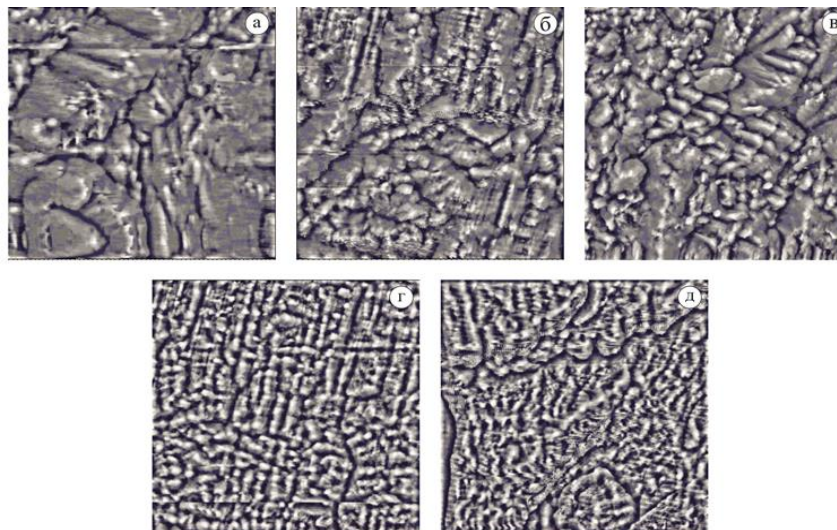


Рис. 1. Поверхность скола плотностных фракций угля марки ДГ  
 а – плотность фракции  $<1,25 \text{ г/см}^3$ ; б – плотность фракции  $1,25-1,26 \text{ г/см}^3$ ;  
 в – плотность фракции  $1,26-1,27 \text{ г/см}^3$ ; г – плотность фракции  $1,27-1,28 \text{ г/см}^3$ ;  
 д – плотность фракции  $1,28-1,3 \text{ г/см}^3$ .

Из представленных снимков микроструктуры поверхности сколов плотностных фракций исследуемого угля видно, что изменение плотности фракций приводит к существенному изменению характера поверхности скола образцов. Так, поверхность скола исследуемой пробы угля марки ДГ, которая имеет плотность  $<1,25 \text{ г/см}^3$  (рис. 1, а), содержит надмолекулярные образования довольно больших размеров, а наноагрегаты, образовавшиеся при разрушении, имеют сложную шаровидную форму. Образования расположены в образце хаотично и не структурировано. Следовательно, поверхность указанного скола, не имеет какого-либо упорядоченного характера и является аморфной, а органические и органоминеральные вещества, находящиеся в исследуемой пробе, расположены хаотично, т.е. разрознены.

Плотность исследуемых образцов  $1,25-1,26 \text{ г/см}^3$  (рис. 1, б) обуславливает появление на поверхности скола разрозненных как крупных, так и более мелких наноструктурных «кристаллических» образований. «Кристаллические» образования в указанной плотности исследуемых проб начинают обретать не шаровидную, как у образца, имеющего плотность  $<1,25 \text{ г/см}^3$ , а более вытянутую форму. Распределение образовавшихся наноструктурных веществ в некоторых частях полученного изображения начинает перестраиваться из хаотического в структурированное. Т.е. можно предположить, что изменение плотности вещества исследуемого угля приводит к упорядочиванию и самоорганизации соединений, входящих в массив угля, а также надмолекулярной структуры различного характера.

Поверхность скола фракции исследуемого угля, которая имеет плотность  $1,26-1,27 \text{ г/см}^3$  (рис. 1, в) приобретает структурированный характер. В данной фракции наноструктурные «кристаллические» вещества, которые можно наблюдать на поверхности в результате разрушения массива, имеют более вытянутую форму, а размеры «кристаллических» образований изменяются от средних до более мелких. Распределение надмолекулярных образований в указанном образце, также, как и их форма, изменилась по отношению к предыдущим пробам. На представленном изображении можно наблюдать на некоторых участках, как эксцентричную слоистость, так и плоскопараллельную.

Топография поверхности образца слабоспекающегося угля, имеющего плотность  $1,27-1,28 \text{ г/см}^3$  (рис. 1, г) отличается от предыдущих проб. Надмолекулярные образования в данной пробе имеют нитевидную форму по всему объему; шаровидная форма при этом отсутствует. Распределение образований имеет подобие плоскопараллельных слоев.

При плотности образца низкометаморфизованного угля до  $1,28-1,3 \text{ г/см}^3$  (рис. 1, д) происходит преобразование надмолекулярных образований на поверхности скола. Так, по отношению к предыдущей пробе, на поверхности скола наблюдается упорядоченное «дендритовидное» подобие структуры. Отдельные образования имеют вытянутую форму, а также появились наноразмерные соединения. Вещества, наблюдаемые на поверхности, распределены в объеме компактно с равномерным покрытием площади скола и, по-видимому, имеют более высокую плотность.

Таким образом, результаты исследования поверхности скола низкометаморфизованных слабоспекающихся углей марки ДГ показывают, что различная плотность образцов обуславливает трансформацию надмолекулярных образований, а

также перестроение их распределения. Надмолекулярные образования изменяют свой объем и форму, переходя от шаровидной к вытянутой нитевидной. Их распределение изменяется с повышением плотности исследуемых образцов: от хаотического до появления «дендритовидной» структуры.

Таким образом, на основании проведенного исследования поверхности скола плотностных фракций угля марки ДГ, а также современных представлений о надмолекулярном строении углей [5], можно предположить, что образцы с различной плотностью имеют на поверхности скола наноструктурные вещества, формирующие определенные блоки сопряжений, а последние, в свою очередь, – полисопряженные алифатические надмолекулярные образования с трансформацией в полисопряженные «дендритовидные» системы.

Дальнейшее изучение надмолекулярного строения плотностных фракций углей марки ДГ проводилось при помощи анализа 3-х мерного топографического изображения поверхности скола.

Топографические 3-х мерные изображения поверхности скола фракций угля марки ДГ, отличающиеся по плотности, представлены на рис. 2.

Принимая во внимание работы по визуальной диагностике ископаемых углей [6], было принято решение, что при интерпретации 3-х мерных топографических изображений необходимо учитывать такие свойства исследуемых углей, как твердость, хрупкость, а также трещиноватость и отдельность. Указанные свойства будут отражаться как следствие на поверхности соколов образцов углей в виде трещин, искажений поверхности различного типа (слоистость, игольчатые, бугристые либо плоские образования). Таким образом, при помощи 3-х мерных изображений поверхности скола была проведена оценка механических свойств изучаемых углей.

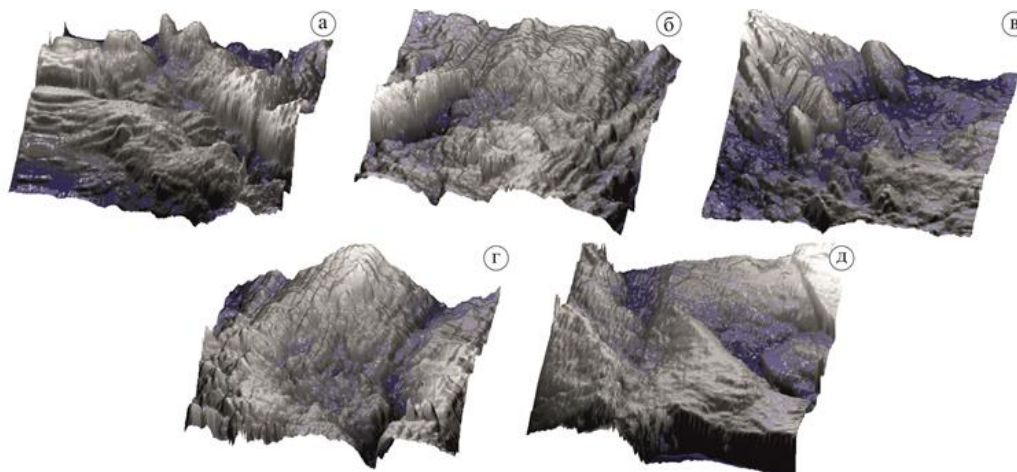


Рис. 2. 3-х мерные топографические изображения поверхности скола плотностных фракций угля марки ДГ

а – плотность фракции  $<1,25 \text{ г/см}^3$ ; б – плотность фракции  $1,25-1,26 \text{ г/см}^3$ ;  
в – плотность фракции  $1,26-1,27 \text{ г/см}^3$ ; г – плотность фракции  $1,27-1,28 \text{ г/см}^3$ ;  
д – плотность фракции  $1,28-1,3 \text{ г/см}^3$ .

Приведенные 3-х мерные топографические изображения поверхности скола плотностных фракций низкометаморфизированного угля марки ДГ показывают, что поверхность изучаемых проб изменяется с изменением их плотности.

Фракция угля, с плотностью  $<1,25 \text{ г/см}^3$  (рис. 2, а) имеет на своей поверхности достаточно большое количество образовавшихся вершин округлой формы, впадины имеют пологий характер; также необходимо отметить, что указанный образец имеет слабовыраженную слоистость.

Переходя к изображению образца, имеющего плотность  $1,25-1,26 \text{ г/см}^3$  (рис. 2, б), можно наблюдать на отдельных участках его поверхности ярко выраженную слоистую структуру, а также изменяется вид и высота вершин, образованных в результате скола.

Образец с плотностью  $1,26-1,27 \text{ г/см}^3$  (рис. 2, в) имеет поверхность скола более равномерную по отношению к предыдущим пробам, однако на изображении его поверхности можно наблюдать вершину, которая имеет куполообразную форму, при этом слоистость указанного образца в данном случае имеет более выраженный характер.

На топографическом 3-х мерном изображении поверхности скола фракции угля марки ДГ с плотностью  $1,27-1,28 \text{ г/см}^3$  (рис. 2, г) можно наблюдать ярко выраженную вершину куполообразной формы, однако размеры слоев, образовавшиеся в

результате скола поверхности, имеют меньшие размеры по отношению к предыдущим образцам.

Полученное 3-х мерное изображение поверхности скола фракции угля с плотностью  $1,28-1,3 \text{ г/см}^3$  (рис. 2, д) также показывает изменение характера поверхности скола. На изображении указанного образца можно наблюдать развитую систему тонких слоев и изменение вершин. Здесь также образуются ровные участки.

Таким образом, полученные топографические 3-х мерные изображения поверхности скола плотностных фракций исследуемого низкометаморфизированного угля марки ДГ показывают, что изменение плотности приводит к изменению таких показателей как твердость и хрупкость. Характер изменения поверхности исследуемых образцов позволяет говорить о том, что при повышении плотности увеличивается как хрупкость, так и твердость, а, следовательно, изменяются свойства и строение надмолекулярных образований входящих в состав проб угля.

Для сопоставления полученных результатов, а также для анализа данных и изучения поверхности сколов углей с изменением стадии метаморфизма последних, было проведено исследование по изучению поверхности сколов угля средней стадии метаморфизма, а именно угля марки К.

Изображения поверхности скола плотностных фракций угля марки К представлены на рис. 3.

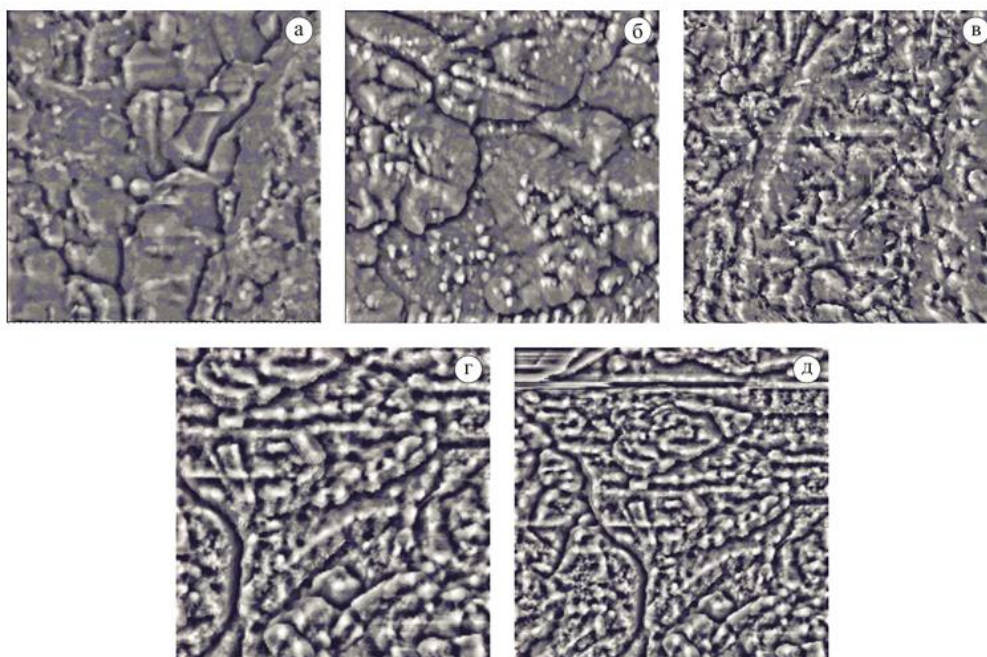


Рис. 3. Поверхность скола плотностных фракций угля марки К  
 а – плотность фракции  $<1,25 \text{ г/см}^3$ ; б – плотность фракции  $1,25-1,26 \text{ г/см}^3$ ;  
 в – плотность фракции  $1,26-1,27 \text{ г/см}^3$ ; г – плотность фракции  $1,27-1,28 \text{ г/см}^3$ ;  
 д – плотность фракции  $1,28-1,3 \text{ г/см}^3$ .

Представленные изображения поверхности скола плотностных фракций угля средней стадии метаморфизма (уголь марки К) имеют характер изменений общий с низкометаморфизированным углем (уголь марки ДГ). Однако динамика изменения надмолекулярных образований и их распределение

по поверхности несколько отличаются. Одним из отличий, которые можно наблюдать по полученным изображениям, является то, что плотностная фракция  $1,25-1,26 \text{ г/см}^3$  (рис. 3, б) угля марки К на своей поверхности еще имеет в достаточно боль-

шом количестве сложные шаровидные надмолекулярные образования, а также проявляется некое подобие слоев, однако данное распределение образований еще носит хаотичный характер.

Отличия присутствуют и в следующих пробах. При плотности фракции  $1,26-1,27 \text{ г/см}^3$  (рис. 3, в) на снимке практически полностью отсутствуют шаровидные образования, а распределение наноструктурных образований носит определенный вид упорядоченности. Однако, следует учитывать, что и у низкометаморфизованного угля проявляется некое подобие структуры.

На следующих снимках поверхности скола угля марки К, т.е. в пробах, имеющих плотность  $1,27-1,28 \text{ г/см}^3$  (рис. 3, г) и  $1,28-1,3 \text{ г/см}^3$  (рис. 3, д) существенных отличий от низкометаморфизованного не наблюдается. На поверхности также видно определенное структурирование нитевидных надмолекулярных образований с «дендридовидной» структурой их расположения.

Топографические 3-х мерные изображения поверхности скола плотностных фракций угля марки К представлены на рис. 4.

Они свидетельствуют, что 3-х мерные изображения имеют отличительную особенность от изображений поверхности плотностных фракций угля марки ДГ. На представленном на рис. 4 изображении можно наблюдать более развитый рельеф поверхности скола. Анализируя образцы исследуемого угля с различной плотностью можно отметить, что на поверхности при плотностях проб  $1,26-1,27, 1,27-1,28, 1,28-1,3 \text{ г/см}^3$  можно наблюдать остrokонечные вершины, а в образце  $1,28-1,3 \text{ г/см}^3$  – образованные плато, т.е. плоские поверхности скола. Указанные формирования на поверхности плотностных фракций угля марки К также говорят о том, что вещества изменяют свои свойства с изменением плотности исследуемой фракции. Следовательно, изменение плотности фракций исследуемого угля приводит к увеличению таких показателей как твердость и хрупкость.

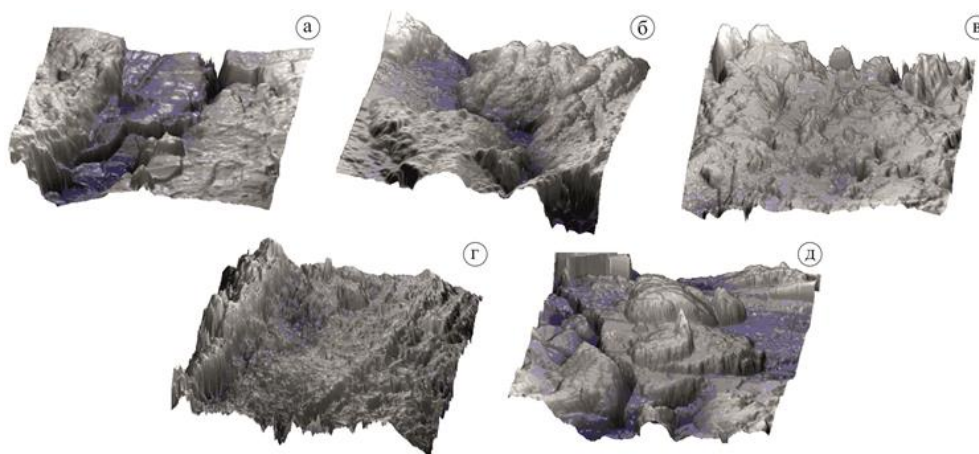


Рис. 4.

3-х мерные топографические изображения поверхности скола плотностных фракций угля марки К

а – плотность фракции  $<1,25 \text{ г/см}^3$ ; б – плотность фракции  $1,25-1,26 \text{ г/см}^3$ ;  
в – плотность фракции  $1,26-1,27 \text{ г/см}^3$ ; г – плотность фракции  $1,27-1,28 \text{ г/см}^3$ ;  
д – плотность фракции  $1,28-1,3 \text{ г/см}^3$ .

Таким образом, на основании анализа и сопоставления поверхностей скола одинаковых плотностных фракций исследуемых углей марок ДГ и К можно отметить, что надмолекулярная структура образцов различной плотности изменяется практически идентично у обеих марок: При изучении фракций различной плотности можно наблюдать на поверхности надмолекулярные наноструктурные образования, распределение слоев которых имеет «дендридовидную» структуру. Механические свойства, такие как твердость и хрупкость также увеличиваются.

Для получения дополнительной информации о структуре надмолекулярных образований, находящихся на поверхности исследуемых плотностных

фракций проб углей марок ДГ и К была использована теория фракталов [7, 8].

С ее помощью, была рассчитана фрактальная размерность  $d_f$  иерархической структуры поверхности для двумерных изображений структуры надмолекулярных образований, находящихся на поверхности сколов исследуемых проб угля. Фрактальную размерность определяли, используя метод «Box Counting» [9]. Для проведения расчета использовалась программа «AnalysisFS» [10].

По результатам расчета фрактальной размерности надмолекулярных образований, находящихся на поверхности сколов исследуемых плотностных фракций углей марок ДГ и К, была построена гистограмма, представленная на рис. 5.



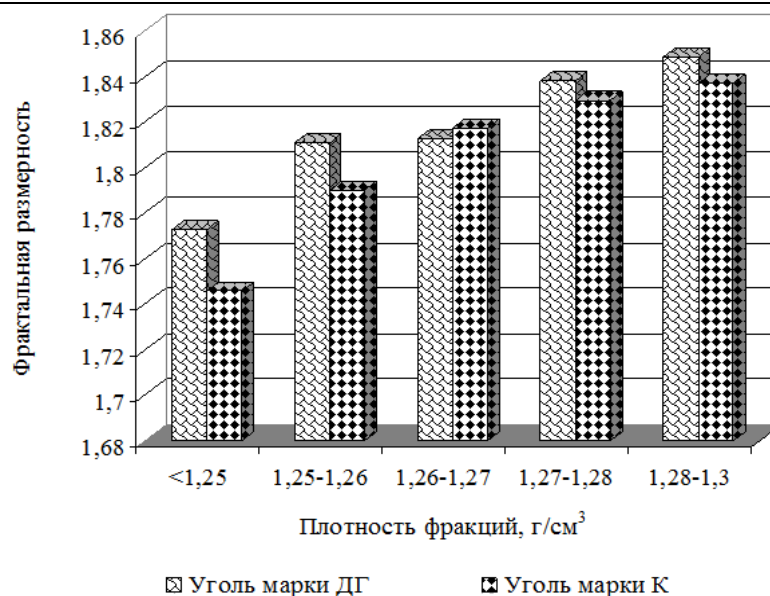


Рис. 5. Результаты расчета фрактальной размерности поверхности скола углей марок ДГ и К

Учитывая прямую зависимость фрактальной размерности поверхности изучаемых наноструктурных веществ от сложности измеряемых образований, можно предположить, что увеличение указанного показателя указывает на более развитую структуру надмолекулярных образований.

Полученные результаты расчета фрактальной размерности свидетельствуют о том, что увеличение плотности образцов, как низкометаморфизированного угля так и имеющего среднюю стадию метаморфизма, приводит к увеличению показателя  $d_f$ . Следовательно, изменение плотности исследуемых проб приводит к организации и рекомбинации наноструктурных образований с формированием более развитой конфигурации образовавшихся надмолекулярных соединений.

Из гистограммы, представленной на рис. 5 видно, что степень сложности надмолекулярных образований низкометаморфизированного угля несколько выше, чем у угля со средней стадией метаморфизма. Данный факт проявляется практически у всех фракций исследуемых проб за исключением плотности фракции 1,26-1,27 г/см<sup>3</sup>. Указанное отличие, по-видимому, связано с присутствием в макромолекулах низкометаморфизированного угля различного рода боковых функциональных групп, что усложняет структуру сформировавшихся надмолекулярных образований.

Полученные результаты расчета фрактальной размерности по методу «Box Counting» дают представление о средней частице надмолекулярных образований. Однако, как видно из изображений, представленных на рис. 1 и 3, на поверхности скола углей присутствуют надмолекулярные образования отличающихся даже в пределах одной пробы.

Следовательно, для полного описания полученных поверхностей скола исследуемых плотностных фракций, был проведен расчет фрактальных распределений при пороге бинаризации 0,4 при помощи метода «скользящего окна» [9]; для этого была использована программа «AnalysisFS». Указанный метод позволяет определять фрактальную размерность в пределах окна. Окно перемещается по изображению, попиксельно рассчитывая фрактальную размерность, т.е. данный метод позволяет определить мультимодальность, что говорит о соответствии кластеру изображения, имеющему близкие значения локальных размерностей, которые относятся к моде этого распределения.

По результатам проведенных расчетов были построены фрактальные сигнатуры для плотностных фракций низкометаморфизированного угля марки ДГ (рис. 6), а также для угля средней стадии метаморфизма - марки К (рис. 7).

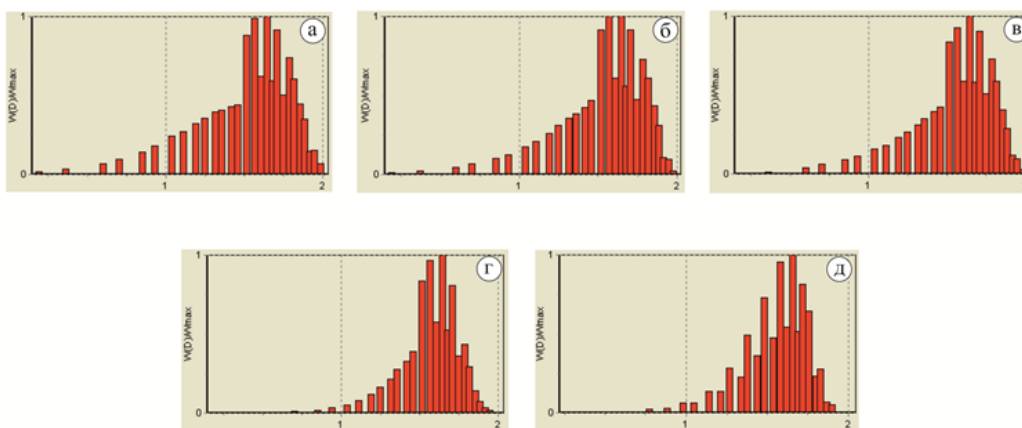


Рис. 6. Фрактальные сигнатуры, построенные для поверхностей скола плотностных фракций угля марки ДГ

*a* – плотность фракции  $<1,25 \text{ г/см}^3$ ; *б* – плотность фракции  $1,25-1,26 \text{ г/см}^3$ ;  
*в* – плотность фракции  $1,26-1,27 \text{ г/см}^3$ ; *г* – плотность фракции  $1,27-1,28 \text{ г/см}^3$ ;  
*д* – плотность фракции  $1,28-1,3 \text{ г/см}^3$ .

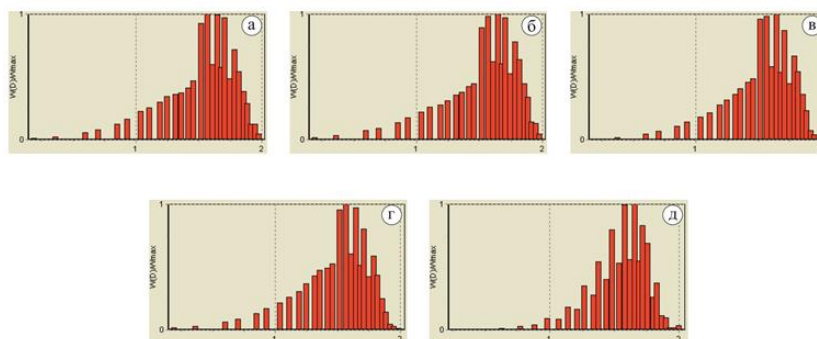


Рис. 7. Фрактальные сигнатуры, построенные для поверхностей скола плотностных фракций угля марки К

*a* – плотность фракции  $<1,25 \text{ г/см}^3$ ; *б* – плотность фракции  $1,25-1,26 \text{ г/см}^3$ ;  
*в* – плотность фракции  $1,26-1,27 \text{ г/см}^3$ ; *г* – плотность фракции  $1,27-1,28 \text{ г/см}^3$ ;  
*д* – плотность фракции  $1,28-1,3 \text{ г/см}^3$ .

Указанный метод позволяет определить фрактальные размерности имеющихся на поверхности надмолекулярных образований и оценить распределение веществ в массиве исследуемых проб углей.

Фрактальные сигнатуры, представленные на рисунках 6 и 7 показывают, что изучаемые поверхности скола углей имеют мультимодальный характер, т.е. в массиве изучаемых проб находятся образования, имеющие различную степень сложности структуры.

Проанализировав характер изменения полученных гистограмм фрактальных сигнатур проб углей, отличающихся по плотности, наблюдается схожесть распределений фрактальных размерностей исследуемых марок. Существенные отличия имеют место только у фракций с плотностью  $<1,25 \text{ г/см}^3$ , что связано с наличием в низкометаморфизованном угле веществ, имеющих менее развитую структуру.

Таким образом, на основании проведенных исследований по изучению надмолекулярной структуры можно утверждать, что плотностные фракции углей, с низкой стадией метаморфизма, имеют схожее строение с плотностными фракциями углей средней стадии метаморфизма.

### Выводы.

1. Результаты исследования поверхности скола низкометаморфизованных слабоспекающихся углей марки ДГ свидетельствуют об трансформации надмолекулярных образований с изменением плотности образцов. Надмолекулярные образования изменяют свой объем и форму переходя от шаровидной к вытянутой нитевидной. Распределение образовавшихся надмолекулярных наноструктурных образований изменяется с повышением плотности исследуемых образцов от хаотичного распределения до появления «дендридовидной» структуры.

2. Изменение плотности образцов низкометаморфизованных углей приводит к появлению на их поверхности наноструктурных веществ, формирующих определенные блоки сопряжений, а последние, в свою очередь, – полисопряженные алифатические надмолекулярные образования с трансформацией в полисопряженные «дендридовидные» системы.

3. Надмолекулярная структура с изменением плотности изменяется практически идентично у углей марок ДГ и К. У обеих марок при изменении плотности можно наблюдать на поверхности появ-

ление надмолекулярных наноструктурных образований, распределение слоев которых имеет «дендритовидную» структуру. Механические свойства, такие как твердость и хрупкость также увеличиваются.

4. Полученные результаты расчета фрактальной размерности свидетельствуют об изменении плотности исследуемых проб, что приводит к организации и рекомбинации наноструктурных образований с формированием более развитой конфигурации образовавшихся надмолекулярных соединений.

5. Фрактальные сигнатуры исследуемых проб углей, отличающихся по плотности, имеют схожий характер распределения фрактальных размерностей.

#### Список літератури

1. Гюльмалиев А.М. Теоретические основы химии угля. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2003. – 556 с.

2. Кузнецов Б.Н. Новые подходы в химической переработке ископаемых углей. Соратосовский образовательный журнал: 1996. – 50-57 с.

3. Васильковский В.А. Сорбционный объем и пустотность каменных углей. Физико-технические проблемы горного производства: Сб. научн. тр. – 2013. – Вып. 16. – 18-32 с.

4. Воробьев А.В., Лоцев Г.В. Особенности наноминералогии угля: / Весник КРСУ, 2015., том. 5. № 9. – 165 – 167 с.

5. Скрипченко Г.Б. Методология изучения молекулярной и надмолекулярной структуры углей и углеродистых материалов: ХТТ. 2009. - №6. – 7-14 с.

6. Шестакова О.Е. Визуальная диагностика природных видов и технологических марок ископаемых углей: Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2010. 10-16 с.

7. Sapoval B., Russ S., Petit D., Korb J.P. Fractal geometry impact on nuclear relaxation in irregular pores / Magn. Reson. Imaging. – 1996. – Vol. 14. – P.863 – 867.

8. Булат А.Ф., Дырда В.И. Фракталы в геометрии: – К: Наукова думка, 2005. – 357 с.

9. Журба А.О., Михальов О.І. Фрактальні характеристики зображень металоструктур та особливості їх обчислення // Системні технології моделювання складних систем / Монографія под общою редакцією проф. А.І. Михалєва. – Днепр: НМетАУ-ІВК “Системні технології”, 2016. – 299 – 327 с.

10. Журба А.О. Комп'ютерна програма «AnalysisFS». Свідчення про реєстрацію авторського права на твір №46963 від 28.12.2012.

# ECONOMY

## КОМУНІКАТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЕТАП ФОРМУВАННЯ НОВІТНІХ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ВІДНОСИН

**Власюк В.С.**

*доктор економічних наук, професор,  
професор кафедри економіки та соціально-трудо­вих відносин  
Університет митної справи та фінансів, г. Дніпро, Україна,*

## THE COMMUNICATIVE - TECHNOLOGY PHASE OF FORMATION OF NEW AGRICULTURAL RELATIONS

**Vlasyuk V.**

*doctor of èkonomièeskikh Sciences, Professor,  
Professor kafedry economy and socio-labour relations  
University of tamožennogo de s finansov, Dnepr, Ukraine,*

### Анотація

Розкрито роль сучасних комунікативно-технологічних спрямувань у відтворювальних процесах. Визначено, що одним із пріоритетних спрямувань у новому столітті є продовольча безпека країни. Проаналізовано, за допомогою порівняльного аналізу, результати діяльності агропромислового комплексу України. Розглянуто авторські підходи до проведення економічних процесів у агропромисловому секторі. Досліджено проблеми українського сільського господарювання. Виявлено існуючий стан і принципи ведення господарювання у аграрній галузі на національному та регіональному рівні. Значну увагу приділено технологічним розробкам студентської молоді щодо сучасних проектів проведення господарських дій на землі. Окремо розглянуто спрямування проектів студентів щодо проведення економічних перетворень у агропромисловому комплексі держави. Встановлено значення впровадження інвестиційних проектів у агропромисловому комплексі. За допомогою критично-конструктивного аналізу досліджено новітні підходи до наукових спрямувань у агробізнесі. Актуалізується завдання розробки стратегії вітчизняних аграріїв та інформаційних технологій для прискорення перетворень у сільському господарстві. Рекомендується комплекс дій та заходів, які можуть спонукати аграріїв, а також комунікативних інформаційних фахівців-технологів, до розвитку відтворювальних процесів у вітчизняних сільськогосподарських відносинах. Обґрунтовано необхідність залучення інноваційних технологій, що дозволяє одержувати додаткові якісні та необхідні у сільському господарюванні послуги.

### Abstract

The article reveals the role of the modern communicative technology directions in the reproduction process. Determined that one of the priority directions in the new century is the food security of the country. Analyzed using comparative analysis, the results of the activities of the agro-industrial complex of Ukraine. Considered the authors' approaches to economic processes in the agro-industrial sector. Problems of Ukrainian agriculture. Found existing conditions and practices of management in the agricultural industry on the national and regional level. Considerable attention is paid to technological innovation of students for modern projects carrying out commercial actions on the ground. Separately considered directing projects students on economic transformation in the agricultural sector of the State. The value of implementing investment projects in the agricultural sector. Using a critical-constructive analysis examined new approaches to scientific ...

**Ключові слова:** комунікативно-технологічні спрямування; агропромисловий комплекс; технологічні розробки; агробізнес; відтворювальні процеси.

**Keywords:** communicative technological direction; agro industrial complex; technological development; agribusiness; reproduction processes.

Одним із найважливіших важелів впливу на світовому просторі вже не один десяток років є комунікативно-технологічне спрямування відтворювальних процесів. Поглиблене впровадження технологій та інновацій у всіх сферах діяльності людства завжди спонукало значне підвищення, активізацію в економічній системі бідь-якої країни, ставало імпульсом у процесах господарювання. Різномірні теорії побудови сталого розвитку людства, наукові течії, доктрини, вимагали нововведень у всіх галузях економічної, соціальної, політичної

складової життєдіяльності суспільства, яке повинно раз за разом вводити нові знання, вміння у побудову світового простору.

Також інформаційно-технологічний прорив надав свого великого значення розповсюдженню та активізації інноваційних процесів в світовій структурі господарських відносин нового типу.

Одним із пріоритетних спрямувань у новому столітті є продовольча безпека країн, адже, як спрогнозувало ФАО (Продовольча і сільськогосподарська організація) ООН, внаслідок зростання попиту

на харчові продукти, збільшення населення планети до 9 млрд., кількість голодуючих у 2050 р. має скласти близько 500 млн. осіб [1].

Продовольча безпека будь-якої країни світу визначає пріоритетні завдання для економіки як раз через інноваційну складову, зокрема у продовольчій сфері.

*Постановка проблеми.* Зміни у вітчизняному сільському господарстві обумовили закономірність того, що Україна у 90 – роках почала знижувати експорт багатьох видів сільськогосподарських продуктів, практично втративши, наприклад, зарубіжні ринки цукру, поступово стаючи імпортером, що є загрозою продовольчій безпеці країни.

Скорочення обсягів (незважаючи на добрі врожаї зернових останніх років) виробництва основних сільськогосподарських культур супроводжується ще однією болючою тенденцією – зниженням родючості української землі. Падіння урожайності нерозривно пов'язується із постійним погіршенням якісного стану земельного фонду [2].

У сучасному глобалізованому світі все більшого значення набувають процеси впровадження досягнень науково-технічного прогресу, за допомогою інноваційної складової, у формування нової парадигми господарських відносин, де лідерами є США, Японія, деякі країни Західної Європи. Досвід багатьох країн світу свідчить, що державна політика, яка спрямована на забезпечення національних інтересів, підтримання рівня економічної безпеки, повинна забезпечити економічне зростання, включаючи різномірні інструменти свого впливу, адже за даними МВФ, Україна має свій внесок у світовий ВВП на рівні 0,25%, оскільки річна зміна його складала у 2013 0%, у 2014 р. - -6,5% [1].

Формування новітніх організаційних структур, законодавче закріплення нових форм власності, побудова майнових і земельних відносин обумовлюють принципи ринкових процесів на результати діяльності агропромислового комплексу України.

В той же час, характер та економічне спрямування сільськогосподарської сфери ще не справляються із проблемами функціонування, проведення реформ, диспаритетом міжгалузевих відносин (наприклад, з переробною галуззю) у сільському господарстві, що не надає можливості впровадження нових підходів до встановлення інноваційно-технологічного спрямування агропромислового виробництва і нарощування свого потенціалу з метою забезпечення продовольчої безпеки країни.

*Аналіз останніх досліджень і публікацій.* Дослідження і оцінка економічних процесів у агропромисловому секторі, виявлення та узагальнення принципів господарювання у новому столітті, у тому числі з використання інноваційної складової, системний аналіз взаємодій та міжгалузевих зв'язків і їх теоретичне обґрунтування проводили у свої роботах цілий ряд науковців з різних країн, таких, як В. Г. Андрійчук, О. М. Боднар, В. Л. Валентинов, Ю. П. Воскобойник, О. Г. Грищенко, М. Я. Дем'яненко, І. І. Лукінов, П. Т. Саблук, М. М. Федоров, О. Г. Шпикуляк, Ю. Ю. Юрчишин та ін., але

залишаються проблемні питання дослідження таких принципових нововведень, як застосування старт-апів, інноваційних технологій у агросекторі, чим на сьогодні відмічаються молоді вчені з України, представляючи новітні підходи, які мають наукове обґрунтування, на різних рівнях наукового пошуку емпіричних досліджень. Відповідно, що актуальність цих питань потребує більш докладного розгляду та обґрунтування, що і є спрямуванням даної роботи.

