

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СИБИРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ»  
(ФГБОУ ВПО «СГГА»)

**ВЕСТНИК  
СГГА**

**(СИБИРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ)**

Выпуск 1 (21)

Новосибирск  
СГГА  
2013

УДК 528:535:681.7  
В387

Главный редактор  
Доктор технических наук, профессор *А.П. Карник*

Редакционная коллегия:

Кандидат технических наук, профессор *В.Б. Жарников* – заместитель главного редактора;  
член-корреспондент РАН, профессор, президент МИИГАиК *В.П. Савиных*;  
доктор технических наук, профессор, ректор МИИГАиК *А.А. Майоров*;  
доктор технических наук, профессор МИИГАиК *И.Г. Журкин*; доктор технических наук,  
профессор, проректор МИИГАиК *А.Г. Чибуничев*; доктор технических наук, профессор  
МИИГАиК *Х.К. Ямбаев*; доктор физико-математических наук, профессор *Г.А. Сапожников*;  
член-корреспондент РАН, директор Института горного дела СО РАН *В.Н. Опарин*;  
доктор биологических наук, директор Института почвоведения и агрохимии СО РАН  
*К.С. Байков*; кандидат экономических наук, зам. руководителя Территориального управления  
Росреестра по НСО *Д.А. Ламерт*; доктор физико-математических наук, профессор,  
зав. лабораторией Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН *В.Ю. Тимофеев*;  
доктор технических наук, профессор *А.И. Каленицкий*; доктор технических наук, профессор  
*Д.В. Лисицкий*; кандидат технических наук, профессор *И.В. Лесных*;  
доктор технических наук, профессор *В.Н. Москвин*; кандидат технических наук,  
профессор *В.А. Середович*; доктор технических наук, профессор *Л.К. Трубина*;  
доктор технических наук, профессор *В.Я. Черепанов*; доктор технических наук,  
профессор *В.Б. Шлишевский*; кандидат технических наук, профессор *Т.А. Широкова*

В387 Вестник СГГА (Сибирской государственной геодезической академии) [Текст] :  
науч.-технич. журн. / учредитель ФГБОУ ВПО «СГГА». – Вып. 1 (21). – Новоси-  
бирск: СГГА, 2013. – 159 с. – ISSN 1818-913X

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГГА

УДК 528:535:681.7

© ФГБОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия» (СГГА), 2013

---

Тел. (383)343-39-37, факс (383)344-30-60

e-mail: rektorat@ssga.ru

Учредитель – ФГБОУ ВПО «СГГА».

Рег. свид. ПИ № ФС 77-46974 от 14.10.2011 г.

Индекс 43809 в бюллетене «Объединенный каталог. Пресса России. Газеты и журналы»,  
Internet-каталог «Российская периодика».

Журнал включен в систему РИНЦ.

# ГЕОДЕЗИЯ



УДК 528.2:528.4

## ВЫЧИСЛЕНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРИТЯЖЕНИЯ МАСС ОДНОРОДНОГО ЦИЛИНДРА И КОНУСА

*Юрий Викторович Дементьев*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, профессор кафедры высшей геодезии СГГА, тел. (913)901-08-71, e-mail: dir.inst.dzp@ssga.ru

*Анатолий Иванович Каленицкий*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, профессор кафедры астрономии и гравиметрии СГГА, тел. (913)906-74-53, e-mail: kaf.astronomy@ssga.ru

Впервые разработан алгоритм вычисления вертикальной составляющей гравитационного влияния масс однородного цилиндра, конуса, а также шара в любой точке координатного пространства.

**Ключевые слова:** вертикальная составляющая, гравитационное влияние, однородный цилиндр, конус, шар.

## CALCULATING THE VERTICAL COMPONENT OF ATTRACTION OF MASSES HOMOGENEOUS CYLINDERS AND CONES

*Yury V. Dementiev*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph.D., Prof. of Department of Geodesy SSGA, tel. (913)901-08-71, e-mail: dir.inst.dzp@ssga.ru

*Anatoly I. Kalenitsky*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph.D., Prof. of Department Astronomy and Gravity SSGA, tel. (913)906-74-53, e-mail: kaf.astronomy@ssga.ru

First developed an algorithm for calculating the vertical component of the gravitational influence of a homogeneous mass of the cylinder, cone, and the ball at any point in the coordinate space.

**Key words:** gravitational influence, vertical component, homogeneous cylinders, cone, sphere.

В работе [1] приведена уточненная формула вычисления вертикальной составляющей притяжения масс однородного цилиндра

$$\delta g_A = 2\pi f \sigma_0 (F_A + \sqrt{(H_A - H)^2 + a^2} - \sqrt{H_A^2 + a^2}), \quad (1)$$

где  $f$  – гравитационная постоянная;

$\sigma_0$  – плотность масс, заполняющих цилиндр;

$H_A$  – высота результирующей точки;

$H$  – высота цилиндра;

$a$  – радиус основания цилиндра,

$$F_A = \begin{cases} H & \text{при } H_A \geq H; \\ 2H_A - H & \text{при } H > H_A > 0; \\ -H & \text{при } H_A \leq 0. \end{cases}$$

Следует заметить, что формула (1) справедлива только тогда, когда результирующая точка  $A$  расположена на оси цилиндра. При этом высота  $H_A$  отсчитывается от уровня, совпадающего с уровнем нижнего основания цилиндра.

Рассмотрим общий случай, когда положение результирующей точки  $A$  может лежать в любой точке пространства (рис. 1).

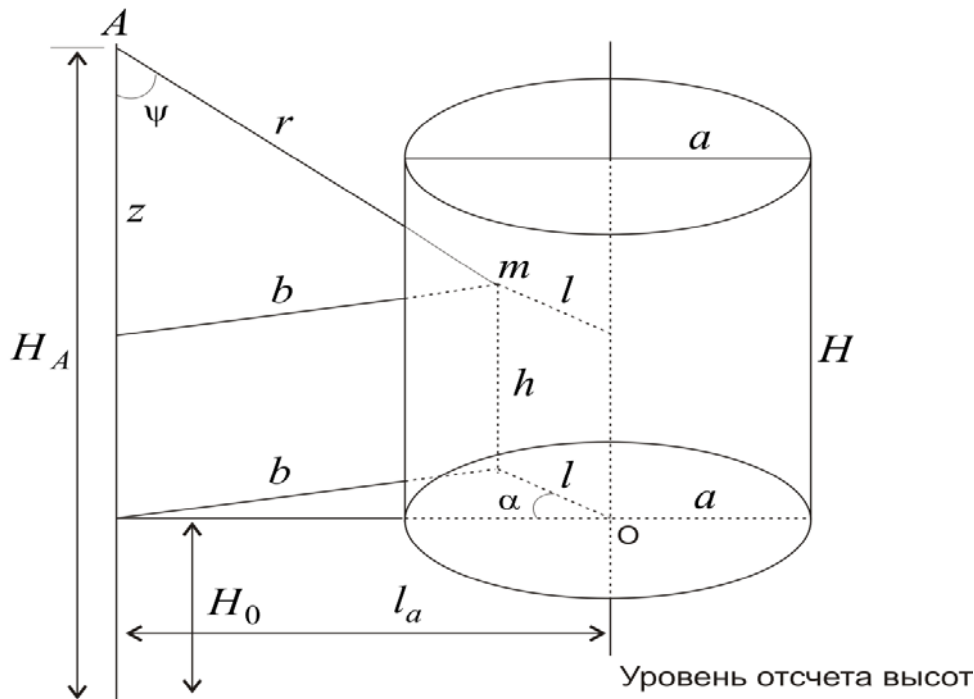


Рис. 1. Притяжение однородного цилиндра

Здесь приняты следующие обозначения:

$m$  – положение элементарной притягивающей массы в теле цилиндра;

$l$  – расстояние от точки  $m$  до оси цилиндра;

$l_a$  – расстояние между проекцией точки  $A$  на горизонтальную плоскость и осью цилиндра;

$H_0$  – высота нижнего основания цилиндра;

$r$  – наклонное расстояние между точками  $A$  и  $m$ ;

$b$  – горизонтальное расстояние между точками  $A$  и  $m$ ;

$z$  – превышение точки  $A$  над точкой  $m$ ;

$h$  – превышение точки  $m$  над нижним основанием цилиндра;

$\alpha$  – угол между отрезками  $l_a$  и  $l$ ;

$\psi$  – угол между направлением на притягивающую точку и отвесной линией.

Поправка в точке  $A$  за влияние притягивающих масс, расположенных внутри цилиндра, определяется известным соотношением [2]

$$\delta g_A = f \sigma_0 \iiint_{\tau} \frac{\cos \psi}{r^2} d\tau,$$

где  $d\tau$  – элементарный объем притягивающей массы.

В нашем случае (см. рис. 1) имеем

$$\cos \psi = \frac{z}{r}; \quad z = H_A - H_0 - h; \quad d\tau = l dl dh d\alpha;$$

$$r = \sqrt{z^2 + b^2}; \quad b^2 = l_a^2 + l^2 - 2l_a l \cos \alpha.$$

Тогда

$$\delta g_A = 2f \sigma_0 \int_{\alpha=0}^{\alpha=\pi} \int_{l=0}^{l=a} \int_{h=0}^{h=H} \frac{z l}{r^3} d\alpha dl dh. \quad (2)$$

Интегрирование выражения (2) по  $h$  приводит к соотношению

$$\delta g_A = 2f \sigma_0 \int_{\alpha=0}^{\alpha=\pi} \int_{l=0}^{l=a} \left( \frac{l}{\sqrt{z_2^2 + b^2}} - \frac{l}{\sqrt{z_1^2 + b^2}} \right) d\alpha dl,$$

где  $z_1 = H_A - H_0$ ;  $z_2 = H_A - H_0 - H$ .

Вычислим далее интеграл по  $l$ .

Имеем

$$\begin{aligned} \delta g_A = 2f\sigma_0 \int_{\alpha=0}^{\alpha=\pi} & \left\{ \sqrt{b_2 - 2a\beta} - \sqrt{b_1 - 2a\beta} + \sqrt{z_1^2 + l_a^2} - \sqrt{z_2^2 + l_a^2} + \right. \\ & \left. + \beta \ln \left[ \frac{(\sqrt{b_2 - 2a\beta} + a - \beta)(\sqrt{z_1^2 + l_a^2} - \beta)}{(\sqrt{b_1 - 2a\beta} + a - \beta)(\sqrt{z_2^2 + l_a^2} - \beta)} \right] \right\} d\alpha. \end{aligned} \quad (3)$$

Здесь

$$\begin{aligned} b_1 &= z_1^2 + l_a^2 + a^2 = (H_A - H_0)^2 + l_a^2 + a^2; \\ b_2 &= z_2^2 + l_a^2 + a^2 = (H_A - H_0 - H)^2 + l_a^2 + a^2; \\ \beta &= l_a \cos \alpha. \end{aligned}$$

Используя простейшую квадратурную форму, численно вычислим интеграл (3). Получим

$$\begin{aligned} \delta g_A = 2f\sigma_0 \sum_{i=0}^{i=n} & \left\{ \sqrt{b_2 - 2a\beta_i} - \sqrt{b_1 - 2a\beta_i} + \sqrt{z_1^2 + l_a^2} - \sqrt{z_2^2 + l_a^2} + \right. \\ & \left. + \beta_i \ln \left[ \frac{(\sqrt{b_2 - 2a\beta_i} + a - \beta_i)(\sqrt{z_1^2 + l_a^2} - \beta_i)}{(\sqrt{b_1 - 2a\beta_i} + a - \beta_i)(\sqrt{z_2^2 + l_a^2} - \beta_i)} \right] \right\} \Delta\alpha, \end{aligned} \quad (4)$$

где  $n = \frac{\pi}{\Delta\alpha}$ ;  $\beta_i = l_a \cos \alpha_i$ ;  $\alpha_0 = 0$ ;  $\alpha_{i+1} = \alpha_i + \Delta\alpha$ .

Как показали практические расчеты, при вычислении поправки  $\delta g_A$  с погрешностью, не превосходящей 0,0005 мГал, достаточно положить  $\Delta\alpha = 2'$ .

Если в формуле (4) положить, что  $l_a = 0$  и  $H_0 = 0$ , то получим

$$\delta g_A = 2f\sigma_0 \sum_{i=0}^{i=n} \left\{ \sqrt{z_2^2 + a^2} - \sqrt{z_1^2 + a^2} + \sqrt{z_1^2} - \sqrt{z_2^2} \right\} \Delta\alpha$$

или, после подстановки значений  $z_1$  и  $z_2$ , имеем

$$\delta g_A = 2\pi f\sigma_0 (H + \sqrt{(H_A - H)^2 + a^2} - \sqrt{H_A^2 + a^2}).$$

Полученное выражение полностью совпадает с известной формулой (1).

Рассмотрим теперь методику вычисления вертикальной составляющей притяжения масс конуса. Представим его набором одинаковых по толщине  $\Delta H$  цилиндрических пластин, как это показано на рис. 2.