*Мета статті (постановка завдання).* Дане дослідження спрямоване на аналіз та узагальнення рівня інноваційних перетворень, за допомогою різномірних обґрунтованих впроваджень «свіжих» наукових підходів до підвищення рівня агропромислового сектору на національному просторі та глибинне розширення зон проникнення у світовому господарстві.

*Вклад основного матеріалу.* Агропромисловий комплекс України знов набирає свого значення, незважаючи на труднощі та певні перешкоди, на шляху до набуття важелів впливу на економічні процеси у вітчизняному господарському механізмі.

На межі тисячоліть рівень продовольчої безпеки України, за критеріями Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (FAO), знизився до критичного значення. Відмітимо, що в Україні, як ніде, сільськогосподарське освоєння земельних ресурсів дуже високе і охоплює 72% від загальної площі країни, причому в сільськогосподарських областях цей показник перевищує 80%. До того ж, рівень розораності ґрунтів є критично високий – 79% земель сільськогосподарського використання, що складає 56,7% загальної території, визначаючи екстенсивне землеробство як пріоритет державної політики [3].

Падіння всіх основних видів сільськогосподарської продукції відбувалося різко і значно. Наприклад, тваринництво перебуває в стані максимального занепаду, адже на початку нового століття, рівень поголів'я великої рогатої худоби, свиней, кіз і овець впав нижче рівня 1960 р. Рекордно зменшилося і виробництво м'ясо-молочної продукції [2].

У результаті непродуманого, науково необґрунтованого реформування агропромислового комплексу галузь тваринництва скоротилася до гранично небезпечної межі.

Рівень задоволення основних потреб нашого населення в сільськогосподарській продукції залишається недостатнім. За виробництвом зерна на душу населення Україну на початку ХХІ ст. випереджали не лише європейські країни (Австрія, Данія, Іспанія, Німеччина, Франція, Фінляндія, Швеція), а й колишні країни соціалістичного табору – Болгарія, Польща, Румунія, Угорщина. Виробництво м'яса на душу протягом останнього десятиліття ХХ ст. впало в 2,5 рази (з 84 кг у 1990 р. до 33,6 кг в 2000 р.), що було одним з найнижчих показників у Європі. Ще у 1990 р. Україна була одним з лідерів з виробництва сільськогосподарської продукції, повністю забезпечувала власне населення продуктами харчування та мала достатній експортний потенціал [2].

За роки реформ Україна втратила близько двох третин усієї худоби, а середня вага реалізованої на продаж великої рогатої худоби знизилася на 12% (з 393 кг. до 346 кг.), середній річний надій молока від однієї корови зменшився з 2941 л. у 1990 р. до 2072 л. у 2001 р. (майже 30%).

Таке різке падіння виробництва м'ясо-молочної продукції зумовило як втрату доходів, так й обумовило порушення структури харчування більшості населення України, що негативно позначилося на здоров'ї цілої нації.

В рослинництві теж проявилися негативні явища, які пов'язуються з приватизацією. Відбувалося значне скорочення площ під кормові культури, які зменшилися з 37% у 1990 р. до 22,8% вже у 2001 р. від загальної площі сільськогосподарських угідь, що підриває можливість відродження аграрної галузі, прирікаючи українське суспільство на недостатнє харчування [2].

В цій галузі, наприклад, скорочення площ під стратегічно важливі для молоді країни сільськогосподарські культури виявило вражаючі масштаби зменшення: під зерновими – на 6,4%, під цукровими буряками (яких вирощували до 6,5 млн. т.) – на 46,7%, під льоном – на 86,6%. А ці площі заміщувалися під вирощування частково овочами й картоплею, а в основному, під соняшник (приріст 79,9% на початок століття) та рапс, які сильно виснажують родючу українську землю.

Відповідно, що традиційно важливі для України культури, які мали також великий експортний потенціал, різко скоротилися. Соняшник, більшість врожаю якого також іде на експорт, на початку століття виснажував вже не 1,6, як у 1990 р., а 2,9 млн. га. плодючих сільськогосподарських угідь України [3].

У більшості високорозвинених країн площі під посіви соняшнику обмежуються на законодавчому рівні, тому в Україні все більше збільшуються посівні площі під цю культуру, а наша держава стає полігоном для впровадження шкідливих технологій, вирощування гібридних та інших експериментальних видів сільськогосподарських культур.

Ці негаразди виникли внаслідок застосування застарілої недосконалої техніки і технологій обробки землі та виробництва сільськогосподарської продукції, недотримання науково обґрунтованих засад ведення землеробства, через низький науково-технічний рівень проектування й експлуатації меліоративних систем і невиконання природно-охоронних заходів у процесі здійснення сільськогосподарського виробництва.

Серйозною проблемою, як у аграрному секторі, так й в цілому в економіці країни, стало зациклення численних посередників, які користуючись тим, що держава практично самоусунулася від процесів заготівлі продовольчої продукції, почали скуповувати за безцінь вироблену високоякісну продукцію, створюючи загрозу продовольчої безпеки цілої країни.

В результаті багато господарств, продавши вирощений врожай, не можуть навіть розплатитися за одне тільки паливо, витрачене на збирання цього

врожаю. По суті відбувається тотальне вимивання будь-яких коштів з рук сільськогосподарського виробника [4].

Земля, яка є чи не найголовнішою стратегічною цінністю України, поступово переходить у власність закордонного капіталу. При подальшому розвитку цього процесу наша держава може втратити контроль над декількома стратегічними напрямками розвитку, життєво необхідними для існування всього українського суспільства. По-перше – це можливість забезпечити населення необхідним і збалансованим рівнем харчування. По-друге – це реалізація комплексної програми розвитку соціальної інфраструктури українського села. По-третє – це здійснення постійного контролю екологічного стану агропромислового комплексу [2].

В той же час, вже у цьому, 2019 р. Україна продовжувала нарощувати свій експортний потенціал, а станом на початок квітня було вивезено 38,3 млн. т. зернових, з яких у розрізі культур, які вирощуються в нашій країні було експортовано: пшениці – 13,5 млн. т.; ячменю – 3,3 млн. т.; жита – 88,2 тис. т.; кукурудзи – 20,9 млн. т. Тобто обсяги поставок зернових на 23% (7,3 млн. т.) перевищили показники аналогічного періоду 2018 р., що відзначає Мінагропрод [5].

Також слід відзначити те, що рентабельність у аграріїв України складає, як зазначив генеральний директор «УкрАгроКонсалт» С. Феофілов, 32%, а це є достатньо високим показником. До того ж, як він ще відмітив, що у агросекторі останніх років, невисокі витрати на кредитні кошти, адже в основному у сільському господарстві використовуються здебільш власні кошти, а обсяги банківського фінансування зросли всього на 2% [6]. Також С. Феофілов наголосив на тому, що товарні кредити частково замішують банківські, які досить високі, але зростання банківського кредитування неминуче, оскільки запорука успіху агробізнесу – низькі продовольчі витрати, що пояснюється, за його словами, загальним зростанням врожайності під впливом сприятливої погоди і застосуванням якісних агротехнологій. Найбільш витратними статтями, як він відзначив, стали витрати на заробітну плату та оренду землі, а обсяги валового врожаю зерна у 2019 р. прогноуються на рівні 65 млн. т., з яких експорт складе понад 40 млн. т. [6].

У регіональному розрізі слід відзначити Дніпропетровську область, яка за минулий, 2018 р. виробила валової продукції за усіма категоріями господарств, у порівнянні з 2017 р. на 102,5%. Ця велика область є єдиною в Україні, яка на протязі чотирьох років збільшує валове виробництво сільськогосподарської продукції, роблячи значний внесок у розвиток аграрного комплексу, а ще й засновує нові господарства, залучаючи бізнес та інвесторів у сільське господарство. Наприклад, в цій області функціонують чотири молочні кооперативи (СОК «Добробут Андріївки», СОК «Первоцвіт», СОК «Молочна ріка», СОК «П'ятихатське Євромолоко») та зерновий СОК «Зерновий», які об'єдна-

лися у кооперативне об'єднання «Хазяїн», яке налічує близько 900 дрібних і середніх виробників сільськогосподарської продукції.

За таким же принципом за останні три роки об'єдналися сільськогосподарські кооперативи з інших областей України (Запорізької, Полтавської, Кіровоградської, Херсонської) для вирішення проблем спільного проведення господарської діяльності. Також в Дніпропетровській області успішно працює перший ягідний кооператив за основи Могилівської об'єднаної територіальної громади (Царичанський район), де дванадцять підприємців, маючи 30 га. ягідних площ, вирощують малину, полуницю, агрус, виноград, а також плодові саджанці [7].

Ще одним позитивним моментом є те, що вже третій рік в Україні набирає певного значення впровадження інвестиційних проектів саме у агропромислому комплексі, де реалізуються 474 проекти на загальну суму майже 41,3 млрд. грн. За даними Мінагропроду, після завершення цих проектів буде створено близько 16 тис. нових робочих місць, що є неабиякою подією на тлі вимирання українських сіл. Серед позначених інвестицій, 74,3% - це власні кошти сільськогосподарських товаровиробників, тобто це означає, що люди прагнуть працювати на землі.

У регіональному розрізі найбільша інвестиційна активність відмічається у Вінницькій області, де вже впроваджено 6,3 млрд. грн. інвестицій, а у Київській області – 1,1 млрд. грн., в Полтавській області – 0,6 млрд. грн., Черкаській і Сумській областях – 0,4 млрд. грн. [8].

Також за даними Мінагропроду в Україні у кількісному вимірі впроваджуються інвестиційні проекти у: Полтавській області – 69; Львівській – 64; Вінницькій – 48; Чернівецькій – 43; Черкаській – 41 [8].

Що стосується напрямів інвестиційних проектів у сільське господарство, то також є статистичні дані щодо їх спрямувань.

Наприклад, інвестиційні проекти реалізуються за наступними напрямками:

- розвиток скотарства – 112 (або 23,6% від загальної кількості);
- у розвиток свинарства – 59 (12,4%);
- птахівництва – 27 (5,7%);
- обробка, зберігання зернових і технічних культур – (88 18,6%);
- овоче і фруктосховища – 58 (12,2%);
- багаторічні насадження – 20 (4,2%);
- зрошення – 14 (3%).

Відмітимо, що в агропромислому комплексі України, станом на 01.01. 2017 р. впроваджувалося 380 інвестиційних проектів вартістю 27,9 млрд. грн. [8]. Це є важливим фактором цілеспрямованості українських аграріїв, їх розумінню та спрямуванню, в об'єднаному контексті того, що спільні дії завжди допомагали проведенню господарських дій на землі, а вимоги сьогодення і відмежування держави від таких необхідних для країни заходів, як держа-

вна підтримка сільськогосподарських ініціатив, повинна ще забезпечуватися на всіх рівнях управління національним господарством.

Також відмітимо, що в нашій країні є унікальна можливість поєднати сучасні спрямування аграрного бізнесу та молоді, яка ще навчається або є молодими вченими, у розробку і донесення своїх ідей і проектів до впровадження на такій плодючій українській землі. Маються на увазі свіжі розробки стартап-проектів в напрямі агро-ІТ. Адже ще у 2017 р. на YI Фестивалі інноваційних проектів Sikorsky Challenge 2017 були представлені цікаві та корисні для сільського господарства проекти, що мали доцільні для цього сектору економіки рішення і технології. Як зазначила член журі, директор AgroGeneration Н. Бондарчук, більшість учасників (вісім з десяти) представили абсолютно життєздатні ідеї. Вона ж зазначила те, що найбільшим попитом будуть користуватися у агро-ІТ старт-апах спрямування на точне землеробство, системи моніторингу, системи управління виробництвом, роботизація і автоматизація процесів [9].

Слід звернути увагу й на те, що українська студентська молодь жваво береться за оволодіння знаннями у сільськогосподарському секторі економіки, пов'язуючи свої ідеї з вимогами часу щодо впровадження наукових розробок, хай ще не на достатньо ґрунтовному рівні, без необхідного досвіду і знань, фрагментарно подаючи свої напрацювання, підкріплені економічним романтизмом та фантазіями щодо соціального розвитку на селі, але з запалом, перспективними спрямуваннями, пошуками шляхів ринкових перетворень, ув'язуючи складнощі та суперечності реформування економічної системи, з необхідністю свідомого переходу до нових науково визначених господарських відносин.

Такі спрямування студентської молоді ще у 2018 р. обумовили боротьбу 1500 студентів з 20 аграрних ВНЗ України за право взяти участь в великій сільськогосподарській виставці у Вероні (Італія), куди було відібрано 30 студентів. Для цього студенти готували мотиваційне есе та захищали свої проекти перед експертами цієї галузі господарства. Така виставка Fieragricola 2018 надала можливість студентській молоді України не тільки взяти участь в ній, але й заявити по себе через підготовлені ними проекти, що обумовлює ще і розвиток вітчизняного агросектору. Наприклад, були представлені нові підходи до ведення сільського господарства, а саме ідеї мобільної ветеринарної клініки, лікування хвороб за допомогою бджіл, автоматизація обробки землі та на фермі, що продемонстрували 78 фіналістів [10]. Студент Національного університету біоресурсів і природокористування М. Бігун представив проект використання мікроорганізмів для одержання органічної продукції, а М. Бондар з Дніпровського державного агро-економічного університету представив біостанцію, яка дозволяє органічні відходи на добрива та одержувати за своєю технологією енергію, поставляючи її до теплиці. Ще один студент Дніпровського державного агро-економічного університету А. Нестеренко запропонував проект мостового землеробства,

таким чином витісняючи важкі трактори, що ущільнюють землю, коли їдуть по полю, що знижують врожайність та ефективність внесення добрив, зрошення. Студентка О. Круглова з Сумського національного аграрного університету представляла проект розвитку конярства, тобто українська молодь набуває досвіду, вивчає новітні підходи до процесів ведення господарства на землі та намагається вирішувати складні завдання раціоналізації своїх ідей для проведення економічних перетворень у агропромисловому комплексі держави [10].

В той же час, як зазначили в компанії «Лозовські машини», ринок сільгосптехніки у найближчі п'ять років буде щорічно зростати на 5-10% через необхідність сьгосптоваровиробників оновлювати застарілі агрегати [11]. Вони ж відмітили, що цьому буде сприяти Національна програма підтримки сільгоспвиробників, компенсуючи до 25% вартості агрегатів вітчизняного виробництва, та все більш зростаюча необхідність українських аграріїв в оновленні тракторів і машин, переходячи із десятиліттями експлуатованими застарілою технікою, на сучасні інноваційні машини, які дозволяють збільшити продуктивність та врожайність, економлячи ресурси. Адже для аграріїв сільгосптехніка є інструментом, який дозволяє одержувати прибуток, бути затребуваними в своїй галузі, виявити здатність до інноваційного прориву, одержуючи державні замовлення, що дозволить їм збільшити врожайність, нарощувати свої обороти та доходність, поширити свою присутність не тільки в межах регіону, а і вийти на зовнішні ринки. Ця ж компанія «Лозовські машини» відмічають переваги дискової борони «Дукат», як затребуваної та надійної техніки, якій довіряють вітчизняні аграрії [11]. Маючи високу швидкість обробки ґрунту, значиму глибину перемішування ґрунту, ця техніка, крім незначного використання пального, має продуктивність у 1,5 рази вище, а ніж традиційні диска тори. Крім цього визначають ще цілий ряд інших переваг, які дозволяють аграріям значно економити час, витрати на обробку площ, підвищити врожайність та зберігати плодючі українські землі [11].

За останні роки в Україні почали відчуватися проблеми із зайнятістю саме в агропромисловому секторі, оскільки проявилися тенденції дефіциту фахових спеціалістів, які спонукають господарів ферм, кооперативів, інших господарських утворень до розширення кола пошуку різномірних кадрів для роботи у сільському господарстві. Так, наприклад, за повідомленням агенції Lenta.ua, український агросектор відчуває нестачу кадрів, як вони визначили, не через малі зарплати, а через нерозвинену інфраструктуру в селах. Також вони ж відмітили, що у навчальних закладах за спеціалізаціями «агроном», «ветеринар», «тракторист» співвідношення кількості поданих резюме на навчання до кількості вакансій становило менше однієї людини на місце (0,6) [12]. Тобто, за період 2015 по 2018 рр. динаміка вакансій у сільськогосподарській галузі почала змінюватися, показуючи неоднорідний попит на різні спеціальності. Можливо додати, що також виявляється та накладає свого значення і те, що як

значна кількість простих «заробітчани» з України виїжджає за кордон у найближчі країни на заробітки, так і студентська молодь їде працювати на сезонні роботи у сільське господарство ближнього зарубіжжя.

Зниження попиту на такі спеціальності, як «зоотехнік», «головний інженер», «управління цехом», «керівник підприємством», як повідомило агентство Lenta.ua., не надає оптимізму, хоча вони ж зазначили, що заробітна плата у сільському господарстві за деякими спеціальностями зростає. Наприклад, у 2018 р. платня ветеринарів зросла на 50% порівняно з 2017 р., агрономів – на 80%, трактористів – на 20% [12].

Це важливо, але слід знати від якої заробітної плати відштовхуються, коли роблять такі розрахунки та ще набуває все більшого значення державна політика, яка повинна впровадити такі чотири основні інструменти свого впливу, як: правовий; адміністративний; економічний; пропагандистський. Тоді, можливо, і запрацює система підтримки аграрного сектору національної економіки.

Державна підтримка, у певній мірі, все ж таки проводиться в Україні, але має несистемний, а поодинокий характер, виявляючи деякі управлінські дії щодо ситуаційних заходів, якими можуть скористатися окремі аграрні господарства. Наприклад, український уряд вніс зміни у порядок виплати дотацій для тваринницьких господарств, якщо фермерські господарства створюють півтисячі або більше нових робочих місць, таким чином знімаючи обмеження щодо розміру виплат. Також на рівні виконавчої влади відшкодовується третина вартості реконструкції або будівництва нової ферми чи комплексу з утримання великої рогатої худоби, свиней, птиці, доїльних залів, переробних підприємств, якщо роботи коштують 500 млн. грн. [13]. Для об'єктів вартістю понад 500 млн. грн. компенсація буде складати 30% від цієї суми, а для об'єктів, що створюють 500 і більше робочих місць, незалежно від вартості робіт, державою можна компенсуватися третина вартості будівництва або реконструкції [13].

У минулому році Київський політехнічний інститут проводячи інноваційний хаб Sikorsky Challenge, виявляв сучасні технологічні підходи до вирішення питань трансформаційних процесів у вітчизняному економічному просторі, розглядав і ступінь наукових спрямувань агробізнесу. На ньому були озвучені дані щодо стану агропромислового сектору, де на той час, за даними Міністерства аграрної політики і продовольства, експорт аграрної продукції за 2017 р. збільшився на 16,3% у порівнянні з 2016 р. та склали більше 17,9 млрд. дол. США, при загальному обсязі експорту у 53,3 млрд. дол. Велику питому вагу в експорті українського сільськогосподарського виробництва займають зернові культури з часткою у 36,2%, далі рослинна олія – 25,1% та насіння олійних культур з часткою у 11,3% [13]. У географічному вимірі у 2017 р. Україна експортувала агропромислово продукцію таким чином: до країн Азії – 42,6%, Європейський Союз – 32,4%, африканські країни – 14,2%,



СНД – 7,6%, США – 0,4% та інші країни – 2,8% [13].

Відмітимо, що за даними Держстату, з 01. 01. 2018 р. до 01. 01. 2019 р. кількість селянських господарств в Україні зменшилася на 0,9%, а земельні площі в користуванні таких господарств скоротилися на 0,7% [14]. На початку поточного року в Україні налічувалося 3996,5 тис. особистих селянських господарств, а у користуванні знаходилося 6132,2 тис. га землі. В той же час кількість особистих селянських господарств зменшилася на 1,1 рази у порівнянні з 2017 р. [14].

Але не зважаючи на зміни кількості селянських господарств та площ у користуванні, обсяги реалізації готової продукції в Україні за 2017-2018 маркетинговий рік (липень 2017 – червень 2018), наприклад, реалізувала 24,4 тис. тн. готової продукції, вдвічі перевищуючи результати попереднього року, тим самим нарощуючи свої фінансові показники та виявляючи потенціал своїх експортних можливостей [14].

Фінансовий капітал для аграріїв є не лише формою розрахунків, а і справжнім інструментарієм проведення своєї діяльності, уникаючи безлічі посередників а також можливістю, через застосування різномірних фінансових інструментів вторинного ринку, наприклад, деривативів (їх гібридних й синтетичних комбінацій) налагоджувати стосунки та управляти цінними паперами, якими в світовій економіці користуються в значній мірі та одержують неабиякі доходи.

Вже у цьому, 2019 р. на український ринок входить компанія Hummingbird Technologies, яка є британським стартапом та співпрацює з понад 100 агрокомпаніями з шести країн світу [15].

Ця компанія у своїй роботі використовує технології дистанційного зондування, через застосування малої авіації, дронів, супутників. Зроблені знімки, проходячи обробку, надають можливість збирати дані про склад ґрунту, виявляти прогнози погоди, напрямів вітру, температурних коливань, роблячи припущення щодо забезпеченості азотом та іншими добривами, діагностуючи посіви на захворюваність та розмірів врожайності.

Для України ця компанія розраховує забезпечити економію гербіцидів на рівні 20% при вирощенні кукурудзи та соняшника, покладаючись на виконання всіх її цільових рекомендацій [15].

Це має стати суттєвою підтримкою для аграріїв країни, але слід враховувати й те, що українські площі перетворюються на суцільні поля соняшника, рапсу і сої, вимиваючи ті культури, які здавна вирощувалися в нашій державі та виснажуючи наші плодючі чорноземи.

З цим ще пов'язується і система обробки ґрунту, що є дуже важливим фактором проведення аграрної політики по всій країні. Наприклад, на сьогодні в світі під нульову обробку ґрунту припадає 6,8% ріллі, а у американській практиці система no-till є своєрідною субкультурою [16]. Спрямування до використання нульового обробітку ґрунту пов'язують із тим, що така система обробки знижує ерозію ґрунтів, яка щорічно призводить до втрат врожаю у розмірі 1,7 млрд. т. [16].

Пропагандуючи застосування технології no-till для обробки, зазначають, що ерозія ґрунтів виникає

саме через механічну обробку, завдаючи шкоди водним ресурсам та унеможливаючи її повернення ґрунтів до нормального стану [16]. Як відмічено у повідомленні, сільське господарство за методикою no-till розвивається вже століття, має прихильників, які наполягають на тому, що нульовий обробіток спроможний повертати до життя ґрунтового екосистеми грибків, утримувати воду на полях, органічні речовини, сприяти засвоєнню вуглецю [16].

Існують і застереження щодо використання такого виду землеробства, де експерти відмічають значну кількість років, які потребуються для впровадження даної технології та невизначеність кількості та якості продукції, зібраної через певну кількість років з цих площ.

З'явилася інформація про те, що ДП «Адміністрація морських портів України» реалізує вісім інвестиційних проектів, п'ять з яких зерна. Зокрема, в Одеському порту почне роботу новий зерноперевантажувачий комплекс, у Маріупольському порту зерновий термінал, а у Миколаївському порту будуть задіяні потужності для перевалки зернових вантажів та олії. До того ж ДП «Адміністрація морських портів України» вже у 2019 р. за I квартал інвестувало у розвиток портової інфраструктури 229,3 млн. грн., що в три рази перевищило показник за відповідний період минулого року [17].

У цьому контенті важливим було б розвинення співпраці з набуваючим своє значення інформаційних технологій для прискорення перетворень у сільському господарстві. Адже виникає питання, яке було поставлене ще у минулому році іноземним партнером до українських програмістів: "Чому у вас при наявності в країні такої кількості висококласних програмістів у вас такі дикі аграрії?" [18]. Подів викликало те, що українські фермери не прагнуть не те, що впровадити, але й дізнатися про нові інформаційно-цифрові спрямування, які дозволяють зробити аграрний бізнес ефективним. Але не тільки окремі господарники не цікавляться можливостями передових ІТ технологій, а і великі агрохолдинги не завжди бажають впроваджувати передові ІТ інструменти чи кидають такі починання на півдорозі, не домігшись відразу поставленого результату. Сподівання на одномоментний результат або не спрацювання технологічних нововведень відразу викликає почуття втрачених можливостей та не надає оптимізму доморошеним аграрним власникам і викликає відторгнення від можливостей у проникнення до новітнього рівня господарювання. Самі по собі інформаційні технології у аграрному бізнесі повинні не просто покращувати роботу різномірних підрозділів у підприємствах сільського господарювання, а, по-перше, бути вмонтованими у діяльність аграрників, по-друге, надавати послуги з вибору найкращого управлінського рішення, по-третє, зв'язувати вітчизняних сільськогосподарників із світовими надбаннями та напрямками діяльності та просувати український аграрний бізнес до світового конкурентного середовища.

Та для цього необхідно визначити і провести цілий комплекс дій та заходів, які можуть спонукати аграріїв-спеціалістів й власників, а також комунікативних інформаційних фахівців-технологів, керуючись законами, категоріями та принципами діалектики, знайти (виробити) загальні напрями й

стратегію розвитку відтворювальних процесів у вітчизняних сільськогосподарських відносинах.

А для цього потрібно вирішити, наприклад, такі проблемні питання, як:

1. Сільськогосподарниками, так і комунікативно-інформаційними підприємствами поки що не знайдено меж перетинання щодо вироблення спільних інтересів у процесах загального розвитку дій, що можуть приносити прибуток та набули поширення в світовій практиці.

2. Українські аграрії звикли працювати самостійно, старими способами (консервативно), покладаючись на природу, своє вміння та милість середовища, що їх оточує.

3. Комунікативно-інформаційні фахівці поводять себе у певній мірі з висока, знаючи сучасні світові тенденції, маючи, як вони вважають, більші перспективи у зароблянні прибутків, не вдаючись до особливого вивчення можливостей сільського господарювання.

4. У сільськогосподарських власників ще не визріла так звана культура ведення господарства у нових реаліях світового простору, адже відносини суб'єкт-об'єкт нового укладу не мають принципів і стимулюючого впливу та прагнення до переходу у новий якісний характер законів й їх дій.

5. Вивчення ринку старт-апів в змозі надати нового, свіжого імпульсу щодо системи управління, виявлення новітніх спрямувань до інструментів та предметів праці, кліматичних умов і можливостей ґрунту, підбору посівного матеріалу, черговість використання площ та земельних участків й особливостей ґрунту, необхідності та кількості добрив, а також визначення кількісного та якісного рослинного і тваринного складу різномірних стимулюючих факторів якості та примноження врожайності.

Також важливим є можливість акумулювання інформації щодо кон'юнктури ринку та його перспектив, пропозиції та світових тенденцій, що в змозі проводити ІТ-компанії.

Рівень комунікативних технологій в сільському господарстві багато в чому залежить від бажання мати релевантну інформацію про існуюче положення, зміни та перспективи новітніх спрямувань, адже хто володіє інформацією, той має можливість приймати раціональні, позитивні рішення.

До того ж, комунікативні технології в змозі сприяти удосконаленню системи організації праці, адже, наприклад, компанія «Успіх» ввівши нову систему, провела перебудову, для чого 23 га оброблюваної ними землі, розподілили на шість кластерів, які діють як окремі підприємства [19]. Ці підприємства мають кожне свій бюджет, самостійно формують схеми виробництва, мають право підбирати технології для вирощування зернових та технічних культур, при цьому всі вони працюють на спільний результат, оскільки сам бюджет формується заздалегідь і компанія може попередньо оцінити рівень прибутковості.

Одним із складових цих шести кластерів є ТОВ «Віскар Агро», яке оброблює 3 тис. га землі, що знаходиться у Київській області, спеціалізуючись на вирощуванні кукурудзи, соняшнику, озимої пшениці, рапсу, сої та гороху [19]. Основною культурою для підприємства є кукурудза, а 25% площ

займають посіви озимої пшениці, горох займає 5%, рапс – 10%.

Проводячи захист основних культур, ТОВ «Віскар Агро» приділяє значну увагу обробці засіяних площ, спільно з іншим учасником кластеру, з внесення міндобрив, оскільки на ці два підприємства приходиться лише один оприскувач «John Deere», що не надає переваги у термінах боротьби з бур'янами та шкідниками. Адже час слід використовувати максимально ефективно через терміни визрівання, погодні умови, інші фактори впливу на результати сільськогосподарської діяльності.

До того ж, саме ТОВ «Віскар Агро» з усіх підрозділів агрокомпанії «Успіх» першою перейшла на використання добрив виробництва UKRAVIT, тобто вітчизняного виробника [19]. Застосування таких препаратів повинно, як вважають на підприємстві, зняти проблему засмічення на початкових етапах росту та розвитку посіяних культур, не переплачуючи за такі препарати й одержуючи такі ж результати. Відмітимо те, що ТОВ «Віскар Агро» не використовує суперінтенсивну технологію вирощування, а уживає економічно виправдану технологію. Це проявляється у тому, що головною метою на даному підприємстві є не класність зерна, а обсяги, замовляючи, наприклад, дослідження органічних і мінеральних добрив у «Інституті здоров'я рослин» [19]. А це свідчить те, що розвиток підприємства відбувається не тільки у напрямку збільшення обсягів виробництва, а й у залученні інноваційних технологій, що дозволяє одержувати додаткові якісні та необхідні у сільському господарюванні послуги.

Взаємодія і взаємозв'язки між підприємствами компанії «Успіх», як відмічають у «Інституті здоров'я рослин», надають можливість налагодити прості партнерські відносини, до того ж там використовують планшетну систему обліку «Агрономіст», що обумовлює добру комунікацію, вирішуючи чимало виробничих питань, а це дозволяє вже планувати свої дії наперед.

Значимим фактором є і те, що підприємства, які входять до складу агрокомпанії «Успіх» користуються централізованою технікою цієї компанії, де є п'ять зернозбиральних комбайнів New Holland для обмолочування пшениці, соняшнику, кукурудзи та сої, дозволяючи за день збирати врожай з 60 – 80 га, працюючи на протязі сезону у дві зміни. Є у компанії свої потужні трактори (CASE, New Holland, John Deere), а оприскувачі беруть в оренду та для збору рапсу наймають комбайни, що виявляє гнучкість управлінців у прийнятті рішень, адже придбання техніки потребує значних інвестицій. Також проблемним питанням є пошук і підбір спеціалістів (у тому числі механіків), які знають техніку, мають навички та досвід, навчені працювати з іноземною, складною, коштовною аграрною технікою.

Використання сучасних засобів виробництва у агропромисловому комплексі є важливим ще й з огляду на те, що з 10. 06. 2019 р. в Україні починає діяти новий стандарт на пшеницю, яким передбачається зменшення кількості класів, підвищення вимог до змісту шкідливих речовин, дещо спрощена система введення нових показників та ін. [20]. Скорочення кількості класів обумовлюється тим, що

для м'якого зерна виділено чотири класи та залишено п'ять класів для твердого, покладаючись на структуру зерна, що складалася пофактово, тобто виділено продовольчі та непродовольчі класи, обумовлюючи показники якості зерна, по натурі, з «числа падіння», що містять шкідливі домішки, за змістом фузаріозних зерен.

Зміна стандартів, які діяли з 2019 р. викликана ще й огляду на впровадження нової методики визначення, за допомогою методу мікроскопії, головних зерен більш інструментальним методом, зважаючи на стандарти ISO й європейські директиви [20].

Актуальним для аграрного бізнесу в цілому в світі є й те, що виробництво сільськогосподарських культур залежить від якості верхнього шару ґрунту, оскільки, як попереджають експерти, за останні 150 років зникла вже половина родючих ґрунтів, а частка, що залишилася, може бути вичерпана протягом наступних 60 років [21]. Наприклад, у США, країні з розвинутим та активним агробізнесом, орні землі зникають у десять разів швидше, а ніж відновлюються. Головною причиною називають інтенсивне землеробство, де однією з вагомих причин є надмірна кількість добрив, адже ґрунт більш уразливий до дощів і вітру [21]. Деградації землі сприяє також і часта обробка, відсутність покривних культур, обмежене вирощування деяких видів рослин, надлишок пестицидів, тобто існуючі ризики, які характеризують «сучасне ефективне» господарювання на землі.

Одним з методів протидії деградації земельного покриву є не використання плугів, адже це не збільшує вміст органічних речовин в ґрунті, про що доводять американські фермери, де у 2017 р. вже 40% фермерів відмовилися від орної обробки землі [21]. Також ще одним із способів зберегти ґрунти є висаджування покривних культур в проміжках між врожаєм, адже, наприклад, жито і гречка забезпечують ґрунт органікою та живлять корисні мікроорганізми, а кукурудза і соя допомагають утримувати вологу, що важливо не тільки у посушливих регіонах [21].

Великого занепокоєння викликають дії агрофермерів щодо експлуатації земельних ресурсів, оскільки вже сьогодні у багатьох країнах проявляються катастрофічні наслідки ведення сільського господарювання варварськими методами, знищуючи верхній шар землі. Наприклад, у Сирії та Лівії ще за часів Римської імперії вирощували значну кількість зернових культур, а нині родючі землі перетворилися на пустелю [21].

До втрати родючих ґрунтів додаються ще й кліматичні зміни, які призводять до різкого зниження продуктивності основних рослинних культур, що вже призвело до великих втрат врожаю, особливо це проявляється у бідних регіонах нашої планети.

Відповідно, слід вживати конкретних заходів на рівні урядів країн та міждержавних утворень, зважаючи на наслідки втручання людини у природні явища.

*Висновки та пропозиції.* Почуття нового, прогресивного та конкурентні переваги повинні допомогти сформувати бізнес-культуру, яка в змозі впливати на сприйняття інформаційних технологій у процесах відтворення сільськогосподарських відносин, іншого укладу господарювання, впровадження глобальної комунікації у проведенні агробізнесу.

Інформаційні технології на сьогодні є не тільки фактором, який допомагає прийняти рішення щодо вибору напрямку дій, удосконалення роботи усіх підрозділів будь-якого організаційного утворення, але є формою проникнення в усі складові, сфери діяльності, засіб наростити свій потенціал, пронизати усі ланки як у середині свого утворення, так і спосіб просування у зовнішнє середовище.

#### Список літератури

1. Коваленко О. В. Концептуальний підхід до побудови моделі інноваційного розвитку продовольчого комплексу. Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія «Економіка»: зб. наук. пр. / Ред. кол.: Черничко Т.В. (гол. ред.) та ін. – Мукачево: Вид-во «Карпатська вежа», 2015. – Випуск 2(4). Частина 1. - С. 29 - 35.
2. Сирота М. Д. Україна у геополітичному просторі третього тисячоліття. – 2 – ге вид. – К.: Унів. Вид-во ПУЛЬСАРИ, 2007. – 216 с.
3. Власюк В.С. Фінансова складова нового укладу сільського господарювання. Збірник наукових праць за матеріалами науково-практичної інтернет-конференції «Фінансування, інвестування та кредитування в Україні: проблеми та перспективи розвитку в кризовій економіці». [Електронний ресурс]. 20 травня 2018 р.. Частина 2. ДДАЕУ. м. Дніпро. С. 242-244.
4. Власюк В.Е. Отраслевые и региональные факторы воспроизводственной функции формирования новых хозяйственных отношений в Украине. [Електронний ресурс]. Slovak international scientific journal. № 16, 2018. С. 23-31. Bratislava, Slovakia site: <http://sis-journal.com>.
5. [agrodovidka.info](http://agrodovidka.info). Агропромисловий інтернет-портал – NewsPost 03.04.19.
6. За даними [Latifundist.com](http://Latifundist.com). 13.04.19.
7. <https://oblrada.dp.gov.ua/> 05.02.19.
8. [agrodovidka.info](http://agrodovidka.info). Агропромисловий інтернет-портал – NewsPost 10.04.18.
9. [AgroPortal.ua](http://AgroPortal.ua) 15.10.17.
10. [AgroPortal.ua](http://AgroPortal.ua) 05.02.2018.
11. [AgroPortal.ua](http://AgroPortal.ua) 01.04.18.
12. [lenta.ua](http://lenta.ua). 01.04.19.
13. За матеріалами [www.kmu.gov.ua](http://www.kmu.gov.ua) 23.04.2018 р.
14. [agroreview.com](http://agroreview.com). 01.04.2019.
15. [Agroportal](http://Agroportal). 10.02.19.
16. [Aggeek.net](http://Aggeek.net). 18.02.18.
17. За повідомленням прес-служби ДП «Адміністрації морських портів України» від 19.05.19.
18. [Agroportal](http://Agroportal). 30.01.18.
19. [AgroPortal.ua](http://AgroPortal.ua) 23.05.19.
20. [Kurkul.com](http://Kurkul.com).
21. [Hightech.plus](http://Hightech.plus). 08.06.19.

## АНАЛИЗ БЮДЖЕТНОЙ СТРАТЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Григорьева О.П.

кандидат экономических наук,

доцент кафедры экономической безопасности, статистики и эконометрики

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь,

## ANALYSIS OF THE BUDGET STRATEGY OF THE RUSSIAN FEDERATION

Grigorieva O.

candidate of economic Sciences,

associate Professor of the Department of economic security, statistics and econometrics

Stavropol state agrarian University, Stavropol,

## Аннотация

В статье проводится анализ бюджетной стратегии и дефицита бюджета, рассматриваются проблемы в сфере бюджетного процесса и пути их решения.

## Abstract

The article analyzes the budget strategy and budget deficit, discusses problems in the budget process and ways to solve them.

**Ключевые слова:** Государственный бюджет, бюджетная стратегия, бюджетная система, дефицит, расходы, финансы.

**Keywords:** State budget, budget strategy, budget system, deficit, expenses, finances.

При установившейся рыночной экономики финансы государства осуществляют такую задачу как – распределение финансовых ресурсов с помощью бюджетной системы. В действующей редакции Бюджетный кодекс Российской Федерации в статье 6, дает полное определение понятию бюджетная система. Бюджетная система – это основанная на экономических отношениях и государственном устройстве, регулируемая законом комплекс федерального бюджета, бюджетов субъектов РФ, местных бюджетов и бюджетов государственных внебюджетных фондов [1].

Государственный бюджет – это основной экономический документ государства, который устанавливает многочисленные характеристики ее формирования в будущий год и среднесрочную перспективу. По этой причине исследованию его характеристик уделяется особый интерес в абсолютно всех уровнях власти и на всех без исключения стадиях происхождения расчетов [3].

Актуальность темы обусловлена тем, что государственный бюджет представляет существенное значение как в общественно – политической, так и в хозяйственной жизни государства. Так как Российская Федерация является федеральным государством, бюджет страны представляет федеральный

бюджет и бюджеты субъектов. Госбюджет страны должен обеспечить достаточным финансированием все сферы общества.

Создание бюджета страны осуществляется на основе мониторинга общественно – финансового развития на определенный год.

Статья 71 Конституции РФ предусматривает федеральный бюджет в ведении Российской Федерации. Бюджет государства имеет форму федерального закона, который наделен высшей юридической силой. Средства федерального бюджета обязаны применяться в соответствии с федеральным законом, который и утвердил данный бюджет.

В Конституции Российской Федерации, представлены нормативно–правовые основы бюджетного процесса и определены главные его участники (ст. 106, ст. 114, ст. 105) и их полномочия.

Фундаментальными макроэкономическими показателями при составлении параметров бюджета на предстоящий финансовый год и среднесрочную перспективу причисляются объем валового внутреннего продукта, темпы его роста, возможный уровень инфляции и другие (Таблица – 1) [5].

Таблица 1

## Перспектива социально–экономического развития на 2017–2019 гг.

Наименование	2017	2018	2019	2019 в % к 2017
ВВП, млрд. руб.	86806,0	92296,0	98860,0	12054
Темп прироста ВВП, % к пред. году	0,6	1,7	2,1	1,5
Средняя цена нефти, долл./барр.	40,0	40,0	40,0	–
Среднегодовой курс рубля к доллару США, руб. за долл.	67,5	68,7	71,1	3,6
Индекс потребительский цен в годовом исчислении, %	4,0	4,0	4,0	–

Исходя из данных таблицы 1, предполагается перспектива роста российской экономики после

двухлетнего регресса: темп роста валового внутреннего продукта в 2017–2019 гг. составляет 0,6%, 1,7% и 2,1% в соответствии.

При умеренном номинальном увеличении внутреннего спроса и сравнительно устойчивой курсовой динамике наблюдаем стагнацию инфляции до 4% в год, что непременно положительно

скажется на развитии экономики страны. Курс государственной денежной единицы будет изменяться в промежутке 67,5–71,1 рубля за доллар.

Таблица 2

**Источники финансирования дефицита федерального бюджета на 2016–2018 гг. (млрд. руб.)**

Наименование	2016	2017	2018	2018 в % к 2016
Источники финансирования дефицита	3034	2744	1989	– 1045
Использование Резервного Фонда и ФНБ	2144	1812	1140	– 1004
Не связанные с использованием Резервного фонда и ФНБ	890	932	849	– 41
Источники внутреннего финансирования дефицита	897	1136	1078	181
государственные ценные бумаги	449	1050	1050	601
приватизация	382	138	14	– 368
бюджетные ссуды и кредиты, предоставленные внутри страны	–183	29	133	– 50
прочие	249	–81	–119	119
Источники внешнего финансирования дефицита	–7	–203	–229	– 236

В контексте общего уменьшения объема дефицита в плановом периоде значительно меняется соотношение источников его финансирования (таблица 2). В 2016 г. приблизительно 70% дефицита погашается средствами независимых фондов.

К 2018 г. до 90% всего количества дефицита будет возмещаться источниками внутреннего финансирования дефицита, в основном государственными ценными бумагами.

Данная структура источников финансирования дефицита предусматривает истощение средств Резервного фонда в 2017 г. и сохранение к концу 2018 г. средств ФНБ в объеме 3,1% ВВП.

В таком случае необходимо признать, что данная структура расходов бюджета и сформировавшиеся тенденции согласно ее изменению не соответствуют условиям долговременной бюджетной стабильности и долгосрочной стабильности экономического роста.

В период уменьшения доходов государства необходимо осуществление бюджетного хода в пользу производительных расходов сталкивается с определенными препятствиями: его осуществление на фоне уменьшения общего объема расходов бюджета, расширенного правительством. С целью того, чтобы к 2018–2020 гг. дефицит бюджета был не более 1–1,5% ВВП, а максимальный объем расходной части бюджета расширенного правительства не превышал 33–34% ВВП, возможно, применять определенный период «инфляционное расширение» экономики: сохраняя на данном номинальном уровне непроизводительные расходы, индексировать на уровне инфляции или выше производительные. Далее необходимо перейти к политике «долгового тормоза» т.е. нулевому бюджетному салдо в реальном выражении, в расчете за рассматриваемый период, выполнив требуемые изменения в бюджетных нормах и установив среднесрочные программы консолидации бюджета.

Одна из основных проблем межбюджетных отношений является незавершенность децентрализации бюджетной системы. Расходная часть субнациональных бюджетов имеет большое количество обязательств, которые установлены федеральным

законодательством, ключевая составляющая доходов складывается, посредством поступлений средств от федеральных налогов и финансовой помощи, включая и неформализованную. Присутствует отчетливая несбалансированность обязательств по расходам и путей их финансирования. Чрезмерной централизованностью отличаются федеральные системы межбюджетных отношений, заранее известная невыполнимость ее условий дает возможность субнациональным властям возложить основополагающую политическую и финансовую ответственность на федеральный центр. Для того что решить данную проблему следует значительно увеличить налоговые и бюджетные права региональных и местных властей, повысить ответственность за их применение при синхронизации конкурентоспособности, жестких ограничений бюджета, увеличении части федерального бюджета в доходах консолидированного бюджета [4].

Имеет место быть, очень распространенная проблема нецелевого использования бюджетных средств. На опыте развитых стран мы можем предложить следующее решение: необходимо чтобы процесс составления плана расходной части бюджета и его реализация были прозрачными, подконтрольными общественности. Федеральный бюджет, бюджеты субъектов, муниципальных образований должны быть более детализированы, исполняться обязаны по каждому назначению средств бюджета, включая даже небольшие суммы.

Такие меры помогут сделать данный процесс более наглядным, население сможет точно знать, как реализуются средства, попадающие в бюджет. Для этого принципами бюджета должны стать: бюджет должен быть детализированным, открытым, простым.

Ожидается, что контроль над движением и использованием средств федерального бюджета усилится с полным переходом страны на казначейскую систему исполнения бюджета.

По настоящее время не решена проблема излишней бюджетной и налоговой нагрузки на экономику. Эксперты полагают, что критерием роста экономика считается порог этой нагрузки в 25%

ВВП. Согласно официальным данным, она составляет 33% ВВП и выше. Типичным критерием чрезмерной нагрузки выступает существенная часть теневой экономики. Единый социальный налог, который равен 30%, по международным нормам, очень высок для такой страны, как Россия. Приходим к выводу, что расходы государства не становятся эффективными и социально направленными. Необходимо уменьшить государственное влияние на экономику, с синхронным укреплением рыночного механизма сильной государственной властью. В свою очередь она должна не управлять бизнесом, а освободить рынок от монополизма, ведомственного

произвола, региональной замкнутости, коррупции, которые мешают рыночным отношениям [2].

Ещё одной важной проблемой выступает низкая эффективность расходования бюджетных средств.

Из данных рисунка 1 мы можем сделать вывод, что государственные расходы по отношению к ВВП растут с 2012–2013 г. и с 2015–2016 г. Точкой максимума была достигнута в 2013 году и составила 20,8% от ВВП. Данная направленность определяется тем, что за последние 2–3 года наблюдается увеличение оборонной силы, с 14 % от всех расходов Федерального Бюджета в 2012 году, до 17% в 2015 году.

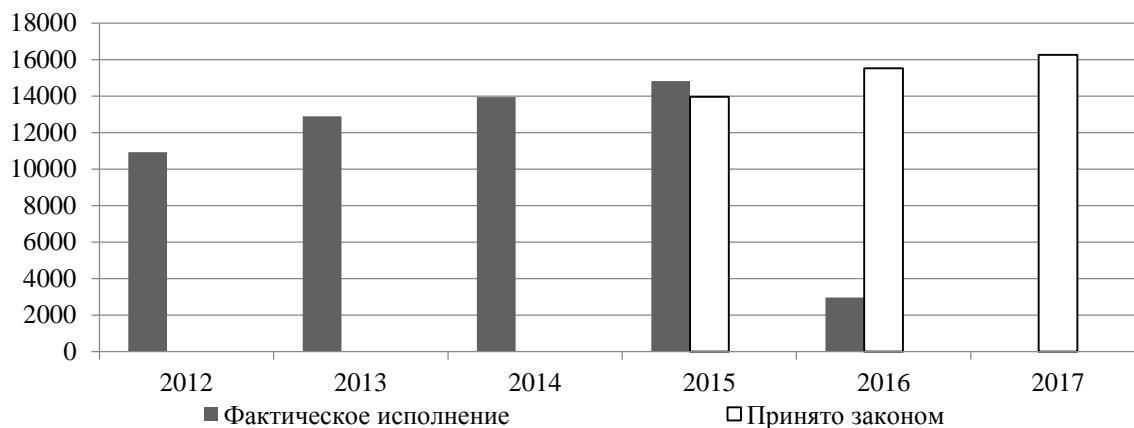


Рисунок 1 Динамика расходов федерального бюджета на 2012 – 2017 гг. (млрд. руб.)

Чтобы решить данную проблему следует изменить структуру расходования средств бюджета, сокращая лишние расходы, увеличивать часть капитальных вложений в расходах бюджета, совершенствовать образование и здравоохранение, выплачивать достойную заработную плату работникам бюджетных сфер, создавать механизм, который обеспечивает доступность населения к общественным благам. Открытые конкурсы по закупкам товаров и предоставлению услуг для бюджетных организаций послужат улучшению экономики и уменьшению злоупотреблений.

Федеральный бюджет способствует государственному объединению экономических ресурсов на главных фрагментах экономического и социального развития, что дает возможность применять бюджет как механизм государственного регулирования экономики. Модифицируя размер и структуру расходной части бюджета государство может довольно плавно лавировать при выборе целей реализуемой социально – экономической политики. На изменение размера расходной части федерального бюджета влияет не только государство, но и такие показатели как: проводимая внутренняя политика, государственное устройство, уровень доходов населения и другие факторы.

Расходы федерального бюджета имеют существенное значение в эволюции современной эконо-

мики Российской Федерации, учитывается их значимость и воздействие на всевозможные сферы хозяйственной деятельности, стимулирование создания и применение в производство передовых научно – технических достижений. Величина и структура расходов государства при свободном регулировании ограничена, особенно количеством поступающих в федеральный бюджет доходов.

Итак, Федеральный бюджет – это первостепенный механизм межрегионального перераспределения экономических ресурсов государства. С помощью проводимой налоговой политики создаются фонды финансовой поддержки регионов, из федерального бюджета выделяются всевозможные дотации и субвенции.

#### Список литературы

1. Федеральный закон «О федеральном бюджете на 2017 год и на плановый период 2018 и 2019 годов» от 19.12.2016 № 415-ФЗ
2. Ковалева. А.М. Финансы. / Финансы и статистика, 2011.
3. Литовченко В.П. Финансы. / Учебник. – 2013с. 126
4. Лушин С.И., Слепов В.А. Финансы. Учебник. – 2015с. 231
5. [Электронный ресурс]– 2018 – <https://www.finam.ru>(Дата обращения: 10.12.18).

**ИНСТРУМЕНТЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА****Едисеева Т.О.***кандидат экономических наук, руководитель  
Научного экспертно-аналитического центра Академии наук РС (Я)***THE INSTRUMENTS FOR THE DEVELOPMENT OF A REGIONAL INNOVATION SYSTEM  
BASED ON STRATEGIC PLANNING OF THE REGIONAL ECONOMY****Ediseeva T.***Candidate of Economic Sciences,  
Head of the Scientific Expert and Analytical center of Academy of sciences of the  
Republic of Sakha (Yakutia)***Аннотация**

В статье рассмотрена система управления процессами социально-экономического развития региональной экономики на основе инструментов инновационной системы. Проанализирована Стратегия социально-экономического развития Республики Саха (Якутия), разработанный в соответствии с Федеральным законом от 28 июня 2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации». Раскрыты миссия, цели, задачи, основные направления и индикаторы социально-экономического развития крупнейшего субъекта Российской Федерации на период до 2030 года, реализуемые в русле государственной политики Российской Федерации по ускоренному развитию Дальнего Востока.

**Abstract**

The article considers the system of management of social and economic development of the regional economy based on instruments of the regional innovation system. The article describes the Strategy of socio-economic development of the Republic of Sakha (Yakutia) in accordance with the Federal Law of June 28, 2014 № 172-FZ «On the strategic planning in the Russian Federation». The mission, goals, objectives, guidelines and indicators of socio-economic development of the largest subject of the Russian Federation for the period up to 2030 are considered according to the state policy of the Russian Federation to accelerate the development of the Far East of Russian Federation.

**Ключевые слова:** стратегическое планирование, региональная экономика, стратегическое прогнозирование, инновационная система.

**Keywords:** strategic planning, regional economics, strategic forecasting, innovation system.

Наличие стратегического плана развития, как индикатора социально-экономического развития региона на основе комплексного подхода, позволяет прогнозировать перспективы развития своей деятельности, исходя из специфики региональной экономики в условиях развития глобализационных процессов в мире.

В современных условиях, для решения задач подъема региональной экономики на долгосрочную перспективу и обеспечения экономического роста необходим тщательный стратегический анализ и построения миссии и целевого видения на долгосрочный период. Якутия является одним из первых субъектов России, долгосрочная стратегия развития которого была одобрена Правительством Российской Федерации. В соответствии с Федеральным законом «О стратегическом планировании в Российской Федерации» [1] принята Стратегия социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2032 года, в которой заложено целевое видение до середины текущего столетия [2]. Поступательное развитие Якутии всегда было связано с наличием стратегических планов развития, связанных, прежде всего, с освоением полезных ископаемых. В 20-е годы прошлого века закладывались основы золотодобычи, в 50-е годы – алмазодобычи, на 70-е годы пришлось становление угольной

промышленности. И наконец в середине 2000-х годов началось полномасштабное развитие нефтегазового производства.

Новая Стратегия развития, в отличие от предыдущих планов, обозначает в качестве миссии республики не только материальные, но и духовные аспекты. Миссия Якутии основана на наших конкурентных преимуществах, какими являются в первую очередь огромная территория, чистая природа, выгодное географическое расположение на пересечении кратчайших путей между Азией, Европой и Америкой, обилие полезных ископаемых и, наконец, основной ресурс – люди, на протяжении многих веков живущие и осваивающие этот суровый северный край. Обозначив целевое видение на период до 2050 года, конкретизирована стратегическая цель Республики Саха (Якутия) на период до 2032 года. Эта цель – стать признанным регионом-лидером Дальнего Востока и Арктической зоны Российской Федерации, комфортным и безопасным для полноценной реализации человеческого капитала.

Через призму человека сформулированы 7 стратегических целей (рис.1). Создав условия для повышения конкурентоспособности человеческого капитала, необходимо сформировать основу для повышения производительности базового сектора

экономики и, самое главное – фундамент для становления новой инновационной экономики. Требуется для проживания. Создание комфортного и безопасного пространства являются самостоятельными задачами и требуют отдельных мер и решений для обеспечения высокого качества человеческого капитала. Источником доходов для достижения этих целей станут базовые отрасли экономики.

Снятие инфраструктурных ограничений роста для устойчивого функционирования традиционных добывающих производств позволит расширить кластерные связи. Будут включаться в производственный процесс наука и инновации, а также учебные заведения для подготовки востребованных квали-

фицированных кадров. Курс на углубление переработки продукции связан и с развитием местного производства. Агропромышленный комплекс, промышленность строительных материалов, лесопромышленный комплекс, народные промыслы, производство медицинских препаратов, мебели и других потребительских товаров выступают основой доходов и занятости населения, прежде всего в сельской местности.

В стратегии закрепляется обновление формата работы органов власти и местного самоуправления, основной целью которого является повышение доверия населения и открытости, в том числе продолжение строительства гражданского общества в целом.

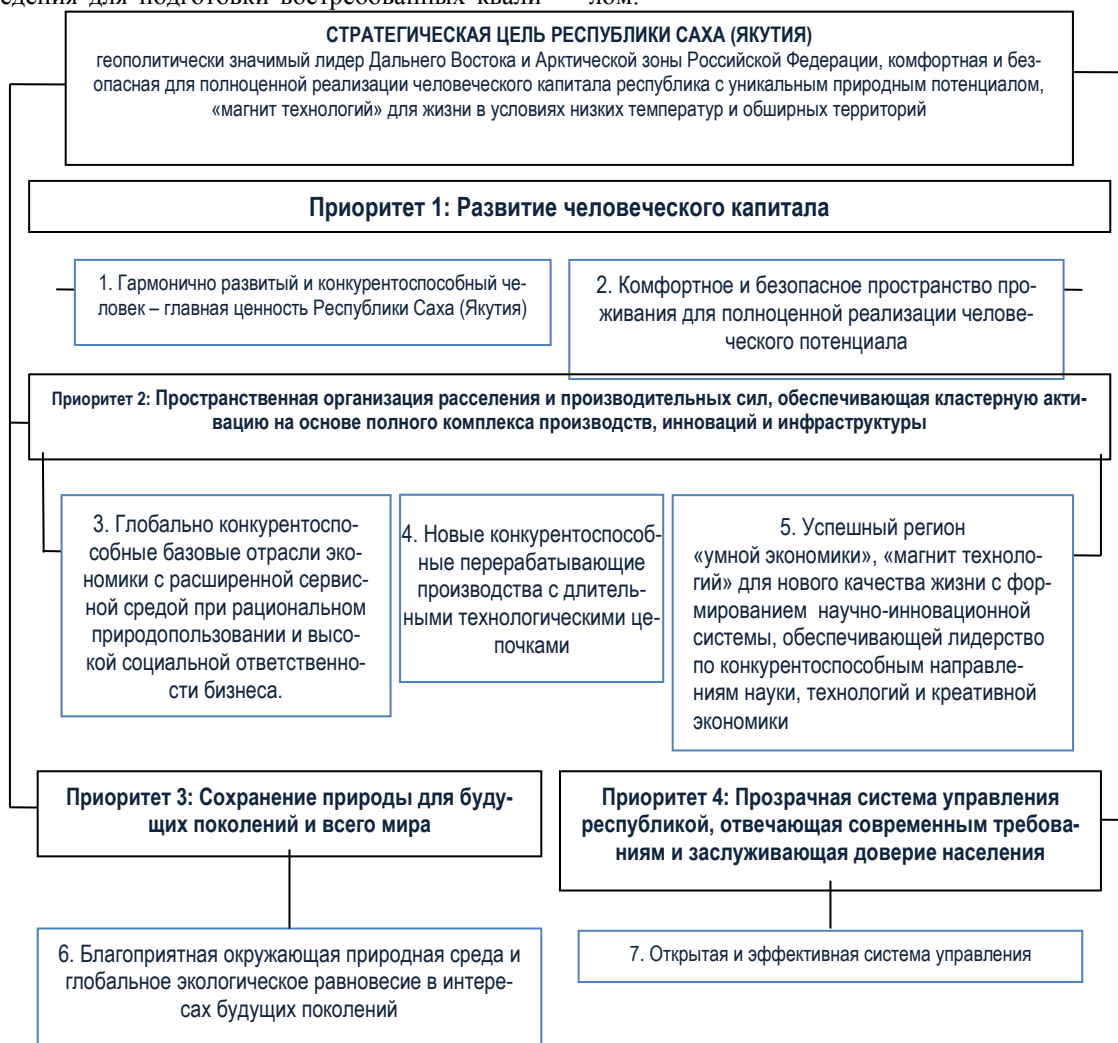


Рис. 1. Система стратегических целей Стратегии Якутии до 2032 года

Стратегия предусматривает софинансирование проектов за счет средств федерального бюджета в рамках реализации приоритетных проектов и государственных программ, а также за счет внебюджетных источников с использованием механизмов государственно-частного партнерства. Наиболее капиталоемкими являются направления, связанные с развитием социальной, инженерной и транспортной инфраструктуры, жилищным строительством.

Уровень самообеспеченности государственного бюджета Республики Саха (Якутия) как

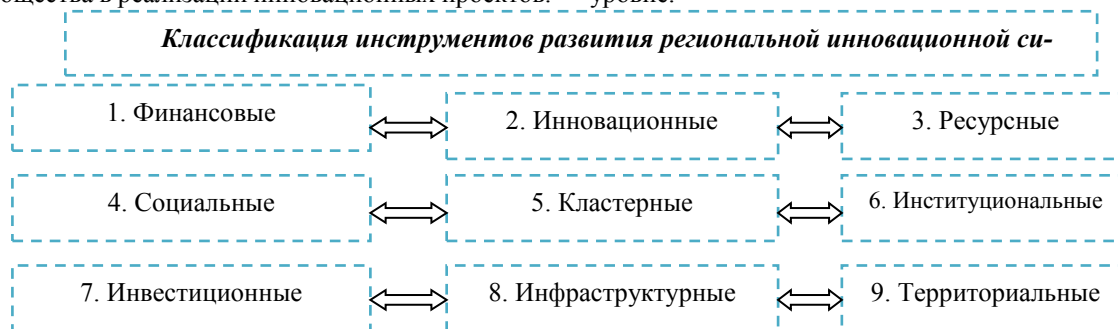
«точка безубыточности» определяется объемом необходимых бюджетных расходов для доведения показателей уровня и качества жизни населения до прогнозируемого среднего уровня по Российской Федерации. Основные из них: увеличение продолжительности жизни к 2032 году до 77 лет; двукратное снижение уровня бедности; снижение общей безработицы до естественного уровня.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что важнейшим инструментом развития региона является региональная государственная поли-



тика в сфере управления инновационной региональной системой. Анализ законодательных актов в инновационной сфере показал, что в современных условиях определились приоритеты инновационной политики.

Во-первых, совершенствование нормативно-правовой базы инновационной деятельности. Во-вторых, комплексное поступательное развитие национальной инновационной системы. В-третьих, это взаимодействие органов власти, бизнеса, науки и общества в реализации инновационных проектов.



*Рис. 2. Классификация инструментов развития региональной инновационной системы*

Таким образом, на основе анализа основных традиционных подходов к инструментам развития региональной экономики во взаимосвязке с развитием региональной инновационной системы, необходимо отметить следующее:

1. Финансовые инструменты призваны использовать целевые трансферты на развитие инновационной инфраструктуры.

2. Инновационные инструменты необходимы для поступательного формирования развития субъектов инновационной деятельности.

3. Ресурсные – для создания основной базы для функционирования инновационной системы (нормативной, научной, информационной и т.д.) [4].

4. Социальные инструменты – обеспечение региональной инновационной системы элементами социальных преимуществ, прежде всего, развития человеческого потенциала региона.

5. Кластерные инструменты необходимы для формирования «точек роста», центров кластерного развития региона.

6. Институциональные – создание благоприятных условий для ведения инновационного бизнеса.

7. Инвестиционные инструменты существуют для создания благоприятного инвестиционного климата, принятия специальных инвестпрограмм.

8. Инфраструктурные инструменты призваны создавать и развивать инновационную инфраструктуру (технопарки, бизнес-инкубаторы, малые инновационные предприятия и др.).

9. Административно-территориальные инструменты необходимы для развития интеграционных процессов и кооперации инновационных центров, «точек роста».

Следующее, стимулирование создания малых инновационных предприятий на базе научно-образовательных центров. В-пятых, создание благоприятных условий для регионального развития инвестиционного климата. И последнее, создание институтов развития инновационной деятельности.

В теории и практике развития инновационной экономики существуют различные инструменты развития инновационной системы, к примеру, на рис. 2 показана классификация на региональном уровне.

Основные направления региональной инновационной политики основываются на нормативно-правовых, законодательных актах, в том числе включают концепции, стратегии социально-экономического развития, региональные целевые программы развития инновационной деятельности.

В Республике Саха (Якутия) сформирована достаточно развитая региональная инновационная система, созданы все необходимые институты развития – лидеры инновационной системы Дальнего Востока и России, приняты стратегические документы комплексного социально-экономического развития региона [3]. Стратегия развития Якутии увязан с инновационным сценарием социально-экономического развития Российской Федерации. Данный стратегический документ является продолжением политики республики в области развития инновационной деятельности, определяет основные направления развития науки и технологий, цели, задачи и пути их реализации, а также систему экономических и иных мер, стимулирующих научную и научно-техническую деятельность.

#### Список литературы

1. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ «О стратегическом планировании»;

2. Закон Республики Саха (Якутия) от 19 декабря 2018 года 2077-3 N 45-VI «О Стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2032 года с целевым видением до 2050 года».

3. Егоров Е.Г., Едисеева Т.О. Совершенствование методов прогнозирования социально-экономического развития региона / Проблемы современной экономики. №4 (52) 2014. – 286 С.

4. Инновационное развитие регионов России / Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова ; [под ред. Е.В. Егорова, В.В. Коваленко]. – М. : МАКС Пресс, 2009. - 145 с.

## FEATURES OF TOURISM DEVELOPMENT IN FOREIGN COUNTRIES

Karamanov N.

*is a third year doctoral student at Almaty Management University, Graduate School of Business, DBA program, Almaty city, the Republic of Kazakhstan*

**Abstract**

This article highlights the peculiarities of tourism sector in developed and developing countries. This is a descriptive article that explains what kind of environmental factors and forces such as government support programs and policies and etc have made the countries under discussion so effective in managing the tourism sector in their economies. Mainly Western Europe countries have been taken as successful examples in the tourism sphere.

**Keywords:** tourism, tourism management, regulation, tourism development features, tourism policy

Tourism in developed countries is considered to be the driving force of the economy, which allows to use not only the full range of recreational resources, but also to use the total production and socio-cultural potential of the region with the greatest benefit, while maintaining the environmental and cultural peculiarities of this area. In many countries, the tourism industry is one of the most profitable industries, occupying a significant place in the formation of GDP, creating additional jobs, and thereby providing employment [1, 2].

Since France is the leader in international tourist arrivals, it should be considered first. In 1967, France adopted a plan that addressed the development of rural areas and tourism in Aquitaine. Development coordination was entrusted to the government Commission and the plan was implemented by the private sector. According to this plan, the coastal area was divided into 16 sectors, 9 of which were to be developed exclusively for tourism. These include activities such as beach business, lake recreation areas and other kinds of water sport. In other sectors, which were called green areas, it was supposed to preserve wildlife and landscape.

In the mid-sixties of the last century, the French government has specially designed a program for the improvement of the region in order to develop the tourism industry. Under this program, it was planned to build 5 tourist settlements connected by motorways. According to the developers of this program, the improvement of motorways should have given the expected results, stimulating the growth of tourism. The implementation of this program has led to a huge increase in the number of tour days: from 16 million in 1968 to 39 million in 1979. Compared with 1960, the number of arrivals (30 thousand people) increased by 2,733. 3 times or up to 83 million people in 2012. Hotels are not very popular among the French, they prefer to stay, during their holidays, in other places of accommodation. In 1990, there were 2.79 million "secondary" houses in France [3].

The tourism and recreation industry is an important sector of the Dutch economy. In 2014, the share of tourism in the GDP of the Netherlands was more than 4%. The annual turnover of the tourism industry is 68 billion euro. The combination of historical, cultural, climatic features of the state, as well as the developed road network, hotel infrastructure, well-established high-quality entertainment industry, the presence of a constant increased interest in the country from foreign tourists create prerequisites for the further development

of tourism in the country. One of the main directions of development of the industry is the expansion of domestic tourism. In 2015, residents of the Netherlands purchased more than 17 million travel packages for holidays in their country, which is 2% more than in 2014. More than half of the Dutch population prefers to spend their holidays in their country at least once a year. Unlike foreign tourists, the Dutch prefer country holidays. Nature parks are especially popular, as are bungalows, campsites and summer houses. Every year, Dutch tourists spend more than 3 billion euro on domestic travel [4].

Tourism is an important sector of the Austrian economy and a key source of revenue of the state and regional budgets. Austria is a country of active, cultural and "green" tourism. Traditional winter tourism, primarily skiing, is especially developed. The country has a well-developed infrastructure and an effective system of guest service. In accordance with national legislation, in particular the Constitution of Austria of 1920, the regulation of the tourism sector is primarily the responsibility of the Federal States. The functions of the relevant Federal Ministry of science, research and economy involve design, together with the states and the so-called "social partnership bodies" (trade unions), of a general strategy for the development of the industry and monitoring its implementation at the federal level, the preparation of statistics, and the conclusion of international agreements in the field of tourism. The Federal States are responsible for the adoption of regulations governing the functioning of the industry, the direct development of tourism infrastructure, as well as for monitoring compliance with environmental protection rules. The interests of entrepreneurs operating in the tourism industry before the public authorities, trade unions and the Chamber of employees are represented by the Department of tourism and recreation of the Austrian Chamber of economy, membership in which for all individual entrepreneurs and legal entities engaged in tourism is mandatory. One of the forms of stimulation of the tourist industry in Austria are regional discount cards. The cards vary in type (e.g. family or winter sports cards) and duration (e.g. three days in Vienna, calendar year in Lower Austria). In the capital, this mechanism is equally aimed at Austrian citizens and foreigners. In turn, in other regions of the country, it primarily serves as an incentive for the activation of domestic tourist flows. Discount cards also have an im-

portant social function, providing preferential conditions for visits to tourist institutions for children, youth, elderly citizens, large families [4, p. 10].

Nowadays, German medicine, including the health resort system, is regulated collectively by the state (Federal and land levels) and private sectors, depending on the form of ownership. At the same time, in public institutions and private clinics located within the territories of resorts and medical and recreational areas, there is a system of exclusively state regulation, so preferential categories can be served in private medical institutions, but the scope of services offered has its own budgetary restrictions. Today in Germany there are more than 350 resorts and rehabilitation centers. In accordance with German law, Spa treatment is a component of medical rehabilitation and is subject exclusively to the regulation of Federal law, regardless of the ownership of health institutions and their location in Germany. The regulatory body in this area is the Federal Ministry of health. This well-established vertical system of interaction (Federal level, land, private sector) is part of the state health program in Germany. The German government invests significant financial resources not only in treatment but also in the development of health-improving complexes and resorts, and therefore reserves the right (regardless of ownership) to carry out full control over their activities and certification of relevant services. Financial turnover in the health care system of Germany is 250 billion euro per year [5].

Since the sixties of the last century, when tourism began to develop rapidly in the country, Spain has become a favorite tourist destination in Central and Northern Europe. According to UNWTO, in 2012 in terms of tourist attendance, Spain shared the 3rd place with China (57.7 million tourists), which spent 55.9 billion dollars, being overtaken by France and the USA.

Spain is a country with a rich history and culture. It preserved ancient cities and settlements of different nationalities, which lived earlier on the Iberian Peninsula. After the Second World War, tourism began to develop in Spain at a huge pace. If in 1950 the number of tourists was only 3 million, in 2012 it reached, as mentioned above, 57.7 million people. The country, being one of the main centers of international tourism, specializes mainly in beach tourism. 1992 was a "star year" for Spain: the Olympic Games were held in Barcelona, the world exhibition Expo-92 was held in Seville, and the capital of Spain - Madrid was recognized as the European cultural city.

Tourism in Italy is considered as a profitable sector of the country's economy, and recreational resources are used as both absolute and comparative advantages of the country. At the end of 2012, Italy ranked fifth in the world in terms of tourist attendance and fourth in terms of income from tourism, respectively 46.4 million people and \$ 41.2 billion dollars. In the eighties of the twentieth century the European community has chosen the southern region of Italy - Mezzogiorno for the construction of a costly project for the development of tourism by providing 34.9 million euros. As a result, 65 thousand additional hotel rooms for tourists were created. Italy involves foreign tourists in an extraordinary journey to the ancient world. Italy has managed to

preserve its past and invests greatly in the reconstruction of architectural monuments.

The majority of foreign tourists in Italy belong to two age groups: from 35 to 44 and from 45 to 64. The first group is mainly interested in cultural tourism, while the second is dominated by mountain tourism, lake tourism, agro-tourism routes. The most popular destinations are Central and Northern regions of Italy. According to statistics of 2012, only 13% of tourists preferred tourist centers in the southern part of the country. Tourists prefer beach holiday there. Rich cuisine, low prices and a climate conducive to longevity can also be considered as advantages of the southern part of Italy [6].

The main UK regulations governing legal relations in the field of tourism is: Development of Tourism Act 1969. The main purpose of this law is to coordinate the activities of state bodies and organizations engaged in activities in the field of external and internal tourism, to provide state funding for the construction, expansion, modification and improvement of existing hotels, to assist the registration of hotels and other hotel establishments, to inform consumers about the prices of hotel rooms. Along with this act, the British Tourist Authority and the tourist boards of England, Scotland and Wales were created in order to promote tourism in the UK. Subsequently, on their basis, organizations under the name "Visit Britain" were established, dealing with issues related to inbound tourism, as well as "Visit England" also responsible for the development of domestic tourism, planning a national tourism strategy, ensuring the growth of domestic tourism, consumer protection. Transport Act 1980 and 1985. The transport act of 1980 abolished the licensing of bus tours over 30 miles, which had a negative impact on the development of domestic tourism. This led to a competition between the National Bus Company, which was a state-owned company at the time, and private companies. The transport act 1985 was aimed at general deregulation of the industry, allowing private bus companies to operate on all routes. Package Travel, Package Holidays and Package Tours Regulations 1992. Due to the fact that the UK is a member of the EU, some aspects of tourism activities are regulated by EU law. In particular, the 1992 Regulation introduced into British law the EU Council Directive 90/314/EEC governing the sale of so-called "complex" or "packaged" products (two or more tourism products sold together at the same price). Typical for the UK are package tourism products, including an overnight stay in a small private hotel and breakfast (Bed and Breakfast, B&B), a Golf weekend with a lunch break at the Golf club, or an overnight stay at the hotel along with a ticket to the theatre and entertainment show. Since 1992, the activities of all UK tour operators offering complex travel and tours have been governed by these rules, which set out the obligations of tour operators and consumer rights.

In particular, if there has been a violation, the client has the right to apply for the elimination of the violation directly to the tour operator, and not to the intermediary from whom they purchased the tour. The corresponding additions to these rules, which include a

change in the Analytical Bulletin No. 47 (646) 18 licensing and prohibition of smoking in public places, also had a positive impact on the tourism industry in the UK. As mentioned above, issues related to the development of domestic tourism are dealt with by the state organization VisitEngland, which is an Executive non-departmental state body operating under the auspices of the Department of culture, media and sports. One of the main tasks of this organization is to stimulate and develop domestic tourism, which brings a greater contribution to the country's economy compared to outbound tourism. As far as domestic tourism is concerned, VisitEngland keeps statistical records of the following types of tourist trips: trips with one or more overnight stays; day trips. Due to the geographical and economic characteristics of the UK, domestic tourism is very popular, with day trips being made more often and making a significant contribution to the country's economy [7].