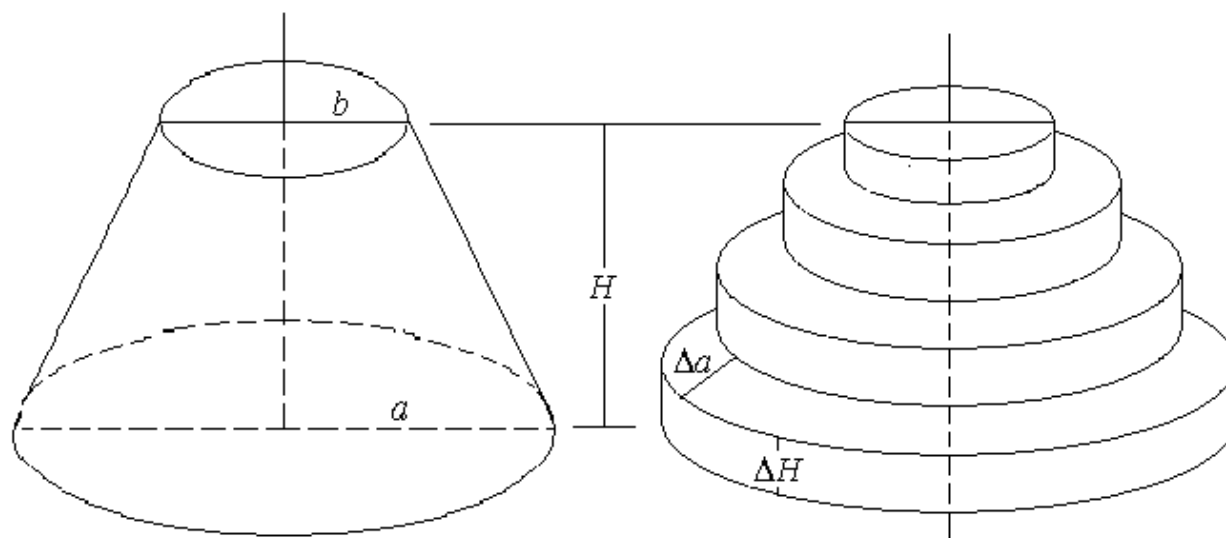


Рис. 2. Представление конуса цилиндрическими пластинами

Заметим, что если  $b \neq 0$ , то мы имеем дело с усеченным конусом.

Величина  $\delta g_A$ , вычисляемая по формуле (4), есть функция высоты результирующей точки  $H_A$ , высоты нижнего основания цилиндра  $H_0$ , вертикального размера цилиндра  $H$  и радиуса основания цилиндра  $a$ , то есть

$$\delta g_A = \delta g_A(H_A, H_0, H, a). \quad (5)$$

Общее количество дисков

$$m = \frac{H}{\Delta H}.$$

Изменение радиуса  $\Delta a$  каждого из последующих дисков определяется соотношением

$$\Delta a = \frac{\Delta H}{H}(a - b) = \frac{a - b}{m}.$$

Счет дисков будем вести от нижнего к верхнему. Радиус нижнего диска примем равным  $a_1 = a - \Delta a/2$ , а последующего —  $a_i = a_{i-1} - \Delta a$ . Высота нижнего основания первого диска равна  $H_0^1 = H_0$ , последующих —  $H_0^i = H_0^{i-1} + \Delta H$ .

Суммарное гравитационное влияние всех дисков определит общую величину  $\delta g_A^k$  вертикальной составляющей притяжения материальной точки  $A$  массами усеченного конуса:

$$\delta g_A^k = \sum_{i=1}^{i=m} \delta g_A(H_A, H_0^i, \Delta H, a_i). \quad (6)$$

Рассмотрим теперь величину вертикальной составляющей притяжения материальной точки  $A$  однородным телом сферической формы (рис. 3).

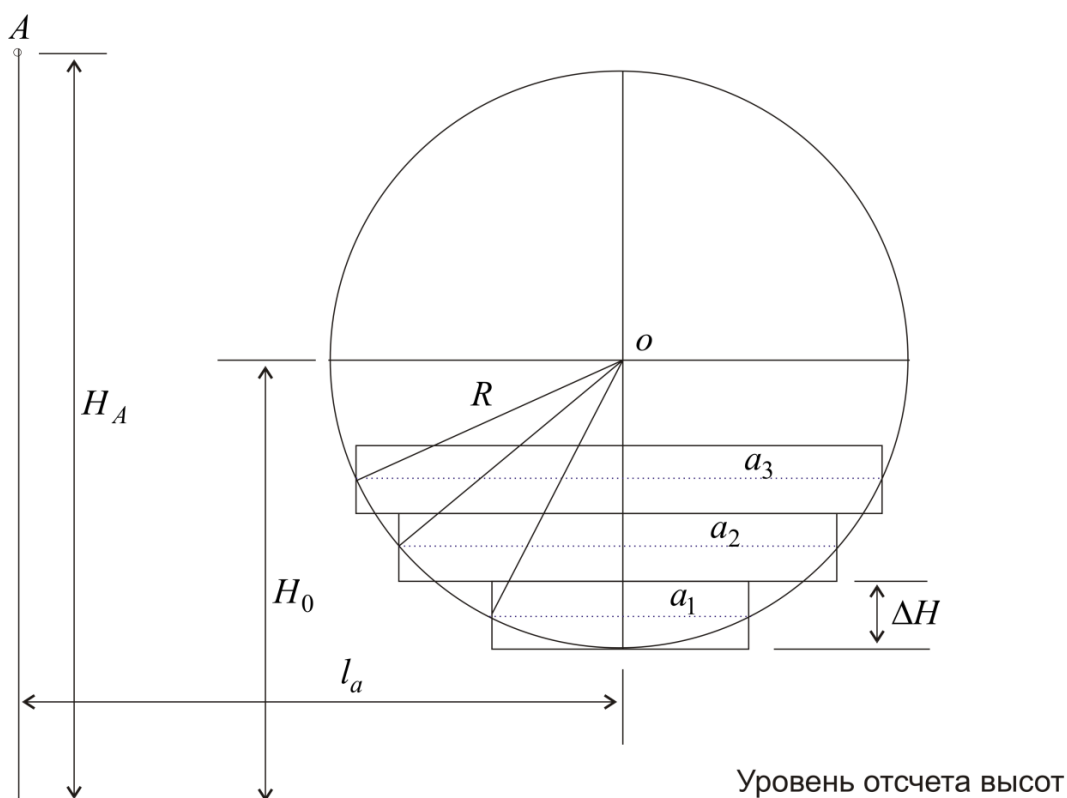


Рис. 3. Представление шара цилиндрическими пластинами

Обычно вместо сферического тела для пространства, внешнего по отношению к его поверхности, принимается материальная точка с массой, равной массе шара, расположенная в его центре [2, 3]. Формула для вычисления вертикальной составляющей притяжения шара в обозначениях, принятых на рис. 3, имеет вид

$$\delta g_A^u = \frac{4}{3} \pi f \sigma_0 R^3 \frac{H_A - H_0}{\left[ l_a^2 + (H_A - H_0)^2 \right]^{3/2}}. \quad (7)$$

Очевидно, что это выражение непригодно для случая, когда исследуемая точка расположена внутри сферы.



Общую формулу для вычисления величины  $\delta g_A^u$  можно получить, представляя однородный шар набором цилиндрических пластин одинаковой толщины  $\Delta H$ , но разных радиусов  $a_i$ . Согласно рис. 3 имеем

$$a_i = \sqrt{R^2 - h_i^2},$$

где  $i = 1, 2, \dots, k$ ;  $k = 2R/\Delta H$ ;  $h_1 = R - \Delta H/2$ ;  $h_i = h_{i-1} - \Delta H$ .

При этом

$$H_0^1 = H_0 - R; \quad H_0^i = H_0^{i-1} + \Delta H.$$

Воспользуемся выражением (5) и по аналогии с (6) окончательно запишем:

$$\delta g_A^u = \sum_{i=1}^{i=k} \delta g_A(H_A, H_0^i, \Delta H, a_i). \quad (8)$$

Практические расчеты показали, что для результативных точек, расположенных во внешнем пространстве относительно сферы и на ее поверхности, значения гравитационного эффекта, рассчитанные по формулам (7) и (8), полностью совпадают. Однако, для точки, лежащей внутри сферы, справедлива только формула (8). Достоинство выражения (8) состоит еще и в том, что значение величины  $\delta g_A^u$  можно вычислить не только для однородного шара в целом, но и для любой его части, ограниченной горизонтальными плоскостями с высотами  $H_1$  и  $H_2$  (рис. 4).

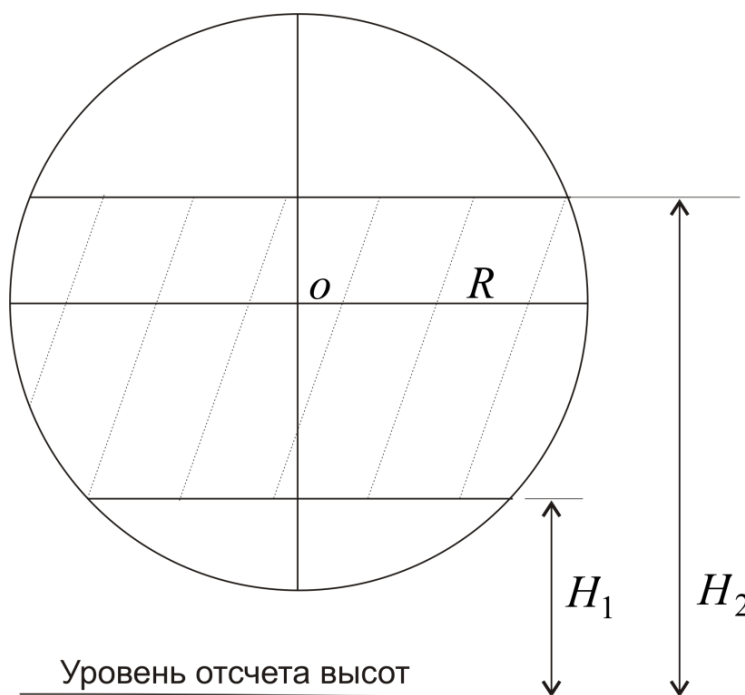


Рис. 4. Выделение части шара

В этом случае переменные оператора (5) примут вид

$$a_i = \sqrt{R^2 - h_i^2},$$

где  $i = 1, 2, \dots, k$ ;  $k = (H_2 - H_1)/\Delta H$ ;  $h_1 = H_1 + \Delta H/2$ ;  $h_i = h_{i-1} + \Delta H$ .

При этом

$$H_0^1 = H_1; \quad H_0^i = H_0^{i-1} + \Delta H.$$

Таким образом, полученные формулы (4), (6) и (8) позволяют рассчитать величину вертикальной составляющей притяжения масс однородного цилиндра, конуса и шара в любой результирующей точке координатного пространства.

Данная статья является продолжением цикла работ [1, 4, 5, 6] по исследованию и учету гравитационного влияния масс, заключенных в заданных объемах.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дементьев Ю.В., Каленицкий А.И. Об уточнении формул для вычисления вертикальной составляющей величины притяжения масс сферического или плоского слоя // Геодезия и картография. – 2010. – № 3. – С. 7–9.
2. Шимбирев Б.П. Теория фигуры Земли: учебник. – М.: Недра, 1975. – 432 с.
3. Андреев Б.А., Клушин И.Г. Геологическое истолкование гравитационных аномалий: учебник. – Л.: Недра, 1965. – 495 с.
4. Дементьев Ю.В. Зависимость поправок за плоский и сферический слои в неполной топографической редукции от толщины слоя и радиуса учитываемой зоны // Вестник СГГА. – 2010. – Вып. 2 (13). – С. 13–17.
5. Дементьев, Ю.В. О возможности и необходимости определения аномалий силы тяжести в полной топографической редукции // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 3 (16). – С. 3–14.
6. Дементьев Ю.В., Каленицкий А.И., Черемушкин А.В. Выбор и обоснование оптимальных условий линейной интерполяции топографической редукции за влияние масс промежуточного слоя внешней области // Вестник СГГА. 2012. – Вып. 4 (20). – С. 18–26.

Получено 13.03.2013

© Ю.В. Дементьев, А.И. Каленицкий, 2013

УДК 528 (091)  
528 (092)

## **ПРЯМОУГОЛЬНОСТЬ КАК ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ ФАКТОР РАЗВИТИЯ ГЕОДЕЗИИ**

*Мария Леонидовна Синянская*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант, тел. (913)010-35-56, e-mail: mariya1989@ngs.ru

Рассматривается роль введенных Г.Н. Тетериным в практику и теорию исторических исследований по геодезии «принципов влияния» и «феномена прямого угла». Исследуется с учетом данных факторов характер эволюции теории и практики геодезических работ.

**Ключевые слова:** «принципы влияния», прямой угол, прямоугольность.

## **SQUARENESS AS GEOMETRIC FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF GEODESY**

*Maria L. Sinanskaa*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., graduate student, tel. (913)010-35-56; e-mail: mariya1989@ngs.ru

The role entered by G.N.Teterin in practice and the theory of historical researches on geodesy of «the principles of influence» and «a phenomenon of a right angle» is considered. Nature of evolution of the theory and practice of geodetic works is researched taking into account these factors.

**Key words:** «the principles of influence», right angle, squareness.

Прямоугольность – фундаментальное свойство окружающей естественной и искусственной среды. Все, что создается и используется человеком, освещено знаком прямого угла (ПУ). Это тесно связано с фигурой человека и «принципами влияния» (ПВ). В данной статье представлена значимость ПУ и ПВ в теории и практике геодезических работ на всем историческом промежутке времени. В фигуре человека многие органы и части тела находятся под прямым углом [1], а с учетом вытянутых в сторону рук просматривается 6 направлений, подтверждаемых понятиями: верх, низ, право, лево, прямо, назад. Направления ориентируют человека в его хозяйственной деятельности, в том числе во внешней среде с учетом важнейших ориентиров, представленных в виде каких-либо точек или линий. Все это явилось основой введения ПВ – «принципа 4 направлений» или «принципа 6 направлений» (П4Н, П6Н).

Другим ПВ является «принцип вертикаль – горизонталь» (ПВГ). Этот принцип природного происхождения, в отличие от первого принципа (П4Н, П6Н), антропоного.

В основе этих ПВ заложен ПУ. Таким образом фигура человека и указанные ПВ стали если не главной причиной окружающей нас повсеместно прямоугольности, то, по меньшей мере, связаны с этим.

В организации окружающего пространства (а подчас и времени) человек применял отмеченные ПВ. Но для реализации рассматриваемых ПВ необходимы какие-либо средства или инструменты. Но в глубокой древности за пределами III тысячелетия до н. э. использование каких-либо геодезических инструментов не отмечено.

Человек по своей природе самодостаточен, т. е. он может выполнять линейные измерения и построение прямого угла, используя свою фигуру. В частности при в разбивке земельных угодий на квадраты и прямоугольники он обходился своей фигурой [1–8]. Точность измерений и построений при этом была невысокой (первый уровень точности –  $10^{-1}$ – $10^{-2}$ ).