Since the mid-nineteenth century and early twentieth century, the United States has experienced rapid growth, the so-called urban tourism. By the end of the nineteenth century, almost all the major cities of the country, such as New York, Boston, Washington, and San Francisco began to attract an inexperienced number of customers.

The widespread use of cars at the beginning of the last century greatly influenced the growth of the number of tourists. After the Second World War, people began to travel by plane. The number of tourists in 2012 exceeded 67 million people, while they spent a total of 126.2 billion dollars (115.6 billion US dollars in 2011). The United States involves huge recreational potential and a lot of museums and attractions. For instance, in the United States there are four of the world's most famous museums: the Metropolitan in New York, the Museum of Art in Chicago, the National Gallery in Washington and the Getty Museum in Los Angeles. Despite the vacations of short duration of Americans, only two weeks, the US domestic tourist market is very large. It reflects the huge capacity of the country and its population. Such a large domestic tourism market is provided mainly by American tourists who like to travel around the country on weekends [8].

China today has the fastest growing economy, and in turn tourism takes a special place there. China takes the 3<sup>rd</sup> place in the world in terms of the largest amount of tourists. If in 2011 the number of tourists who visited China amounted to 57.6 million, in 2012 this number reached 57.7 million people. In terms of income from tourism it is in fourth place with an indicator of 50.0 billion dollars. Despite the fact that China is one of the oldest civilizations in the world, its new history begins in 1840, after the war with European countries, including Britain. China has been pursuing an open-door pol-

icy since 1978. Due to the political and economic reforms carried out in the country, the tourism industry began to develop rapidly. In 1987, there were 290 million domestic tourists in the country [9].

Thus, the experience of foreign countries suggests that the state takes an active part in its development. Despite the support from the state, private initiative from entrepreneurs is also welcome.

The impact of tourism on the country's economy can be divided into short-term and long-term. Short-term influence is represented by the fact that mainly the tourism sector is developing. With regard to the extremely versatile long-term impact on the economy, it is necessary to highlight such important aspects of this impact as the influence of tourism on general employment and on the development of certain regions and industries: the hotel complex, road construction, catering, parks, attractions, tour desk, etc.

### References

1. Yakovlev, G.A. Economics and Tourism Statistics: Study Guide. - M.: Publishing House of the FDPs, 2007. - 480 p.
2. S.A. Bystrov, M.G. Vorontsov. Tourism: macroeconomics and microeconomics. - SPb.: Gerda Publishing House, 2008. - 464 p.
3. Papirian G.A. Marketing in tourism electronic resource, <http://tourlib.net/> (Access date: May 5, 2019).
4. Anikeeva O.B., Abramova T.V., Kuteynikova A.A., Titov S.N. Analysis of foreign experience in the development of inbound and outbound tourism // Analytical Bulletin No. 47 (646) under the Council of the Federation of the Federal Assembly of the Russian Federation, Council of the Federation Committee on Social Policy, Analytical Department of the Office of the Federation Council M., 2016. p. 134.
5. Electronic resource, Internationaltourismpolicyhttps://www.auswaertigesamt.de/en/aussenpolitik/themen/aussenwirtschaft/verkehr/internationaltourismuspolitik-node (Access date: May 5, 2019).
6. Lazzeretti, L., & Capone, F. (2008). Mapping and Analysing Local Tourism Systems Italy, 1991–2001. *Tourism Geographies*, 10 (2), 214–232.
7. Electronic resource, <https://www.visitengland.com/biz/resources/insightsand-statistics/market-size-and-value/domestic-overnight-tourism-gbts>). VisitEngland (<https://www.visitengland.com>) (access date: May 5, 2019).
8. Features of the health care system and the medical tourism market in the USA I. Kovaleva. Number 20, 2015, pp. 163-171 *Economics and Management in the 21st Century: Development Trends* Publisher: Center for Development of Scientific Cooperation, Limited Liability Company (Novosibirsk)
9. Guo, Y., Kim, S. & Timothy, D. (2007). *Asia Pacific Journal of Tourism Research*, 12 (4), 313-332.

**О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ РАЗРАБОТКИ СТРАТЕГИЙ РАЗВИТИЯ И СТРАТЕГИЧЕСКИХ ПЛАНОВ ОРГАНИЗАЦИЙ****Мукаев С.Б.**

*магистр экономики, Алматы Менеджмент Университет  
Группа DBA-12-16, Шифр специальности 6D052000  
«Доктор делового администрирования»  
Научный руководитель: Джетписова А.Б.  
к.э.н.*

**ON SOME ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF DEVELOPMENT STRATEGIES AND STRATEGIC PLANS OF ORGANIZATIONS****Mukaev S.**

*Master of Economics, Almaty Management University  
DBA-12-16 Group, Specialty Code 6D052000  
Doctor of Business Administration*

**Jetpisova A.**

*Ph.D., Supervisor:*

**Аннотация**

Философски имеется проблема между стратегическими планами и текущими задачами, то есть оперативным планам. Это связано с тем, что тактические задачи и приоритеты с настоящим, как получить результат в настоящий момент, но без необходимости, что-то реформировать.

**Abstract**

Philosophically there is a problem between strategic plans and current tasks, that is, operational plans. This is due to the fact that tactical tasks and priorities with the present, how to get the result at the moment, but without the need to reform something.

**Ключевые слова:** Стратегическое, тактическое, оперативное планирование, стратегический план, стратегия развития

**Keywords:** strategic, tactical, operational planning, strategic plan, development strategy

«Управлять – это предвидеть, а «предвидеть – это уже почти действовать»

А.Файоль

В процессе исследования проектно ориентированной деятельности отечественных инжиниринговых компаний выяснилось следующее, что для получения лицензии одним из критериев является применение международного стандарта ISO 9001:2015 «Системы менеджмента качества Требования». Данный стандарт определяет планирование, как установка цели системы и ее процессов, а также ресурсов, необходимых для достижения результатов в соответствии с требованиями потребителей и политиками организациями, а также определение рисков и возможностей. Также стандарт предусматривает, что организация должна устанавливать цели в области качества, для соответствующих функций, уровней и процессов, необходимых для системы менеджмента качества.

Цели в области качества должны быть согласованными с политикой в области качества, измеримыми, учитывать применимые требования, подлежать мониторингу, доводиться до сведения персонала и обновляться по мере необходимости. При планировании достижения целей в области качества, организация должна определить, что должно быть сделано, какие ресурсы требуются, кто будет ответственным, когда цели будут завершены, кто будет оценивать результаты. Также немаловажным фактором является планирование изменений, когда организация выявляет необходимость изменений,

то данные изменения должны также проводиться в плановом порядке. Должны быть проанализированы сущность изменений и их потенциальные последствия. Целостность системы менеджмента качества, доступность ресурсов и распределение ответственностей и полномочий. Однако стандарт не предусматривает стратегическое планирование, он описывает лишь тактический уровень управления целями.

При проектном управлении необходимо связать управление портфелем проектов со стратегией организации. Цели на уровне программ связаны со стратегическими целями и задачами компании. Они формулируются на более долгосрочную перспективу, чем проектные и соответственно могут уточняться по мере реализации программы.

Согласно стандарта РМВОК программа – это совокупность взаимосвязанных проектов и другой деятельности, управляемых совместно для достижения эффектов и выгод, которых нельзя достичь, если управлять этими проектами по отдельности. На стратегическом уровне управления необходимо определить видение, миссию, разработать стратегический план и соответственно цели.

Проекты являются основной организационной формой реализации изменений в инжиниринговой компании. Но эффективное управление только на уровне отдельных проектов не всегда обеспечивает достижение стратегических целей компании. Случается так, что цели на уровне проекта достигаются, а на уровне компании нет. Причиной этого

может быть несогласованность целей отдельных проектов и стратегических целей компании, возможно противоречие целей друг другу. Как правило, проекты выполняются не изолированно, а зависят от реализации других проектов и текущей операционной деятельности. Несогласованность целей между собой может привести к конфликтам приоритетов и необеспеченности проектов ресурсами, то есть срыву сроков и удорожанию проектов.

Стратегический портфель проектов должен быть сформирован и сбалансирован, чтобы обеспечить эффективную реализацию стратегических целей организации при имеющихся ресурсных и других ограничениях. Согласно американского стандарта РМВОК портфель проектов – это набор компонент, которые группируются вместе в целях эффективного управления для достижения стратегических целей организации.

Очень важно для руководителя уметь декомпозировать стратегические цели компании на тактические составляющие, определять приоритетность тактических целей и задач, рассчитать необходимые ресурсы компании, выявлять критические и ключевые факторы успеха для достижения стратегических целей.

Также топ-менеджер должен уметь определять цели либо задачи. Продумывать все потенциальные риски, связанные с реализацией стратегических целей. Уметь разбивать цель на промежуточные задачи, расписывая их по S.M.A.R.T. и осуществлять промежуточный контроль. Использовать для достижения цели оптимальные ресурсы.

Необходимо обратить внимание, что при управлении выделяется 3 уровня планирования:

1. Оперативный уровень планирования – решение всех текущих вопросов, связанных с деятельностью компании, управление закупками, сбытом, запасами, производством, финансами и др. Целью является обеспечение бесперебойной, ритмичной и взаимосогласованной работы всех подразделений. Это когда у сотрудника еженедельно имеется задачи, которые необходимо реализовать, то есть имеется некоторый список исполнимых и реалистических задач.

2. Тактический уровень планирование – это совокупность связанных между собой функциональных планов и проектов, направленных на достижение стратегических целей фирмы. Тактический уровень охватывает промежуток времени от 1 года до 2 лет, обуславливающий законченный операционный цикл.

3. Стратегическое планирование – это определение наиболее перспективных направлений деятельности организации, обеспечивающие ее рост и процветание, то, что заставляет кардинально изменить организацию и модель бизнеса. [16, стр. 19].

Стратегический план (поиск новых возможностей) – это достаточно точная технология, первое с чего начинается это методика это определение или пересмотр целей, а также замыслов, как достичь эти цели и задачи.

У каждой компании имеется определенная идеология, то зачем компания существует, что компания производит, для чего она предназначена, то есть миссия. Концептуальный замысел это своего рода дорога, ведущая в будущее к поставленным целям с имеющимися неопределенностями. Цели помогают компании стать точками отсчета для ориентирования в быстроизменяющейся внешней среде.

Следующий шаг необходимо провести идентификацию рисков, проблем и потерь, провести SWOT-анализ. Простым языком, что не так в компании, после этого необходимо понять, почему эти проблемы возникли или могут возникнуть.

Шаг №2 заставляет нас выйти из зоны комфорта, заставляет нас изучать проблемы, которыми мы не всегда хотим заниматься. Результат данного действия это формулировка о том, что необходимо изменить в компании, то есть обозначить цели и задачи.

Шаг №3 это формирование блестящих идей, как мы можем решить, имеющиеся проблемы по достижению вышеуказанных целей.

Рекомендуется проводить мозговые штурмы с владельцами бизнесов не вовлеченных в ваш, так как это поможет не замыкаться внутри вашего контура компании.

Шаг №4 можно привлечь топ-менеджмент компании, когда необходимо составить стратегический план. Необходимо провести мозговые штурмы, в связи с реализацией замысла и цели. Топ-менеджеры будут задавать множество вопросов в связи с вашим концептуальным замыслом, с чего начать, каким образом, какие ресурсы, где и когда, в каком месте.

Необходимо описать миссию, видение, стратегические цели и план, в плане должны быть описаны количественные показатели (индикаторы), которые будут характеризовать достижение цели и задач.

Шаг 5 необходимо подготовить портфели и программы проектов для достижения стратегических целей с привязкой к исполнителям, срокам и ресурсам.

Шаг №6 проводить контроль исполнения поставленных целей и задач.

Необходимо понимать, что философски предопределено, что стратегические планы всегда будут противоречить текущим приоритетам, то есть оперативным планам. Текущие приоритеты связаны с тем, как получить результаты прямо сегодня, как сделать так, чтобы ничего не менять.

Стратегически план предлагает менять подходы, модели, инвестировать в будущее, но ведь это рискованно, поэтому имеется психологическая инерция.

Основная проблема крупных, средних и мелких компаний это когда шаг №2 учредители ставят очень робкие цели, и план из стратегического превращается в тактический, так как он в сущности ничего не меняет.

Шаг №6 отсутствия контроля не позволяет исполнить стратегический план, который превращается в тактический план.

Для того чтобы разобраться с подходами по разработке и формированию стратегии развития и стратегического плана автором было проанализи-

ровано более двух десятков казахстанских стратегий развития государственных и квазигосударственных компаний (см. Таблица №1 – Перечень Стратегий развития акционерных обществ) вследствие чего были выделены основные элементы структуры по созданию стратегии развития компании.

Таблица №1

**Перечень Стратегий развития акционерных обществ.**

	<b>Наименование стратегии</b>	<b>Орган утвердивший стратегию</b>
1	Об утверждении Стратегии развития АО «Фонд национального благосостояния АО «Самрук-Қазына» на 2012-2022 г.	Постановление РК от 14.09.2012 г. № 1202.
2	Об утверждении Стратегии развития АО «Национальный управляющий холдинг «Байтерек» на 2014- 2023 г.	Постановление Правительства РК от 18.06.2014 г. № 674
3	Об утверждении Стратегии развития акционерного общества «Национальная компания «Астана ЭКСПО-2017» на 2015-2024 годы».	Постановление Правительства Республики Казахстан от 07.04.2015 г. № 203
4	Об утверждении Стратегии развития АО «Национальный научно-технологический холдинг «Парасат» на 2011-2020 г.	Постановление Правительства РК от 01. 08.2011 г. № 892.
5	Об утверждении Стратегии развития АО «Национальный инфокоммуникационный холдинг «Зерде» на 2011 - 2020 годы (с изменениями и дополнениями по состоянию на 28.08.2013 г.)	Постановление Правительства Республики Казахстан от 12.10.2010 г. № 1061
6	Об утверждении Стратегии развития АО «Национальная компания «Қазақстан Ғарыш Сапары» на 2011-2020 г.	Постановление Правительства РК от 30.11.2010 г. № 1277
7	«Об утверждении Стратегии развития АО «Национальная компания «ҚазАвтоЖолм» на 2013-2022 годы.	Постановление Правительства РК от 12 февраля 2018 года № 47 О внесении изменения в постановление Правительства Республики Казахстан от 26.12.2013 г. № 1409
8	Об утверждении Стратегии развития АО «Национальный управляющий холдинг «ҚазАгро» на 2011-2020 г.	Постановление Правительства РК от 31.01.2011 г. № 52

Также выяснилось, что из нормативно-правовых актов регулирующих, создание стратегий развития и стратегических планов в Республике Казахстан имеется «Система государственного планирования в Республике Казахстан», утвержденная Постановлением Правительства РК от 29.11.17 г. №790, Приказ Министра национальной экономики РК от 27.02.15 г. №149 «Об утверждении Правил разработки, утверждения стратегий развития и планов развития национальных управляющих холдингов, национальных холдингов, национальных компаний, акционером которых является государство, а также мониторинга и оценки их реализации.

В приказе стратегия развития понимается, как документ, определяющий и обосновывающий миссию, видение, стратегические цели и задачи национального холдинга, компании на 10-летний период.

Видение определяет позиционирование организации к концу прогнозного периода в контексте выполняемых ею функций.

Миссия должна соответствовать задачам, которые ставит перед компанией страна, и содержать основное предназначение организации в контексте поставленных государством целей и задач, выполняемых им функций, сфер деятельности и развития отрасли, региона.

Р.Анкофф считает, что крупным компаниям и корпорациям трудно сформулировать свою миссию, так как им как правило недостает ориентации на службу обществу. Обычно представители крупного бизнеса думают о своей миссии – если вообще

о ней думают – в терминах собственного роста: стать больше, номером один, более прибыльной. Такая миссия редко вдохновляет кого-либо еще, кроме нескольких высших руководителей корпорации. Миссией должна быть цель, которой могут посвятить себя практически все «акционеры» организации, то есть заинтересованные стороны. [1, 148]

Анализ вышеуказанных правил выявил порядок и структурные элементы стратегии и планов развития (см. Приложение №1 – Пример – Структуры стратегии и планов развития национальных управляющих холдингов, национальных холдингов, национальных компаний, акционером которых является государство).

В первую очередь изучается текущее состояние компании: анализируется внешняя среда и микро-среда, проводится анализ внутренней среды компании, после формируется миссия и видение. Далее должны быть определены стратегические направления деятельности, цели, ключевые показатели деятельности и ожидаемые результаты по ним. Еще одним важным элементом является идентификация реальных и потенциальных угроз и рисков, способных помешать реализовать намеченные цели. Следующим структурным элементом стратегического плана является мониторинг реализации стратегии развития компании. И завершающим элементом является оценка эффективности реализации стратегии развития компании.

**Пример: Структуры стратегии и планов развития национальных управляющих холдингов, национальных холдингов, национальных компаний, акционером которых является государство.**

Стратегия развития компании представляет собой документ, содержащий следующие разделы:		
	<b>ЭЛЕМЕНТЫ:</b>	<b>Примечания:</b>
	<b>Введение</b>	
1.	<b>АНАЛИЗ ТЕКУЩЕГО СОСТОЯНИЯ КОМПАНИИ, КОТОРЫЙ ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ СЛЕДУЮЩИЕ ПОДРАЗДЕЛЫ:</b>	
1.1.	<b>АНАЛИЗ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ</b>	
1.1.1.	Анализ внешней макросреды	
1.1.1.1.	Влияние глобальных факторов внешней среды	
1.1.1.2.	Геополитические аспекты	
1.1.1.3.	PEST-анализ	
1.1.1.4.	Демографические факторы	
1.1.1.5.	Экономические и хозяйственные факторы	
1.1.1.6.	Политические и правовые факторы	
1.1.1.7.	Экологические и природные факторы	
1.1.1.8.	Социально-культурные факторы	
1.1.1.9.	Технологические факторы	
1.1.1.10.	Тренды в отрасли (подотрасли): отраслевой анализ	
1.1.1.11.	Взаимоотношения с заинтересованными сторонами	
1.1.1.12.	Иные факторы, могущие повлиять на достижение целей компании.	
1.1.2.	<b>АНАЛИЗ ВНЕШНЕЙ МИКРОСРЕДЫ</b>	
1.2.	<b>АНАЛИЗ ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ, СОДЕРЖАЩИЙ АНАЛИЗ СИЛЬНЫХ И СЛАБЫХ СТОРОН В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ</b>	
1.2.1.	Основные этапы становления организации.	
1.2.2.	Корпоративное управление.	
1.2.3.	Система управления компании и активами.	
1.2.4.	Инвестиционная деятельность: структура инвестиционного портфеля организации.	
1.2.5.	Финансово-хозяйственная деятельность организации (финансовое состояние компании: финансовые показатели и состояние активов).	
1.2.6.	Управление активами (реабилитация проблемных активов).	
1.2.7.	Кадровая политика: Управление персоналом.	
1.2.8.	Производственная деятельность.	
1.2.9.	Инновационная деятельность.	
1.2.10.	SWOT-анализ компании.	
1.2.11.	Ограничения и возможности стратегического развития.	
1.2.12.	Основные направления стратегического развития.	
1.3.	Выводы:	
2.	<b>МИССИЯ И ВИДЕНИЕ</b>	
2.1.	<b>Миссия</b>	
2.2.	<b>Видение</b>	
3.	<b>СТРАТЕГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЦЕЛИ, КЛЮЧЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПО НИМ.</b>	
3.1.	Цели.	
3.2.	Задачи.	
3.3.	Ожидаемый результат.	
3.4.	Ключевые показатели: целевые индикаторы.	
3.5.	Возможности для достижения целей компании.	
3.6.	Стратегия развития компании должна содержать обоснования и расчеты по целевым значениям к ключевым показателям деятельности компании.	
3.7.	Обоснования.	
3.8.	Расчеты по целевым значениям к ключевым показателям деятельности компании.	



3.9.	<b>АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ И ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ УГРОЗ И РИСКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КОМПАНИИ</b>	
3.9.1.	Угрозы и риски.	
3.9.2.	Причины рисков.	
3.9.3.	Описание рисков и их последствий.	
3.9.4.	Разработка мероприятий по предупреждению рисков и реагированию компании в случае его наступления.	
4.	<b>МОНИТОРИНГ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ</b>	
4.1.	Отчет по мониторингу реализации стратегии развития содержит данные по достижению стратегических направлений деятельности, целей, задач, ключевых показателей деятельности и эффективности.	
4.2.1.	Заключение составляется в произвольной форме и содержит следующие сведения.	
4.2.1.1.	анализ и обобщение информации, представленной в отчете по исполнению стратегии развития компании;	
4.2.1.2.	о степени достижения запланированных ключевых показателей деятельности (при наличии отклонений фактических результатов от запланированных следует раскрыть причины и факторы, которые оказали влияние на конечные результаты) и проведенных/планируемых;	
4.2.1.3.	в случае необходимости пересмотр отдельных целей, задач, мероприятий, перераспределение ресурсов, и разработка новых подходов к решению проблем;	
4.2.1.4.	рекомендации по повышению эффективности деятельности компании и при необходимости, предложения по корректировке стратегии развития компании.	
5.	<b>ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ КОМПАНИИ</b>	
5.1.	Отчет по оценке эффективности реализации стратегии развития компании, состоит из следующих разделов:	
5.1.1.	Информационный раздел.	
5.1.2.	Оценка эффективности деятельности компании.	
5.1.3.	Оценка достижения Стратегических направлений деятельности и ключевых показателей деятельности.	
5.1.4.	Оценка эффективности финансово хозяйственной деятельности компании проводится по следующим видам анализа финансовой отчетности:	
5.1.5.	Аналитическая записка.	

#### Список литературы

1. Акоф Р. Планирование будущего корпорации пер. с англ. общая редак. и предисловие доктора экономических наук В.И. Данилова-Данильяна Москва «Прогресс» 1985 г. Дж. Вилей & Санс, 326 с.
2. Асаул, А.Н. Стратегическое планирование развития строительной организации. / А.Н. Асаул, И.Е. Морозов, Н.И. Пасяда, В.И. Фролов; под ред. Засл. Строителя РФ, д-ра экон. наук, проф. А.Н.Асаула. – СПб: ГАСУ. – 2009 – 163 с.
3. Бородин В.А. Стратегическое планирование инновационной деятельности: учебное пособие / В. А. Бородин, В. А. Климова; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова.- 3-е изд., перераб. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2010. – 136 с.
4. Булкин Б.Е., Бургонов О.В. "Стратегическое планирование": Электронный курс.: - СПб., СПБУУиЭ 2012. УДК 005.51 ББК 65.23 Регистрационный номер №31289 ISBN 978-5-94047-503-3
5. Вергилес Э.В. Стратегическое планирование на предприятии./М. Московский международный институт эконометрики, информатики, финансов и права. 2002.
6. Воронов Н.Г., Трофимов Г.А. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Электронный курс: - СПб., СПбАУЭ 2011. УДК 338.26/28 ББК 65.23 Регистрационный номер №25488 Св-во о регистрации №17297 ISBN 978-5-94047-421-0
7. Гагина Л.И. Стратегическое планирование развития предприятия : учебно-методическое пособие / Л.И. Гагина; М-во образ. и науки России, Казан. нац. иссл. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 144 с. ISBN 978-5-7882-1339-2
8. Голяков С.М. «Бизнес-планирование на малых и средних предприятиях», статья Вестник Санкт-Петербургского Университета Сер. Вып. 4 (32) 2003
9. Кирик О.Б. Стратегическое планирование: учебное пособие / О.Б. Кирик. - Вологда: ВоГТУ, 2008. - 92с. УДК 338.2 ББК 65.054 К43
10. Лапыгин, Ю.Н., Бизнесплан: стратегии и тактика развития компании: практ. пособие / Ю.Н. Лапыгин, Д.Ю. Лапыгин. — 2е изд., испр. — М. : Издательство «ОмегаЛ», 2009. — 350 с. : ил. [табл.]. — (Организация и планирование бизнеса). ISBN 9785370011832

11. Поделинская И.А., Бянкин М.В. «Стратегическое планирование» Учебное пособие. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2005. - 55 с.

12. Попов В.М., Ляпунов С.И., Касаткин Л.Л. П57 Бизнес планирование: анализ ошибок, рисков и конфликтов.- М.: КноРус, 2003. -448 с. илл. ISBN5-85971-021-6.

13. Прокопчук Л.О., Козырева А.А. П-68 Стратегическое планирование: конспект лекций. – СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2000. – 64 с. ISBN 5-8016-0172-4

14. Смирнов С.А. кандидат экономических наук доцент «Стратегическое планирование» учебно-практического пособия для системы высшего и дополнительного образования Московский

государственный университет экономики, статистики и информатики, 1997

15. Смирнова Е.В., Чекалина М.А., Чмышенко Е.В. «Стратегическое планирование на предприятии: инструменты реализации»: монография; Оренбургский государственный университет ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2016. – 212 с. ISBN 978-7410-1556-8

16. Ушакова О.А. «Стратегическое планирование»: учебное пособие / Ушакова О.А., Дедеева С.А. Оренбургский государственный университет. – Оренбург: ОГУ, 2015. – 257 с. ISBN 978-5-7410-1342-7

## СТАН ТА ІННОВАЦІЙНІ ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОРМОВИХ РЕСУРСІВ В СКОТАРСТВІ

**Скоромна О.І.**

*кандидат сільськогосподарських наук,  
доцент кафедри технології виробництва продуктів тваринництва,  
декан факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва та ветеринарії  
Вінницький національний аграрний університет*

## MODERN AND INNOVATIVE TOOLS FOR STUDYING THE EFFECTIVENESS OF ANIMAL FEED

**Skoromna O.**

*Candidate of Agricultural Sciences,  
Associate Professor, Department of Livestock Technology,  
Dean of the Faculty of Livestock, Processing and Veterinary  
Vinnitsa National Agrarian University*

### Анотація

Стаття присвячена аналізу ефективності використання кормових ресурсів у одній з провідних галузей тваринництва – скотарстві на прикладі типового сільськогосподарського підприємства. В роботі подається детальне дослідження кормової бази, деталізованої поживності раціонів великої рогатої худоби різних статевовікових груп, показників економічної ефективності годівлі та виробництва продукції скотарства. Проведений індивідуальний підбір існуючих та розроблені інноваційні технологічні рішення, які дозволяють підвищити ефективність використання кормових чинників у галузі скотарства.

### Abstract

The article is devoted to the analysis of the efficiency of the use of fodder resources in one of the leading industries of animal husbandry - the production of milk and beef on the example of a typical agricultural enterprise. The article presents a detailed study of the feed base, describes the diet of cattle of different age groups, indicators of economic efficiency of feeding and production of livestock products. Individual selection of existing and innovative technological solutions was carried out to increase the efficiency of the use of feed factors in the livestock industry.

**Ключові слова:** скотарство, годівля, кормові ресурси, економічна ефективність, продукція тваринництва.

**Keywords:** cattle breeding, feeding, fodder resources, economic efficiency, livestock products.

**Постановка проблеми.** На сьогодні у тваринництві гостро постала проблема підвищення ефективності використання кормових ресурсів. Це пов'язано із постійним скороченням частки «кормового клину» на користь орних земель під зернові та технічні культури. Крім того щорічно зменшується кількість земель, зайнятих під природними та штучними пасовищами [9]. Тому у світі намітилася загальна тенденція до концентрації виробництва продукції тваринництва, вузькій спеціалізації та використання промислових технологій, які, не рідко, є факторами екологічного забруднення. З огляду на

це питання підвищення ефективності використання в тваринництві та, зокрема, в скотарстві кормових чинників є актуальним та потребує детального дослідження та пошуку шляхів вирішення.

**Огляд останніх досліджень і публікацій.** Ефективність використання земельних ресурсів визначається багатьма чинниками. Екзогенні фактори здійснюють суттєвий вплив на даний аспект господарювання людини. Зокрема, структура та види ґрунтів, геокліматичні умови тощо визначають ступень розораності земель та продуктивність окремих галузей аграрного сектору. Так, установлено, що дія

фізичних, біологічних та антропогенних чинників в сукупності зумовлюють ерозію ґрунтів, яка невинно знижує вміст гумусу. За повідомленням Інституту спостережень за станом світу (Нью-Йорк), за наявних темпів ерозії та винищення лісів до 2030 року площа родючої землі на планеті зменшиться на 960 млрд. т, а лісу - на 440 мільйонів гектарів. Підраховано, що на сьогодні на кожного жителя Землі припадає у середньому по 0,28 га плодючої землі, то до 2030 року її площа скоротиться до 0,19 га. Експериментально доведено, що на ерозійних ґрунтах урожайність сільськогосподарських культур становить 36—47 % від їх біопотенціалу [3, 12].

Науковці вказують на те, що у результаті ерозії в ґрунтах зменшується вміст поживних речовин, зокрема азоту і засвоєваних рослинами форм фосфору й калію, мікроелементів (йоду, фтору, міді, цинку, кобальту, марганцю, нікелю, молібдену, селену), від яких залежить не тільки врожай, а й якість сільськогосподарської продукції, продуктивність тварин, а також може стати причиною виникнення ендемічних захворювань серед населення [4].

За даними статистики у світі розораність земель постійно збільшується, зокрема більше 40% припадає на орну землю земельних ресурсів Литви, Молдови, Польщі, Індії, 30-39% - в країнах Європи (Франції, Німеччини, Болгарії, Угорщині), до 20% - в Іспанії, Туреччині. Наприклад, в Україні приблизно 40 млн. га сільськогосподарських угідь, в т. ч. 31 млн. га орних земель, зосереджено найпродуктивніші чорноземні ґрунти світу, налічувалося понад 2,6 млн. га зрошувальних і 3,2 млн. га осушених земель. Розораність земель в Україні є найвищою в світі й досягає 57 % території країни та майже 80 % сільськогосподарських угідь. Це дозволяє ефективно використати наявні земельні ресурси для повного забезпечення тваринництва нашої країни кормами [6, 9]. Проте, ряд фахівців зазначає [10, 11], що інтенсивне сільськогосподарське використання земель зумовлює зменшення родючості ґрунтів за перенапруження, втрат бажаної структури, водонепроникності та поглинальної здатності. Крім того експериментально доведено [14], що раціональне, екологічно безпечне використання земельних ресурсів досягається тоді, коли третина площ залишається в природному стані.

Ефективність використання кормових ресурсів визначається рядом показників. До найважливіших належать такі, як витрати кормів на одиницю продукції, окупність витрат кормів одержаною продукцією та прибутком від її реалізації, забезпеченість поживними речовинами та енергією, часткою земельних угідь, ріллі, пасовищ на середньорічну голову та інші [5]. В скотарстві ці показники мають свою специфіку. Ефективність використання кормів визначається такими показниками, як витрати кормів (у кормових одиницях) на виробництво одного центнеру молока або приросту великої рогатої

худоби, кількість перетравного протеїну, біоконверсія корму тощо [1].

За останні роки ефективність використання кормових ресурсів у скотарстві значно підвищилася. Це пов'язано із впровадженням промислової технології виробництва молока і яловичини, круглорічної одно типової годівлі, механізації та автоматизації виробництва та роздавання кормів, спеціалізації та індивідуалізації годівлі за потребою з урахуванням комплексу ендо- та екзогенних чинників [9, 13].

**Мета і завдання.** Метою наших досліджень було вивчення ефективності використання кормів за виробництва продукції скотарства на базі вітчизняного сільськогосподарського підприємства та розробка інноваційних шляхів її підвищення. Для реалізації мети були сформульовані такі завдання: провести аналіз обсягів використання кормів в господарстві та в скотарстві, зокрема; дослідити деталізовану поживність раціонів різних статевовікових груп худоби; обчислити показники економічної ефективності використання кормів, розробити шляхи вдосконалення годівлі та технології кормів з метою ефективного їх використання.

**Матеріали і методика досліджень.** Дослідження проводили у фермерському господарстві (ФГ) «Щербич» с. Селище Літинського району Вінницької області. Господарство спеціалізується на виробництві сільськогосподарської продукції. Серед галузей тваринництва провідними є скотарство та свинарство. За останні роки поголів'я великої рогатої худоби зросло з 50 до 322 голів червоно- та чорно-рябої молочної породи. Молочнотоварна ферма функціонує за принципом закінченого циклу. Всі корми вирощуються безпосередньо в господарстві і лише комбікорми – закупаються.

Під час досліджень були використані аналітичні та статистичні методи. Зокрема аналіз повноцінності раціонів різних статевовікових груп худоби проводили за рекомендаціями І. І. Ібатулліна із співав. [8]. Економічну ефективність використання кормів в скотарстві оцінювали за показниками, рекомендованими С.Ф. Покропивного [5].

**Результати досліджень.** З метою розробки науково обґрунтованих заходів підвищення продуктивності корів молочного напрямку та покращення якості сировини нами був проведений комплексний аналіз технології виробництва кормів та годівлі великої рогатої худоби різних статевовікових груп.

Проведений аналіз показав, що за останні чотири роки структура та обсяги виробництва кормів, в тому числі для великої рогатої худоби, змінилися. У звітному 2018 році розпочато впровадження у годівлю нового комбікорму СНН. Витрати кормів на одиницю продукції скотарства у ФГ «Щербич» за період з 2015 по 2018 р.р. знизилися та наблизилися до науково обґрунтованих норм (табл. 1).



З метою виявлення недоліків у технології виробництва кормів та розробки науково обгрунтованих заходів підвищення продуктивності корів молочного напрямку та покращення якості сировини нами був проведений аналіз. Він складався з докорінного вивчення технологій виробництва окремих груп кормів: концентрованих, грубих та соковитих, а також зоотехнічного аналізу кормів та кормових сумішок.

Згідно проведеного нами аналізу хімічного складу і властивостей силосу виявлене, що за вологістю (69,17%), кислотністю (рН=3,82), кольором (темно-оливковим) та дещо масткою консистенцією даний корм можна віднести до другого класу. За бальною оцінкою зразки силосу кукурудзяного були віднесені до доброго (загальна сума балів становила 11 балів, в т.ч. за кислотність 5, за колір 3 і запах 3).

Сіно злаково-бобове сіяних трав оцінювалося за органолептичними показниками, було визначено клас (експериментально – другий (колір дещо вицвілий, не змінений, запах слабкий властивий, консистенція м'яка з поодинокими грубими стеблами, листя складають 35-50% маси зразку, забрудненість

невелика – лише сінним борошном). Згідно стандарту якості та поживності сіна зразок, відібраний у ФГ «Щербич» було віднесено до некласового (за перевищення вмісту вологи 24,81% проти 17% - за стандартом). Однак, за бальною оцінкою якості зразків сіна одержали 26 балів (в т.ч. за вмістом протеїну – 10 балів, кількістю каротину – 8 балів, за запах – 5 балів та за колір – 3 бали), що відповідає класу доброякісності «задовільно».

Концентровані корми, які використовують у годівлі великої рогатої худоби в ФГ «Щербич», представлені зерном та дертю кукурудзи, ячменю та шротом соняшниковим. За експериментальних досліджень зерна ячменю та кукурудзи відхилень від вимог стандарту якості за вологістю, наявністю смітних домішок, мінеральних, шкідливих, інших зернових домішок, ураженістю коморними жуками не виявлено. Вологість зерна (11,5% проти 15,5%), вміст протеїну 14,1% (проти 8,5% за стандартом) були в межах норми. Дертть ячмінна за крупністю помелу відповідала вимогам стандарту.

Нами був проведений розрахунок питомої енергетичної поживності кормів в ЕКО для великої рогатої худоби. Результати подано у табл. 4.

Таблиця 4

**Розрахунок питомої енергетичної поживності кормів в ЕКО для худоби**

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
<b>Дертть ячмінна</b>				
Хімічний склад, %	14,1	3,2	4,16	66,52
Коефіцієнт перетравності, %	73,0	86,0	68,0	94,0
Кількість перетравних речовин, г/кг	102,93	31,99	28,29	625,29
ОЕ в 1 г перетравних речовин	18,8	34,8	12,1	15,5
ОЕ, кДж/кг	1935,1	1113,25	342,31	9692,0
Енергетична поживність, ЕКО/кг	1,31			
<b>Комбікорм</b>				
Хімічний склад, %	16,1	3,93	5,65	60,02
Коефіцієнт перетравності, %	73,0	86,0	68,0	94,0
Кількість перетравних речовин, г/кг	117,53	33,80	38,42	564,19
ОЕ в 1 г перетравних речовин	18,8	34,8	12,1	15,5
ОЕ, кДж/кг	2209,56	1176,24	464,88	8744,95
Енергетична поживність, ЕКО/кг	1,26			
<b>Сіно злаково-бобове</b>				
Хімічний склад, %	11,3	3,48	27,89	32,52
Коефіцієнт перетравності, %	51,6	53,1	50,0	58,0
Кількість перетравних речовин, г/кг	58,31	18,48	139,45	188,62
ОЕ в 1 г перетравних речовин	18,0	32,6	12,1	15,5
ОЕ, кДж/кг	1049,58	602,45	1687,35	2923,61
Енергетична поживність, ЕКО/кг	0,62			
<b>Силос кукурудзяний</b>				
Хімічний склад, %	7,6	3,24	20,41	3,99
Коефіцієнт перетравності, %	57,0	70,0	62,0	77,0
Кількість перетравних речовин, г/кг	43,32	22,68	126,54	30,72
ОЕ в 1 г перетравних речовин	13,8	32,6	12,1	15,5
ОЕ, кДж/кг	597,82	739,37	1531,13	476,16
Енергетична поживність, ЕКО/кг	0,34			

З поданого у таблиці 4 матеріалу видно, що за енергетичною поживністю зразки дерті ячмінної та сіна злаково-бобового були нижче за стандарт, а силосу, навпаки, перевищував норму на 1 ЕКО/кг.

Збалансованість годівлі окремих статево-вікових груп великої рогатої худоби оцінювали за складом та поживністю кормових сумішок. Було встановлено, що за зміни способу роздавання кормів склад раціонів

для худоби та система годівлі змінилися. Так у 2017 році було впроваджено круглорічну однотипову годівлю вологими мішанками. У таблиці 5 поданий склад кормових сумішок для худоби різного виробничого напрямку.

Таблиця 5

Вид корму	Виробнича група худоби:		
	молодняк 6-12 місяців	молодняк 12-18 місяців	дійні корови
Шрот соняшниковий	1,7	5,0	2,0
Зерно кукурудзи	1,0	2,0	5,0
Дерть ячмінна	-	-	5,0
Премікс СНН	0,06	0,1	0,15
Силос кукурудзаний	7,5	9,0	22,0
Сіно злаково-бобове	0,5	1,0	8,0
М'яса	-	-	0,5
Крейда	0,07	0,1	0,1

Нами був проведений аналіз деталізованої поживності кормових сумішок для худоби різних статевих груп худоби. Виявлена невідповідність окремих показників поживності раціонів для худоби науково обґрунтованим нормам. Аналіз раціонів подано у таблиці 6.

Таблиця 6

Показник	Кормосуміш для виробничої групи худоби:								
	молодняк 6-12 місяців			молодняк 12-18 місяців			дійні корови		
	факт	норма	+/- до норми	факт	норма	+/- до норми	факт	норма	+/- до норми
Спожито сухої речовини на 100 кг живої маси	2,17	2,43	-0,26	22,58	2,20	+0,38	6,28	3,62	2,66
Поживність 1 кг сухої речовини, кормові одиниці	1,25	0,86	+0,39	1,21	1,00	+0,21	1,16	0,87	+0,29
Міститься перетравного протеїну в 1 к.од.	10,27	84,9	+17,37	142,69	80,00	+62,65	72,46	102,84	-30,39
Вміст клітковини, % від СР	6,34	21,00	-14,76	8,44	23,00	-14,56	9,39	23,0	+13,61
Вміст жиру, % від СР	3,93	3,2	+0,73	3,51	3,30	+0,21	3,46	3,00	+0,46
Цукрово-протеїнове співвідношення	0,13:1	0,59:1	-0,46	0,17:1	0,88:1	-0,71	0,34:1	0,96:1	-0,61
Відношення вмісту крохмалю до цукру	20:1	1,4:1	+18,9	11,5:1	1,43:1	+10,07	14,4:1	1,5:1	+12,86
Співвідношення між вмістом кальцію і фосфору	1,2:1	1,8:1	-0,6	0,86:1	1,7:1	-0,86	1,3:1	1,4:1	-0,1
Енергетична поживність, ЕКО/кг корму	9,5	7,6	+1,9	15,8	10,8	+5,0	37,0	18,0	+19,0
ЕКО/кг СР	1,2	0,9	+0,3	1,2	0,98	+0,22	1,18	1,00	+0,18

Був проведений розрахунок енергетичної поживності кормових сумішок для телят різних виробничих груп. Результати обрахунків подані у таблиці 7.

Таблиця 7

**Розрахунок питомої енергетичної поживності кормових сумішок для молодняку великої рогатої худоби в ЕКО**

Показник	Протеїн	Жир	Клітковина	БЕР
Кормова суміш для телят віком 0-6 місяців				
Хімічний склад, %	9,9	2,7	16,01	16,17
Коефіцієнт перетравності, %	62,8	69,7	60,0	76,3
Кількість перетравних речовин, г/кг	62,14	18,82	96,06	123,43
ОЕ в 1 г перетравних речовин	18,0	32,6	12,1	15,5
ОЕ, кДж/кг	1118,52	613,53	1162,33	1913,17
Енергетична поживність, ЕКО/кг	0,48			
Кормова суміш для телят віком 6-12 місяців				
Хімічний склад, %	11,6	3,07	18,4	8,05
Коефіцієнт перетравності, %	65,0	70,0	62,0	78,0
Кількість перетравних речовин, г/кг	75,4	21,49	114,08	62,79
ОЕ в 1 г перетравних речовин	18,0	32,6	12,1	15,5
ОЕ, кДж/кг	1357,20	700,57	1380,37	973,25
Енергетична поживність, ЕКО/кг	0,44			

З урахуванням наведених вище даних виявлено, що в середньому добовий раціон для телят до 6-місячного віку мав поживність до 28,8 ЕКО/гол./добу (проти 26,0 ЕКО – згідно норм), а раціон телят старше 6 місяців – 79,4 ЕКО/гол./добу (що перевищує норму у 1,38 рази).

Результати аналізу кормових сумішей великої рогатої худоби різних виробничих напрямків говорять про те, що у ФГ «Щербич» годівля даного виду

сільськогосподарських тварин є ненормованою та потребує змін. Доцільність розробки інноваційних заходів у годівлі худоби підтверджуються тим, що за період з 2015 року рівень рентабельності виробництва молока знизився майже на чверть (на 25,3 пунктів позиції), а яловичини – на 16,3 п.п. (табл. 8).

Таблиця 8

**Виробничо-економічні показники розвитку скотарства**

Показник	Рік				
	2015	2016	2017	2018	+/- 2018 до 2015
Удій молока на 1 корову, кг	5788	5406	6165	6379	+591
Вироблено молока коров'ячого, всього, ц	6656	6757	8014	8611	+1955
Реалізовано молока, ц	6656	6651	7708	8334	+1678
Товарність молока, %	100	98,4	96,2	96,8	-3,2
Собівартість 1 ц молока, грн...	320,0	408,1	673,3	662,3	+342,3
Реалізаційна ціна 1 ц молока, грн.	393,8	497,1	631,4	648,0	+254,2
Вихід телят на 100 корів, голів	79	89	100	10	+21
Реалізовано на забій, голів	35	64	97	88	+53
Одержано приросту від вирощування, ц	291	264	266	320	+29
Середньодобовий приріст, г	796	722	744	896	+100
Собівартість 1 ц приросту, грн.	1897,2	1969,0	3269,2	3220,0	+1322,8
Реалізаційна ціна худоби (в живій вазі), грн./ц	2018,6	2054,7	2440,5	2900,8	+882,2
Прибуток (збиток) від вирощування худоби, грн./ц	+121,4	+85,7	-828,7	-319,2	-440,6
Рівень рентабельності виробництва яловичини, %	6,4	4,3	-25,3	-9,9	-16,3
Прибуток (збиток) виробництва молока, грн./ц	+73,8	+89,0	-41,9	-14,3	-88,1
Рівень рентабельності виробництва молока, %	23,1	21,8	-6,2	-2,2	-25,3

З метою збільшення обсягів виробництва соковитих кормів для худоби та балансування раціонів за основними елементами живлення нами були запропоновані наступні рецепти складних силосованих кормів:

Рецепт 1: кукурудза – 60%, бобові сіяні – 30% солома – 10%.	Рецепт 2: трава бобових сіяних трав – 30% хрестоцвітні сіяні – 50% солома – 20%
--	--

На сьогоднішній день на ринку України представлено величезний вибір гібридів кукурудзи на силос, які відрізняються тривалістю вегетаційного періоду, морфологічними ознаками, генетичною стійкістю до затінення, загушення, хвороб, шкідників, посухи, а також особливостями культури агротехніки. На запит виробництва нами був проведений пошук та підбір сортів кукурудзи для силосування: компанії “Сингента” – Респект СІ, Топмен,

Юнітоп; компанії “Свраліс” – ЕС Свростар, ЕС Лаймс, Сіґма ЕС, Сіріус ЕС, Дельфін; компанії “Лімагрейн” – ЛГ 3285 (LG 3285); компанії “Маїс” – Аргентум, ДН Аншлаг, Кодівал, Моніка 350 МВ, Новий, Берека ДН; компанії “Маїсадур” – Мас 33.А, Мас 37.В, Мас 44.А, Мас 47; компанії “Монсанто” – ДКС 4014, ДКС 4795; компанії “Нертус” – НС 101 Н, НС 400; компанії “Піонер” – П8745, П9025, П9549, ПР39Г83; компанії “Юг Агролідер” – НС 300; компанії “Юагросервіс” – Солонянський 298 СВ; НААН України – Білозірський 295 СВ.

З метою підвищення інтенсивності процесів силосування, швидшого та кращого консервування нами був проведений пошук інноваційних консервуючих агентів. Найперспективнішим серед останніх є біологічні консерванти, які не потребують подальшого розкислення силосу, не мають залишку в готовому кормі, легкі у застосування та відносно дешеві.

Наприклад, біологічний силосууючий засіб «Броузер Сілаже П» рівня «Супер преміум» використовується для заготівлі трав'яного, бобового, люцернового, кукурудзяного силосу та кукурудзяної пасти чи корнажу. «Броузер Сілаже П» дозволяє

досягти: мінімум 80 г/кг сухої речовини молочної кислоти в трав'яному силосі; мінімум 40 г/кг сухої речовини молочної кислоти в кукурудзяному силосі; максимум 20 г/кг сухої речовини оцтової кислоти в усіх силосах; максимум <1 г/кг масляної кислоти в усіх силосах при дотриманні технології; максимум 5-8% аміаку у загальному протеїні при дотриманні технології; можливість відкривати траншею із кормом для згодовування вже через сім днів після її закриття.

Бажаний рівень кислотності рН досягається дуже швидко (у люцерні за 24-48 годин до рівня 4,6 - 4,9; в силосі до 4 за 24 години), одночасно зменшується ріст шкідливих токсинів. Це гарантує стабільність силосу навіть після відкриття силососховища. Може застосовуватися для силосування трави, конюшини і люцерни при вмісті сухої речовини 35-45%, для силосування кукурудзяного силосу, дробини та пасти чи корнажу з кукурудзи [15].

Крім біологічних консервантів можна застосовувати хімічні, їх характеристика подана у табл. 9.

Таблиця 9

**Види та норми внесення хімічних консервантів до суміші різної силосуємої здатності [8]**

Вид консерванту	Норми внесення до суміші різної силосуємої здатності, л/т:		
	не силосується	погано силосується	добре силосується
Мурашина кислота	5	4	3
Пропіонова кислота	5	4	3
Оцтова кислота	-	5	5
КНМК	6	4	4
Бензойна кислота, кг/т	4	3	2
Піросульфат натрію кг/т	5	4	-

Крім силосу доцільно впровадити у виробництво заготівлю сінажу. Для цього у ФГ «Щербич» є достатньо виробничих потужностей.

Проведений пошук інноваційних технологій консервування дозволив нам запропонувати нову технологію укривання силосу за допомогою плівки [15]. Технологія укривання силосу та сінажу полягає у застосуванні декількох видів плівки, захисних сіток та притискних мішків для ізоляції заготовленого корму від дії повітря та його збереженні з мінімальними втратами по якості. Для реалізації даної технології необхідні такі матеріали:

- Підкладна ультратонка, кислотовитривала плівка, що повністю копіює поверхню силосу (навіть за наявності ріллі) та перешкоджає утворенню прошарку повітря між нею та кормом;

- Основна чорно-зелена плівка з тришаровими різнонаправленими шарами молекул. Має стійкість до ультрафіолетового випромінювання (не руйнується під дією сонця) та виконує функцію ізолюючого шару від повітря;

- Бокова прозора, товста плівка, що закладається по бокам силосної ями та перешкоджає доступу повітря у найвразливіших місцях силосної ями – біля її боків;

- Захисні сітки застосовуються для збереження цілісності накривтя від механічних пошкоджень (прориви плівки собаками, котами, птахами кінцями та інші механічні впливи на плівку). Виготовляються з поліетилену та мають високу міцність. Стабілізовані до дії ультрафіолету на 6 років;

- Притискні мішки – перешкоджають руху плівки та ізолюють периметр силосної ями від підтоку повітря. Виготовляються з поліетилену та мають захист від дії ультрафіолетового випромінювання. Гарантійний строк використання – 6 років.

Застосування технології укривання силосних та сінажних ям за допомогою спеціальних основних (чорно-зелених) та підкладних (прозорих) плівок допоможе уникнути поверхневих втрат; запобігти небажаним процесам утворення грибків, плісняви та аеробних бактерій; підвищити смакові властивості силосу; мінімізувати втрати поживних речовин під час зберігання; збільшити надой та добовий приріст тварин.

Інновацією у годівлі телят молочного періоду є максимальне використання молозива. Тому нами запропонована інноваційна технологія Степ-технологія виховування телят (табл. 10) [2, 7].



**Порівняння технологій традиційного та інтенсивного випоювання телят**

Вік теляти	Традиційна методика	Step- методика
1 — 3-й день	Молозиво – 10% від живої маси	
4 — 25-й день	10% від ЖМ	20% від ЖМ
26 — 30-й день	10% від ЖМ	20→10% від ЖМ
31 — 45-й день	10% від ЖМ	
46 — 50-й день	Поступове розбавлення водою до 100% (20% на добу)	

Як зазначають науковці і практики «розгін» рубця», тобто проведення відповідних заходів для стимуляції збільшення загальної площі слизової оболонки (зростання абсорбувальної здатності) й прискореного зростання його об'єму з раннього віку телят використовують для розвитку стінок рубця теляти необхідно в раціон годівлі вводити концентровані корми. Найчастіше з цією метою використовують зерно кукурудзи. Причому бажано використовувати неподрібнене зерно, оскільки воно довше залишається в рубці, внаслідок чого виробляється більше легких жирних кислот, які подразнюють рубцеві стінки та стимулюють ріст ворсинок. На розвиток об'єму рубця впливає згодовування телятам сіна (подрібненого до часток 2,0–2,5 см) разом із концентратами. При цьому рубець розтягується, його маса збільшується, а рубцеві м'язи краще розвиваються. Кукурудзу бажано вводити до складу комбікорму, який має містити 18% сирого

протеїну. Це та кількість білка, яка необхідна для нормального росту й розвитку молодняка. Крім того, комбікорм повинен містити 4,5–10,0% сирого клітковини, 3–4% жиру, не більше як 10% сирого золи, 8000 ІЕ вітаміну А, 1000 ІЕ вітаміну D, а також 200 мг вітаміну Е. Крім кукурудзи, вміст якої становить 22%, у комбікорм додають 12% пшениці, 20% ячменю, 16% гороху, 5% висівки, а також 3% вітамінно-мінерального комплексу К-86 для телят. Таким чином ми отримуємо раціон поживністю 11,32 МДж ОЕ і 18,2% СП. Тому «розгін рубця» можна рекомендувати як одну з інновацій у годівлі телят молочного періоду у ФГ «Щербич».

Як показав попередній аналіз раціонів великої рогатої худоби – кормові суміші є незбалансованими за основними елементами живлення. Тому нами були розроблені нові кормові вітамінно-мінеральні добавки (табл. 11).

Таблиця 11

**Рецепти вітамінно-мінеральних добавок до раціонів худоби ФГ «Щербич»**

Склад добавки	Раціони для худоби виробничої групи:		
	телята 6-12 міс.	телята 12-18 міс.	дійні корови
Магнію сульфат, г	170,0	65,6	-
П'яти-водний кристалогідрат міді сульфату, мг	203,0	240,7	240,7
П'яти-водний кристалогідрат марганцю сульфату, мг	372,8	125,5	666,8
Калію йодид, мг	1,85	1,68	12,7
Токоферол, мл	3,5	4,0	-
Ретинолу ацетат, млн. МО	-	-	7,5
Наповнювач, г	до 500 г		

**Висновки:** 1. Ефективність використання кормів у скотарстві цілком залежить від системи ведення землеробства, технології виробництва молока і яловичини, потенційних можливостей підприємства.

2. Механізація виробництва, запровадження однотипної круглорічної годівлі худоби сприяло зниженню витрат кормів на 1 ц молока 0,79 корм. од. та яловичини – на 7,2 корм. од.

3. Впровадження інновацій в годівлі сприяє балансуванню кормових сумішок худоби різних статевовікових груп, формування міцної кормової бази та підвищення якості кормових чинників.

**Перспективи подальших наукових досліджень.** Подальші дослідження будуть спрямовані на вивчення ефективності різних структур «кормового клину» для великої рогатої худоби та створення оптимальних варіантів зеленого конвеєру.

**Список літератури**

1. Бусенко О. Т., Столюк В. Д., Могильний О. Й. Технологія виробництва продукції тваринництва: Підручник/ [О.Т. Бусенко, В.Д. Столюк, О.Й. Могильний та ін.]; за ред. О.Т. Бусенка. К.: Вища освіта, 2005. 496 с.
2. Вся увага на молодняк. 2018 [Електронний ресурс]. URL: <http://estw.com.ua>.
3. Гавриленко О.П. Екогеографія України. Навчальний посібник. К., 2008. 646 с.
4. Голобородько С.П., Ревтьо М.В., Погнайко О.А. Деградація земель у Південному степу України: реалії сьогодення та шляхи вирішення проблеми. Зрошувальне землеробство: зб. наук. пр. 2018; 65: 32-39.
5. Економіка підприємства: Підручник/ за ред. С. Ф. Покропивного. - К.: КНЕУ, 2001. 528 с.
6. Іванух Р. А., Дусановський С. Л., Білан Є. М. Аграрна економіка і ринок. - Тернопіль: "Збруч", 2003. 305 с.

7. Кормова сечовина – доступна білкова альтернатива? 2018 [Електронний ресурс]. URL: <http://estw.com.ua>.
8. Практикум з годівлі сільськогосподарських тварин: навчальний посібник/ [Ібатуллін І.І., Мельник Ю.Ф., Отченашко В. В., та ін.]; під ред. академіка НААН України І. І. Ібатулліна. К., 2015. 422 с.
9. Рибаченко О. М. Основні проблеми розвитку кормо виробництва в Україні/ О. М. Рибаченко [Електронний ресурс]. Агро інком, 2011. №10-12. URL: [http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem\\_biol/agroin.pdf](http://archive.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/agroin.pdf).
10. Саблук П.Т. Розвиток земельних відносин в Україні. К.: ННЦ ІАУ, 2006. 396 с.
11. Статистичний збірник «Регіони України». Київ: Дер. ком. стат. України, 2010. Частина II.804с.
12. Сучасний стан земельного фонду України. Київ, Держ. ком стат. України, 2018 [Електронний ресурс]. URL: [pidruchniki.com/18421120/ekologiya](http://pidruchniki.com/18421120/ekologiya).
13. Тваринництво України за 2011 рік. Статистичний збірник/ [За ред. Н. С. Власенко]. К.: Державний комітет статистики України, 2012. 211 с.
14. Тишковець В.В. Моніторинг земель. Харків, 2009. 186 с.
15. Чуб О. Дещо про вирощування та силосування люцерни. 2019 [Електронний ресурс]. URL: <http://estw.com.ua>.

# GENETICS AND BIOTECHNOLOGY

## ОЦЕНКА СЕЛЕКЦИОННЫХ ПРИЗНАКОВ ГАБИТУСА И ЖИВОЙ МАССЫ РЫСИСТЫХ ПОРОД ЛОШАДЕЙ

**Гончаренко И.В.**

*Доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
кафедры генетики, разведения и биотехнологии животных*

*ORCID: 0000-0002-5480-1378*

**Корнийчук М.В.**

*Студентка*

*Национального университета биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев*

## ASSESSMENT OF BREEDING SIGNS OF HABITUS AND LIVE WEIGHT OF TROTTER BREEDS OF HORSES

**Goncharenko I.**

*Doctor agricultural sciences, professor of the  
Department of Genetics, Breeding and Reproductive Biotechnology*

**Korniychuk M.**

*Student*

*National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kiev*

### Аннотация

На основании обобщенной литературы конца IX-середины XX века ученых и практиков по коневодству сформулировано понятие габитуса лошади в зоотехнии. Охарактеризованы его составляющие: телосложение, упитанность, кондиции, положение тела на протяжении суток, темперамент, конституция и экстерьер животного.

Особое внимание уделено оценки селекционных признаков габитуса лошадей во взаимосвязи с их живой массой у разных пород и в разные возрастные периоды. Для этого проанализированы разные методы определения живой массы лошадей. Приведены стандарты отбора жеребчиков и кобылок по габитусу и живой массе лошадей того периода: орловская рысистая, русская рысистая, чистокровная верховая и другие.

Сделаны выводы о том, что классические рысистые породы лошадей мало изменились за анализируемый период вследствие низкой интенсивности отбора.

Для разработки новых методик оценки габитуса лошадей в целом и типов конституции в частности, предлагается использовать массо-метрический коэффициент.

### Abstract

On the basis of generalized literature of the late IX – mid XX century of scientists and practitioners in horse breeding the concept of horse habitus in zootechny was formulated. Its characterized components are the following: stature, fatness, conditions, body position throughout the day, temperament, constitution and exterior of the animal.

Particular attention is paid to the assessment of breeding signs of horse habitus in relation to their live weight in different breeds and at different age periods. For this, various methods for determining live weight of horses are analyzed. The standards for the selection of stallions and fillies by habitus and live weight of horses of that period are given: Orlov trotter, Russian trotter, Thoroughbred and others.

It is concluded that the classic trotter horse breeds have changed little during the analyzed period due to low intensity of selection.

To develop new methods for assessing horse habitus in general and the types of constitution in particular, it is proposed to use a mass-metric coefficient.

**Ключевые слова:** габитус лошадей, живая масса, породы, возрастные периоды, промеры экстерьера.

**Keywords:** habitus of horses, live weight, breeds, age periods, measurements of the exterior.

**Определение понятия.** *Habitus*, лат., внешность, наружность, облик животного организма, определяемая совокупностью внешних морфологических признаков. В зоотехнии габитус рассматривается в связи с конституциональными особенностями и продуктивностью, что обуславливает правомерность оценки животных по их внешнему виду, является составной частью учения об экстерьере и конституции. Количественно эти признаки

оценивают по промерам тела (см) и по результатам взвешивания (кг) животного непосредственно на весах или косвенно (по промерам), с использованием табличных данных или специальных формул, разработанных на основе экспериментальных данных [20].

Габитус – это наружный вид животного, который определяется совокупностью внешних признаков, характеризующих телосложение, упитанность,

положение тела на протяжении суток, темперамент и конституцию животного [16]. Под телосложением понимают строение костяка и степень развития мускулатуры. По степени выраженности телосложения животного различают: сильное, среднее и слабое телосложение [19].

У животных с *сильным* телосложением хорошо развиты костная система и мускулатура, лёгкие, сердце и кишечник. Они имеют сильные конечности, устойчивы к неблагоприятным факторам внешней среды и более выносливы при заболеваниях. И только в виде исключения можно отметить немногие заболевания (ревматическая гемоглобинемия лошадей, morbus maculosus, родильный парез и ацетонемия крупного рогатого скота), которые поражают преимущественно животных сильного телосложения и 'хорошего питания. Хорошее телосложение создаёт впечатление силы и крепости.

При *среднем* телосложении животные имеют хорошее очертание отдельных мышц плеча, бедра и конечности при удовлетворительном состоянии упитанности.

При *слабом*: телосложении у животных плохо развита мускулатура, тонкая и лёгкая костная система. Животные в большей степени предрасположены к заболеваниям, переносят их тяжелее. При слабом телосложении крупный рогатый скот становится часто жертвой туберкулёза; телята особенно восприимчивы к паратифу, диктиокаулёзу; лошади погибают от катаральных пневмоний, хронической альвеолярной эмфиземы и болезней сердца.

Телосложение может изменяться при некоторых авитаминозах. Недостаток витамина Д и С приводит к нарушению скелета.

Положение тела животного в пространстве может быть нормальным и вынужденным или ненормальным. Из заболеваний, характеризующихся ненормальным положением тела, следует отметить столбняк, при котором лошадь стоит с вытянутой и приподнятой головой, оттянутым хвостом и имеет напряжённую походку. От всякого раздражения эти явления обычно усиливаются. Вытянутое положение головы является характерным признаком фарингита.

Кроме типа телосложения в коневодстве большое значение имеет темперамент лошади. Темперамент определяют по скорости и степени реакции на внешние раздражения. Критерием оценки темперамента являются выражение глаз, ответные движения на команды всадника, например, игра ушами, и всё поведение животного. Различают *живой* и *вялый* темпераменты.

Лошади живого темперамента отличаются способностью быстрого восприятия: они всегда внимательны, зорко следят за окружающим, чутко отвечая игрой ушами, изменением взгляда, выражением лица на воспринятые впечатления из внешнего мира, проявляют нетерпение перед работой, перед дачей корма, торопливость в еде; движения их полны энергии и силы, Это наиболее ценные работники почти во всяком хозяйстве.

Однако резко выраженный живой темперамент вместе с тем представляет и некоторые неудобства, а иногда делает животное совершенно непригодным к работе. Лошади живого темперамента нередко чересчур впечатлительны, непослушны, упрямы, злы, пугливы, иногда калечат людей, животных, часто ломают упряжь.

Флегматичный темперамент проявляется как раз противоположными свойствами. Животные ленивы, вялы, малоподвижны и тупы.

Общая гармоничность лошади оценивается обычно после оценки отдельных статей, путём учета взаимодействия отдельных органов и приспособленности каждого из них, так же как и всего организма в целом, к тому типу использования, для которого создана данная порода [5].

**Актуальность проблемы** состоит в том, что показатели габитуса необходимы для изучения биологии животных, их роста и развития, прогнозирования размеров и объёмов в определённые возрастные периоды их жизни, обоснования проектных решений отдельных помещений фермы и комплекса в целом в зависимости от производственного и племенного назначения, обоснования норм кормления и рабочей нагрузки (дневной норматив) на животных, в тонно-км, кг-м и т.д. [

В селекционной практике племенных конезаводов габитус и живая масса лошадей различных пород изучают для разработки стандартов отбора животных в различном возрасте и контроля роста и развития молодняка различного племенного назначения [1, 2, 7, 8, 13].

**Цель работы.** Обобщить опубликованные работы и предложить специалистам и практикам апробированные методы оценки селекционных признаков габитуса в условиях современного производства.

**Материалы и методы исследований** учитывались при изучении опубликованных работ ведущих ученых и специалистов с целью мониторинга показателей габитуса и живой массы лошадей разных пород за длительный период времени в пределах популяций вновь созданных и традиционных отечественных пород. В наибольшей мере использовались материалы Е.Ф. Лискуна, В. Хлюдинского, Л.В. Каштанова, В.О. Витта, И.И. Калугина, С.В. Афанасьева.

Исследования биологии и закономерностей онтогенеза молодняка животных разных пород проведены с учетом линейных размеров и живой массы их тела (Г.Г. Винберг, 1971) [1], а также типологии организмов (С.В. Мейен, 1978) [12] и регрессионных взаимосвязей (Ф. Мостеллер, 1982) указанных признаков.

**Результаты исследований.** Поднимая и раскрывая тему габитуса лошадей необходимо отметить, что лошадь прошла длительный путь эволюции и под влиянием условий окружающей среды (климата, условий питания), а также под воздействием социально-экономических факторов сильно изменилась как по внешним формам (экстерьеру), так и по внутренним (интерьеру) качествам.

В коневодстве основные хозяйственные типы лошадей соответствуют основным способам их использования – в упряжи и под седлом; тяжелоупряжные, легкоупряжные, верховые и вьючные лошади [3].

В зависимости от потребностей человека, кроме хозяйственного назначения лошадей, их делят по уровню заводской (племенной) работы на породы. Во всех странах мира разводят лошадей свыше 350 пород и породных групп, в том числе в Украине около 12. Породы лошадей классифицируют на группы, сходные по хозяйственно полезным признакам, биологическим и экстерьерным особенностям, истории образования [17].

Каждая порода обладает своими рамками роста, развития и увесистости живой массой. Эти границы увесистости – такая же характеристика, как экстерьер лошади. Общепринято лошадей группировать по их породному среднему весу: 1 – пони со средним весом 100-200 кг, причем пони фалабелла никогда не набирают более 20 кг; 2 – кони, участвующие в скачках, – легкоупряжные, крупные верховые скакуны (ахалтекинская порода, например) – 400-600 кг; 3 – тяжеловозы, живая масса которых колеблется в пределах 700-900 кг; 4 – шайры со средним весом коней этой породы не менее 1400 кг [16].

История свидетельствует, что самой крупной лошадию на Земле признан чистокровный гнедочалый жеребец бельгийской породы по кличке Бруклин Сьюприм, родившийся в 1928 году (умер

в 1948 г) в штате Айова Соединенных Штатов Америки и принадлежавший С. Г. Гуду. Его рост в холке составил 1 м 98 см, обхват грудной клетки – 259 см, а живая масса (зарегистрированная у него в 1938 г) – 1451 кг. Вес одной подковы для Бруклина Сьюприма составлял 3,4 кг, диаметр был равен 35,5 см. Чтобы изготовить для этого гиганта подкову, требовался кусок железа длиной 76,2 см [11].

Мерин-тяжеловоз, по кличке Сэмпсон, шайрской породы лошадей является самым высоким во всем мире за всю историю существования лошадей. По мере того, как он рос и становился все больше, его переименовали в Мамонта. Этот гигант родился в 1846 году в Великобритании, был выращен Томасом Кливером в местечке Тоддингтон-Миллз. В 1850 году был зарегистрирован абсолютный рекорд высоты лошади, который по сей день остается лучшим. Высота Мамонта в холке составила 2 м 19 см, а максимальный вес мерина более 1524 кг [15].

Для оценки селекционных признаков габитуса лошадей и их живой массы в условиях современного производства был проведен ретроспективный анализ публикаций известных ученых коневодов и практиков по коневодству начала-середины XX века. Особо обращалось внимание на те породы лошадей, которые и ныне разводятся на территории Украины и являются наиболее многочисленными.

Для сравнения современных стандартов отбора жеребчиков и кобылок, в таблице 1 приведены минимальные требования по габитусу и живой массе лошадей 1960-х годов [5].

Таблица 1

**Минимальные требования по промерам экстерьера (см) племенных жеребцов различных пород (Л.В. Каштанов, 1950)**

Порода	Высота в холке	Обхват груди	Длина туловища	Обхват пясти	Живая масса, кг
Орловская рысистая	161	189	162,7	20,5	490
Русская рысистая	160	187	161,4	20,6	460
Чистокровная верховая	152	172	-	18,5	450
Тракенинская, венгерская	152	177	158,0	21,5	480
Латвийская	145,7	161,1	145,0	19,0	500
Украинская верховая*	163	190	163	20,5	460

Примечание: \* – целевые стандарты породы в современных условиях [18].

Среди распространенных пород лошадей того времени самыми крупными были орловская рысистая, русская рысистая, ахалтекинская, чистокровная верховая и другие, если судить по высоте в холке (160-162 см) у жеребцов в возрасте 5 лет и старше. Их живая масса составляла 520-550 кг. При этом новорожденные жеребята весят в среднем не более 35-50 кг. Если с самого начала обеспечить им правильное питание, то уже с первых месяцев жизни у них начнется хороший набор живой массы, что является залогом отменного здоровья. (по данным Л.В. Каштанова).

Контроль живой массы лошадей крайне необходим, причем во все возрастные периоды. Знать, сколько весит лошадь в среднем, важно, ведь от этого зависит и ее внешний вид, и работоспособность, и возможность принимать участие в выставках, и способность приносить здоровое потомство.

За показателями массы строго следят хозяева животных, корректируя, исходя из полученных результатов, условия содержания и эксплуатации своих питомцев. Характеристику представителей разных пород и возрастных групп лошадей составляют для координации норм кормления и физической нагрузки на рабочих и вьючных животных, контроля за развитием молодняка, при сдаче животных на убой и др.

Живую массу лошадей определяют утром до кормления и поения при взвешивании один раз в год, обычно в июне месяце (1-5 июня). Для этого используют специальные весы для животных или транспортные. Иногда пользуются малогабаритными весами, замеряя сначала переднюю часть туловища, затем круп, но такие данные неточны.

Учитывая постепенное снижение, с возрастом, интенсивности роста, контрольные измерения мо-

лодняка необходимо проводить более часто в первый год жизни и реже в последующие. В первый год жизни целесообразно такие измерения и взвешивания проводить в возрасте: трёх дней после рождения, 3, 6, 9 и 12 месяцев [5].

Если в производственных условиях приходится пользоваться расчетными методами, то чаще всего пользуются способом Хлюдзинского-Лискуна. При этом живую массу лошадей определяют путем умножения высоты в холке (см) на следующие коэффициенты: при средней упитанности лошади легкого типа (телосложения) – 2,33; выше средней – 2,44; для лошадей тяжелого типа соответственно 3,17; 3,27 [10, 19].

По профессору У. Дюрсту живая масса лошади (кг) равна обхвату груди (см), умноженному на коэффициент 2,7 для легких лошадей, 3,1 - для средних и 3,5 - для тяжелых лошадей [4].

Проф. А.А. Маторин рекомендовал определять живую массу лошадей рабочего назначения, мелких пород, по такой формуле:

живая масса (в килограммах) = обхват груди (см) • 5,5 – 505;

для тяжелых рабочих пород соответственно

живая масса (в килограммах) = обхват груди (см) • 6,4 – 690.

Точность определения живой массы по данным формулам составляет около 18 кг.

На основании опытных данных, характеризующих лошадей пяти конеферм Карачаево-Черкессии (530 голов), была построена математическая модель (В. Парфенов, В. Медведев, И.Ефимов, О. Бы-

лова), позволяющая оценивать живую массу горских лошадей и их помесей с чистокровной верховой, донской, буденовской и терской породами.

$$\text{ЖМ} = 1,455 \cdot X_1 + 1,832 \cdot X_2 + 2,315 \cdot X_3 - 580,4$$

где  $X_1$  – обхват груди за лопатками;

$X_2$  – максимальный обхват живота;

$X_3$  – косая длина туловища;

1,455; 1,832; 2,315; 580,4 – постоянные коэффициенты.

Кроме этого, на основании достаточного количества наблюдений и измерений (например, обхвата грудей), делают соответствие живой массе и эти данные наносят на мерную ленту для измерения других животных [13. В результате получается таблица

Фрагмент измерительной ленты

Обхват грудной клетки за лопатками, см 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200

Живая масса, кг 300 330 360 390 430 470 510 550 580 740

Знание веса подопечного скакуна помогут правильно определить для него занятие и нагрузку. Тем более что динамика массы тела лошадей в возрасте 5 лет рысистого или верхового направления практически не меняется, а особи тяжеловозных видов могут существенно прибавить как в росте, так и в весе до 7-летнего возраста. Чтобы молодые кони правильно развивались, нужно контролировать их упитанность. Исходя из этого, многие заводчики ориентируются на стандарты соотношения массы лошадиного тела и возраста.

Стандарты отбора лошадей (самцы) различного возраста основных пород 1960-х годов представлены в таблицах 2, 3.

Таблица 2

**Живая масса лошадей (самцы) различных пород разного возраста [5, с. 344]**

Порода лошадей	Живая масса самцов разного возраста, кг					
	новорож-денные	1 год	2 года	3 года	4 года	5 лет и старше
Орловская рысистая	50	350	470	500	525	550
Русская рысистая	50	330	440	480	500	525
Чистокровная верховая	50	320	415	440	480	520
Тракененская	50	320	380	420	480	520
Латвийская	50	310	320	440	480	525

Систематические измерения и взвешивания животных, а также их глазомерная оценка состояния и особенностей экстерьера, позволяет наблюдать за развитием молодняка. Контроль за развитием молодняка позволяет установить особенности роста по периодам.

Критерии отбора жеребчиков различных пород прошедшего периода развития коневодства от-

личают сравнительно низкую интенсивность отбора будущих жеребцов-производителей, но данные показатели представляют интерес для мониторинга процесса динамики генофонда основных пород конепоголовья на близкую перспективу. Используя собранную информацию, можно рассчитать показатели габитуса орловской рысистый, русской рысистый и других пород.