На втором этапе истории (примерно с III тысячелетия до н. э.) возросла сложность строительных работ и всей хозяйственной деятельности. Потребовалась более высокая точность измерений и построений прямого угла. Настала пора создания геодезических инструментов в реализации ПВ. Это способствовало повышению точности измерений ( $10^{-2}$ – $10^{-4}$ ) и эффективности в осуществлении новых проектов. Материальной реализацией ПВГ стала отвесная линия (вертикаль) и уровень стоячей воды (горизонталь). Прямой угол стал основой в их соединении в первых геодезических приборах: ватерпас и хоробата. Другой ПВ (П4Н, П6Н) реализовался в землемерном кресте, использовавшемся на протяжении пяти тысячелетий.

В дальнейшем, в середине II тысячелетия до н. э., в результате технического прогресса появились геодезические приборы, в которых продолжалось практическое развитие отмеченных ПВ. В эволюции геодезических инструментов сохранялось базовое условие двух ПВ – прямой угол. Техническое совершенствование геодезических инструментов шло путем не только использования и усовершенствования зрительной трубы и отсчетных устройств, но и конструктивных особенностей реализации ПВ и ПУ. В геодезических инструментах присутствует совокупность различных осей (визирная ось, оси вращения: горизонтальная и вертикальная) и плоскостей (вертикальная и горизонтальная, плоскости лимба, алидады). Необходимым условием, в том числе конструктивным и технологическим, стало жесткое условие взаимной перпендикулярности осей и плоскостей. По существу, юстировка и основные поверки инструментов сводились к поверке ПУ. Таким образом, геодезические инструменты Нового времени и до середины XX в. представляли собой инструменты прямого угла. Техническое обеспечение в этих инструментах ПВ и ПУ позволило достигнуть в геодезических измерениях третьего уровня точности  $10^{-4}$ – $10^{-6}$ .

Вторым приложением использования ПВ и ПУ стала технология геодезических измерений. В геометрических построениях на земной поверхности стало необходимым использование П4Н в плане ориентации в окружающем пространстве и ПУ, как основы всех геометрических построений. В геодезических ходах на строительных площадках форма хода была прямолинейно-прямоугольной, все точки поворота представляли собой ПУ. Все геометрические построения, выполнявшиеся, начиная с древнего времени, привязывались

к каким-либо ориентирам: точкам, линиям, направлениям. В качестве таковых выступали координатные и ориентирные линии, например, полуденная и линия восхода-захода Солнца, линии меридианов и параллелей, полярные и экваториальные и т. д. В совокупности в каждом варианте они составляли 4 направления и, таким образом, привязка геодезических построений осуществлялась путем реализации П4Н или П6Н. В дальнейшем ориентация геометрических построений (геодезических сетей) осуществлялась в соответствии с принятыми системами координат. Следовательно, как в геодезических инструментах, так и в технологических процессах измерений, помимо ПВ основой решения и реализации геодезических задач был ПУ.

Наконец, в сфере создаваемых объектов вторичной среды (инженерные сооружения) были также необходимы ПВ, в том числе как П4Н, П6Н, так и ПВГ (а потому и ПУ). Именно эта фигура являлась важнейшим элементом любого сооружения. Поэтому очень рано в системе геодезических знаний происходило совершенствование устройств, средств и методов ПУ.

В практике и технологии геодезических работ древнего времени, средневековья и гораздо позже геометрические построения при возведении городов, храмов, каналов и т. д. осуществлялись по прямоугольно-прямолинейной технологии, т. е. производились линейные измерения, и строился ПУ.

Наглядным примером использования ПВ и ПУ является строительство великих пирамид: Хеопса, Хефрена, Микерина. По источникам, строительство указанных пирамид осуществлялось на основе «священного» египетского треугольника (со сторонами 3, 4, 5) и правила «золотого сечения». Из последнего вытекает «золотой» треугольник, в соответствии с которым получена высота пирамиды Хеопса. В пирамиде Хефрена наклон боковых граней равняется  $53^{\circ} 12'$ , что представляет собой угол прямоугольного треугольника 3 : 4 : 5. Этот прямоугольный треугольник носил название «священного» египетского треугольника. Для разбивки (планировки) квадратного основания пирамид нужны были различные меры для диагонали квадрата и его стороны, так как их соотношение иррационально, иначе вместо квадрата можно было построить ромб. Египтяне имели соответственно 2 меры (диагонали и стороны). Исходя из древних источников, на основе «священного» египетского треугольника определялись пропорции в египетских пирамидах: высота пирамиды (Хеопса), наклон пирамиды (Хефрена), элементы «золотого сечения», а также константы типа постоянной  $\pi$ . Этот «священный» египетский треугольник являлся своего рода «философским камнем» мировоззрения древних египтян. Этот треугольник использовался в архитектуре, в землемерии и даже в мифологии.

Существует два «теоретических» метода построения ПУ, не зависящих от внешней среды и от принципов влияния. Эти методы определяются теорией геометрии (планиметрии) и суть их такова:

1) с помощью циркуля и линейки можно построить вписанный треугольник в окружность, одна из сторон которого является диаметром этой окружно-

сти. Тогда при вершине треугольника, противоположной диаметру, получится прямой угол ( $\pi/2$ ), т. е. прямоугольный треугольник;

2) второй метод построения ПУ сводится к построению прямоугольного треугольника на местности, стороны которого характеризуются одной из групп пифагоровых троек чисел: 3, 4, 5 ед. дл. (или  $3n, 4n, 5n$ , где  $n = 1, 2, 3, \dots$ ). В математике пифагоровыми числами (пифагоровой тройкой) называется кортеж из трех целых чисел ( $a, b, c$ ), удовлетворяющих соотношению Пифагора:  $a^2 + b^2 = c^2$ . Известны формулы, в соответствии с которыми  $a = 2n + 1$ ,  $b = 2n(n + 1)$ ,  $c = 2n^2 + 2n + 1$ , где  $n$  – целое число. Их называют «пифагоровыми тройками».

В архитектуре древнемесопотамских надгробий встречается равнобедренный треугольник, составленный из двух прямоугольных со сторонами 9, 12 и 15 локтей. Пирамиды фараона Снофру (XXVII в. до н. э.) построены с использованием треугольников со сторонами 20, 21 и 29, а также 18, 24 и 30 десятков египетских локтей.

«Веревочный» вариант прямоугольного треугольника может быть получен и вне рамок пифагоровых чисел. Это могло быть осуществлено по трафарету, шаблону двух перпендикулярных линий [4, 5].

«Принцип вертикаль – горизонталь» заложен во все приборы, как основа их ориентации в процессе измерений. «Принцип направлений» стал основой ключевых понятий: азимут, румб, дирекционный угол, четверть круга (прямого угла), в тригонометрических расчетах и т. д. Наконец, система геодезических координат (это в действительности ПБН) является фундаментом всей теории и практики геодезических работ.

Ввиду основополагающей значимости ПУ, с него, по существу, начинались геометрические знания. На основе ПВ люди, вероятно, могли создавать еще в глубокой древности макет прямого угла – угольник в деревянном или каком-либо другом исполнении, причем различных размеров.

В Древнем Египте возводились гномоны, обелиски, стелы – с их помощью, вполне возможно, определяли линии равноденствий, полуденные линии или им перпендикулярные и т. д.

Перечисленное могло служить основой изготовления шаблонов, трафаретов ПУ в вещественном исполнении (различных размеров и точности). Такие макеты, шаблоны могли использоваться в работах, связанных со строительством, ориентацией в пространстве.

Во II тысячелетии до н. э., а возможно, еще ранее, люди владели знаниями теоремы (без доказательства), которая позднее получила название теоремы Пифагора.

Теоретический (циркульный) способ построения ПУ пригоден в практике геодезической деятельности. Очевидно, этот способ был удобен для построения шаблона, образца, на котором можно было проверять рабочие меры ПУ.

Приведем пример использования циркульного метода в построении ПУ. Пусть на какой-либо стороне хода АВ в точке В требуется построить ПУ. Для этого на основании отрезка АВ строится равнобедренный треугольник с боко-

выми сторонами, равными радиусу окружности, в которой вписывается ПУ. Третьей вершиной этого треугольника будет точка  $O$  – центр окружности.

Затем на продолжении линии  $AO$  откладывается отрезок  $OC$ , равный  $R$ . В этом случае  $AC$  станет диаметром окружности, в который вписан ПУ  $ABC$ . Сторона  $BC$ , естественно, является перпендикуляром к  $AB$ . Если точка  $B$  или  $C$  являются конечными точками хода, то в них легко можно построить прямоугольный треугольник для решения какой-либо инженерной задачи.

Конечно, в точке  $B$  построить ПУ к линии  $AB$  можно также с помощью большого угольника или веревочного шаблона, соответствующих размерам египетского треугольника (или «пифагоровой тройке»).

Таким образом, ПУ в жизни людей, в связи с всеобщей «прямоугольностью» окружающего мира, представлял собой фундаментальную геометрическую основу создания вторичной среды и деятельности людей в окружающем пространстве. Реализация рассмотренных геометрических знаний происходила в сфере теории и практики геодезических измерений, составляла основу развития и прогресса геодезии в целом [1–8].

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Тетерин Г.Н. Феномен и проблемы геодезии: монография. – Новосибирск: СГГА, 2009. – 95 с.
2. Тетерин Г.Н., Тетерина М.Л. Древние измерительные системы и два принципа влияния (ПВГ и П4Н) // ГЕО-Сибирь-2009. Т. 1, ч. 1. Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия: сб. материалов V Междунар. научн. конгр. – Новосибирск: СГГА, 2009. – С. 123–124.
3. Тетерин Г.Н., Синянская М.Л. Феномен прямого угла и прямоугольности в геодезии // ГЕО-Сибирь-2010. Т. 1, ч. 1. Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия: сб. материалов VI Междунар. научн. конгр. – Новосибирск: СГГА, 2010. – С. 48–51.
4. Тетерин Г.Н., Синянская М.Л. Угловые и линейные меры измерений в древнее время // ГЕО-Сибирь-2011. Т. 1, ч. 1. Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия: сб. материалов VII Междунар. научн. конгр. – Новосибирск: СГГА, 2011. – С. 79–83.
5. Синянская М.Л. Фактор прямого угла в «принципах влияния» в геодезии // Интер-экспо ГЕО-Сибирь-2012. VIII Междунар. научн. конгр. Междунар. научн. конф. «Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия» Т. 1.: сб. материалов. – Новосибирск: СГГА, 2012. – С. 106–110.
6. Тетерин Г.Н. Константы развития и точки прогнозирования // Вестник СГГА. – 2002. – Вып. 7. – С. 37–48.
7. Тетерин Г.Н. «Геометрическое» и «геофизическое» в геодезии // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 1 (14). – С. 26–32.
8. Тетерин Г.Н. О координатизации – термине и понятии (исторический очерк) // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 4 (20). – С. 32–40.

Получено 19.12.2012

© М.Л. Синянская, 2013

УДК 528.422.1

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ПРЕВЫШЕНИЙ ЭЛЕКТРОННЫМ ТАХЕОМЕТРОМ ВЫСОКОЙ ТОЧНОСТИ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

*Антон Викторович Никонов*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры инженерной геодезии и информационных систем, e-mail: sibte@bk.ru

*Маржан Есенбековна Рахымбердина*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры инженерной геодезии и информационных систем, тел. (383)343-29-55

В статье приведены результаты исследований нивелирования наклонным лучом в равнинной местности с использованием высокоточного электронного тахеометра для расстояний от 50 до 300 м. Определена средняя квадратическая ошибка измерения угла наклона. Рассмотрен вопрос применения тригонометрического нивелирования из середины для обеспечения точности государственного нивелирования III класса в равнинной местности.

**Ключевые слова:** тригонометрическое нивелирование, нивелирование тахеометром, высота.

## **TESTING TOTAL STATION FOR ELEVATION MEASUREMENT ACCURACY UNDER FIELD CONDITIONS**

*Anton V. Nikonov*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., a post-graduate student of Engineering Geodesy and Information Systems Department, e-mail: sibte@bk.ru

*Marzhan E. Rakhimberdina*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., a post-graduate student of Engineering Geodesy and Information Systems Department, tel. (383)343-29-55

Trigonometric leveling with total station is of great practical use, as it is a more efficient technique for height transfer compared with geometrical leveling. The results of the field investigations on elevation measurements by a 2" total station at the distance of 50 m - 300 m are presented. The mean-square error of the slope angle measurement is determined.

The prospects for trigonometric leveling from the middle to achieve the III class geometric leveling accuracy are shown.

**Key words:** trigonometric leveling, leveling by total station, height.

С внедрением в геодезическое производство спутниковых радионавигационных систем появился новый способ определения высот точек земной поверхности – спутниковое нивелирование. Однако его использование ограничено тем, что в результате спутниковых измерений определяется геодезическая высота. Для перехода к нормальной системе высот, принятой в нашей стране, не-



обходимо иметь информацию о строении квазигеоида в районе работ. Данная задача может быть решена путем создания региональных моделей квазигеоида, что не всегда оправдано. И если при создании плановых геодезических сетей уже давно применяется спутниковая аппаратура [1], то предпосылки ее рационального использования для нивелирования, соответствующего по точности III–IV классу, появились после создания глобальной модели геоида EGM2008[2]. Однако, пока не сформулированы конкретные методики и рекомендации по применению спутникового нивелирования.

Кроме того, спутниковые измерения подвержены влиянию местных электромагнитных полей, создаваемых электрическими проводами или электроподстанциями. В этом случае, приходится обращаться к классическим геодезическим методам, в том числе и к тригонометрическому нивелированию [3].

Активное внедрение в производство современных электронных тахеометров [4] позволяет выполнять нивелирование наклонным лучом с высокой точностью.

Выполнение нивелирования с применением высокоточных электронных тахеометров может заменить геометрическое нивелирование III–IV классов, однако в действующей инструкции по нивелированию [5] отсутствуют рекомендации по его применению. Для определения фактически достижимой точности тригонометрического нивелирования с использованием современных тахеометров были проведены следующие исследования.