## Стандарты роста жеребчиков у лошадей разных пород [5]

Возраст лошадей	Промеры экстерьера у жеребчиков лошадей разных пород, см				Живая масса, кг
	высота в холке	обхват груди	длина туловища	обхват пясти	
<i>Орловская рысистая</i>					
Новорожденные	101	87	–	12,5	50
1 год	147	154	143	18,5	350
2 года	156	175	155	19,8	470
3 года	159	185	160	20,3	500
4 года	160	188	163	20,5	525
5 лет и старше	161	189	165	20,8	550
<i>Русская рысистая</i>					
Новорожденные	100	84	–	11,5	50
1 год	145	152	141	18,0	330
2 года	155	172	155	19,5	440
3 года	158	182	159	20,0	480
4 года	159	186	162	20,5	525
5 лет и старше	160	187	163	20,6	525
<i>Чистокровная верховая</i>					
Новорожденные	100	82	–	11,5	50
1 год	150	155	–	18,0	320
2 года	158	173	–	19,3	415
3 года	160	180	–	20,0	440
4 года	161	182	–	20,5	520
5 лет и старше	162	186	–	20,5	520

К сожалению, даже в государственных конных заводах племенная документация ведется не системно, часто без использования современных генетических методов контроля педигри и общепринятых селекционных маркеров, в т.ч. для ранней диагностики наследственных заболеваний с рецессивным типом наследования.

**Выводы.** 1. Классические русские породы рысистых пород лошадей – орловская и русская рысистая – мало изменились за анализируемый период (1910-2015 гг.), вследствие низкой интенсивности отбора.

2. Для разработки новых методик оценки габитуса лошадей в целом и типов конституции в частности, особенно плотной – крепкой, реально использовать соотношение промеров экстерьера и живой массы тела, например, массо-метрический коэффициент.

## Список литературы

1. Винберг Г.Г. Линейные размеры и масса тела животных / Журн. общ. биол. – 1971. - Т. 32.- № 6. – С. 714-723.
2. Витт В.О. Из истории русского коннозаводства. – М.: Сельхозгиз, 1952. – 360 с.
3. Витт В.О. Орловская рысистая порода в историческом развитии её линий / ГПК. – М., 1927. – С. 43-106.
4. Дюрст, У. Экстерьер лошади. Л.: Сельхозгиз, 1936. 344 с.
5. Каштанов Л.В. Племенное дело в коневодстве. - М.: Госсельхозиздат, 1950. – 394 с.
6. Кисловский Д.А. О биологическом понимании экстерьера. Избр. соч. – М.: Колос, 1965. – С. 213-221.
7. Кулешов П.Н. Коневодство. – С.-Пб., Изд-во Девриена А.Ф., 1911. - С. 22-92.

8. Кунец В.В. Формирование и консолидация научного знания в области иппометрии / В.В. Кунец, В.А. Косов // Зоотехническая наука Белорусии. – Жодино, 2014. – Т. 49. – № 2. – С. 285-298.

9. Лерчер Х. Определение хозяйственной ценности животных по экстерьеру // Руководство по разведению животных. – М.: Изд-во с.-х. литературы, 1963. – Т. 1, - С. 471-497.

10. Лискун Е.Ф. Экстерьер сельскохозяйственных животных. – М.: Сельхозгиз, 1949. – 310 с.

11. Лошадиные рекорды // URL:[https://web-zoopark.ru/loshadi/loshadinie\\_rekordi.html](https://web-zoopark.ru/loshadi/loshadinie_rekordi.html)

12. Мейен С.В. Основные аспекты типологии организмов // Журн. общ. биол. – 1978. – Т. 39. – № 4. – С. 495–508.

13. Придорогин М.И. Экстерьер сельскохозяйственных животных. – М.: Сельхозгиз, 1949. – 188 с.

14. Синёв А. В. Клиническая диагностика внутренних болезней домашних животных; 2 изд. исправленное и дополненное / А. В. Синёв. – М.: СЕЛЬХОЗГИЗ, 1946. – С.15-25.

15. Сколько весят лошади? Мировые рекорды URL:<http://fermagid.ru/loshadi/156-skolko-vesit.html>

16. Справочник по коневодству. Под ред. Ю.П. Гусева. – М.: Колос, 1983. – 158 с.

17. Ткачова І.В. Селекційно-генетичний моніторинг у конярстві. Монографія. – К.: Аграрна наука, 2018. – 204 с.

18. Українська верхова порода / за ред. І.В. Ткачової. – Х.: Інститут тваринництва, 2015. – 218 с.

19. Хлюдинский В. Основы заводского искусства в применении к разведению крупного рогатого скота / В.Хлюдинский. – С.-Птб, 1879. – 302 с.

20. Grabowski J. Pokroj konia / J. Grabowski . – Тверь 1928г., с. 120.

# HISTORY OF ART

## ГРАФІКА СЕРГІЯ БОРОВСЬКОГО У РЕТРОСПЕКТИВІ

**Касьяненко К.М.**

*кандидат мистецтвознавства, доцент  
Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, Україна*

## GRAPHICS BY SERGEI BOROVSKY IN RETROSPECT

**Kasianenko K.**

*Candidate of Study of Art, Associate Professor of the  
Dnipro National University named after Oles Honchar, Ukraine*

### **Анотація**

Робота присвячена дослідженню графічних творів дніпровського художника Сергія Боровського, створених протягом майже 50-ти річного періоду. В статті аналізовано символічну складову творів та їх конотативні значення. Виявлено тісний зв'язок між вибором теми й стилю виконання та соціальним запитом. Доведено, що консерватизм та соціально-політична заангажованість мистецтва 70-х років ХХ ст. сильно стримували процес творчого зростання та реалізацію формально-виразних знахідок у творах художника-початківця. Показано як з незалежністю України, протягом 90-х років в роботах з'являється тематична розкутість і технічна свобода. Іконологічний аналіз робіт виявив закономірну послідовність формування художнього стилю мистця, який відбувся як майстер лінориту і класичного малюнку та як стилістично універсальний графік-новатор.

### **Abstract**

The work is devoted to the study of graphic works of the Dnipro artist Sergei Borovsky, created over the period of half a century. The article analyzes the symbolic component of the pieces of art and their connotative meanings. A close correlation has been found between the theme choice, the execution style and the social query. It has been proven that the conservatism and socio-political commitment of the arts in the 1970s strongly impeded the process of creative growth and realization of formal and expressive findings in the works of the aspiring artist. It has been shown that along with the independence of Ukraine, during the 1990s the author's works acquired thematical looseness and technical freedom. The iconological analysis of the works has identified a regular sequence of formation of the author's artistic style, who found fulfillment as a master of linorite and classical drawing and as a stylistically versatile graphic innovator.

**Ключові слова:** графіка, малюнок, лінорит, гравюра, офорт.

**Keywords:** graphics, drawing, linorite, engraving, etching.

**Вступ.** Визначення поняття «художник», за Ервіном Панофські (1892-1968) - історика мистецтва, як «той, хто сповнений образів» надзвичайно відповідає художнику-графіку Сергію Боровському [8, с. 24]. За своєю суттю він ще й художник-експериментатор, тому Боровський різний і весь час у пошуках образів. Серед його робіт важко віднайти якусь одну тему, над якою він працює роками. Мистець добре відчуває, що світ цікавий своєю непостійністю та швидкоплинністю. Саме тому його твори сповнені життям, але мінливі за темами, техніками виконання та філософією. Для розкриття теми твору, його нарративу, художник використовує лінійні й нелінійні зв'язки. Майже 50 років життя С. Боровського присвячено творчості, мистецтву. Якщо прибрати всі розмови про «креативність», то залишається п'ятдесятирічна невпинна практична робота, за допомогою якої мистець знаходив рішення проблем, відбувався процес мислення, роздумів, «творення нового». Кожен твір Боровського – це пережита подія, яка пройшла крізь мистця як через фільтр. В результаті народжувався образ, який міг бути легко впізнаваним, або бути далеким від дійсності і при цьому стикатися з

нею. Роботи художника неодноразово публікувалися у образотворчих журналах, газетах. Деякі аспекти його творчості висвітлювали Л.Тверська, О. Годенко-Наконечна. Проте, розгорнутого дослідження творчої манери та шляхів формування Боровського як митця досі не проводилось.

**Метою** даної роботи є проведення хронологічно-іконологічного аналізу графічних творів українського художника С. Боровського та чинників, що вплинули на формування його художнього стилю.

**Виклад основного матеріалу.** Творчий шлях С. Боровського розпочинається з середини 1970-х років, у часи, коли панівним напрямком у мистецтві був «соцреалізм». У ці роки життєдіяльну натуру молодого художника захопила виробнича романтика, праця металургів, доярок, механіків, шахтарів – творців матеріальних цінностей, творців нового світу – світу соціалізму. Це не дивно, адже являючись вихованцем радянської системи, стоячи на початку творчого шляху, він мріяв засобами мистецтва зробити й свій внесок до здійснення суспільної мрії. В своїх перших роботах художник демонструє чіпкий зір і винятковий дар бачити у зовнішньому вигляді речей і явлень їх справжню сутність. Так, за



поетичне та одночасно правдиве висвітлення праці жінок села робота «Ранок на фермі» (1976) публікувалася в журналах «Дніпро» (№11, 1978) та «Радянська жінка» (№4, 1979). Важливим фактором його творчих досягнень є також дивовижна працездатність, яка не полишає його й сьогодні. Творча атмосфера та тісне спілкування з дніпровськими мистцями (Ф. Клименко, А. Гармаш, А. Дерев'янка, В. Хворост та ін.) в графічній майстерні Спілки художників, її технічне обладнання надали можливість художнику-початківцю опанувати найскладніші графічні техніки: офорт і літографію. Закономірним продовженням його творчої діяльності була участь у міських та республіканських виставках, а згодом й вступ до національної Спілки художників України.

Молодий художник заявив про себе яскраво та цікаво. В його перших літографських роботах «Юність» (1977) і «Сільське літо. Дощ» (1979) присутня особиста романтика. Твори можна вважати автобіографічними, адже саме в ці роки молодий художник стояв перед життєвим вибором. Що його чекає, які сподівання справдяться, як не помилитись? Літографії сповнені символів та метафор. Очікування чогось нового, але ще далекого, відображено в очах та позах юних героїв. Ліричності роботам додає пейзаж. Дороги та річки, що змійками звиваються та йдуть у далечинь за спиною юної дівчини з книгою в творі «Юність», символізують величезні перспективи і можливості, що відкриваються перед молодим освіченим поколінням. У статичній за побудовою композиції колірні акценти на живих творіннях додають роботі живописності, та разом із тим вони підсилюють наратив сюжету. Так, світлоблакитний муар, що частково покриває зображення дівчини, символізує небесну чистоту й духовність дівчини, яка тільки-но розпочинає своє доросле життя. Гарний метелик – це символ безсмертя й свободи людського духу. Але жовта пляма, якою виділено комаху, – це свого роду пересторога від метаморфоз життя, від спокус, що чекають на життєвому шляху. Вінсент ван Гог свого часу побачив у метелику уособлення надії та метафору людини до трансформацій життя. Інша робота Боровського більш оптимістична. Сліпий дощ, що омиває землю й все живе навколо, наповнює свіжістю та сподіваннями. Впевнена постава хлопчини та відкритий, спрямований на глядача погляд віддзеркалюють питання, що там у великому житті, та одночасно нестримне бажання долати перешкоди. Голуби, що динамічно пурхають над головою, ніби підтверджують поривчастість його духу, та в той же час символізують мир й благополуччя на його шляху.

Приділивши серйозну увагу оволодінню реалістичною майстерністю в малюнку та гравюрі, на початку 80-х років художник створив низку графічних аркушів на сюжетно-виробничу тему. Серія малюнків «Шахтарі» з циклу «Чотири дні на Ровенській АЕС», літографії «Монтажники» і «Криле серце машини», представляють складні багатофігурні композиції з вираженим тематичним центром,

що вдало передає специфіку виробництва та атмосферу захоплення людей своєю працею. Світло-тіньові градації наповнюють роботи простором і глибиною. Неодноразово ці твори приймали участь у республіканських виставках та публікувалися на обкладинках журналів, зокрема «Дніпро» (№7, 1982). У журналі «Мистецтво» Сергій Боровський згадувався як «творець гігантів індустрії» [2, с. 78]. У 1984 році за цикл творів на виробничу тематику художник отримав премію комсомолу Кривбасу. В розмові, згадуючи цей період своєї творчості, він із жалем відмічає, що «твори ліричного змісту від художників-початківців неохоче приймалися виставкою республіканських виставок, більше схвалювалися роботи на виробничу тематику». Консерватизм та соціально-політична заангажованість мистецтва того часу, дійсно, сильно стримували процес творчого зростання та реалізацію формально-виразних знахідок у творах мистців, в тому числі й нашого художника-початківця.

У серії ілюстрацій 80-х років, до власного оповідання «Сусіди» (1988), ми бачимо сміливий чіткий профільний силует портретів – персонажів твору, виконаних у лінориті в дві фарби. Міцна, узагальнена трактовка форми, експресивність плям, рваний штрих, потужний контраст світлого й темного надають гравюрам своєрідний монументальний характер та одночасно дещо брутальний вигляд героям, що вочевидь пов'язано з їх характерами за оповіданням. Художник демонструє колористичний смак та віртуозне володіння штихелем. Незважаючи на обмежену колірну палітру (чорне-сіре та білий папір або чорне-охристе з білим папером) ілюстрації мистця пульсують барвами життя. Більш спокійними та емоційно врівноваженими є аркуші серії «Творці» з чотирьох ліногравюр, в яких висвітлюється творчий процес людей мистецтва. За роботою в майстерні зображені скульптор, живописець, графік та коваль. Серію об'єднує композиційна побудова – головні персонажі на першому плані, м'який тональний колорит, а також фокусування світлом головних атрибутів професії та їх деталізація.

Зовсім інші емоційні переживання викликають невеличкі офорти, виконані в техніці меццо-тінто: «Солодкий сон», «Прекрасне і корисне»; цинкографія «Купальська ніч» та ліногравюра «Зелена аптека». Тонова делікатність техніки меццо-тінто, зелений колорит і м'яка тональність інших робіт викликає відчуття спокою та ніжності. Реалістичні за манерою зображення, невигадливі за сюжетом твори відкривають красу і поезію простих речей. Композиційно цікавим видається аркуш «Зелена аптека» (1986). Детально вирізьблений великий вертикально видовжений букет з польових трав на першому плані та натюрморт з пробірок, різноманітних смностей для трав і підвішених сухих букетиків створюють невеличку контражурну рамку, що фокусує увагу на маленькому силуеті дослідниці з мікроскопом на тлі великого світлого вікна. Протиставлення розмірів рослин і фігури виявляє значущість трав для здоров'я людини, а світло, що

ллється з вікна – гарну перспективу досліджень. Робота відрізняється витонченістю ліній, м'якими колірними переливами від темно-зеленого до світлого сіро-зеленого, тональною глибиною та композиційною збалансованістю. Все разом це свідчить про зрілість і становлення С.Боровського як майстра, що досяг рівня класиків гравюри В. Касіяна, О. Кравченка.

Проводячи велику кількість часу в майстерні, мистець тим не менш, живе й життям країни. Друга половина 80-х років принесла перебудову й у галузь мистецтва та створила умови для появи творів сатиричної тематики. Маючи гострий розум та почуття гумору Боровський пробує себе в сатирі. Протягом 1986-1989 років він виконує ряд сатиричних малюнків тушшю й пером та три літографії, в яких висміює «досягнення» останньої п'ятирічки СРСР, хабарництво, злидні пересічного громадянина країни тощо. За стилістикою зображення малюнки різні, що викликано специфікою художніх інструментів. Серед них мають місце мінімалізм графічних засобів, який натомість потужно з сарказмом розкриває суть проблеми («Свобода слова», «Контрольні ваги») та тонально промальовані картини, що нагадують ілюстрації – «Привіт народному контролю», «Кредо», «Науково-технічний прогрес», «Сніданок по-агропромиському» та ін. Останні також влучно висміюють негативні явища суспільства, але добротність малюнка художника, тональна проробка та складна композиція маленького графічного оповідання відволікає від сприйняття гостроти сатири, його концепту. Час від часу мистець буде повертатися до цього жанру, але все ж перевагу віддає станковій графіці. Варшавський музей карикатури ім. Ерика Ліпінського високо оцінив майстерність Боровського та придбав у 1992 році його цикл сатиричних творів з дванадцяти малюнків [9, с. 2-3].

З незалежністю України в 90-х роках у мистецьке середовище приходять й зміна культурних парадигм, а з нею тематична й жанрова свобода. Протягом десяти років відмічається сплеск творчої активності художника. Проте на початку переломного для країни етапу художник виконує ліногравюри «Шляхи-дороги», «В наметі», «Полювання» поки що в своєму традиційному стилі, начебто підводячи підсумки згасаючому напрямку в мистецтві. Та відчувши «ковток свіжого повітря», Сергій Боровський занурюється у рефлексію. Пружина, що ніби стримувала його почуття, була нарешті відпущена і тема, яку весь час він тримав у собі, почала виявлятися у художніх формах графіки. Ця тема – Жінка. Хоча й раніше мистець зображав жінку, проте сьогодні – це був погляд чоловіка на жінку-музу, жінку-мрію, жінку-кохання. Мистець шалено починає творити серії за серіями, іноді працюючи над декількома одночасно, в лінориті та малюнках олівцем. Вони й стають панівними техніками в його творчості. Подібно до того, як Колумб шукав Індію, а знайшов Америку, Сергій Боровський експериментує, шукаючи себе у морі технічних прийомів, відшукуючи нову синтетичну мову графіки, яка дозволила би йому насичувати свої твори

змістовністю, інтонацією, значимістю. З цього часу стилістика художньої мови його ліноритів починає сильно відрізнятися від стриманих класичних гравюр попередніх років, іноді він вдається й до кольорних інверсій. Розкутість і технічна свобода почали виявлятися в серії «Акт» (1991-1994) у семи аркушах, де головним персонажем є жіноча постать – ню [1, с. 30-31]. Художник експериментує з технологією різьблення. Заглиблюючись у лінолеум точково широким або тонким штихелем, просуюючи його по прямій або криволінійно, коротко або видовжено, вибираючи багато матеріалу або залишаючи відкритою площину поверхні, мистець отримує незвичні для цього матеріалу фактури, а з ними й текстури. Динамічно побудовані відкриті композиції з зображеннями оголених моделей у різних ракурсах, поєднання витончених декоративних, іноді грубих і різких ліній з різнотекстурними площинами надали творам вибухової енергії. Завдяки цим новаціям графічне зображення з домінантою чорного отримало нового сучасного звучання. Схожу технологію різьблення і тональність використано в роботах 1993 року «М'яко стелеться», «Маса в просторі», «Рух і спокій». Нашарування текстур, ліній, плям без визначених закономірностей створюють спонтанні емпіричні композиції без сюжетної лінії, що викликають суб'єктивні асоціації, хоча назва творів й слугує підказкою для глядача. Формування ідеї творів ґрунтується не на впізнаваних предметах, артефактах, а на асоціативному сприйнятті. Дві останні роботи можна вважати першими пробами авангардних речей, до яких художник повернеться пізніше. Більш конкретним є аркуш «М'яко стелеться» з гарно вибудованою композицією, яка ілюструє вільне падіння пір'їни. Вигнуті ефемерні форми заднього плану утворюють ритмічні ряди, що ніби рухаються в такт польоту невагомого пір'ячка.

Станкова робота – «Галас моря» (1994) технологічно подібна до вище згаданих творів, - композиційно до аркуша «М'яко стелеться», тематично до «Полювання». Та попри загальні риси вона відтворює поезію морського пейзажу новою пластичною трактовкою. Інша технологія різьблення, якою оволодів мистець, дозволила передати дух моря декоративністю ліній (чого раніше він не робив у своїх творах), чергуванням криволінійних форм (велих і маленьких, світлих і темних), у напрямленому певним чином русі чи непередбачено змінюючи його, як того хоче сама стихія. Відмовившись від прямолінійності, завдяки дрібній проробці деталей, віртуозності передачі руху хвиль, пін, фактурності мушель Боровським досягнуто максимальної емоційності й достовірності у відтворенні морської теми.

Художник часом черпає натхнення й у стародавній міфології. У 1992 році створюються аркуші: «Суд Париса», «Птахи і птахолови», «Сучасна Амазонка», «Викрадення Європи». Стилiстика цього циклу кардинально відрізняється від творів з серії «Акт», з'являється формалізація образів, умовність простору. Роботи мають чітке чорне обрамлення, що викликає паралель з Дмитром Бісті, який у своїх ксилографіях часто використовував рамку, але

рвану зсередини. Проте прямокутна рамка в роботах С. Боровського іншого походження. Вперше художник використовує інверсію кольору. Друкуючи з печатної форми білою фарбою на чорному папері, він залишив чорні поля. Отримана таким чином рамка стала ніби об'єктивом фотоапарата, що вихоплює крупним планом фігури людей, фокусуючи увагу на одному з ключових моментів міфу. В зображенні домінує білий колір. У постатей героїв та предметів відсутні об'єм і тональний розбір форми. Художник надає фігурам силуетного, декілька плакатного рішення. Взятих з міфології персонажів Боровський трактує по-своєму, але при цьому базовий зміст міфів не втрачається. Так, войовнича Амазонка замість лука тримає автомат, яким цілиться в мішень, Європа одягнена в джинси, обличчя Паріса зображено на зрізі яблука розбрату, птахо-діва Алконост замість пташиного тіла має гарне жіноче [5]. До чорно-білого зображення додано невеликий колірний знак, що є маркером подій. Кожен поворот голови, положення рук, тіла, та навіть обличчя героїв, хоча і мають лише натяк на очі, яскраво передають їхні внутрішні переживання щодо подій, пов'язаних із ними. Потужного емоційного імпульсу та одночасно рівноваги художніх мас в роботах мистець досягає за допомогою асиметричних побудов. Динамічності композиції додають й активні широкі чорні лінії та плями навколо героїв оповіді, що ніби дублюють рухи людей.

Паралельно з ліноритами С. Боровський постійно малює олівцем. Історія мистецтва знає багато прикладів того, що художники світового рівня, незважаючи на славу, постійно вправлялись в техніці малювання, однаково уважно вимальовуючи квітку, що розпускалася, кору дерева або виразний жест людини. Боровський кожну вільну хвилину робить швидкі замальовки, виконує довготривалі малюнки з натури, а також станкові тематичні твори. Поїздка до невеличкого польського міста Пултуск, одного з найдавніших міст Мазовії, захопила мистця своєю історією й архітектурою. В результаті народилась серія з п'яти робіт «Замок в Пултуску» (1995), в яких бачимо зовсім іншу техніку малювання. Довготривалі ретельно виконані архітектурні малюнки замку Плоцких Єпископів 15 ст. достеменно передають дух старовини і культурної спадщини польського народу. Матеріальної достовірності зображенням додає й поживклий папір, на якому виконано серію.

Художник виконує малюнки не лише традиційними графічними інструментами, але й впроваджує в процес отримання зображення технологічні новачки. Віртуозно володіючи олівцем, який нібито танцює по аркушу, він виконав оптимістичну серію «Аеробіка» (1997) з білими танцівницями. Простенький на перший погляд сюжет подано в оригінальній формі та техніці малювання. Як і Анрі Матісс в роботі «Танок», Боровський не деталізує, використовує лише чітке силуетне зображення фігур у динамічних позах на основі прийому негативного зображення малюнку (біле на темному). Заповнивши тло навколо фігур танцівниць та спалахів прожек-

торів рівномірною за тоном дугоподібною штриховкою, він отримав текстуру штриха подібну до ідеальної дрібної пунктирної лінії. Такого результату було досягнуто за допомогою «маленької хитрощі» – відбитку з фактурної поверхні, що лежала під папером, на якому він малював. Добре відома техніка прислужилася в роботі над твором і стала його першим нововведенням у процес малювання. Експерименти з різноманітними за текстурою відбитками та контрсилуетним зображенням застосовані художником в творах «Букет», «Діана», «Чекання», диптиху «В травах» та інших роботах.

Цикл філософських малюнків «Крила», «Мотузок», «Архів», «Залізо» (1996-1997) піднімає теми творчої свободи, людської гідності, істини та сили людського духу. Використовуючи предметні зв'язки, встановлюючи фізичні асоціації між речами або іншими сутностями, він закладає в основу твору контекст, який розкриває глибоку філософію нашого буття, що спирається на емоції та почуття. Мімезисний принцип зображення предметів, зокрема гіперреалістичний малюнок, підсилює достовірність послугу.

З початком 2000-них років С. Боровський працює виключно олівцем, виконуючи тематичні серії та окремі станкові роботи. В його творчості, за словами мистця: «відбуваються стилістичні зміни – академічний рисунок все частіше допускає умовності, а іноді і поступається місцем абстракції. Так вони і співіснують сьогодні». Серед творів початку століття виокремлюється малюнок гелевою ручкою на тонованому картоні – «Перше торнадо» (2001). Символічна й дещо пророча робота до подій, що відбуваються у світі, до соціальних явищ країни, та до власного життя. Крупним планом зображено страшний коловорот, що на своєму шляху затягує усе живе. В небуття йде і яблуко спокуси, з якого розпочався гріх людства.

Понад десять років у творчості відмічається пауза, пов'язана з проблемами у здоров'ї мистця. Проте навіть у цей період Сергій Боровський не полишає олівець. Він виконує низку академічних малюнків пейзажів, що свідчать про зрілість майстра. Довготривалі рисунки куточків природи в різні пори року з детально промальованими деревами, корою, листям, віддзеркаленнями у воді, снігом, правдиво відображують красу оточуючого світу. Роботи викликають відчуття тиші, спокою й ніжності. М'яка техніка малювання, в якій пейзаж ніби розчиняється у повітрі, нагадує літографію [3].

З 2015 року відмічається новий творчий підйом. В результаті поїздок художника до зони АТО з'явилася серія «Звичайні дні на «невійні». До неї увійшли репортажні начерки: портретні, сюжетні та композиційні портрети українських воїнів. Назва серії підкреслює безглуздя «тимчасової операції», на якій роками гинуть українські воїни. Ми бачимо воєнні будні та мужні й цілеспрямовані обличчя офіцерів і солдат з 43-го ОМПБ. Не викликає сумніви їх портретна схожість. За патріотичну громадську позицію виявлену в даній роботі художник отримав премію імені Ф. Решетнікова.

Накопичивши сили за роки «мовчання», Боровський виконує протягом останніх років три серії графічних робіт: «Фігури» (2017), «Безсоння» (2018), «Олівець уміє все» (2019), які між собою різні тематично й стилістично, але мають загальну рису – новаторство та експериментальний характер зображення. Це знову підтверджує думку, що не тільки життя багатогранне, але й мистецтво в своїх виявах та і сам художник. Перша серія серед інших є найбільш матеріалістичною, але з елементами умовності. За двадцять років мистець знову повернувся до теми жінки-ню. У чотирьох аркушах зображено попарно зі спини і фронтально оголене тіло молодій дівчини – як символ краси, чуттєвості. Діагональне положення спокусливих фігур надає зображенню динамічності й пристрасті. Зображені крупним планом жіночі тіла художник проробив тоном тільки частково, підсилюючи тіні у найбільш рельєфних місцях форми. Пластику жіночого білого тіла підкреслює темне текстурне тло, виконане за принципом тиснення олівця на фактурну поверхню. Та особливістю роботи є чітка біла контурна лінія навколо фігури, що повторює всі її вигини та підйоми, яка ніби неон світиться у ночі. Технологічно прості прийоми, що використовує мистець для отримання необхідного ефекту підкреслення певних елементів твору, виправдані отриманим результатом. Саме пластична біла лінія зупиняє й зачаровує погляд на жіночому образі та візуально асоціюється з гравюрою на металі.

Інша серія – «Безсоння», – у п'яти роботах відтворює естетичне кредо абстрактного мистецтва, що було викладено ще В. Кандинським в книзі «Про духовне в мистецтві» (1911). Відмовившись від зображення зовнішніх, видимих форм предметів, Боровський зосередився на вирішенні виключно графічних завдань з гармонізації лінії та плями, «за посередництвом яких духовний космос мав вступити у контакт з реципієнтом» [4, с. 177]. Аркуші «Примарні сподівання», «Спогади про мрію», «Впевнені сумніви», «Ілюзія веселощів», «Літня ніч» зі своїми конкретними назвами апелюють до уяви глядача, його інтуїції та почуттів. Техніка виконання малюнку з використанням технології відтиску вже стала візитівкою майстра. Роботи даної серії було високо оцінено на Всеукраїнському Триєнале «Графіка 2018» головою Національної Спілки художників України В.Чепеликом [7, с. 3].

Серія «Олівець уміє все» – синтез реального і формального, класики й авангарду, мімезису та графічного дизайну. Дана серія є апогеєм творчості С. Боровського. Дивує невпинне бажання мистця пошуків нового на шляху самовдосконалення і самовираження. Поєднуючи академічний малюнок із формальними речами із сфери візуальної комунікації, художник отримав оптичну ілюзію колажу. Наполеглива робота дала свої результати. За видатні творчі досягнення на теренах графічних мистецтв роботи цієї серії були відзначені дипломом X Всеукраїнської та I Міжнародної виставки графіки у Харкові [6, с. 14, 71-72]. Всі попередні експерименти з матеріалами, інструментами, формами, папером, тисненням, поєднання того, що не поєднується привели його до формування власного неповторного стилю.

**Висновки.** Попри всі стилістичні й технологічні пошуки, киданнями від реалізму до абстракціонізму, Сергій Боровський залишається постійним у своїй любові до графіки, її зображальних і виражальних засобів, він відбувся як майстер лінориту і класичного малюнку та як стилістично універсальний графік-новатор.

#### Список літератури

1. Нью. Образ жінки у творах живопису, скульптури та графіки. Укладач: Г. Ф. Губанова. – Дніпропетровськ: Дніпрокнига, 2007. – 320 с.
2. Отчитываются молодые художники. Искусство. 1982. №7. С.78.
3. Пелих С. «Артполігон» Сергія Боровського. Зоря. 2007. №7, 20.07.
4. Соколов Б. М. Теория беспредметного искусства у В. В. Кандинского в 1920–30-х. Искусствознание. 2012. № 3–4. С. 171–191.
5. У вільному творчому пошуку. Наше місто. 1999. 18 квітня.
6. X Всеукраїнська виставка, I Міжнародна виставка «Графіка у Харкові 2019». Упорядник: В. Ковтун. – Харків, 2019. – 80 с.
7. 60 років ДОНСХУ. Всеукраїнська трієнале «Графіка-2018». Альбом-каталог. – Дніпро : Сігма-трейд, 2018. – 130 с.
8. Lavin, Irving, editor, Meaning in the Visual Arts: View from the Outside. A Centennial Commemoration of Erwin Panofsky (1892–1968), Princeton, Institute for Advanced Study, (1995).
9. Tworca (i): Borowski Sergiusz. Wukas obiektów. №42/19, Warszawa, Muzeum karykatury, (2018).

# NEUROBIOLOGY

## BIOACTIVITY ASSESSMENT OF THE IPH-AEN PEPTIDE IN RAT CHONDROCYTE CULTURES

**Masahiro T.**

*is a pharmacist graduated from the Osaka University of Pharmaceutical Sciences*

**Ivko X.**

*candidate to receive a PhD in Biological Sciences.*

### Abstract

Various side effects may develop against taking traditional chondroprotectors. In this respect, development of new efficacious peptide-based chondroprotectors without side effects and additives become the priority of modern medicine.

The objective of this research lies in investigating chondroprotective properties of the peptide under the conventional name of IPH-AEN in rat cartilage tissue cultures.

**Keywords:** IPH-AEN peptide, IPH-AEN peptide, expression of the Ki67 protein, Short peptides.

### Relevance of the research

Perspectives of application of peptides as chondroprotectors

The cartilaginous tissue is a type of conjunctive tissue that contains chondrocytes in the intercellular matrix as its main structural element. The intercellular matrix comprises loose fibers of the connective tissue formed of glycosaminoglycans; it also includes type II collagen and hyaluronic acid (HA). These two components are produced by chondrocytes via a series of biochemical reactions, the realisation of which demands certain vitamins, micro elements, enzymes, and energy as well as glucosaminoglycans composed of glucosamine, chondroitin and keratin sulfates. In combination with protein bonds, glycosaminoglycans create even larger structures, i.e. proteoglycans that act as shock absorbers, restoring their shape in full after they are physically compressed.

In case the processes of matrix active components catabolism prevail over synthesis processes, the cartilaginous tissue structure is disrupted and the joints mobility decreases (Alekseeva L.I., 2012). Besides, production of substances that initiate inflammation increases in such a joint, those substances are cyclooxygenases, cytokines (Interleukin-1B, in particular). Such processes leading to degenerative changes of the joint cartilaginous tissue are common for elderly people, as well as for young and middle-aged people who experience heavy physical activities (e.g. when doing sports or at work).

Various side effects may develop against taking traditional chondroprotectors. In this respect, development of new efficacious peptide-based chondroprotectors without side effects and additives become the priority of modern medicine.

The objective of this research lies in investigating chondroprotective properties of the peptide under the conventional name of IPH-AEN in rat cartilage tissue cultures. The following goals were set to achieve this objective:

1. Evaluate the effect of the IPH-AEN peptide on the expression of the Ki67 proliferation marker and the p53 apoptosis marker in "young" and "old" rat chondrocyte cultures.

2. Study the impact of the IPH-AEN peptide on the expression of the intercellular matrix remodeling marker and functional capacity of MMP13 chondrocytes in young and old rat chondrocytes cultures.

3. Assuming the mechanisms of the chondroprotective properties of the IPH-AEN peptide.

### Research materials and methods

#### Properties of sampling materials

The subjects of the morphofunctional research were primary cultures of vascular wall cells and cartilaginous tissues of young Wistar rats. The animals were kept in an enclosed vivarium at room temperature with a 12 hour light-darkness cycle, free access to water and food, and a conventional diet as allowed by standard housing conditions for keeping laboratory animals.

Dissociated cultures of vascular wall cells and cartilage tissues of Wistar rats were examined, the 3<sup>rd</sup> and 14<sup>th</sup> passages to be exact: 1 – control group (no added peptides), 2 – added IPH-AVN peptide at a concentration of 20ng/ml, 3 – added IPH-AEN peptide at a concentration of 20ng/ml. Thus, IPH-AEN peptide served as the Negative Test Control to examine angioprotective properties of the conventional IPH-AVN peptide. IPH-AVN peptide served as the Negative Test Control to examine chondroprotective properties of the conventional IPH-AEN peptide. As indicated previously, for most dissociated cell cultures, peptide concentration of 20ng/ml is most effective (Linkova N.S. et al., 2016; Khavinson V. et al., 2017). Since IPH-AVN and IPH-AEN peptides in dissociated cell cultures had never been examined before, 20ng/ml concentration was chosen based on the data obtained from medical literature.

Cultivation was carried out up to the 3<sup>rd</sup> passage and up to the 14<sup>th</sup> passage, whereas the cells were scattered on the plates and immunocytochemical staining was performed. The 3<sup>rd</sup> passage was regarded as the young culture, and the 14<sup>th</sup> passage was the old one in accordance with the cellular senescence culturing model.

Since 1980s of the 20<sup>th</sup> century, two cellular senescence culturing models have been applied to carry out research work on geroprotectors, i.e. passages and stationary ageing by contact inhibition (Chirikova E.U. et al.). The boundaries and conditions for the applicability of these models are constantly discussed

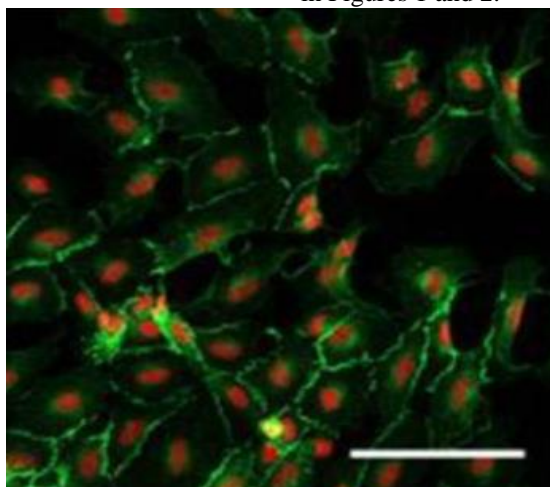
in modern literature (Khokhlov A.N., 2009; 2013; Khokhlov A.N. et al., 2014). This happens due to the fact that when a researcher examines a particular cell culture, he has to select individual conditions for cultivation and cell ageing based on general guidelines. We carried out the same preliminary study, and its goal was to observe general guidelines and create optimal conditions for ageing of rat chondrocyte primary cultures.