### **Определение средних квадратических ошибок углов наклона и превышений**

Экспериментальные определения превышений выполнялись электронным тахеометром Leica TS-06 ( $m_z = 2''$ ,  $m_D = 1,5$  мм) 9 июня (97 м), 17 июня (120 м), 30 июня (53 м), 31 июля (203 м) и 5 августа (309 м) 2012 г.

В первых трех опытах прибор устанавливался на железобетонную плиту, а 31 июля и 5 августа – в естественный грунт (суглинки желтовато-серые). Однако изменение положения прибора по высоте из-за выпирания штатива не окажет заметного влияния на результаты эксперимента, так как составляет около 0,05 мм и лишь в худших случаях может достигать значений 0,1–0,2 мм [6].

Погодные условия во время проведения исследований показаны в табл. 1. Подстилающая поверхность в первом опыте – песок, глина; для всех остальных опытов – суглинок, неплотно поросший травой и кустарником. Кроме того, для расстояния 309 м первые 35 м от прибора поверхность представляет собой заболоченный участок, поросший мхом.

Визирование выполнялось на стандартный отражатель фирмы *SOKKIA*, который навинчивался на вежу. Вежа устанавливалась по круглому уровню на стабильной точке (репер, фундамент забора) с помощью специально сделанного кронштейна.

Превышение имитировалось изменением высоты отражателя, которая фиксировалась штангенциркулем с ценой деления шкалы нониуса 0,05 мм.

Таблица 1

Погодные условия при проведении опытов

№ опыта	Дата	Солн. влияние на прибор	Ветер	$t, ^\circ\text{C}$	Облачность	Время опыта	Высота луча, м
1	9.06	в тени градирни	средний (10 м/с)	+28	ясно	16:30–18:30	~1,7
2	17.06	на солнце	слабый (до 5 м/с)	+27	после 13:00 облачно	12:30–14:20	~1,5–2
3	30.06	на солнце	слабый (до 5 м/с)	+23	ясно	9:20–11:00	~1,6–2,2
4	31.07	на солнце	безветренно	+24	ясно	10:00–11:30	~1,5–1,8
5	5.08	на солнце	средний (10 м/с)	+13–+17	после 12:45 облачно	11:10–13:15	~1,5–2,3

Программа наблюдений электронным тахеометром включала в себя измерение зенитных расстояний и наклонных дальностей. При одном положении отражателя выполнялось 15 полных приемов (при КЛ и КП), затем высота отражателя изменялась. Таким образом, было выполнено 5 – 6 серий измерений по 15 приемов в каждой для расстояний 50, 100, 120, 200 и 300 м.

В данном случае исследуется нивелирование способом «из середины» со строгим равенством плеч, поэтому введение поправки за кривизну Земли и рефракцию не имеет смысла. Для вычисления превышения между двумя положениями отражателя применима формула [7]:

$$h = -(D_3 \cos z_3 - D_{\text{п}} \cos z_{\text{п}}) = D_{\text{п}} \cos z_{\text{п}} - D_3 \cos z_3, \quad (1)$$

где  $D$  – наклонное расстояние;  $z$  – зенитное расстояние; индексы «п», «з» обозначают переднюю и заднюю цель соответственно. В данной формуле принимается одинаковая высота визирных целей над измеряемыми точками.

После всех измерений были вычислены превышения между горизонтальной осью вращения трубы тахеометра и осью вращения призмы отражателя по формуле:

$$h_{\text{приб}} = D_i \cos z_i, \quad (2)$$

где  $z$  – зенитное расстояние, полученное как среднее из значений углов при КЛ и КП;  $D_i$  – наклонное расстояние;  $i$  – номер приема.

Значения среднеквадратических ошибок угла наклона  $m_z$  и превышений  $m_h$  получены по формуле Бесселя:

$$m = \sqrt{\frac{[v^2]}{n-1}}, \quad (3)$$

где  $v$  – отклонение от среднего арифметического;  $n$  – число измерений.

Ошибка самой ошибки  $m_m$  находилась по формуле Гаусса:

$$m_m = \frac{m}{\sqrt{2r}}, \quad (4)$$

где  $r$  – число избыточных измерений.

В табл. 2 представлены среднеквадратические ошибки измеренных зенитных расстояний  $z$  и  $m_h$ .

Таблица 2

Среднеквадратические ошибки  $m_z''$  и  $m_h$

№ сер.	50 м		100 м		120 м		200 м		300 м	
	$m_z''$	$m_h$ , мм	$m_z''$	$m_h$ , мм	$m_z''$	$m_h$ , мм	$m_z''$	$m_h$ , мм	$m_z''$	$m_h$ , мм
1	0,92	0,24	1,42	0,67	0,83	0,50	1,46	1,44	0,77	1,16
2	1,08	0,28	1,94	0,91	1,48	0,88	0,97	0,96	2,50	3,75
3	0,93	0,24	1,35	0,64	1,14	0,68	1,33	1,31	1,25	1,87
4	1,09	0,28	2,49	1,17	1,02	0,61	1,27	1,25	1,03	1,55
5	1,01	0,26	1,89	0,89	1,01	0,60	1,60	1,60	1,81	2,72
6	0,76	0,19	-	-	-	-	1,14	1,13	0,68	1,02
сред.	0,96	0,25	1,82	0,86	1,10	0,65	1,29	1,28	1,34	2,01

Согласно данным табл. 2, средняя по всем расстояниям СКО зенитного расстояния  $m_z$ , измеренного одним приемом на одну визирную цель, оказалась равной

$$m_z = \pm(1,3'' \pm 0,25''). \quad (5)$$

Так как количество приемов в серии менее 20 [8], для большей надежности были вычислены доверительные интервалы теоретической средней квадратической ошибки (стандарт  $\sigma$ ), используя распределение «хи-квадрат».

С доверительной вероятностью 0,95 средняя квадратическая ошибка измерения зенитного расстояния одним полным приемом находится в интервале:

$$0,94 \leq \sigma \leq 2,10. \quad (6)$$

По малости углов наклона примем  $m_h$  равной величине  $m_z$  в линейной мере. Величина  $m_h$  возрастает с расстоянием, поэтому оценка этой величины помещена в табл. 3.

Значения  $m_h$  для расстояний от 50 до 300 м

№	$D$ , м	$m_h$ , мм	$m_m$ , мм	$\gamma_1 m \leq \sigma \leq m \gamma_2$
1	50	0,25	0,05	$0,18 \leq \sigma \leq 0,40$
2	100	0,86	0,16	$0,62 \leq \sigma \leq 1,39$
3	120	0,65	0,12	$0,47 \leq \sigma \leq 1,05$
4	200	1,28	0,24	$0,92 \leq \sigma \leq 2,07$
5	300	2,01	0,38	$1,45 \leq \sigma \leq 3,25$

Приведенные характеристики  $m_z$  и  $m_h$  получены в результате оценки, называемой «по внутренней сходимости». Понятно, что подобная оценка не достаточна для получения достоверных выводов. Для подтверждения результатов, полученных «по внутренней сходимости», воспользуемся «превышениями» между разными положениями отражателя, т. е. сравним расстояния между различными положениями оси вращения отражающей призмы, измеренные с помощью штангенциркуля, и соответствующие разности превышений  $h_{\text{приб}}$  визирных целей над горизонтальной осью вращения трубы тахеометра.

Из превышений, полученных по формуле (2), были найдены средние значения  $h_{\text{приб сред}}$  по каждой из серии:

$$h_{\text{приб сред}} = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + \dots + h_{15}}{15}. \quad (7)$$

Затем вычислены разности:

$$\Delta h_{\text{приб сред } ij} = h_{\text{приб сред } j} - h_{\text{приб сред } i}, \quad (8)$$

где  $i$  – номер нижней цели и  $j$  – номер верхней цели.

По результатам измерений штангенциркулем, были получены соответствующие разностям (8) «превышения»  $\Delta h_{\text{штанг } ij}$  между осями визирной цели в положениях  $i$  и  $j$ .

Контрольные разности  $\Delta_{ij}$ , вычисленные по формуле:

$$\Delta_{ij} = \Delta h_{\text{приб сред } ij} - \Delta h_{\text{штанг } ij}, \quad (9)$$

приведены в табл. 4. Отклонение этих разностей от нуля является следствием ошибок измерений  $h_{\text{приб}}$  и  $\Delta h_{\text{штанг}}$ .

Для правильной интерпретации полученных разностей (9) найдем их СКО и перейдем к предельным ошибкам.

Таблица 4

Разности превышений, измеренных тахеометром и штангенциркулем

№ цели	$\Delta_{ij}$ , мм (50 м)	$\Delta_{ij}$ , мм (100 м)	$\Delta_{ij}$ , мм (120 м)	$\Delta_{ij}$ , мм (200 м)	$\Delta_{ij}$ , мм (300 м)
1	-0,67	0,08	0,46	1,31	-0,45
2	0,15	0,18	1,22	-0,91	-0,01
3	-0,21	-0,20	-0,72	-1,67	0,30
4	0,07	0,28	-0,84	0,52	-1,63
5	-0,22			-1,14	-0,22
6					

Каждое из превышений в правой части равенства (8), вычисленное как среднее из 15 приемов, характеризуется средней квадратической ошибкой:

$$m_{h_{\text{приб}}} = \frac{m_h}{\sqrt{15}}. \quad (10)$$

Следовательно, ошибка разности  $\Delta h_{\text{приб сред } ij}$  будет

$$m_{h_{\text{приб сред}}} = \pm \sqrt{2} m_{h_{\text{приб}}}. \quad (11)$$

Ошибка  $\Delta h_{\text{штанг}}$  измерения «превышения» штангенциркулем прием равной:

$$m_{\Delta h_{\text{штанг}}} = \pm \sqrt{2} m_{h_{\text{штанг}}}, \quad (12)$$

где  $m_{h_{\text{штанг}}}$  – ошибка одного измерения штангенциркулем. Будем считать  $m_{h_{\text{штанг}}} = 0,1$  мм, как удвоенное значение цены деления нониуса. Тогда

$$m_{\Delta h_{\text{штанг}}} = \pm 0,14 \text{ мм}. \quad (13)$$

Далее, значение  $m_h$  подставим в формулу (10), затем полученный результат в формулу (11) и получим  $m_{h_{\text{приб сред}}}$ .

По полученным значениям  $m_{\Delta h_{\text{штанг}}}$  и  $m_{h_{\text{приб сред}}}$  вычислим среднюю квадратическую ошибку разности (9):

$$m_{\Delta_{ij}} = \sqrt{m_{\Delta h_{\text{приб сред}}}^2 + m_{\Delta h_{\text{штанг}}}^2}. \quad (14)$$

Перейдем к предельной ошибке разности  $\Delta_{ij}$  по известной формуле:

$$\Delta_{ij}^{\text{доп}} = 3 m_{\Delta_{ij}}. \quad (15)$$

Предельные ошибки разности для каждого расстояния помещены в табл. 5.

Таблица 5  
Предельные значений разностей  $\Delta_{ij}$

№ опыта	$m_{\Delta_{ij}}$	$\Delta_{ij}^{\text{доп}}$
1	0,17	0,50
2	0,34	1,03
3	0,28	0,83
4	0,49	1,46
5	0,75	2,24

Сопоставив разности  $\Delta_{ij}$  взятые из табл. 4, с соответствующими вычисленными предельными значениями из табл. 5, приходим к выводу, что лишь некоторые значения  $\Delta_{ij}$  незначительно превышают допуски. Среди разностей встречаются как положительные, так и отрицательные значения, что говорит о случайном характере распределения ошибок измерений.

Сравнение разностей превышений, полученных тахеометром, с их теоретическими значениями является достаточным основанием считать оценку точности «по внутренней сходимости» объективной.

В табл. 6 приведем значения максимальных расхождений (по модулю) в миллиметрах между превышениями в одной серии, включающей 15 приемов.

Таблица 6  
Разности между  $h_{max}$  и  $h_{min}$  в серии из 15 приемов

№ сер.	50 м	100 м	120 м	200 м	300 м
1	0,7	2,1	1,7	5,4	4,7
2	1,1	3,1	2,9	3,8	11,1
3	0,8	1,8	2,6	4,3	7,4
4	1,2	4,0	2,1	4,2	5,4
5	0,8	3,0	2,0	5,2	9,8
6	0,7	-	-	4,6	3,2
сред.	0,9	2,8	2,3	4,6	6,9

Данные табл. 6 согласуются с теоретической разностью максимального и минимального превышения в серии, так как почти все укладываются в интервал  $\pm 2''$  ( $m_z = 2''$ ) для соответствующего расстояния. Незначительный выход из интервала  $2''$  можно объяснить изменяющимися погодными условиями в процессе измерения 15 приемов. Кроме того, разности напрямую зависят от качества изображения. На расстояниях до 150 м изображение цели практически всегда

четкое, а легкие колебания почти не заметны. При дальностях 200–300 м наведение на цель выполняется делением самого круга отражателя на две равные части и здесь значительно сказывается влияние короткопериодической составляющей рефракции [9]. На таких расстояниях, когда солнце освещает подстилающую поверхность вдоль прохождения визирного луча, наведения на цель неуверенные из-за постоянно колеблющегося изображения отражателя. Однако, когда солнце заходит за облака или в пасмурную погоду, даже на расстоянии 300 м можно производить качественные измерения. Так, последняя серия измерений на расстоянии 300 м проводилась в облачную погоду, изображение цели было четким, ошибка измерения угла составила всего 0,68", а максимальный «разбег» превышений в серии равен 3,2 мм.

Произведем теоретический предрасчет точности измерения превышения между осью вращения трубы тахеометра и горизонтальной осью отражателя методом тригонометрического нивелирования по формуле [11]:

$$m_h^2 = m_D^2 \sin^2 \alpha + \frac{m_\alpha^2}{\rho^2} D^2 \cos^2 \alpha + m_{\text{виз}}^2, \quad (16)$$

где  $m_\alpha$  – СКО измерения вертикального угла (2");  $m_D$  – СКО измерения расстояния (2 мм);  $m_{\text{виз}}$  – СКО визирования;  $\alpha$  – угол наклона;  $D$  – расстояние, в мм;  $\rho = 206265''$ .

Согласно [7], ошибка визирования находится по формуле:

$$m_B = \frac{35}{\Gamma^x}, \quad (17)$$

где  $\Gamma^x$  – увеличение трубы.

В нашем случае  $\Gamma^x = 30^x$ , а измерения выполнялись при двух кругах, тогда ошибка визирования равна:

$$m_B = \frac{35}{30 \sqrt{2}} = 0,8'' . \quad (18)$$

В табл. 7 представлены данные о предвычисленных среднеквадратических ошибках по формуле (16) для  $m_z$ , полученных в результате эксперимента, и заявленной производителем прибора (2").

Таблица 7

Вычисленные СКО измерения превышения  $m_h$

№	$D$ , м	$m_h$ , мм	$m_h$ , мм ( $m_z = 2''$ )
1	50	0,30	0,48
2	100	0,74	0,97
3	200	1,47	1,94
4	300	2,26	2,91

Очевидно, все расчетные значения находятся в соответствующем доверительном интервале из табл. 3.

### Обоснование достаточного количества приемов при измерении превышений тахеометром

В эксперименте превышения между разными положениями отражателя, по сути, находились методом тригонометрического нивелирования из середины с применением формулы (1). Остается неясным, каким числом полных приемов нужно измерять превышение, чтобы достигнуть точности III класса государственного нивелирования ( $f = 10\sqrt{L}$  мм, где  $L$  – длина хода, в км).

Допустим, при каждом положении визирной цели выполнялось два полных приема. По полученным данным, по каждой из 6 серий были составлены все возможные пары измерений и найдены их средние значения. Таким образом, в каждой серии получилось 105 пар, а всего 630 пар. Значения  $h_{\text{приб сред}}$  (7) принимались за истинные. Между средним значением из каждой пары были найдены разности с наиболее вероятным соответствующим значением  $h_{\text{приб сред}}$ :

$$\Delta = |h_{\text{пар}}| - |h_{\text{приб сред } i}| \quad (19)$$

Полученные разности были распределены по интервалам. Результаты для расстояния 200 м представлены в табл. 8.

Таблица 8

Отклонения среднего превышения из пары измерений от среднего превышения по серии для  $D = 200$  м

№	Интервал, мм	Проценты, %	
1	От -2 до -3	1	12
2	От -1 до -2	11	
3	От -0,5 до -1	15	76
4	От -0,5 до +0,5	45	
5	От +0,5 до +1	16	
6	От +1 до +2	11	12
7	От +2 до +3	1	
$\Sigma$		100	100

Из табл. 8 следует, что превышение, полученное двумя приемами, не превосходит его наиболее вероятного значения более чем на  $\pm 1$  мм в 76 % случаев. А в 98 % случаев отличается от  $h_{\text{приб сред}}$  не более чем на  $\pm 2$  мм.

В табл. 9 приведены аналогичные значения для расстояния 300 м.



Таблица 9

Отклонения среднего превышения из пары измерений от среднего превышения по серии для  $D = 300$  м

№	Интервал, мм	Проценты, %	
1	Менее -3	1	1
2	От -2 до -3	2	14
3	От -1 до -2	12	
4	От -0,5 до -1	13	62
5	От -0,5 до +0,5	34	
6	От +0,5 до +1	15	
7	От +1 до +2	14	19
8	От +2 до +3	5	
9	Более +3	4	4
$\Sigma$		100	100

Из табл. 9 следует, что превышение, полученное двумя приемами для  $D = 300$  м, не превосходит его наиболее вероятного значения более чем на  $\pm 1$  мм в 62 % случаев, а в 88 % случаев отличается от  $h_{\text{приб сред}}$  не более чем на  $\pm 2$  мм.

Данные выводы относятся к равнинной местности с углами наклона около градуса.

Произведем отвлеченный расчет. Даже если  $m_h$  для расстояния 300 м принять равной 3 мм, тогда ошибка на станции составит  $m_{cm} = 3\sqrt{2} = 4,2$  мм; и на 1 км хода  $m_{км} = 4,2\sqrt{2} = 5,9$  мм, что соответствует точности геометрического нивелирования III класса.

Обобщив данные табл. 8 и 9, можно сделать вывод, что при длинах плеч до 300 м превышения достаточно измерять двумя полными приемами (для расстояний около 100 м два приема необходимы для исключения грубых промахов). При использовании приборов с одним экраном на расстояниях до 200 м, для удобства, имеет смысл заменить два приема одним, но с двумя наведениями на цель.

При сильно колеблющихся целях, а также при отличии между собой измеренных вертикальных углов из двух приемов более чем на 4" необходимо выполнить третий, а если потребуется – и четвертый прием.

Для более полного понятия точностных возможностей тригонометрического нивелирования требуется произвести аналогичные исследования для больших углов наклона.

Кроме того, условия прохождения визирного луча на «заднюю» и «переднюю» цели в данном опыте практически одинаковы и влияние рефракции в значительной мере компенсируется. Поэтому при заметной разнице в условиях при взгляде «назад» и «вперед», точность измерений может быть ниже опыт-

ной. Под условиями прохождения луча понимается: эквивалентная высота, подстилающая поверхность, освещенность профиля солнцем и пр.

На рефракцию оказывают наибольшее влияние условия прохождения визирного луча вблизи точки стояния прибора [13], поэтому нужно стремиться к однородности условий наблюдений при выборе места установки тахеометра.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Скрипников В.А. Построение плановой разбивочной сети с применением спутниковых геодезических приемников (СГП) // Вестник СГГА. – 2001. – Вып. 6. – С. 41–44.
2. Гиенко Е.Г., Решетов А.П., Струков А.А. Исследование точности получения нормальных высот и уклонов отвесной линии на территории Новосибирской области с помощью глобальной модели геоида EGM2008 // Сб. материалов научн. конгресса «ГЕО-Сибирь-2011». Т. 1, ч. 2. Геодезия, геоинформатика, картография, маркшейдерия. – Новосибирск: СГГА, 2011. – С. 181–186.
3. Дударев В.И. Определение местоположения недоступных объектов при проведении топографических съемок с помощью GPS-технологий // Вестник СГГА. – 2005. – Вып. 10. – С. 70–72.
4. Хорошилов В.С., Пономарев В.А. Современная геодезическая техника // Вестник СГГА. – 2005. – Вып. 10. – С. 99–103.
5. Инструкция по нивелированию I, II, III и IV классов. Федеральная служба геодезии и картографии России. М., Картгеоцентр-Геодезиздат, 2004. – 244 с.
6. Энтин И.И. Высокоточное нивелирование // Труды ЦНИИГАиК. – 1956. – Вып. 111. – 339 с.
7. Пискунов М.Е. Методика геодезических наблюдений за деформациями сооружений. – М.: Недра, 1980. – 248 с.
8. Бурмистров Г.А. К вопросу об оценке точности при ограниченном числе измерений // Труды МИИГАиК. – 1961. – Вып. 44. – С. 51–58.
9. Беспалов Ю.И., Терещенко Т.Ю. Лазерные маркшейдерско-геодезические измерения в строительстве. – СПб., 2012. – 227 с.
10. Пискунов М.Е., Нгуен Ван Дау. Метод высокоточного тригонометрического нивелирования короткими (до 100 м) лучами // Изв. Вуз. Сер. Геодезия и аэрофотосъемка. – 1971. – № 6. – С. 37–48.
11. Беспалов Ю.И., Мирошниченко С.Г. Исследование точности измерения превышений электронными тахеометрами // Геодезия и картография. – 2009. – № 3. – С. 12–13.
12. Беспалов Ю.И., Дьяконов Ю.П., Терещенко Т.Ю. Наблюдение за осадками зданий и сооружений способом тригонометрического нивелирования // Геодезия и картография. – 2010. – № 8. – С. 8–10.
13. Изотов А.А., Пеллинен Л.П., Исследования земной рефракции и методов геодезического нивелирования // Тр. ЦНИИГАиК. – 1955. – Вып. 102.

Получено 28.01.2013

© А.В. Никонов, М.Е. Рахымбердина, 2013

УДК 519.2:528.1

## РАЗНОСТИ ПОВТОРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ КАК ОБЪЕКТЫ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

*Наталья Борисовна Лесных*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник СГГА, тел. (383)343-29-21

*Владимир Евгеньевич Мизин*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, старший преподаватель кафедры геодезии СГГА, тел. (383)344-36-60, e-mail: ssga221@mail.ru

Исследовано соответствие статистических свойств ошибок измерений результатам анализа разностей повторных измерений и разностей координат пунктов полигонометрического хода.

**Ключевые слова:** мониторинг, смещение, анализ, разность, ошибка, координата.

## DIFFERENCES OF THE REPEATED MEASURING AS OBJECTS OF STATISTICAL ANALYSIS

*Natalya B. Lesnykh*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., associate Prof., leading Researcher SSGA, tel. (383)343-29-21

*Vladimir E. Mizin*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., senior lecturer, department of geodesy SSGA, tel. (383)344-36-60, e-mail: ssga221@mail.ru

The differences of coordinates and the differences of measurements of traverse are researching as the object statistical analysis.

**Key words:** monitoring, displacement, analysis, difference, error, coordinate.

Наличие систематических ошибок смещения геодезической основы при мониторинге инженерного сооружения может быть обнаружено статистическим анализом ошибок измерений или их линейных функций [1, 2]. Так как ошибки измерений неизвестны, объект анализа должен быть таким, чтобы по его свойствам можно было достоверно судить о свойствах и законе распределения ошибок измерений. Рассмотрим и сравним два возможных объекта статистического анализа – разности повторных измерений и разности уравненных координат пунктов геодезической основы.

Плотность распределения разности двух независимых нормально распределенных случайных величин  $Z = X - Y$ , полученная на основе общей формулы композиции законов распределения:

$$f(z) = \int_{-\infty}^{\infty} f_1(x) f_2(x-z) dx = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{(x-M_x)^2}{2\sigma_x^2} - \frac{(x-z-M_y)^2}{2\sigma_y^2}} dx, \quad (1)$$

является плотностью нормального распределения

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(z - (M_x - M_y))^2}{2(\sigma_x^2 + \sigma_y^2)}} \quad (2)$$

с параметрами

$$M_z = M_x - M_y$$

– математическим ожиданием и

$$\sigma_z = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$$

– средним квадратическим отклонением [1].

Таким образом, теоретически, если результаты независимых повторных измерений распределены нормально, то и их разности будут подчиняться нормальному закону распределения.

Уравненные координаты не являются линейными функциями результатов измерений. Общего теоретического обоснования закона распределения разностей нелинейных функций нормально распределенных результатов измерений не существует. Исследования, выполненные на моделях различных нелинейных функций, обнаружили отклонения закона распределения подобных функций от нормального [3].

В частности, проследим возможное влияние распределения аргументов на закон распределения приращений координат полигонометрического хода:

$$\Delta x_i = S_i \cos \alpha_i \quad \text{и} \quad \Delta y_i = S_i \sin \alpha_i. \quad (3)$$

Случайные ошибки приращений координат будут равны соответственно:

$$\Delta_{\Delta x}^{(i)} = \Delta_S^{(i)} \cos \alpha_i - \frac{\Delta_\alpha^{(i)}}{\rho} \Delta y_i; \quad \Delta_{\Delta y}^{(i)} = \Delta_S^{(i)} \sin \alpha_i + \frac{\Delta_\alpha^{(i)}}{\rho} \Delta x_i. \quad (4)$$

Одним из аргументов функций (4) является случайная ошибка дирекционного угла, которая, в свою очередь, представляет собой функцию накопленных аргументов – случайных ошибок измеренных углов полигонометрического хода

$$\Delta_\alpha^{(i)} = \sum_{j=1}^i \Delta_\beta^{(j)}. \quad (5)$$

Подобные функции могут и при нормальном распределении угловых ошибок сохранять на значительном протяжении ряда ошибок один и тот же знак, что при статистическом исследовании будет восприниматься как уклонение от свойств случайных ошибок измерений. При определенных значениях дирекционных углов первые слагаемые функций (4) будут малы и не исправят возникшую ситуацию с распределением знаков.

После уравнивания по методу наименьших квадратов (МНК) приращения координат получают поправки:

$$v_{\Delta x}^{(i)} = v_S^{(i)} \cos \alpha_i - \frac{v_\alpha^{(i)}}{\rho} \Delta y_i, \quad v_{\Delta y}^{(i)} = v_S^{(i)} \sin \alpha_i + \frac{v_\alpha^{(i)}}{\rho} \Delta x_i. \quad (6)$$

При этом для нормально распределенных ошибок измерений сохраняется возможность рассмотренной выше ситуации, тем более, что поправки в координаты сами являются накопленными функциями поправок в приращения координат.

С другой стороны, в случае наличия систематических ошибок смещения максимальные поправки к результатам измерений окажутся меньше максимальных ошибок, в соответствии с принципом МНК  $[pv^2] = \min$ :

$$[pv^2] < [p\Delta^2]. \quad (7)$$

Вследствие этого, систематические ошибки смещения пунктов геодезической основы, возможно, не будут обнаружены статистическим анализом разностей уравненных координат.

Приведем результаты экспериментальных исследований разностей повторных измерений сторон и разностей уравненных координат пунктов полигонометрического хода. Средняя квадратическая ошибка измерения стороны хода  $m = 3,6$  мм. Для двух циклов двойных наблюдений сторон, в количестве  $n = 17$ , № 1, 2 (первый цикл) и № 3, 4 (второй цикл) вычислены разности  $d(2-1)$ ,  $d(3-1)$ ,  $d(4-3)$ ,  $d(3-2)$ ,  $d(4-2)$ ,  $d(4-1)$ , которые по результатам статистических исследований носят случайный характер. Затем в ряды № 3 и № 4 измеренных значений сторон второго цикла были внесены систематические ошибки  $\delta < 2 m$  смещения пунктов геодезической основы. Разности, содержащие смещенные значения сторон, по результатам статистического анализа не случайны [4].