Preparation of a peptide solution to add to cell cultures

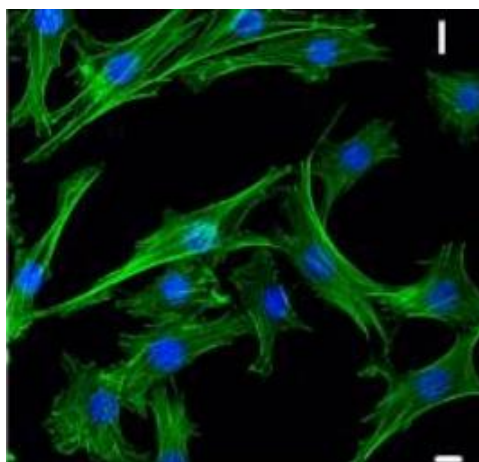
During the research, IPH-AVN and IPH-AEN peptides were used in the form of lyophilized powder. The peptides were gradually diluted with a growing medium to cultivate the cells in order to finally obtain a 20ng/ml concentrated solution.

Isolation of primary cultures of rat endotheliocytes and chondrocytes

Endothelial cultures were obtained from the aorta, whereas chondrocytes cultures were obtained from the cartilaginous tissue of the pelvic limbs of Wistar rats. The isolated tissue of the vessel or cartilage was crushed and then placed in a 0.2% solution of NB4 collagenase (Serva) for 30 minutes at 37°C. The collected cells were then plated on a culture plastic without platform in the DMEM/F12 growing medium (Invitrogen) supported by a 10% Fetal Bovine Serum (FBS Autogene Bioclear), 100 U/ml penicillin (Gibco), 100 U/ml streptomycin Gibco), 2 mmol/L of L-glutamine (Invitrogen). The medium was changed every three days. DMEM/F12 medium (Invitrogen) was applied for cultivation along with 10% FBS (Autogene Bioclear), 100 U/ml penicillin (Gibco), 100 U/ml streptomycin (Gibco), 2 mmol/L L-glutamine (Invitrogen). The medium was changed every three days. An overall view of rat endotheliocytes and chondrocytes cultures is shown in Figures 1 and 2.



*Fig.1. Primary culture of endotheliocytes. Immunofluorescent confocal microscopy. The picture is from an article by Kuosmanen S.M. et al., 2017.*



*Fig.2. Primary culture of chondrocytes. Immunofluorescent confocal microscopy.*

The scale is 10  $\mu$ m. The green fluorescent light is the actin cytoskeleton of cells, Alexa Fluor 488. The blue fluorescent light is the nuclei, DAPI. The picture is taken from an article by Mellor F.L. et al., 2014.

#### **Immunofluorescent confocal microscopy**

During the immunocytochemical study of rat chondrocytes, the antibodies to Ki67 and p53 were ap-

plied, including MMP13, marker of remodelling of intercellular matrix and chondrocytes' functional activity (1:120 dilution, Abcam, Great Britain).

These molecules were chosen for the research because they play an important role in chondrocytes' functioning and ageing. The Ki67 protein is a universally recognised and widely used proliferation marker. The ageing process is known to reach the Hayflick limit

and to reduce or completely eliminate cell fissionability. In this respect, the Ki67 protein may be an important marker for assessing reduction of cell proliferative activity and the extent of involution processes in the examined organ (Romero Q. et al., 2014). The P53 protein is a transcriptional factor that serves to suppress formation of malignant tumours by activating apoptosis in the tissues of the body. The p53 protein is activated when DNA is damaged, as well as by stimuli that can lead to such damage, or when such damage is a signal of cell ageing and reduction of its functional activity (Arshad H., et al., 2010). Matrix metalloproteinases (MMPs) that belong to the zinc metalloproteinase family participate in intercellular matrix protein metabolism. The leading role in the physiological remodeling process of the joint hyaline cartilage is given to metalloproteinases which belong to the collagenase class (MMP-1, MMP-13, etc.). Normally, metalloproteinases are secreted by fibroblasts, chondrocytes, epithelial cells and macrophages in very small amounts while they are inactive. An important feature of metalloproteinases is their ability of induction under the influence of different factors. Regulation of collagenase activity is carried out by cytokines, growth factors, various chemical compounds (microbially-derived lipopolysaccharides, etc.) and factors affecting the cell membrane. The activity of MMP is suppressed by tissue inhibitors of metalloproteinases (TIMP), as well as by hormones (glucocorticosteroids, etc.). It was previously believed that the main role of the matrix degradation belongs to MMP-1, and then another important role of MMP-13 was proved to destroy Type II collagen, stromelysin, etc. The signalling proteins S100A8 and A9 are known to play a significant role in mechanisms of metalloproteinase activation. As a result, NF- $\kappa$ B receptors of synovial fibroblasts are activated, which determines the release of many cytokines such as IL-6, IL-10, GM-CSF, IL-8 and monocyte chemoattractant, which in turn plays a significant role in metalloproteinase activation and contributes to their high activity with osteoarthritis (S.A. Demkin et al., 2017).

Specimen staining was carried out according to the standard protocol:

1. PBS washing of the cell culture.
2. Fixation of cells: a 4% paraformaldehyde solution with PBS is used for fixation (incubation for 15 minutes at room temperature).
3. PBS washing (three sessions 3 minutes each).
4. Rinsing in distilled water (3 minutes).
5. Permeabilization of cells was performed with a 0.25-0.5% solution of Triton X-100 on PBS (Biolot, RF) for 15 minutes at room temperature.
6. PBS washing (three sessions 3 minutes each).
7. Incubation in a 1% bovine serum albumin diluted with PBS, pH 7.5 for 15 minutes to block non-specific binding.

8. PBS washing (three sessions 3 minutes each).

9. Incubation with primary antibodies (the time and incubation conditions are set by the manufacturer in the instructions for antibodies).

10. PBS washing (three sessions 3 minutes each).

11. Incubation with secondary antibodies conjugated with the fluorochrome Alexa Fluor 488 or Alexa Fluor 647 for 30 minutes at room temperature in the darkness.

12. PBS washing (three sessions 3 minutes each).

13. Placing the prepared slides under cover glass in the mounting medium of Dako Fluorescent Mounting Medium (Dako, USA) and keeping away from light to avoid rapid expulsion of fluorochrome.

#### Morphometry

A confocal microscope Olympus FluoView 1000 (Japan) was used to analyse the received results, with installed software "Olympus FluoView ver3.1b". In each case, 10 fields of vision were analysed with a magnifying power of  $\times 200$ . A relative expression area was measured in %. The relative expression area was calculated as the ratio of the area occupied by immunopositive cells to the total area of cells in the field of view and expressed in percentage for a marker with cytoplasmic staining (VEGF, Cx43, MMP13), as well as the ratio of the area occupied by immunopositive nuclei to the total area nuclei in the field of view for markers with nuclear expression (p53, Ki67).

#### Statistical processing of the results

Statistical processing of the experimental data included mathematical averaging, standard deviation and the confidence interval for each sample and was analysed with the help of Statistica 6.0. Shapiro-Wilk's W-test was applied to analyse the type of distribution. If the data were subject to normal distribution, the differences of the average data were calculated with Student's T-Test. In cases where the analysis of variance revealed statistically significant heterogeneity of several samples, procedures of multiple comparisons with Mann-Whitney's U-test were used to subsequently identify heterogeneous groups (through paired comparison). The critical level of reliability of the null hypothesis (in case of non-diversity) was assumed to be 0.05.

#### Research results and their discussion

Effect of the IPH-AEN peptide on the expression of Ki67 and p53 in young and old rat chondrocyte cultures

The immunofluorescence method proved that when controlling young cultures the area of Ki67 expression was  $(2.8 \pm 0.3) \%$ , which is actually 1.8 times greater than in old cultures  $(1.6 \pm 0, 1) \%$ . The expression of Ki67 in old cultures significantly doubled under the action of the IPH-AEN peptide (Figure 3).

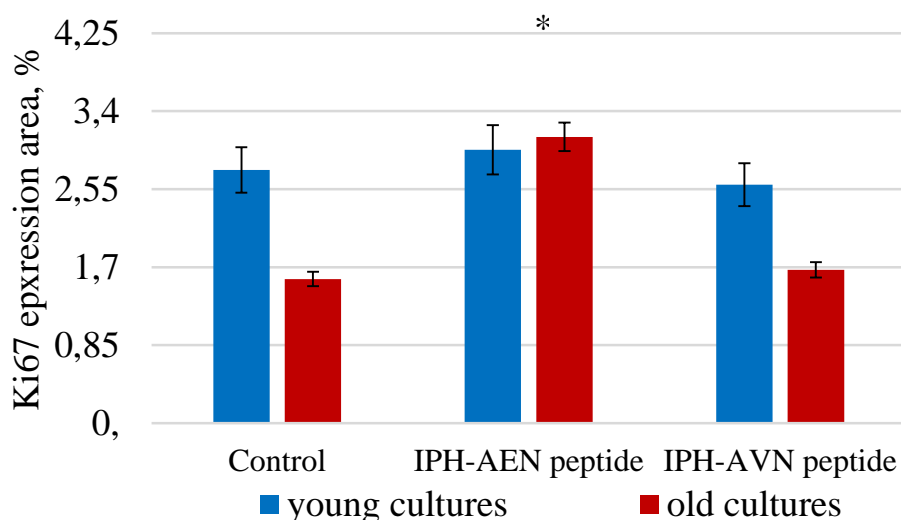


Fig.3 The peptide effect on Ki67 expression in rat chondrocyte cultures.

\* -  $p < 0.05$  young cultures compared to the control group;

\*\* -  $p < 0.05$  old cultures compared to the control group.

The IPH-AEN peptide did not demonstrate any effect on the expression of Ki67 in young cultures. IPH-AVN peptide did not impact the expression of Ki67 in chondrocyte cultures (Figure 10).

The immunofluorescence method showed that the expression area of p53 in the control group of young cultures was  $(0.8 \pm 0.1)$  %, which was shown to be 4.6 times lower than in the old cultures  $(3.7 \pm 0.6)$  %. Significant decrease in p53 expression in young and old cultures under the influence of the IPH-AEN peptide was 1.8 and 2.1 times respectively (Figure 11). P53 expression increased by 1.5 when young chondrocyte cultures were exposed to the IPH-AVN peptide. In this case, the IPH-AVN peptide did not affect the examined indicator in the old cultures (Figure 4).

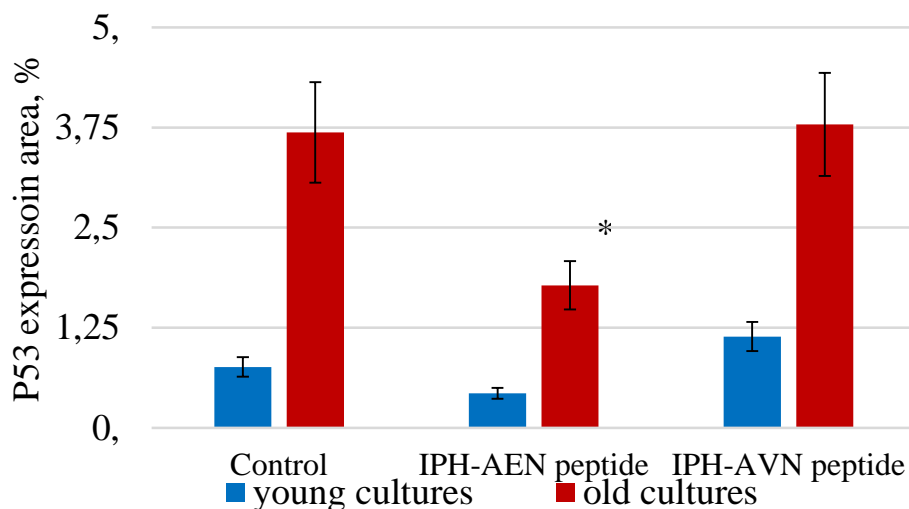


Fig.4. Peptide effect on p53 expression in rat chondrocyte cultures.

\* -  $p < 0.05$  young cultures compared to the control group;

\*\* -  $p < 0.05$  old cultures compared to the control group.

Effect of the IPH-AEN peptide on the expression of MMP13 in young and old rat chondrocyte cultures

The immunofluorescent method proved that the expression area of MMP13 in young cultures in the control group was  $(0.3 \pm 0.05)$  %, which is remarkably 13 times lower than observed in the old cultures  $(3.9 \pm 0.7)$  %. Significant decrease by 2.7 times in the expression of MMP13 was observed when old cultures were exposed to the IPH-AEN peptide (Figure 12). The IPH-AEN peptide did not affect the expression of MMP13 in young chondrocyte cultures. IPH-AVN peptide did not affect the indicator in young and old chondrocyte cultures (Figure 5).



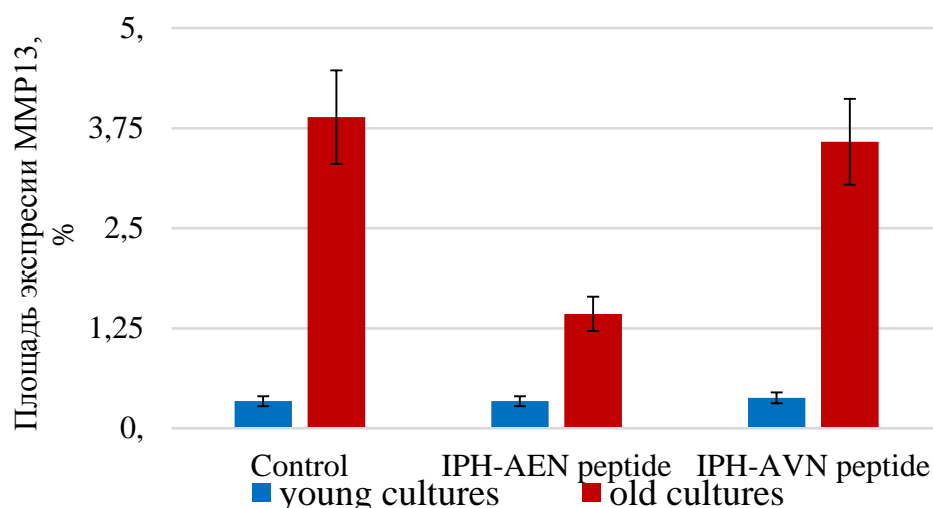


Fig.5. Peptides effect on the expression of MMP13 in rat chondrocyte cultures.

\* -  $p < 0.05$  old cultures compared to the control group.

The data on influence of the IPH-AEN peptide on the expression of Ki67, p53 and MMP13 proteins in chondrocyte cultures during their ageing may play a significant role in understanding the molecular mechanisms of the action of this peptide in degenerative processes in cartilaginous tissue of joints. It is known that when an organism is ageing, apoptosis processes (expression of p53 transcription factor) begin to predominate over proliferation processes (Ki67 expression). This is one of the factors of pathology development of the musculoskeletal system when ageing and in young and middle-aged people who are subject to intense physical load. We observe the same tendency of ageing of chondrocytes in the culture. The IPH-AEN peptide stimulates proliferation of chondrocytes and reduces the severity of apoptosis, especially during cellular ageing. In addition, the IPH-AEN peptide reduces the expression of the protein involved in remodeling of the intercellular matrix, MMP13, which is typical for inflammatory diseases of the cartilaginous tissue. Thus, the IPH-AEN peptide may be considered as a potentially promising substance for research as an effective chondroprotective agent.

#### Conclusion

1. When chondrocytes age in culture, the expression of Ki67 decreases by 1.8 times. IPH-AEN peptide increases the expression of proliferotrophic protein Ki67 in the young and old rat chondrocyte cultures by 1.7 and 2 times respectively. With ageing of chondrocytes in the culture, expression of p53 increases by 4.6. The IPH-AVN peptide reduces the expression of p53 young and old cell cultures, respectively, by 1.8 and 2.1 times.

2. When chondrocytes age in the culture, the expression of the marker for remodeling the intercellular matrix of MMP13 increases by 13 times. MMP13 expression in the old cultures decreases by 2.7 times under the effect of the IPH-AEH peptide.

3. Stimulation of proliferation (expression of Ki67 protein), reduction in apoptosis (p53 protein) and remodeling of the intercellular matrix (expression of MMP13) by IPH-AEN peptide may indicate the ability

of this peptide to prevent the development of degenerative processes in joint cartilaginous tissues.

#### References

1. Alekseeva L.I. Delayed release preparations for the treatment of osteoarthritis // Russian Medical Journal. - 2012. - # 7. - P. 389–393.
2. Balabanova R.M. A new approach for treating osteoarthritis as a chronic inflammatory disease // Modern rheumatology. - 2013. - # 2. - P. 95–98.
3. Bashkireva A.S., Artamonova V.G. Peptidergic correction of neurotic states of truck drivers // Successes of gerontology. - 2012. - Vol. 25. - # 4. - P. 718–728.
4. Vladimirskaia T.E., Shved I.A., Krivorot S.G. Apoptosis of coronary artery wall cells as a factor of coronarosclerosis development and progression // Topical issues of cardiology. - 2013. - # 9. - P. 22–26.
5. Gavrilova N.E., Metelskaya V.A., Perova N.V., Yarovaya E.B., Mazaev V.P., Urazalina S.Z., Boytsov S.A. The relationship between the severity of coronary atherosclerosis, risk factors and markers of atherosclerotic lesions of carotid and peripheral arteries // Cardiovascular therapy and prevention. - 2013. - Vol. 12. - # 1. - P. 40–45.
6. Demkin S.A., Malanin D.A., Rogova L.N., Snigur G.L., Grigorieva N.V., Baidova K.V. Metalloproteinases 1 and 13 as markers of destructive-proliferative process of articular cartilage with experimental osteoarthritis // Bulletin of the Volga State Medical University. - 2017. - Vol. 1 (61). - P. 69–73.
7. Linkova N.S., Drobintseva A.O., Orlova O.A., Kuznetsova E.P., Polyakova V.O., Kvetnoy I.M., Khavinson V.H. Peptide regulation of skin fibroblast function during their ageing in vitro // Cell technologies in biology and medicine. - 2016. - #1. - P. 40–44.
8. Olyunin U.A. Osteoarthritis of knee joints. Features of diagnostics and modern methods of treatment // Russian Medical Journal. - 2015. - #7. - P. 404.
9. Strukov V.I., Jones O.V., Krutyakov E.N. A method for diagnosing osteoporosis by determining the dynamics of closure of cavities in order to evaluate the effectiveness of various osteoprotectants // Patent for invention #2511430. Priority from April 19, 2012.

10. Khokhlov A.N. Testing of geroprotectors in experiments on cell cultures: pros and cons // The problems of ageing and longevity. - 2009. - Vol. 18. - # 1. - P. 3236.
11. Khokhlov A.N. Evolution of the term “cellular senescence” and its impact on the state of modern cytogerontological research // Bulletin of Moscow University. Series 16: Biology. - 2013. - #4. - P. 18-22.
12. Khokhlov A.N., Klebanov A.A., Kar-mushakov A.F., Shilovsky G.A., Nasonov M.M., Morgunova G.V. Testing of geroprotectors in experiments with cell cultures: selection of the optimal model system // Bulletin of Moscow University. Series 16: Biology. - 2014. - #1. - P. 13-18.
13. Arshad H., Ahmad Z., Hasan S.H. Gliomas: correlation of histologic grades, Ki67 and p53 expression in surviving patients // Asian Pac J Cancer Prev. - 2010. - Vol. 11. - N 6. - P. 1637-1640.
14. Khavinson V., Linkova N., Kukanova E., Bolshakova A., Gainullina A., Tendler S., Morozova E., Tarnovskaya S., Vinski D.S.P., Bakulev V., Kasyanenko N. Neuroprotective Effect of EDR Peptide in Mouse Model of Huntington’s Disease // J. of Neurology and Neuroscience. - 2017. - Vol.8. - No.1:166. - P. 1-11.
15. Kuosmanen S.M., Kansanen E., Sihvola V., Levonen A.-L. MicroRNA Profiling Reveals Distinct Profiles for Tissue-Derived and Cultured Endothelial Cells // Sci Rep. 2017. Vol. 7. P. 10943.
16. Kvetnoy I.M., Paltsev M.A., Polyakova V.O. et al. Tau-Protein Expression in Human Buccal Epithelium: A Promising Non-Invasive Marker for Life-Time Diagnosis of Alzheimer’s Disease // Journal of Advanced Biomarkers Research. - 2015. - N1. - P. 1-6.
17. Mellor F.L., Baker T.L., Brown R.J., Catlin L.W., Oxford J.T. Optimal 3-D culture of primary articular chondrocytes for use in the Rotating Wall Vessel Bioreactor // Aviat Space Environ Med. - 2014. - Vol. 85, N 8. P. 798-804.
18. Orekhov A.N., Andreeva E.R., Bobryshev Y.V. Cellular mechanisms of human atherosclerosis: Role of cell-to-cell communications in subendothelial cell functions // Tissue Cell. - 2016. - V. 48. - N 1. - P. 25-34.
19. Pfenniger A., Chanson M., Kwak B.R. Connexins in atherosclerosis. // Biochim Biophys Acta. - 2013. - Vol. 1828 - N 1. - P. 157-166;
20. Romero Q., Bendahl P.O., Ferno M. et al. A novel model for Ki67 assessment in breast cancer. // Diagn Pathol. - 2014. - Vol. 16. - N 9. - P. 118.
21. Wang M., Jiang L., Monticone R.E., Lakatta E.G. Proinflammation: the key to arterial ageing. // Trends Endocrinol. Metab. - 2014. - Vol. 25. N 2. - P. 72-79.
22. Yano Y., Ning H., Allen N., Reis J.P., Launer L.J., Liu K., Yaffe K., Greenland P., Lloyd-Jones D.M. Long-Term Blood Pressure Variability Throughout Young Adulthood and Cognitive Function in Midlife: The Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. // Hypertension. - 2014. - P. 983-989.

# NORMAL AND PATHOLOGICAL PHYSIOLOGY

## COMPREHENSION OF INDIVIDUAL ADAPTATION MECHANISMS: ENDOGENOUS TUNING OF CONSTANTS DETERMINING OPTIMAL PHYSIOLOGICAL STATES

**Grygoryan R.**

*PhD, Dr. of Biol. Sciences, Prof., Head of department "Human systems modeling",  
Cybernetics center of National Academy of sciences, Institute of software systems,  
Kyiv, Ukraine*

### Abstract

Individual physiological adaptation (IPA) of an organism to environmental challenges is a well-known phenomenon. However, all the adaptation biology achieved is data concerning consequential transformations of observed physiological variables under specific challenges. But the nature of IPA's internal driving forces (IDF), causes for their appearing/disappearing, as well as IPA's principles still unclear. The article argues that cells in their impaired states (IS) produce chemical agents that activate both intracellular and long-chain multicellular negative feedback mechanisms (NFM) together fighting IS. In stagnated cells, mitochondrial hypertrophy (proliferation) increases ATP synthesis until the energy balance is achieved. So, IPA is a way of minimizing the number of stagnant cells. IDF appear because the stagnant cells chemically activate the organs materially supplying intracellular re-buildings. When the cellular problems are liquidated, IDF disappears.

**Keywords:** cell, energy balance, homeostasis, adaptation, mitochondria, multicellular regulators, integrative physiology.

### Introduction

The human (animal) individual physiological adaptation (IPA) to environmental challenges is a well-known phenomenon. However, all the adaptation biology empirically achieved at present is a situational data basis representing consequential transformations of observed physiological variables under given environmental challenges. The data basis is far not comprehensive: the more new situations, the more new responses. But the biggest flaw of this empirical knowledge is that the nature of IPA's internal driving forces (IDF), and causes for their appearing/disappearing, as well as IPA's principles still unclear. There is none theory for causally integrating of organism-scale transformations with those occurring in cells and their populations. Both in sports medicine and under cure of human certain pathologies, slowly developing for many years, these uncertainties of IPA complicate the control of its trajectories. The article proposes and argues a hypothesis explaining both endogenous mechanisms of the organism adaptability and its principles.

*The hypothesis:* in the multicellular organism (MO), under cells impaired states (IS) they produce chemical agents that activate both intracellular and long-chain multicellular negative feedback mechanisms together fighting IS. Namely, the empirically registered signs of this fight are known as IPA.

*A clarification* – Cytoplasm contaminations (CC), and/or energy lack (EL) are most known causes of cell's IS.

### The known causalities in MO

For a long time, the anatomy was the main basis of both human and animal physiology. Using experiments on animals and observations on humans, physiologists determined how each organ and their anatomical-functional systems work to maintain the integrity of the organism. It is established that special multicellular mechanisms stimulating one group of organs and inhib-

iting others provide their output functions at levels necessary and sufficient for maintaining of organism's behaviors. Currently, several observations are detailed including molecular and genetic aspects. Namely, this kind of knowledge is the essence of the integrative physiology (IP). But there is another aspect of IP – organs interaction for providing basic activities of each cell under the organism's both active and rest condition. In fact, this aspect should explain mechanisms dynamically tuning the output functions of the organs materially supplying cells of different specialization for providing their actual metabolism during each phase of the cell cycle. The third aspect of IP does explain the specific role of energy in providing long-term functional integrity of interacting organs.

Until recently, two last aspects of IP were in a shadow. But the thorough analysis of events, occurring in each effector-cell (neuron, myocyte, or secretory cell) during its stimulation by means of nervous impulses, has shown that passive mechanisms based on trans-membrane concentration gradients of ions cannot self-recovery cell's excitability [7]. The readiness of the effector-cell for reacting to the next impulse is supplied via spends of a part of previously synthesized but a limited number of ATP molecules [9,10]. Under multiple stimulations, this will limit the effector-cells' ability to be a link of the functional chains. In other words, the integrity of specialized cells critically depends on current mean rates of ATP synthesis ( $v_s$ ) in effector-cells. Remarkable is that in every cell,  $v_s$  is normally tuned to balance the mean rate of ATP consumption ( $v_c$ ).

So, the known causalities of IP cover only its part while an essential part of the real IP of organs is less studied. To fill this gap in, additional data and systems analysis are needed.

### Comprehending non-obvious causalities in MO

Most of the complex macromolecules are tertiary and quaternary structures sensitive to physical-chemical destructive influences. Such macromolecules are structural components of organelles. This fundamental molecular flaw of life makes the cell biochemistry and physiology vulnerable to physiochemical challenges. Even the thermodynamic fluctuations can destruct biological molecules, thus biochemical transformations are optimal within a narrow corridor of cytoplasm's physiochemical parameters (CPP).

The biosynthesis needs both substrates and energy. Taking into account molecular destructions, the cell must have both mechanisms providing the initial biosynthesis and mechanisms that supporting the re-synthesis of the broken molecules. Both these cellular events require a proper range and concentrations of substrates. Certain substrates provide the synthesis of ATP needed for providing all biological works. So, the cell to be alive and healthy, the rate of summary creative transformations must not be less than the rate of molecular destructions. In fact, through the sieve of evolution passed only such unicellular organisms that were armed by effective mechanisms for minimizing their vulnerability to exogenous/endogenous negative factors.

In each phase of the cell cycle, the cell has its own optimal rate of metabolism (ORM). The optimality requires both a proper rate of ATP synthesis and due CPP. These fundamental requirements must be provided both in the one-celled organism and in specialized cells of MO, including humans. In versus case, several important biochemical transformations interrupt impairing the quality of cell life. The most severe displaying of such impairment is the apoptosis. Evolutionary, cells have accumulated special mechanisms for avoiding this extreme scenario.

In eukaryotes, certain chemical feedbacks control the mean rate of energy production ( $v_p$ ). In animal cells,  $v_p = v_s^{aa} + v_s^a$ , where  $v_s^{aa}$  and  $v_s^a$  respectively represent the mean rates of ATP production by anaerobic glycolysis in cytoplasm, and by oxidative phosphorylation of pyruvate in mitochondria.

The mitochondria are the main providers of ATP. The area of mitochondrial inner membrane ( $s$ ), concentrations of the pyruvate ( $C_p$ ), of oxygen ( $C_O$ ), of inorganic phosphor ( $C_{pi}$ ), of AMP, ADP, and ATP (respectively,  $C_{AMP}$ ,  $C_{ADP}$ , and  $C_{ATP}$ ), of NADH ( $C_{NADH}$ ) are main internal variables, regulating  $v_s^a$ . On the background of stable values for  $s$ ,  $C_p$ ,  $C_O$ ,  $C_{pi}$ ,  $C_{NADH}$ ,  $C_{AMP}$ ,  $C_{ADP}$ , and  $C_{ATP}$ , there are other internal chemicals controlling both  $v_s^{aa}$  and  $v_s^a$  [6]. As the quantitative roles of additional mechanisms are lesser studied [6], we are compelled to analyze only mechanisms that using  $s$ ,  $C_p$ ,  $C_O$ ,  $C_{pi}$ ,  $C_{NADH}$ ,  $C_{AMP}$ ,  $C_{ADP}$ , and  $C_{ATP}$  for regulating  $v_s^a$ . At the cell scale, the value of aerobic  $v_s^a$  is connected with the total area ( $S$ ) of the cell's mitochondria [7-10].

In every time moment,  $S$ ,  $C_{pi}$ , and  $C_{NADH}$  are given constants while  $C_p$ ,  $C_O$ ,  $C_{AMP}$ ,  $C_{ADP}$ , and  $C_{ATP}$  are variables. As a product of the cytoplasm glycolysis,  $C_{AMP}$  depends on arterial blood glucose concentration  $C_{GI}$  (more exactly, on blood sugars concentration). Already

this formalization suggests that for every short time interval of  $\tau$ , the values of  $C_{GI}$ , and  $C_O$  do correlate with the arterial blood flow ( $f_a$ ). So,  $v_s^a(\tau)$  is a function of  $f_a(\tau)$ . In other words, to increase the value of  $v_s^a(\tau)$ , it is sufficient to increase  $f_a(\tau)$ . This is the simplest mechanism for acute increasing of  $v_s^a(\tau)$  in local (regional) SC.

An elevation of  $C_O$  in the arterial blood is the second independent increaser of  $v_s^a(\tau)$  in SC. There are several ways for this: by increasing of erythrocytes' concentration  $C_e$  (mobilizing them from the blood depots and/or stimulating of the erythropoiesis rate  $v_e$ ). The first way is rapid but limited in power. The second one is much more powerful but more inertial. An additional way for the elevation of  $C_O$  in the arterial blood is the deeper and faster breathing that increases the lung ventilation  $v_L$ . Reflector mechanisms provide rather a fast elevation of  $v_L$ . At last, under chronic deficiency of oxygen, structural changes in lungs (their living volume and the density of capillaries slowly increasing) make their contribution to the elevation of  $C_O$  in the arterial blood [9,11,12].

There is a lot of low molecular agents leaving the SC and causing local or regional vasodilatation that the increases the local or regional  $f_a(\tau)$  without the mobilization of the heart or general mechanisms increasing of mean arterial pressure (MAP). Among these agents NO, and CO<sub>2</sub> are the most known. The problem is that in parallel with the growth of the region's size the vasodilatation decreases total peripheral resistance (TPR) and thus, the level of MAP. Therefore, to provider the due value of  $f_a(\tau)$ , the heart output ( $Q$ ) must be increased. The fastest way for it is to become the heart's more frequent beating. Both nervous-reflector mechanisms and multiple humoral agents modulate the frequency of the heartbeats ( $F$ ) [14,17].

The neuronal nuclei in the brain oblongata are the central links of the reflex, possessing by afferent mechanoreceptors in the heart chambers, in the aortic arch, in carotid sinuses, as well as in brain arteries of the Willis circle. The reflex has sympathetic and parasympathetic efferent nerves in the heart and sympathetic efferent vasoconstrictors in body multiple regions. In the heart, the sympathetic nerves accelerate the sinus pacemakers and powering the heart contractility while the parasympathetic nerves decelerate the rate of spontaneous charges of sinus pacemakers [14,17]. So, the heart rapidly responses to cells needs in the flow as the single way for the cytoplasm chemical purification, and as one of the means for providing cells adequate energy supply [7,11].

In addition to the nervous control of  $F$ , a lot of cell metabolites circulating with the blood are capable of either increasing or decreasing the current values of  $F$ . Moreover, some cellular agents (for example, adrenalin), increasing the left ventricles' contractility, essentially elevate the values of  $Q$  [14,17].

#### Humoral modifiers of $v_s^a$

The heart pump function, the vascular tonus, and the total blood volume ( $V_i$ ), that are main determiners of both MAP and  $Q$  [14], are under influences of multiple chemicals released by cells into lymph and blood circulation. As MAP and  $Q$  finally influence on  $v_s^{aa}$  and

$v_s^a$  [11], reasonable is to analyze the effects of such influences. The hemodynamic roles of certain chemicals are better studied than others. Perhaps, the renin is the most known endogenous factor modifying the hemodynamics [1,2,4,14].

There are two mechanisms based on renin. The first one, also known as the central or circulatory renin-angiotensin system (cRAS), is based on kidneys' property to release renin under impaired circulation [2]. The most investigated causes of the renin release are the drops of MAP or local arterial pressure in renal arterioles. Production of the renin is approximately proportional to pressure's decrease [2]. But the renin is a neutral agent. It initiates a release of also neutral for the CVS angiotensin-I which then transforms into angiotensin-II that constricts arteries and arterioles in organs. The final hemodynamic effect of cRAS is that MAP goes elevated. Currently, it is known that kidneys are not the exclusive producer of the renin: practically every organ possesses by its own local RAS (IRAS) releasing in blood renin-like agents [2,11,12]. Although the contribution of each organ in total hemodynamic effects is still discussing [1,2], physiologists agreed that both cRAS and IRAS represent a powerful mechanism for elevating MAP. At the same time, experts actively discussing whether these systems are useful for maintaining the long-term levels of MAP [1,11]. At least, the role of RAS in the development of arterial hypertension is not clear [2]. In this regard, the contribution of the elevated MAP in increasing of  $v_s^{aa}$  and  $v_s^a$  in cells, stagnated because of EL [11], seems to be a good reason for the physiologists who think that the RASs evolutionary have been saved due to their utility.

#### **Purifiers of cytoplasm**

Till now, the analysis concerned only mechanisms maintaining the energy balance in each cell as one of the requirements necessary for cell life. It was said that the necessity to have a pure cytoplasm is the second requirement for cell life. Let's analyze what mechanisms and how to satisfy the second requirement.

Excretory organs (kidneys, skin, lungs, and intestines) are final purifiers of the blood which accepts cell's metabolites. Normally, to maintain a pure chemical composition of the cytoplasm, it is necessary to have adequate local flows of both lymph and venous blood in tissues. At the organism scale, regional flows and Q must be adequate to current metabolic rates [10]. This last requirement suggests that the CVS is a mandatory participant of all events directly or indirectly associated with maintaining the cytoplasm homeostasis. In other words, values of MAP and Q have to be dynamically tuned depending on contaminations of cells [11].

There are multiple providers of these tunings. The first one is the chemoreflex activating under high concentrations of CO<sub>2</sub> in arterial blood. Reflex's peripheral receptors are localized in the aortic area and in areas close to bifurcation of the carotid artery. Under increase of concentrations of CO<sub>2</sub> in local arterial blood, the amount of afferent pulsations in the receptor nerves almost linearly increases. In response to this increase, special neurons of medulla oblongata inhibit parasym-

pathetic neurons and by this way accelerate  $v_L$  and increase MAP [11,12,17]. So, the lung ventilation is in the negative feedback relation with concentrations of CO<sub>2</sub>, while the cardiovascular activity is in a positive feedback relation with concentrations of CO<sub>2</sub>. The first mechanism promotes better oxygen incomes to SC while the second mechanism, increasing blood flows, accelerates SC's purification. This purification, relating not exclusively to CO<sub>2</sub> but also to ions of H<sup>+</sup>, and OH<sup>-</sup>, simultaneously changes the blood pH. The chemoreflex has central sensitive receptors in the brain too [14,17]. Besides, both central and peripheral chemoreceptors change their activity also under changes of concentrations of ions of H<sup>+</sup>, and OH<sup>-</sup> in the arterial blood. So, the chemoreceptors-based reflexes are simultaneously controllers of the acid-base equilibrium (ABE) [14]. From another hand, ABE's other controllers include all the four effectors (kidneys, skin, lungs, and intestines) [14]. This means that the cytoplasm homeostasis providers represent a more complex multicellular mechanism.

For a long time, researchers of the cardiovascular system (CVS) have had considered that the control of the long-term value of MAP is exclusively the function of the interaction of arterial baroreflexes (ABR) with the mechanism known as "diuresis-natriuresis" that sets and controls  $V_i$  [1,14]. Indeed, there exist multiple empirical data supporting this concept (for example, [14]). Moreover, it is well known that excluding or minimizing salt nutrition, physicians effectively cure several forms of arterial hypertension. But recently [7-13] it became clear that the level of both acute and long-term MAP has another independent tuner, namely, mechanisms leveling  $v_s$  with the values of internally/externally given  $v_c$ . The new concept, known as the energy concept of MAP, in detail is argued and described in monographs [11,12]. Here it is worthy to remark that the concept explained why different healthy people can have their own values of the long-term arterial pressure. If shortly, the matter is that the cell energy balance and the cytoplasm homeostasis can be provided using multiple mechanisms in their different proportions. An individually optimal picture is always based on both genetics and ontogenetic adaptations.