Для проверки статистических свойств разностей координат было выполнено уравнивание полигонометрического хода по МНК в шести вариантах. Обнаружено, что при случайных разностях измерений встречаются ряды разностей координат с преобладанием одного знака, а для неслучайных разностей измерений в некоторых вариантах можно предположить случайный характер разностей координат. Результаты статистического анализа таких разностей координат приведены в таблице.

Приняты обозначения:

$\bar{x}_i, \bar{y}_i$  – уравненные координаты  $i$ -го ряда наблюдений ( $i = 1, 2, 3, 4$ );

$\bar{y}_i^{(6)}$  – уравненные ординаты смещенных пунктов  $i$ -го ряда наблюдений;

$\bar{d}$  и  $\bar{\sigma}$  – оценки параметров нормального закона распределения – среднее арифметическое разностей координат и оценка их среднего квадратического отклонения;

$t\bar{\sigma} = |\bar{d} - M(d)|\sqrt{n}/\bar{\sigma}$  – статистика критерия равенства средних ( $M(d) = 0$ ).

Статистические свойства разностей координат

Разности	$\bar{d}$ (мм)	$\bar{\sigma}$ (мм)	$t\bar{\sigma}$	$P(t\bar{\sigma} < t)$	Три свойства
Неслучайные разности координат при случайных разностях измерений					
$\bar{x}_2 - \bar{x}_1$	- 5,0	4,3	4,72	$2,3 \cdot 10^{-4}$	-
$\bar{x}_4 - \bar{x}_3$	- 9,2	9,8	3,88	$1,3 \cdot 10^{-3}$	+
$\bar{x}_4 - \bar{x}_1$	- 5,2	5,8	3,66	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$\pm$
Случайные разности координат при неслучайных разностях измерений					
$\bar{y}_4^{(6)} - \bar{y}_2$	- 8,5	13,7	2,56	0,021	+
$\bar{y}_3^{(6)} - \bar{y}_1$	- 5,3	9,7	2,26	0,038	+
$\bar{y}_4^{(6)} - \bar{y}_1$	- 6,8	12,8	2,17	0,045	+

Разности абсцисс  $\bar{x}_2 - \bar{x}_1$ ,  $\bar{x}_4 - \bar{x}_3$ ,  $\bar{x}_4 - \bar{x}_1$  неслучайны. Средние арифметические этих разностей существенно отличаются от нуля. Вероятности достижения уровня значимости критерия равенства средних  $P(t\bar{\sigma} < t)$  – малы. Однако, вывод о том, что и ошибки измерений будут неслучайны, является неверным.

Разности ординат  $\bar{y}_4^{(6)} - \bar{y}_2$ ;  $\bar{y}_3^{(6)} - \bar{y}_1$ ;  $\bar{y}_4^{(6)} - \bar{y}_1$  обладают всеми свойствами случайных ошибок. Систематическая ошибка смещения пунктов статистическим анализом этих разностей не была обнаружена.

Таким образом, если целью статистического анализа не является определение закона распределения именно разностей координат, рекомендуем для определения статистических свойств ошибок измерений использовать в качестве объекта анализа разности повторных измерений.

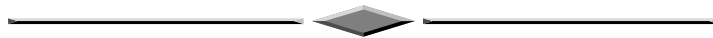
#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лесных Н.Б. Объекты статистического анализа в геодезии: монография. – Новосибирск: СГГА. – 2010. – 128 с.
2. Лесных Н.Б., Мизина Г.И. Законы распределения зависимых и независимых поправок // Вестник СГГА. – 1999. – Вып. 4. – С. 54–56.
3. Лесных Н.Б., Лесных А.И., Мизина Г.И. Сравнительная характеристика законов распределения геодезических данных // Вестник СГГА. – 2000. – Вып. 5. – С. 49–54.
4. Лесных Н.Б., Мизин Е.В. Сравнительная характеристика результатов двух статистических методов анализа разностей повторных измерений // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 1 (17). – С. 41–46.

Получено 17.12.2012

© Н.Б. Лесных, В.Е. Мизин, 2013

# ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ



УДК 63

## НАЦИОНАЛЬНАЯ ЛЕСНАЯ ПОЛИТИКА КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ГЕОСИСТЕМ

*Валерий Борисович Жарников*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, профессор кафедры кадастра СГГА, тел. (383)361-05-66, e-mail: vestnik@ssga.ru

*Анастасия Александровна Бочарова*

Филиал ФГУП «Рослесинфорг» «Запсиблеспроект», 630048, Россия, г. Новосибирск, ул. Немировича-Данченко, 137/1, инженер, тел. (905)953-43-88, e-mail: b-anetsan@yandex.ru

Рассмотрены основные направления национальной лесной политики и ее связь с обеспечением рационального использования лесных геосистем на всех этапах.

**Ключевые слова:** лесная политика, устойчивое лесопользование, лесные геосистемы, рациональное использование, лесной план, лесопользование.

## NATIONAL FOREST POLICY AS THE BASIS OF RATIONAL USE FOREST GEOSYSTEMS

*Valeriy B. Zharnikov*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph. D., Prof., department of cadastre SSGA, tel. (383)361-05-66, e-mail: vestnik@ssga.ru

*Anastasia A. Bocharova*

Branch «Roslesinfor» «Zapsiblesproekt», 630048, Russia, Novosibirsk, ul. Nemirovicha-Danchenko, 137/1, the engineer, tel. (905)953-43-88, e-mail: b-anetsan@yandex.ru

The main directions of national forest policy and its communication with ensuring rational use of forest geosystems at all stages are considered.

**Key words:** forest policy, sustainable forest management, forest geosystems management, forest plan, forest management.

Леса занимают около половины территории страны, являются особой культурной, социальной и экономической ценностью, экологическим каркасом территории, условием экологической безопасности, выполняют защитные,

водоохранные и климаторегулирующие функции, поддерживают сохранение биоразнообразия и ряда биосферных функций: чистого воздуха, чистой воды, мест обитания многих живых организмов, прироста углерода лесов.

Леса России – это общее достояние ее граждан, стратегический возобновляемый ресурс, условие благосостояния государства и общества и, одновременно, сложная природная геосистема, требующая адекватного управления, отвечающего современным социальным, экологическим и экономическим стандартам и обеспечивающего минимизацию нелегального лесопользования, негативной трансформации лесов, ослабления их социального и экологического потенциалов, учета глобализации экономических рынков, усиления конкуренции продукции и технологий.

Реализация указанных задач осуществляется в рамках государственной лесной политики, основные положения которой сформулированы в основных правовых актах, ряде других документов [1–4], а также в процессе обсуждения текущих задач отрасли и принятых по этому поводу решениях [5–8]. Из анализа указанных документов следует, что основными целями лесной политики являются:

- обеспечение устойчивого управления лесами, сохранение и повышение их ресурсно-экологического потенциала;
- повышение вклада лесов в социально-экономическое развитие страны, обеспечение экологической безопасности и потребностей экономики, создание новых рабочих мест;
- удовлетворение общественных потребностей нынешнего и будущих поколений граждан России в лесных благах;
- достижение лидирующих позиций в мировой лесной политике и ее основных практических направлениях.

Государство намерено обеспечивать единство лесной политики по отношению ко всем лесам и субъектам лесных отношений, учитывать возможности развития и проблемы своих субъектов и муниципальных образований.

Ключевыми позициями в этом процессе приняты следующие:

- сохранение федеральной собственности на государственный лесной фонд;
- устойчивое управление государственным лесным фондом, обеспечивающее социально и экологически ответственное и экономически эффективное использование лесов, гарантированную охрану, защиту и воспроизводство лесов;
- стабильное внимание государства к лесной науке и образованию;
- повышение роли России в международной лесной политике.

Значительное внимание отведено механизмам реализации лесной политики, принятию ответственных управленческих решений по ее конкретным направлениям, информационной поддержке таких решений с использованием документов лесного планирования и освоения лесов, материалов их государст-



венной инвентаризации и лесоустройства, лесопатологического мониторинга, данных государственного лесного реестра, пожарного надзора и др.

На рис. 1 представлена взаимосвязь лесной политики, лесоуправления и рационального использования лесных геосистем.



Рис. 1. Взаимосвязь лесной политики, лесоуправления и рационального использования лесных геосистем

Отметим важность рационального использования лесов (лесных геосистем) в решении задачи удовлетворения потребностей общества в лесных ресурсах и иных лесных благах. Еще раз подчеркнем системность понятия рационального использования, которое по отношению к лесным геосистемам представляет собой одно из узловых направлений лесной политики, обеспечивающее наиболее целесообразное и экономически выгодное применение полезных функций леса, его оптимальное взаимодействие с окружающей средой, охрану и воспроизводство.

Особая роль среди указанных механизмов принадлежит лесному законодательству [5]. Огромная работа по его преобразованию, начатая Ведомством около 6 лет назад, еще не завершена. Многие вопросы лесного хозяйства, взаимодействия органов власти между собой и с бизнесом, использования рыночных инструментов, эффективной правовой регламентации до сих пор не полу-

чили. Поэтому и по ряду других причин все еще велика роль негативных явлений в лесоуправлении и лесопользовании, производстве и экспорте лесобумажной продукции, информированности и участии общественности в управлении лесами.

Именно законодательство и иные нормативные правовые акты [1, 2, 3, 4, 5] должны предусматривать и стимулировать обеспечение конкретных результатов в экономически эффективном, экологически устойчивом и социально ответственном лесопользовании с целевыми показателями, отражающими соответствующий уровень указанных направлений.

Приоритетной поддержкой должна пользоваться деятельность по сохранению и восстановлению лесов [9, 10, 11], особенно высокой ценности, развитию лесного бизнеса и занятости местного населения.

Обобщая вышеизложенное, мы сформировали основные условия рационального использования лесных геосистем (РИЛГС), представленные на рис. 2. Условия сгруппированы в несколько групп по их целевой направленности, соответствующей основным направлениям лесной политики и деятельности органов лесного хозяйства в субъектах РФ.

С целью упорядочения связанной с условиями системы показателей рационального использования названия указанных на рис. 2 групп определим как показатели, их составляющие элементы – условиями критериев, а количественные характеристики конкретных критериев – индикаторами. Индикаторы могут быть простыми и составными – индексами, базовый вариант которых предложен авторами в работах [12, 13, 14].

Важной частью реализации лесной политики является предпринимательская деятельность. Такая деятельность, прежде всего, по освоению лесов базируется на положениях Лесного кодекса РФ [2] и сопровождается рядом других правовых актов, включая приказы Рослесхоза [3, 4, 9, 10, 11] о составе и порядке разработки лесных планов, лесохозяйственных регламентов, проектов освоения лесов, лесной декларации.

Децентрализация лесоуправления и передача части полномочий от федерального центра субъектам РФ поставила последних в ряд основных субъектов лесных отношений, в том числе по части разработки, принятия и реализации региональных лесных планов [9] (рис. 3). Такие планы в настоящее время определяют тенденции развития лесного сектора экономики в стране и регионах, более обоснованно включают потенциал указанного сектора в рыночную экономику.

Лесной план субъекта РФ, его форма и содержание определены приказом Рослесхоза [12] и включают характеристику состояния лесов и их использования, основные направления освоения лесов с учетом программ социально-экономического развития и документов территориального планирования, обоснование выделения лесных зон для их перспективного освоения и дифференцированного использования.



Рис. 2. Основные условия рационального использования лесных геосистем

Показатели использования лесов включают планируемые объемы заготовки древесных и недревесных ресурсов и использования лесов по отдельным видам, планируемое развитие лесозаготовительного, деревообрабатывающего,

целлюлозно-бумажного и иного с использованием лесных благ производства, повышение точности учета ресурсов, обеспечение контроля за соблюдением законодательства. Отдельно формируются в лесном плане мероприятия по охране, защите, воспроизводству и разведению лесов, включающие разграничения территории по способам обнаружения и тушения лесных пожаров, по защите лесов от вредных организмов, по воспроизводству лесов, проведению агротехнических уходов и рубок, по заготовке семян лесных растений.

К показателям развития лесной и лесоперерабатывающей инфраструктуры отнесены данные о строительстве лесных дорог и лесных складов, объектах переработки заготовленной древесины, биоэнергетики.

Особое внимание уделено показателям уменьшения антропогенных, рекреационных и техногенных нагрузок на леса, в том числе величинам предельно допустимых рекреационных нагрузок, концентрациям загрязнителей в элементах лесной природной среды, показателям уменьшения поврежденных по этим причинам лесов.

Основным итогом реализации лесного плана принята оценка экономической эффективности реализации запланированных мероприятий, определяемая:

- прогнозным доходом от использования лесов по отдельным видам;
- прогнозным расходом средств на реализацию плановых мероприятий;
- планируемым объемом частных инвестиций;
- показателем эффективности использования лесов в виде отношения прогнозируемого дохода к расходу;
- целевыми показателями эффективности выполнения планируемых мер по освоению лесов в области использования (в том числе доступности), охраны и защиты, воспроизводства и лесоразведения (особенно защитных лесов).

Важной частью лесного плана является его геоинформационное обеспечение, включая карты-схемы различного тематического назначения с отображением мероприятий лесного плана.

Вторым, в ряду современных нормативных правовых актов, определяющих правила и порядок лесопользования, стоит приказ Рослесхоза о составе и порядке разработки лесохозяйственных регламентов [10]. Регламент является основой осуществления любых мероприятий по освоению лесов и устанавливает для лесов, расположенных в границах конкретного лесничества или лесопарка, следующее:

- виды разрешенного использования лесов из перечня, определяемого статьей 25 ЛК РФ;
- возрасты рубок, расчетную лесосеку, сроки использования лесов и другие их параметры;
- ограничения в использовании лесов в соответствии со статьей 27 ЛК РФ;
- требования по охране, защите и воспроизводству лесов.

Основой для разработки регламента являются материалы лесоустройства лесничества (лесопарка), специальных изысканий, документы территориально-

го планирования, нормативные правовые акты, включая кодексы и иные федеральные законы РФ. Проект разработанного регламента является документом открытого доступа, размещается для широкого ознакомления на официальных сайтах органов государственного и местного управления и утверждается в установленном порядке на срок до 10 лет.