#### **The multi-level self-tuning**

Mutations and chromosomal aberrations are two main modifiers of organism's DNA. During species long evolution, they have had been armed of the excess number of mechanisms generally adapting the organism to most characteristic mean values of internal/external physiochemical variables. Initially, there were cytoplasm and extracellular environments. The unicellular organism, to be survived under dangerous violations in values of physiochemical variables, needed to have adequate conservative mechanisms. They supported the cell for in-time recovering of the broken macromolecules, as well as for leveling current values of  $v_s$  with the values of externally given  $v_c$ . For the most unicellular organisms, environmental violations had circadian and season rhythms. So, organisms armed of proper tuners have been survived. In versus case, the cell either died or adequately inhibited its metabolism.

Such an organism could divide only under fortunate cases.

Imagine such a cell in the animal organism. Here are also intercellular environments each with specific solutes. In these environments, local concentrations of chemicals are varying much more frequently than it was for the ancestor unicellular organism. Every cell, during its metabolism, produces agents that potentially can influence the metabolism of other cells. In addition, neurons use their metabolites for distant integration of excitable cells of different types into specific functional systems. The stimulation of one type of cells with simultaneous inhibition of others is the fundamental principle of their integration. So, the effector cells became a living object for achieving certain over-cellular functions with a way potentially antagonistic to the intracellular mechanism providing the cell metabolism, dividing and recovering. Is there a compromise between the organism-scale mechanisms and mechanisms initially appeared and properly tuned for optimal providing of cellular immanent functions?

For answering this question, it is useful to pay attention to specific tuning mechanisms that the evolution saved for overcoming cellular problems depending on both the problem and structures in which the problem-cell is localized. There are two types of structures – a tissue, a specialized organ build of multiple tissues. As to problems, let's them also divide into two types – energy lack, or cytoplasm inadequateness.

#### *Mechanisms tuning the cell*

In animal cells, practically all mechanisms leveling  $v_s$  with the values of internally/externally given  $v_c$  are the same discussed above in regard to the unicellular organism. Perhaps, the mitochondrial enlargement that needs special increasing of nutrients is an exclusion. This mechanism can be effective only if some other mechanisms support it. The local vasodilatation, the total increase of the heart output and MAP, as well as blood's enriching by nutrients are independent supporters of the mitochondrial enlargement. But they have different speed and power. The total increase of the heart output (and MAP) is the most rapid supporter, but it also is an energetically expensive mechanism [11]. Blood's enriching by nutrients is both inertial and the most energetically expensive mechanism, thus organisms using it when other mechanisms cannot overcome the cellular problems. Under moderate EL in the local or regional tissues, the local vasodilatation due to chemicals of EL-cells is a rather effective way for overcoming EL. This mechanism does not need brain activation and acts for a long time.

#### *Mechanisms tuning the tissue*

The most tissues represent both a population of specialized sister-cells and lymph and blood vasculature nets. Thus, the tissue tuning supposes that the tissue, often being a part of a certain specialized organ, in result does become optimal for the function of the specialized organ. Notable is that at the microscopic scale, most tissues are not homogenous therefore intracellular tuning concerns only those cells that are in impaired states. Besides, on the background of the selective intracellular tuning, other mechanisms will rebuild the vasculature. Cellular factors regulating the intensity of

angiogenesis according to altered demands of tissue cells are well known. But the rebuilding is rather inertial thus its hemodynamic, energy, and metabolic effects will appear not earlier than several weeks of cells impairment.

#### *Mechanisms tuning an organ*

Organ's tuning is similar to the tuning of the simple tissue: the main difference is in dynamics for tuning of each constituent tissue. At the same time, as a rule, an organ has its one or more functions serving functions of other organs. In this regard, instead of an isolated organ, we have to consider mechanisms that are tuning functional systems of organs [11,12].

#### *Mechanisms tuning functional systems of organs*

For every pair of functionally integrated organs, one can mark an organ-producer and an organ-consumer. Such a pair is in its stable state when the second organ is able to consume the entire product. In versus case, the remained product becomes a factor that via negative feedbacks decreasing the rate of production. If it is not possible, the organ-consumer must increase its consumption intensity. For this, the organ-consumer must activate cells proliferation for increasing their number. Usually, this results in hypertrophy of the organ-consumer.

Opposite to this scenario, under incapability of the organ-producer satisfy needs of the organ-consumer, the first one has to activate the mechanism of its cells proliferation until a new balance is achieved.

It is known that consumers of the heart product are all organs. So, the adaptive enlargement of the heart myocardium will start under each form of heart failures. In fact, this happens every time when sportsmen systematically increasing physical loads. The opposite direction re-structuring of the heart does appear under hypodynamic states. Both these examples evidently show that the so-called biological constants in fact are dynamic.

#### **Discussion**

The volume of the article does not allow listing all known substances, the list of which is replenished almost every day.

The role of nitric oxide released from vascular epithelium cells in local vasodilation is indisputable [21]. Different options for the development of energy deficit determine the specific reaction scenarios of the body [21]. For example, the lack of pyruvate is compensated by AMP-activated protein kinase [15], while the lack of oxygen leads to the appearance of hypoxia-inducible factors [1,5,6,16-21], which have a wide range of actions [21]. The role of each version of angiotensins and their interaction with other vasoconstrictor agents is not entirely clear [1,4].

Within the framework of the article it was important to substantiate eight key ideas:

1. Evolution provided each cell with autonomous mechanisms for creating its own comfortable mode of life.
2. As part of the animal organism, the living conditions of a specialized cell turned out to be much more variable than it was for ancestral single-celled organisms.

3. Without the elimination of EL and poor cytoplasm, the comfortable life of the cell cannot be restored.

4. Those types of MO, in which the problems of deterioration of cell life have not been eliminated, are cut off by evolution.

5. The empirical evidence suggests that new cell problems of MO are solved using external multicellular mechanisms that directly or indirectly participate in the self-construction of cellular organelles, in particular, mitochondria.

6. The load on the cell leads to ATP losses and molecular destruction, therefore, an adequate increase in the rate of biosynthesis is the adjustment of each cell to the current level of loads.

7. To adjust the cell to the higher destruction rate, it is necessary to increase its assimilation rate providing it by adequate nutrients. Namely, mechanisms changing the current flows of nutrients are creators of adaptation IDF.

8. It is possible that not all endogenous agents possessing by a physiological effect are useful for the self-preservation of the organism.

The last idea is an attempt to understand whether casual mutations and chromosome aberrations, accompanied by species selection, mandatory have had created useful structures. Many other facts indicate that the organism is not an ideally constructed object. It is alive until non-optimal, excess structures are not so critical to practically negate his chances of passing genes to his heirs. Although this is a philosophical rather than physiological question, physiologists and physicians often ask this question because, in their opinion, there is no need for such a number of mechanisms to survive. Moreover, often the treatment aimed at normalizing one mechanism is confronted with other mechanisms interfering with such normalization (for example, in the case of arterial hypertension).

A special discussion does accentuate the problem of so-called physiological constants. Certainly, every organism is a dynamical object. The current size of each structure, including bones, results of the ratio of synthesis/destruction. When speaking about variables versus constants, we assume that within the observation time interval, on the background of evident dynamics of variables, constants have insignificant changes. At the same time, it is known that sizes (functions) of certain organs and entire organism displaying slowly changes during life. The article, proposing a mechanism, responsible for these slow, and adaptive resetting of main physiological characteristics, for the first time, was indicated the role of intracellular and extracellular re-arrangements, necessary and sufficient to balance ratios of synthesis and destruction in cells. However, one should not forget that even in the struggle for energy physiological super-systems are involved [13].

### Conclusion

During the ontogenesis, the MO's self-building mechanisms also provide tuning of the biogenesis rates to the main rates of destructions. By covering each cell and each organ, the tuning results individually optimal values of physiological variables, as well as the sizes

and productiveness of organs (organelles). In cells, such a tuning provides almost an ideal metabolic rate accompanied by both energy balance and cytoplasm homeostasis. When the environmental challenges screw this intracellular "paradise" up, certain biochemical transformations disrupt. Some of the intermitted products activate both intracellular and extracellular long-chain negative feedback mechanisms together recovering the optimal metabolism in the impaired cells. This conservative re-arrangement of cells and their adaptation to higher rates of energy expenditures and ultrastructural destructions is based on complex mechanisms that are also the supporters of cells by nutrients. Certain feedback mechanisms, causing local (regional) vasodilatation, create IDF that increase the material inflows to the impaired cells. Certain complex mechanisms growing the arterial blood flows up or enriching them by nutrients enhance the effect of IDF. In parallel with minimizing the number of impaired cells, IDF decreasing and ideally will disappear. The adaptation of the organism to the altered environment is a sum of multi-scale events both tuning the cells for minimization of their energy expenditures and creating a good cytoplasm.

At cell-scale, local negative feedbacks rapidly level the  $v_p$  with the changed value of  $v_c$ . Under moderate EL, certain enzymes re-tune cell's mitochondria increasing their power. Under chronic EL, special mechanisms additionally enlarge the total area of mitochondria using their hypertrophy and/or proliferation. Many multi-scale, multicellular mechanisms, materially providing the intracellular tuning and/or re-building, have been evolutionarily saved. Despite each adjustment is reversible and the tunings all together change the optimal values of physiological variables. So, the health's physiological picture, the values of so-called homeostatic constants are both individual and dynamic throughout life.

### References

1. Cowley AW Jr. Renal medullary oxidative stress, pressure-natriuresis, and hypertension. *Hypertension*. 2008; 52: 777–786.
2. De Mello WC, Frohlich ED. On the local cardiac renin angiotensin system. Basic and clinical implications. *Peptides*. 2011;32:1774–1779.
3. Dhingra H, Roongsritong C, Kurtzman N.A. Brain natriuretic peptide: role in cardiovascular and volume homeostasis. *Semin Nephrol*. 2002;22: 423–437.
4. Farag E., Maheshwari K., Morgan J., Sakr Esa W.A., Doyle D.J. An update of the role of renin angiotensin in cardiovascular homeostasis. *Anesth Analg*. 2015; 120 (2):275–292.
5. Finkel T., Hwang P. M. The Krebs cycle meets the cell cycle: Mitochondria and the G1–S transition. *PNAS*. 2009; 106 (29):11825–11826.
6. Gonzalez FJ, Xie C, Jiang C. The role of hypoxia-inducible factors in metabolic diseases. *Nature reviews. Endocrinology*. 2018; 15(1): 21–32.
7. Grygoryan RD. Self-organization of homeostasis and adaptation. Kyiv, Academperiodics, 2004, 502p. (Rus.).

8. Grygoryan RD, Hargens AR. A virtual multi-cellular organism with homeostatic and adaptive properties. In: *Adaptation Biology and Medicine: Health Potentials*. Ed. L. Lukyanova, N. Takeda, P.K. Singal. – New Delhi: Narosa Publishing House, 2008, 5:261 – 282.
9. Grygoryan RD. *The biodynamics and models of energy stress*. Kyiv, Academperiodics, 2012, 330p. (Rus.).
10. Grygoryan RD. *The Energy basis of reversible adaptation*. N.Y.: Nova Science, 2012: 254 p.
11. Grygoryan RD, Lyabakh KG. *Arterial pressure: comprehension*. Kyiv, Academperiodics, 2015, 458c (Rus.).
12. Grygoryan R.D. *The optimal circulation: cells contribution to arterial pressure*. N.Y.: Nova Science, 2017: 287 p.
13. Grygoryan RD, Sagach VF. *The concept of physiological supersystems: New stage of integrative physiology*. *International Journal of Physiology and Pathophysiology*, 2018; 9,2:169-180.
14. Guyton AC. *Blood pressure control - special role of the kidneys and body fluids*. *Science*. 1991; 252: 1813–1816.
15. Hardie DG, Ashford ML. AMPK: regulating energy balance at the cellular and whole body level. *Physiology (Bethesda)*. 2014;29(2):99–107.
16. Liesa M., Palacín M., Zorzano A. *Mitochondrial Dynamics in Mammalian Health and Disease*. *Physiol Rev*. 2009;89:799–845.
17. Malpas S.C. *Sympathetic Nervous System Overactivity and Its Role in the Development of Cardiovascular Disease*. *Physiol Rev*. 2010; 90 (2): 513–557.
18. Maugeri-Sacca M, Bartucci M, De Maria R. *Checkpoint kinase 1 inhibitors for potentiating systemic anticancer therapy*. *Cancer Treat Rev*. 2013; 39(5):525–533.
19. Samarasinghe AA, Kulasiri SD. *A comprehensive complex systems approach to the study and analysis of mammalian cell cycle control system in the presence of DNA damage stress*. *J Theor Biol*. 2017 : 429:204-228.
20. Semenza GL. *Involvement of oxygen-sensing pathways in physiologic and pathologic erythropoiesis*. *Blood J.*, 2009; 114(10):1-27.
21. Tipoe GL, Lau TY, Nanji AA, Fung ML. *Expression and functions of vasoactive substances regulated by hypoxia-inducible factor-1 in chronic hypoxemia*. *Cardiovasc Hematol Agents Med. Chem*. 2006; 4(3):199–218.



# PHILOLOGY

## ГРАФИКО-ОРФОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РУКОПИСНОЙ ГРАММАТИКИ З. КРОТОВА<sup>1</sup>

Ившин Л.М.

*Кандидат филологических наук, научный сотрудник,  
Удмуртский институт истории, языка и литературы УдмФИЦ УрО РАН*

## GRAPHIC-ORTHOGRAPHIC FEATURES BY HANDWRITTEN GRAMMAR Z. KROTOV<sup>1</sup>

Ivshin L.

*Candidate of Philology, Research Worker,  
The Udmurt Institute of History, Language and Literature, UdmFRC UB RAS*

### Аннотация

В статье дана общая характеристика рукописной грамматике З. Кротова, написанной в 1816 г., рассмотрены графические и орфографические особенности. Удмуртские слова в грамматике написаны при помощи кириллических и латинских букв. В основе графического и орфографического оформления рукописи лежит традиционная графико-орфографическая система первой печатной удмуртской грамматики 1775 г. с небольшими исключениями.

### Abstract

The article gives General characteristics of the handwritten grammar Z. Krotov, written in 1816, is considered orthographical features. Udmurt words in grammar are written using Cyrillic and Latin letters. Based graphic design and spelling of the manuscript lies in traditional graphic-orthographic system the first printed grammar of the Udmurt 1775, with a few exceptions.

**Ключевые слова:** удмуртский язык, письменные памятники, рукопись, грамматика З. Кротова, графика, орфография

**Keywords:** Udmurt language, written monuments, manuscript, Z. Krotov grammar, graphics, spelling

Во время командировки в г. Санкт-Петербург по поиску письменных памятников удмуртского языка в Отделе Рукописей Российской национальной библиотеки нам встретилась рукопись удмуртской грамматики под названием «Отяцкая грамматика для обучения малолѣтнихъ юношей равно же и взрослыхъ знать отяцкой языкъ желающихъ» (здесь и далее графика и орфография оригинала полностью сохранена), составленная Захарием Кротовым в 1816 г. О ее местонахождении нам стало известно из «Краткого отчета рукописного отдела за 1914–1938 гг.» [4, с. 37] – все фонды Санкт-Петербургской Духовной академии в 1919 г. были переданы Государственной публичной библиотеке (ныне Российская национальная библиотека), где в Отделе рукописей, в фонде 573 (Санкт-Петербургская духовная академия), и хранится под шифром СПбДА 330 «Отяцкая грамматика для обучения малолѣтнихъ юношей (соч. Захария Кротова) – рукопись въ 4-ку, на 56 листахъ, писана на синей и бѣлой бумагѣ въ 1816 г. – въ корешковомъ переплетѣ» [8, с. 326].

Рукопись составленной грамматики З. Кротов передал 24 июля 1816 г. епископу Вятскому и Слободскому Гедену, а тот 19 февраля 1817 г. отослал ее митрополиту Новгородскому и Санкт-Петербургскому Амвросию [5, с. 11–12; 7, с. 1–2]. Впоследствии эта работа оказалась в библиотеке

Санкт-Петербургской духовной академии [8, с. 326–327]. В начале XX в. в процессе подготовки монографии «Христианство у вотяков в первой половине XIX века» с грамматикой и письмами, которые были при ней, ознакомился П. Н. Луппов [5, с. 11–12]. Я. И. Ильин в своем библиографическом справочнике [2, с. 39] ошибочно сообщает, что грамматика З. Кротова издана в Санкт-Петербурге в 1816 г., при этом, ссылаясь на П. Н. Луппова, он приводит краткое описание труда: «Кроме грамматического материала имеется словарный материал в числе 785 слов». В «Каталоге дореволюционных книг и рукописей на удмуртском языке» Б. И. Каракулова [3, с. 125] труд З. Кротова приводится под названием «Грамматика отяцкого языка» и снова с припиской «Кроме грамматического материала, имеется словарный материал, включающий 785 удмуртских слов». Информации о словарном материале ни у П. Н. Луппова, ни у С. К. Булича [1, с. 448–452] не имеется, не обнаружен этот список и в самой рукописи грамматики З. Кротова 1816 г.

При беглом просмотре рукописи З. Кротова, объем которой составляет 56 листов размером примерно 17х22 см, нам показалось, что искомая грамматика вполне может быть переработанным трудом М. А. Мышкина «Краткой отяцкой грамматики опыт» (1780) [6], о чем ранее уже упоминалось в

<sup>1</sup> Работа подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, проект № 18-012-00004 «Малоизученные печатные и рукописные источники по удмуртскому языку второй половины XIX века (поиск и популяризация)»

научной литературе (см. [10, с. 69]). Однако внимательное прочтение рукописи показало, что грамматика, возможно, составлена на основе работы М. Мышкина, и притом, довольно-таки основательно переработана. Различия между этими грамматиками будут рассмотрены нами в другом исследовании. На титульном листе обнаруженной грамматики (л. 3) приводится полное название «Отяцкая грамматика для обученія малолѣтнихъ юношей равно же и возраслыхъ знать отяцкой языкъ желающихъ сочиненная Вятской Епархіи Глазовской Округи села Еловскаго троицкой церкви заштатнымъ Іереемъ Захарією Кротовымъ 1816<sup>го</sup> года іюля 21<sup>го</sup> дня»; далее же на л. 5, где начинается изложение грамматики удмуртского языка, приведено другое заглавие: «Краткой отяцкія Грамматики Опытъ».

Рукопись с 1 по 30 л. составлена на синеватой бумаге, с 31 по 56 – на толстой бело-серой. Отдельно от рукописи имеется письмо от Гедеона к Амвросию, датированное 19.02.1817 г. (л. I, Юб., II), в котором первый просит епископа Вятского посмотреть высылаемую им рукопись грамматики и изыскать возможность «о напечатаніи [ее] для Вотяцкихъ приходовъ» (Юб.). Первые страницы рукописи (л. 1, Юб., 2) – обращение З. Кротова к Прео-

священнейшему Гедеону от 24 июля 1816 г., где автор надеется, что его «...сочинение не будет во вся отвергнуто» (л. Юб.–2).

Уже во вступлении к грамматике указывается, «что у вотяковъ буквъ на ихъ языкѣ изобрѣтено никогда не было» (л. 5), так как удмуртский язык сам по себе до сих пор в мире известен только своим названием: «И такъ сей народ принявъ отъ россиянь законъ вѣру и права должень заимствовать и литеры для изображенія своего языка» (л. 5). Интересно, говорит ли это о том, что автор не был знаком с первой удмуртской грамматикой 1775 года? Этого нельзя утверждать, потому что «Сочиненія принадлежащія къ грамматикѣ вотскаго языка» [9] были уже изданы, и у таких людей, как священники, особенно работающих с удмуртскими прихожанами, эти книги должны были быть.

### Графические особенности рукописи

Что касается графики рукописи, она в той или иной степени традиционно повторяет графику изданной грамматики 1775 г. Удмуртские слова у З. Кротова написаны при помощи кириллических и латинских букв. Если представить алфавит, которым руководствовался автор при составлении своей грамматики, то он состоит из следующих 40 букв:

Аа	Дж/дж	Жж	Кк	Рр	Чч	Мм
Бб	Дз/дз	Зз	Лл	Сс	Шш	Ээ
Вв	Ее	Ии	Мм	Тт	ь	Юю
Гг	ê	І і	Нн	Уу	ье (2)	Яя
Gg	ε	й	Оо	Ув/ув	Ыы	
Дд	#, !, \$	Јј	Пп	Цц	ь	

По своему строению буквы приведенного алфавита можно разделить на:

1) буквы русского алфавита, сохранившиеся в современном удмуртском языке до наших дней: Аа, Бб, Вв, Гг, Дд, Ее, Жж, Зз, Ии, й, Кк, Лл, Мм, Нн, Оо, Пп, Рр, Сс, Тт, Уу, Цц, Чч, Шш, ь, Ыы, ь, Ээ, Юю, Яя;

2) специфические знаки, представляющие собой буквы кириллицы или латиницы (с диакритическими знаками или без таковых): Gg, ê, ε, Іі, Јј, Мм;

3) сочетания букв первой и второй групп: Дж/дж, Дз/дз, і, іо, !, \$, Ув/ув.

Рассмотрим подробнее графические особенности этого памятника.

1. Современная удмуртская фонема *ö* в большинстве слов передается буквой *ε* (*ê*): *сѣмъ* ‘чешуя рыба’ (л. 12); *лѣмъ* ‘ягода черемуховая’ *нѣль* ‘стрѣла’, *пѣзь* ‘рукавица’, *сѣнь* ‘жила’ (л. 12об.); *чѣжъ* ‘утка’, *чѣжъ-меръ* ‘горностаи звѣрокъ’ (л. 13); *кѣмъ* ‘корка у хлѣба’ (л. 13об.); *дѣди* ‘сани’ (л. 14об.); *тей* ‘вошь, вша’, *шеі* ‘тѣло челоуѣка’ (л. 16); *кей тѣль* ‘салная свѣча’, *кѣсъ турднъ* ‘сѣно’ (л. 18); *зѣкъ* ‘великій’ (л. 24); *сѣдъ* ‘чорный, темный’ (л. 26).

Кроме того, этот специфический звук удмуртского языка может быть обозначен следующими нижеперечисленными буквами:

а) **ы**: *мыли* ‘грудина’ (л. 9); *кѣ* ‘жерновой камень’ (л. 11об.); *кыли* ‘камень, кремь’ (л. 14об.); *вѣи* ‘масло коровье’ (л. 16); *бырдыскд* ‘плачу’ (л. 41об.) и др.;

б) *э*: *тсъ* ‘дверь’, *кстъ* ‘брюхо’ (л. 12); *нѣдыскд* ‘вязну’ (л. 46) и т. д.;

в) **о**: *нокѣ* ‘сливокъ, смѣтана’ (л. 15); *шотѣмъ* ‘негодный’ (л. 26) и др.;

г) сочетанием букв **ье** (в единичных случаях **2**), например: *кѣекъ* ‘колыбель’ (л. 14об.); *пѣѣсъ* ‘горячий, горячо’ (л. 25) и др.

2. Звук *ы* в большинстве примеров обозначен соответствующей буквой русского алфавита **ы**: *ныпынь* ‘тяжесть, бремя’ (л. 10об.); *кылмѣсъ* ‘лобъ’, *кышнѣ* ‘женщина’, *кышѣтъ* ‘платъ, полотно’ (л. 12); *пыдѣсъ* ‘колѣно и дно у сосуда’ (л. 12 об.); *бирдъ* ‘пуговица’, *быгыли* ‘снопь лняной’, *бодѣ* ‘палка, трость’, *гырлъ* ‘колоколь’ (л. 14); *пинлъ* ‘челюсть’, *пуртъ* ‘котель, сосудъ’, *пырлъ* ‘кроха отъ хлѣба’ (л. 15); *циртъ* ‘шея’ (л. 15об.); *дыдѣкъ* ‘голубь птица’, *зырѣмъ* ‘носовая грязь’ (л. 17) и т. д.

Однако встречаются такие слова, в которых фонема *ы* нередко передается буквой **и** в следующих позициях:

а) в начале слова: *ижъ* ‘овца’ (л. 17об.);

б) после согласных *ж* и *ш*, что объясняется влиянием принципов русской орфографии: *выжй* ‘корень, поколѣнїе’, *гыжй* ‘копыто, ноготь’ (л. 14); *кѣжй* ‘горохъ’ (л. 14об.); *ширь* ‘мышь’ (л. 18об.) и т. д.;

в) после парных по велярности/мягкости согласных, где **и**, обозначая фонему *ы*, показывает мягкость предшествующего согласного: *дѣдй* ‘сани’, *кыли* ‘камень, кремь’, *конй* ‘бтлка

звѣрокъ' (л. 14 об.); *пунѹ* 'лошка', *пунѹ* 'слѣдь' (32); *сезѹ* 'овесъ' (л. 15); *возѹтъ* 'стыдь, стыдно' (л. 17); *кузитъ* 'солонина' (л. 17об.); *сизѹмь* 'седмь' (л. 27об.) и др.

3. Отсутствующее в русском языке инициальное звуко сочетание *йѹ-* обозначено буквосочетанием *иѹ:* *иѹрсѹ* 'волосы' (л. 14); *иѹд5* 'ячмень' (л. 14об.); *иѹль* 'вершина' (л. 17об.); *иѹрсѹд* 'волосатый' (л. 25).

4. Звуко сочетание *йѹо*, а также мягкость предшествующего согласного перед *о* (совр. орф. *ѣ*) передается диграфами *#, !, \$* или *і* (иногда *ј*): *аи\$сѹ* 'отцы' (л. 13об.); *иѹръ#сѹ* 'голови' (л. 16об.), *ва#бѹжѹ* 'ласточка', *куно\$сѹ* 'гости' (л. 19), *гул!* 'горло, гортань', *куз#* 'купецъ, хозяинъ' (л. 19об.); *юлтоишъ\$сѹ* 'товарищи' (л. 20) и др.

5. Сочетание *-ий-* (*-ij-*) (в инлауте перед гласной) обозначается графемой *і:* *віа* 'капля (точнее: протекает. – Л. И.)' (л. 9); *сіесѹ* 'хомуть' (л. 12об.); *кіедѹ* 'навозъ' (л. 13) и т. д.

6. Удмуртская *г* передается латинской графемой *g*: *быгылѹ* 'снопь лняной' (л.14); *гуртъ* 'домъ, деревня' (л. 22об.); *т!гѹ* 'хмель' (л. 23); *мугорѹ* 'тѣлѣснѹй' (л. 24об.); *гонѹ* 'шерстяной, мохнатый' (л. 25) и др.

7. Необычное и чуждое для русского языка инициальное звуко сочетание *йѹ-* З. Кротов воплотил через древнерусскую букву *т* (наряду с *э* и буквосочетанием "): " 'ледь и изъ тучи градъ' (л. 11об.); *тль* 'молоко' (л. 12); *эн5* 'осоть трава' (л. 14об.).

8. Для обозначения велярной аффрикаты *жѹ* в большинстве случаев применено сочетание *дж* (встречаются единичные примеры с *дз*): *мадзесѹ* 'грабли' (л. 12); *джак5* 'ронжа птица', *дѹжин5* 'половина' (л.14); *дѹсетъ* 'вечеръ' (л. 17); *дѹжѹжѹ* 'обида' (л. 20об.); *дѹжу* 'уголь, жаръ', *дѹжѹкѹ* 'каша густая' (л. 22об.) и др.

10. Удмуртская палатальная аффриката *ѣ* (в позиции перед *и* (*і*) и йотированными гласными – *е, ю, я*) передается в основном буквосочетанием *дз*, а также буквой *з* (в единичных случаях): *дѹзицѹ* 'россианинъ' (л. 22об.); *дѹзѹсѹ* 'лавка' (л. 23); *дѹзѹгѹ* 'рожъ', *дѹзѹзѹгѹ* 'гусь птица' (л. 11об.); *дѹзицѹ* 'лисица звѣрь', *дѹ#рглѹ* 'воробей птица' (л. 14); *дѹзѹзѹскѹд* 'хлѣбау' (л. 42); *зѹкѹкѹртыскѹд* 'скрыплю' (л.45 об.); *дѹзѹзѹгѹмь* 'получше' (л. 51) и т. д.

11. Глухая палатальная аффриката *ч* обозначена двумя способами:

а) буквой *ц*, если за ней стоят йотированные буквы (*ю, я, е, ѣ, и*): *бакиа* 'садъ огородъ' (л. 8об.); *цилектѹмь* 'молния, перунъ' (л. 13); *бици* 'прѹжа [точнее: пряжка – Л. М.]' (л. 13об.); *цеци* 'медь, патока' (л. 15об.); *цябей* 'пшеница' (л. 16); *цѹмол#* 'копна' (л. 19об.); *вакицѹ* 'короткій' (л. 25об.); *цидаскѹд* 'терплю' (л. 43) и др.;

б) буквой *ч* (в остальных случаях): *чагѹ* 'лучина' (л. 13); *кѹрчанг5* 'своробъ коросты' (л. 14об.); *чакпѹсѹ* 'лучиновое березовое полѣно' (л. 18); *чорѹгѹ* 'рыба' (л. 17об.); *чурѹтъ* 'твердый' (л. 27) и др.

12. Для передачи глухой велярной аффрикаты *ѹ* используется знак *ч:* *ч!жѹ* 'желтый' (л. 24); *чана*

'галка' (л. 9); *чипѹтъ* 'плетень' (л. 12); *чѣжѹ* 'утка птица' (л. 13); *вычк5* 'кадка' (л. 14); *пычѹ* 'блоха' (л. 17об.); *чогѹ* 'гвоздь' (л. 20об.); *пучѹ* 'жердь', *шорм!чѹ* 'островъ, веретя' (л. 23); *ч!жѹ* 'желтый' и т. п.

13. Диалектный согласный *ѹ*, встречающийся в начале слова перед гласной *а*, в рукописи обозначен в основном буквосочетанием *ув* (в единичных случаях – буквой *у*): *у!рѹ* 'слуга, работникъ', *у!дѹ* 'выдра звѣрь' (л. 11); *увалѹсѹ* 'постеля' (л. 13); *увармай* 'тѣсть' (л. 15об.); *увалыскѹд* 'постелю стелю' (л. 45); *уванъ* 'ѣсмь' (95); *увалл!* 'нѣкогда' (л. 49об.); *увамень* 'поперегъ, противъ' (л. 52об.); *увармум5* 'тѣща' (л. 55об.) и т. д.

### Элементы орфографии в грамматике М. Могилина

Принципы написания слов в рукописном труде З. Кротова такие же, как и в предшествующих памятниках письменности, написанных на основе кириллицы.

1. В конце слова, а также в середине – перед вторым компонентом сложных слов или каким-либо аффиксом – пишется *ѹ*, который, по правилам русского правописания того времени, обозначает твердость конечного согласного: *гоуитѹтъ* 'письмо, рукописаніе' (л. 11об.); *курѹгѹ* 'курица птица' (л. 12); *сермѹтъ* 'узда' (л. 12об.), *пыдѹ-тѹшиѹ* 'пята у ноги' (л. 13), *седѹгѹмь* 'почернѣе' (л. 27); *огѹпѹль* 'одинъ разъ' (л. 30об.)

2. Несвойственные для русского языка сочетания *жѹы, шы* пишутся через букву *и* (*жи, ши*): *выжѹ* 'корень, поколѣніе', *гыжѹ* 'копыто, ноготь' (л. 14); *кѹежѹ* 'горохъ' (л. 14об.); *ширь* 'мышь' (л. 18об.) и т. д.

3. Гласные *е* (у З. Кротова *ѣ* и *е*), *ѣ* (в рукописи *і* и *іѹ*), *ю, я*, как и в современном удмуртском литературном языке, двузначны:

а) в одних случаях они обозначают мягкость предшествующего согласного и звуки *э, о, у, а*: *нѹнь* 'хлѣбъ' (л. 10); *сѹк!асѹ* [s'ukas'] 'квасъ' (л. 10об.); *пушнѹрѹ* 'кропива трава' (л. 12об.); *цѹмол#* 'копна' (л. 19об.) и пр.;

б) в других случаях – сочетание звуков *йѣ, йѹ, йѹ, ѹа*: *ян!акѹ* 'косякъ во дверях или въ окнѣ' (л. 10об.); *юрмѹгѹ* 'ласточка звѣрекъ [точнее: ласка. – Л. И.]' (л. 13об.); *ѣтѹнъ* 'ленъ, куделя' (л. 17), *ва#бѹжѹ* 'ласточка птица' (л. 18об.).

В заключении хочется отметить следующее: 1) древние памятники удмуртской (и не только) письменности, как печатные, так и рукописные, представляют несомненный интерес для решения многих проблем современного литературного языка; 2) для записи удмуртских слов З. Кротов в своей грамматике применил удмуртскую графическую систему и элементы орфографии того времени, которые ранее были заимствованы от русского правописания; 3) каждый письменный памятник является памятником культуры и языка своего времени и требует научного описания для того, чтобы о нем знали не только исследователи, но и все те, кто интересуется вопросами истории и культуры своего народа.

**Список литературы**

1. Булич С. К. Очерк истории языкознания в России. Т. I. (XIII–1825 г.). СПб.: Типография М. Маркушева, 1904. 1248 с.
2. Ильин Я. И. Рой книг. Собрание книг и статей об удмуртах (вотяках) областных и внеобластных (с 1762 до половины 1928 г.). Ижевск: Изд. Науч. о-ва по изучению Вотского края, 1929. 85 с.
3. Каракулов Б. И. Удмурт литературной кыллэн сюресэз: XVIII–XXI дауръёс = История удмуртского литературного языка: XVIII–XXI века. Ижевск: Удмуртия, 2006. 208 с. (На удм. и рус. яз.).
4. Краткий отчет рукописного отдела за 1914–1938 гг. Л.: Рукописный отдел Государственной публичной библиотеки им. М. Е. Салтыкова-Щедрина, 1940. 302 с.
5. Лупповъ П. Н. Христианство у вотяковъ въ первой половинѣ XIX вѣка. Вятка: Губернская типографія, 1911. XXII + XVI + 568 с. + XXXIV.
6. Могилин М. [Мышкин М. А.] Опыт краткой удмуртской грамматики. Ижевск: УИИЯЛ УрО РАН, 1998. 201, [2] с.
7. Отдел рукописей Российской национальной библиотеки (ОР РНБ) – Ф. 573. Оп. 1. Д. СПбДА 330.
8. Родоскій А. С. Описание 432-хъ рукописей, принадлежащихъ С-петербургской Духовной Академіи и составляющихъ ея первое по времени собрание. СПб.: Типографія А. О. Башкова, 1893 (обл. 1894). 427 с.
9. Сочиненія принадлежащія къ грамматикѣ вотскаго языка. Въ Санктпетербургѣ при Императорской Академіи наукъ 1775 года // Первая научная грамматика удмуртского языка / Удмуртский НИИ ист., экон., лит. и языка при Совете Министров Удм. АССР. Ижевск: Удмуртия, 1975. С. 19–132.
10. Чураков В. С. Забытые памятники удмуртской письменности // Ежегодник финно-угорских исследований. 2017. Т. 11. Вып. 3. С. 66–77.

№32, 2019  
Slovak international scientific journal

VOL.1

The journal has a certificate of registration at the International Centre in Paris – ISSN 5782-5319.

The frequency of publication – 12 times per year.

Reception of articles in the journal – on the daily basis.

The output of journal is monthly scheduled.

Languages: all articles are published in the language of writing by the author.

The format of the journal is A4, coated paper, matte laminated cover.

Articles published in the journal have the status of international publication.

The Editorial Board of the journal:

Editor in chief – Boleslav Motko, Comenius University in Bratislava, Faculty of Management

The secretary of the journal – Milica Kovacova, The Pan-European University, Faculty of Informatics

- Lucia Janicka – Slovak University of Technology in Bratislava
- Stanislav Čerňák – The Plant Production Research Center Piešťany
- Miroslav Výtisk – Slovak University of Agriculture Nitra
- Dušan Igaz – Slovak University of Agriculture
- Terézia Mészárosová – Matej Bel University
- Peter Masaryk – University of Rzeszów
- Filip Kocisov – Institute of Political Science
- Andrej Bujalski – Technical University of Košice
- Jaroslav Kovac – University of SS. Cyril and Methodius in Trnava
- Paweł Miklo – Technical University Bratislava
- Jozef Molnár – The Slovak University of Technology in Bratislava
- Tomajko Milaslavski – Slovak University of Agriculture
- Natália Jurková – Univerzita Komenského v Bratislave
- Jan Adamczyk – Institute of state and law AS CR
- Boris Belier – Univerzita Komenského v Bratislave
- Stefan Fišan – Comenius University
- Terézia Majercakova – Central European University

1000 copies

Slovak international scientific journal

Partizanska, 1248/2

Bratislava, Slovakia 811 03

email: [info@sis-journal.com](mailto:info@sis-journal.com)

site: <http://sis-journal.com>