На основе исходной информации в первой части регламента представляется общетехническая характеристика лесничества (лесопарка), включающая:

- наименование и местоположение объекта;
- общую площадь и ее составные части (участки);
- распределение лесов по лесорастительным зонам и лесным районам с целью их группировки по однородным природным признакам;
- распределение лесов по целевому назначению и категориям защитности с указанием оснований выделения защитных, эксплуатационных и резервных лесов, а также особо охраняемых территорий и объектов;
- характеристику лесных и нелесных земель;
- характеристику особо охраняемых природных территорий и объектов с планируемыми мероприятиями по их организации, сохранению биоразнообразия;
- характеристику существующих объектов лесной, лесоперерабатывающей и иной инфраструктуры с указанием мероприятий по их модернизации в соответствии с документами территориального планирования;
- поквартальную карту-схему с нанесением вышеуказанной информации (при использовании электронных карт объем информации может быть любым, поскольку используется принцип электронного атласа).

Во второй части регламента определены нормативы, параметры и сроки использования лесов для заготовки древесины, живицы, заготовки и сбора недревесных лесных ресурсов, в том числе пищевых, лекарственных растений, а также осуществление целого ряда видов деятельности:

- в сфере охотничьего хозяйства;
- сельского хозяйства;
- научно-исследовательской;
- рекреационной, в том числе с возможностью возведения оздоровительных, спортивных и спортивно-технических объектов;
- создания лесных плантаций и их эксплуатации;
- геологического изучения недр и разработки месторождений полезных ископаемых;
- строительства, реконструкции и эксплуатации водных, гидротехнических и ряда других объектов, в том числе для переработки древесины и иных лесных ресурсов, а также требования к охране, защите и воспроизводству лесов и их особенности в зависимости от лесорастительных условий (зон и районов).

В третьем разделе указываются ограничения по видам целевого назначения и использования лесов, их особо защитных участков.

Ежегодным итоговым документом результатов предпринимательской деятельности субъектом лесных отношений – лесопользователем, получившим лесной участок на праве постоянного (бессрочного) пользования или аренды, является лесная декларация.

Декларация содержит полную информацию о видах и объемах использования лесов в соответствии с проектом их освоения [11] в декларируемом году с указанием мест (лесничеств или лесопарков), представленную в стандартных формах, предполагающих два вида использования лесов – с заготовкой древесины и живицы или без их заготовки.

Особенностью подобной предоставляемой информации является, прежде всего, достоверность видов использования лесов и их объемов, причем последние могут указываться с точностью до 0,1 га; 0,1 т; 1 м<sup>3</sup>. Объемы инвестированных средств и лесного дохода в данном документе указывать не требуется.

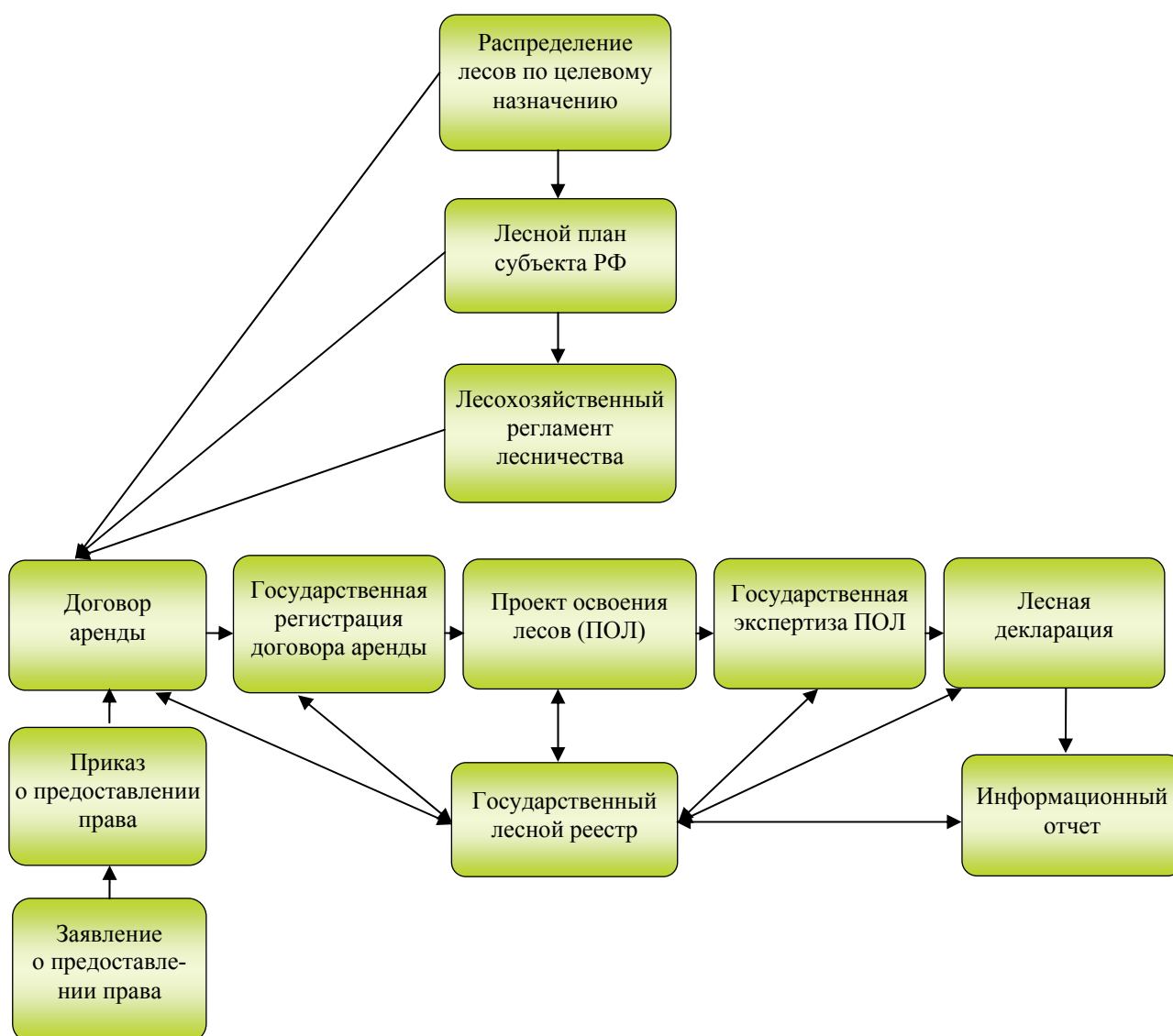


Рис. 3. Схема лесопользования

Важным условием оценки эффективности системы лесопользования является выбор достаточного числа информативных показателей и сопоставление результатов в данной сфере.

Основой для расчета послужили данные учета лесного фонда, государственной статистической отчетности и отчетности отраслевого статистического наблюдения в конкретные временные периоды. Для ранжирования результатов деятельности субъекты РФ обычно объединяют в группы по идентичным лесохозяйственным условиям.

Подобную оценку возможно выполнить с использованием ряда технических, экологических и экономических индикаторов. Одними из важнейших здесь являются такие индикаторы, как использование расчетной лесосеки (%), эффективность использования лесосырьевого ресурса на арендованной территории (%), динамика лесовосстановительных работ (%). В таблице приведены результаты расчетов по итогам 2006–2007 гг. для органов управления в группе субъектов Сибирского федерального округа.

Таблица

Субъекты РФ	Общая площадь лесов, тыс. га	Лесистость, %	Расчетная лесосека, тыс. м <sup>3</sup>	Использование расчетной лесосеки, %	Эффективность использования лесосырьевого ресурса на арендованной территории, %	Динамика лесовосстановительных работ, %
Алтайский край	4 431,1	21,7	5 223,7	9,7	80,6	70,6
Иркутская область	26 186,2	82,0	54 429,1	31,0	59,2	29,0
Новосибирская область	68 832,8	26,3	1 978,9	11,4	20,3	163,0
Красноярский край	196 241,5	44,9	63 075,0	15,8	54,8	103,8
Читинская область	6 034,1	70,1	15 306,6	7,6	29,6	66,4
Республика Бурятия	29 662,7	63,6	6 197,5	11,2	51,7	84,9

В завершение сделаем следующие выводы:

- современная политика, теоретические подходы и практика лесопользования и лесопользования тесно связаны и ориентированы на решение задачи рационального использования земель лесного фонда и лесных геосистем в целом;
- практическая реализация подобного рационального использования базируется на системе соответствующих условий, показателей и индикаторов, разработка которых остро необходима для системы лесопользования, лесного биз-

неса и местного самоуправления, совместно способных устойчиво и эффективно развивать отечественный лесной сектор экономики.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лесная политика. Документы [Электронный ресурс] / официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства РФ. – Электрон. дан. – URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru/activity/politics/docs>. – Загл. с экрана (дата обращения 20.05.2012).
2. Лесной кодекс Российской Федерации: федеральный закон от 04.12.2006 г. № 200 (ред. от 28.07.2012 г.) / информационно-правовое обеспечение «Гарант» [Электронный ресурс].
3. О приоритетных инвестиционных проектах в области освоения лесов: Постановление Правительства Российской Федерации от 30.06.2007 г. № 419 / информационно-правовое обеспечение «Гарант» [Электронный ресурс].
4. Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года: Приказ Министерства промышленности и торговли РФ и Минсельхоза РФ от 31.10.2008 г. № 248/482 / информационно-правовое обеспечение «Гарант» [Электронный ресурс].
5. Выступление руководителя Федерального агентства лесного хозяйства В. Н. Маслякова. Пресс-центр [Электронный ресурс] / официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства РФ. – Электрон. дан. – URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru/media/appearance/68>. – Загл. с экрана (дата обращения 20.05.2012).
6. Основные итоги работы лесного хозяйства Российской Федерации в 2010 году и задачи на 2011 год [Электронный ресурс] / официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства РФ. – Электрон. дан. – URL: <http://www.rosleshoz.gov.ru/media/appearance/57>. – Загл. с экрана (дата обращения 16.05.2011).
7. Писаренко А.И., Страхов В.В. Неизменные задачи управления лесами России // Лесное хозяйство. – 2011. – № 2. – С. 2–6.
8. Писаренко А.И., Страхов В.В. О преодолении противоречий в современном лесном хозяйстве России // Лесное хозяйство. – 2012. – № 1. – С. 2–6.
9. Об утверждении типовой формы и состава лесного плана субъекта Российской Федерации, порядка его подготовки: Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 05.11.2011 г. № 423/ информационно-правовое обеспечение «Гарант» [Электронный ресурс].
10. Об утверждении состава лесохозяйственных регламентов, порядка их разработки, сроков их действия и порядка внесения в них изменений: приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 04.04.2012 г. № 126 / информационно-правовое обеспечение «Гарант» [Электронный ресурс].
11. Об утверждении состава проекта освоения лесов и порядка его разработки: Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 29.02.2012 г. № 69 / информационно-правовое обеспечение «Гарант» [Электронный ресурс].
12. Бочарова А.А., Жарников В.Б. Основные условия рационального использования земель лесного фонда // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 3 (19). – С. 69–77.
13. Жарников В.Б., Бочарова А.А. Основные показатели рационального использования земель лесного фонда // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 4 (20). – С. 80–86.
14. Жарников В.Б., Щукина В.Н. Обеспечение условия устойчивого землепользования в проектах разработки месторождений на территориях традиционного природопользования // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 1 (17). – С. 72–78.

Получено 19.03.2013

© В.Б. Жарников, А.А. Бочарова, 2013



УДК 528.44

## КАДАСТРОВЫЙ УЧЕТ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ КАК СООРУЖЕНИЙ (В ПОРЯДКЕ ОБСУЖДЕНИЯ)

*Дарья Васильевна Лысых*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, инженер кафедры управления и права СГГА, тел. (913)900-19-50, e-mail: dara8@inbox.ru

Работа посвящена исследованию отдельных аспектов кадастрового учета линий электропередачи и эффективности кадастрового учета их элементов.

**Ключевые слова:** линии электропередачи, кадастровый учет, многоконтурные земельные участки.

## CADASTRAL ACCOUNTING OF TRANSMISSION FACILITIES AS CONSTRUCTION (AS A DISCUSSION)

*Darya V. Lysykh*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., department of management and laws, tel. (913)900-19-50, e-mail: dara8@inbox.ru

The paper is considered to special aspects research of cadastral accounting of transmission facilities and efficiency of its elements cadastral accounting.

**Key words:** transmission facilities, cadastral accounting, multicircuit parcel.

В настоящее время отсутствуют единые законодательно закрепленные правила по кадастровому учету линий электропередачи как сооружений. Это затрудняет их государственную регистрацию, поскольку Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости» назвал сооружения, которыми являются, в том числе линейные объекты, объектами недвижимости. От принадлежности права зависит ответственность за эксплуатацию объектов, устранение аварийных ситуаций. Поскольку часть линий электропередачи находится в собственности неспециализированных организаций, разграничение полномочий специализированных организаций и собственников ведет к дискуссиям и судебным спорам. При этом начало такие споры берут именно в учете объектов, поскольку разграничение полномочий собственников и иных лиц – сфера регулирования гражданского законодательства.

В соответствии с Федеральным законом «О государственном кадастре недвижимости» сооружения подлежат кадастровому учету. В законе не дано определения сооружения, классификация их не приведена. Исходя из свойств объектов недвижимости, у сооружения имеются признаки [7]: прочная связь с землей, отсутствие возможности перемещения объекта без несоразмерного ущерба его назначению. В литературе встречается критика дефиниции недвижимого имущества, поскольку при современном уровне развития технологий

переместить без причинения повреждений возможно практически любое здание и сооружение [8]. Кроме того, из перечня уникальных характеристик сооружения, вносимого в государственный кадастр недвижимости [4], можно сделать вывод и об обязательных признаках учтенного сооружения, таких как: видовая принадлежность к сооружению (технический план, предоставляемый в кадастровый орган, должен именовать объект именно сооружением), кадастровый номер и дата внесения данного кадастрового номера в государственный кадастр недвижимости (указанный признак сооружение приобретает после его кадастрового учета), описание местоположения объекта недвижимости на земельном участке (то есть постановка на учет, а значит, и признание государством факта существования сооружения возможно только при наличии сформированного земельного участка под таким объектом). Имеются также дополнительные признаки сооружения, к которым относится, в том числе, площадь сооружения.

Так, Градостроительным кодексом РФ отнесены к особо опасным объектам капитального строительства линии электропередачи. Таковой признается электрическая линия, выходящая за пределы электростанции или подстанции и предназначенная для передачи электрической энергии [3]. Различают воздушные и кабельные линии электропередачи.

Кабельная линия электропередачи состоит из параллельных кабелей с подпитывающими аппаратами и системой сигнализации давления масла. Воздушная линия электропередачи рассматривается как устройство, предназначенное для передачи или распределения электрической энергии по проводам, находящимся на открытом воздухе и прикрепленным с помощью траверс (кронштейнов), изоляторов и арматуры к опорам или другим сооружениям (мостам, путепроводам).

В настоящее время однозначных выводов о том, характеристики каких элементов, входящих в состав линии электропередачи для постановки на кадастровый учет, необходимы, определенно сделать нельзя. Законодательно не закреплены и инструкции по инвентаризации линий электропередачи.

В то же время продолжает действовать Приказ Минжилкомхоза РСФСР от 29 ноября 1976 г. № 526, согласно которому технической инвентаризации подлежат следующие основные фонды: а) здания (жилые, административные, производственные и другие) и сооружения, а также земельные участки, на которых они расположены; б) электрические сети высокого и низкого напряжения и уличного освещения; в) трансформаторные подстанции и распределительные пункты. При этом отмечается, что к сетям высокого напряжения относятся линии электропередачи напряжением свыше 1 000 В; к сетям низкого напряжения относятся линии электропередачи напряжением до 1 000 В. Указанный приказ вовсе не относит линии электропередачи к сооружениям.

Земельный кодекс РФ в общих положениях закрепляет принцип единства судьбы земельных участков и прочно связанных с ними объектов. Следовательно, кадастровый учет объектов капитального строительства, в том числе линейных объектов, должен соотноситься с кадастровым учетом земельных

участков. А государственный кадастровый учет с присвоением отдельного кадастрового номера осуществляется как в отношении многоконтурного земельного участка (единого землепользования), так и в отношении всех земельных участков, входящих в его состав [1].

В то же время для постановки на кадастровый учет земельный участок не может пересекать границу муниципального образования и (или) границу населенного пункта (в этом случае принимается решение об отказе в постановке на учет земельного участка).

Линия электропередачи с комплексом опор, входящих в ее состав, нередко пересекает границы нескольких населенных пунктов, муниципальных образований и даже границы кадастровых округов. Таким образом, если линия электропередачи рассматривается как сооружение, то она может находиться в границах нескольких населенных пунктов. Требований о непересечении таких границ закон не предъявляет. Но, возвращаясь к уникальным характеристикам, следует отметить, что одним из них является описание местоположения сооружения на земельном участке. То есть должен быть один земельный участок, на котором находится сооружение. Таковым можно признать многоконтурный земельный участок. Но в ситуациях пересечения границ муниципального образования и (или) населенного пункта сооружением такой признак отсутствует, что приводит к сложностям его кадастрового учета.

Следует отметить, что с целью идентификации при энергетическом обслуживании каждая опора имеет свой номер.

По нашему мнению, представляется логичным сооружением называть каждую установленную опору, входящую в состав линии электропередачи. Это будет в полной мере соответствовать понятию недвижимого имущества, поскольку опора прочно связана с землей (глубина залегания опоры), перемещение объекта без несоразмерного ущерба его назначению невозможно (в этом случае она перестает быть частью линии электропередачи). Кроме того, следует указывать в состав какой линии электропередачи входит указанная опора, для удобства обслуживания специализированными организациями. Именно в этом случае судьба строения и судьба земельного участка представляется единой, а значит, соблюдаются требования земельного законодательства.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гиниятов И.А., Жарников В.Б. О структуре и содержании мониторинга земель в современный период // Вестник СГГА. – 2000. – Вып. 5. – С. 25–27.
2. Гиниятов И.А. О классификации документов государственного кадастра недвижимости // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 1(17). – С. 85–87.
3. Жарников В.Б., Ван А.В. Природно-технические системы Новосибирского приобья как объект кадастра // Вестник СГГА. – 2010. – Вып. 1(12). – С. 83–93.
4. Письмо Министерства экономического развития РФ от 16 января 2009 г. № 266-ИМ/Д23 «О многоконтурных земельных участках» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/2067539/>

5. Приказ Минжилкомхоза РСФСР от 29 ноября 1976 г. № 526 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.worklib.ru/laws/ussr/10009576.php>
6. Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?savetext=&nd=102096505>
7. Федеральный закон РФ от 24.07.2007 № 221-ФЗ «О государственном кадастре недвижимости». В редакции 2012 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=133520/>
8. Федеральный закон РФ от 25.10.2001 № 136-ФЗ «Земельный кодекс РФ». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/earth/>
9. Федеральный закон РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» В редакции 2012 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/gskrf/>
10. Федеральный закон РФ от 30.11.1994 № 51-ФЗ «Гражданский кодекс РФ (часть первая)». В редакции 2012 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/popular/gkrf1/>
11. Шишкин М.И., Кодолова А.В. Некоторые вопросы осуществления кадастрового учета объектов недвижимости // *Законы России: опыт, анализ, практика*. – 2011. – № 2. – С. 11–16.

Получено 13.03.2013

© *Д.В. Лысых, 2013*

УДК 528.44

## К ВОПРОСУ ОБ ОЦЕНКЕ ТОЧНОСТИ ПЛОЩАДЕЙ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ

*Дмитрий Юрьевич Терентьев*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры кадастра СГГА, тел. (953)765-82-45, e-mail: mover2s@yahoo.com

Рассмотрены формулы аналитического метода определения площади земельного участка и средней квадратической ошибки ее определения. Рекомендуется выполнение строгой оценки, основанной на учете точности положения всех межевых знаков земельного участка.

**Ключевые слова:** кадастровые работы, площадь земельного участка, средняя квадратическая ошибка определения площади.

## TO QUESTION ABOUT ESTIMATION OF EXACTNESS OF AREAS OF LOT LANDS

*Dmitry Y. Terentyev*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., graduate student inventory SSGA, tel. (953)765-82-45, e-mail: mover2s@yahoo.com

Consider the formula of the analytical method of determining the area of the land and the mean square error of its definition and are recommended based on a rigorous assessment of the precision of the position of all landmarks plot.

**Key words:** inventory work, the area of land, the mean square error of determining the area.

С ростом требований к качеству результатов кадастровых работ происходит постоянное совершенствование организационной структуры кадастра, технологий и средств выполнения кадастровых работ, способов получения информации, изменяется содержание документации и способы ее хранения, способы и средства передачи информации.

Получение достоверных результатов, характеризующихся высокой точностью и отвечающих нормативным требованиям, является необходимой составляющей для эффективного ведения государственного кадастрового учета.

В настоящее время в землеустроительной документации при расчете площадей земельных участков используются значения площадей земельных участков, вычисленные по геодезическим координатам, приведенным на плоскость Гаусса – Крюгера.

В настоящее время при расчете площадей земельных участков и ее средней квадратической ошибки используются следующие формулы:

$$2P = \sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1}) = \sum_{i=1}^n y_i (x_{i-1} - x_{i+1}), \quad (1)$$

где  $P$  – площадь земельного участка;  $x_i, y_i$  – координаты границ земельного участка;

$$m_p = m_t \sqrt{P}, \quad (2)$$

где  $m_p$  – средняя квадратическая ошибка определения площади;  $m_t$  – средняя квадратическая ошибка положения граничных точек (межевых знаков) участка;

$$m_p = m_t \sqrt{P} \sqrt{\frac{1+K^2}{2K}}, \quad (3)$$

где  $K$  – коэффициент вытянутости земельного участка.

Данные формулы (2) – средней квадратической ошибки определения площади без учета коэффициента вытянутости и формулы (3) – средней квадратической ошибки определения площади с учетом вытянутости были получены в упрощенном виде и были представлены в инструкции по межеванию [1] с целью снижения объема вычислений и времени расчета на момент их внедрения в 60-х гг. прошлого века [3]. В настоящее время целесообразно вернуться к строгому вычислению показателей что, в свою очередь, должно сказаться положительно на уровне получаемых результатов в виде достоверных значений величин, характеризующих точность.

Строгий метод оценки точности площадей земельных участков позволил получить следующую формулу для средней квадратической ошибки площади земельного участка [2, 3, 4]:

$$m_p = \frac{m_t}{\sqrt{8}} \sqrt{(y_{i+1} - y_{i-1})^2 + (x_{i-1} - x_{i+1})^2}, \quad (4)$$

где  $x_i, y_i$  – координаты межевых знаков.

В табл. 1 представлены результаты расчета средней квадратической ошибки площади для земель населенных пунктов, земель для ведения личного подсобного хозяйства и земель сельскохозяйственного назначения, с заданными площадями по следующим условиям: без учета коэффициента вытянутости, с учетом коэффициента вытянутости при  $K = 4$  и по формуле (4).

Таблица 1

Результаты оценки точности площадей земельных участков

	$m_t$ (м)	$P$ (м <sup>2</sup> )	$m_p$ (формула (2))	$m_p$ (формула (3) при $K = 4$ )	$m_p$ (формула (4))
1	0,1	600	2,45	3,58	2,65
2	0,2	1 200	6,93	10,12	7,08
3	0,2	1 800	8,49	12,39	8,74
4	0,2	5 000	14,14	20,65	14,33
5	2,5	10 000	250,00	365,00	238,68
6	2,5	50 000	559,02	816,16	490,17

В табл. 2 показаны различия полученных значений средней квадратической ошибки определения площади земельного участка с различными параметрами.

Таблица 2

## Различия значений средней квадратической ошибки

	Различие/раз		Различие в %	
	$m_p$ (формула (2) / формула (4))	$m_p$ (формула (3) / формула (4))	$m_p$ (формула (2) / формула (4))	$m_p$ (формула (3) / формула (4))
1	0,92	1,35	92	135
2	0,98	1,43	98	143
3	0,97	1,42	97	142
4	0,99	1,44	99	144
5	1,05	1,53	105	153
6	1,14	1,67	114	167

Анализируя полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

- при определении средних квадратических ошибок площадей земельных участков используются приближенные формулы оценки точности;
- в настоящее время принятые методы оценки точности площадей земельных участков не соответствуют требованиям, предъявляемым к результатам кадастровых работ;
- при вычислении площадей земельных участков целесообразно выполнять строгую оценку их точности, для чего использовать формулу (4), применение которой при вычислениях дает более точные и достоверные результаты, учитывающие геометрию земельного участка.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Инструкция по межеванию земель (утв. Роскомземом 08.04.1996) [Электронный ресурс] // Консультант Плюс.
2. Геодезические работы при землеустройстве / А.В. Маслов, Г.И. Горохов, Э.М. Киторев, А.Г. Юнусов. – М.: Недра, 1976. – 256 с.
3. Маслов А.В. Способы и точность определения площадей. – М.: Изд-во геод. лит., 1955. – 228 с.
4. Егоров Н.Н., Егоров Р.Н. О точности геодезических работ при определении границ землепользований // Вестник СГГА. – 2000. – Вып. 5. – С. 55–56.

5. Дьяков Б.Н. Об относительной ошибке площади участка с прямолинейными границами // Вестник СГГА. – 1997. – Вып. 2. – С. 5.

6. Аврунев Е.И., Жарников В.Б., Лесных А.И. К вопросу о геодезическом обеспечении работ по инвентаризации городских земель // Вестник СГГА. – 1999. – Вып. 4. – С. 48–53.

7. Каленицкий А.И., Васильева Е.Е. Оценка площади физической поверхности участка на территории Алтайского края // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 2(18). – С. 68–73.

Получено 06.03.2013

© Д.Ю. Терентьев, 2013



## ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

---

УДК 633.11:[631.559:631.53.02]. 577.4

### **АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ПОДХОДЫ К СОВРЕМЕННОМУ ЗЕМЛЕДЕЛИЮ И НАРАЩИВАНИЮ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ (НОВАЯ ПАРАДИГМА)**

*Юрий Степанович Ларионов*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии и природопользования СГГА, тел. (383)351-19-24, e-mail: larionov42@mail.ru

В статье обсуждаются негативные последствия использования химизации, влияющие на плодородие и биоту почв, продуктивность сельскохозяйственных растений. Предложены новые принципы управления плодородием почв, продуктивностью растений и устойчивостью агроценозов на основе биоземледелия. Сформулирован закон плодородия почв, повышающий потенциальный и эффективный ресурс сельскохозяйственного производства и биосферы.

**Ключевые слова:** почва, плодородие, биоземледелие, агроценоз.

### **ALTERNATIVE APPROACHES TO THE MODERN SOIL CULTIVATION AND IMPROVEMENT OF SOIL FERTILITY (NEW PARADIGM)**

*Yuriy S. Larionov*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo, St., Ph. D, Prof., of Agronomi, the department of SSGA, tel. (383)351-19-24, e-mail: larionov42@mail.ru

The article is the problem: 1. Are considered the negative consequences of the chemicals utilization on the soil fertiliti, soilbiota and crops productivity. 2. Are considered the new operation principles of plant productivity and resistance of agricultural lands are based on arganic farming. 3. Is formulated the law of soil fertility increasing the potential and effective resourc of agricultural yield and biosphere.

**Key words:** organic farming, soil cultivation, improvement of soil fertilitie.

Сегодня во многих науках наблюдаются изменения в методологических и методических подходах, т. е. мы видим смену научных парадигм в таких науках, как физика, химия, биология и многих других естественных науках. В то же время в сельскохозяйственном производстве на уровне большинства сельскохозяйственных наук это не наблюдается. А повсеместное падение плодородия

почв, усиливающаяся неустойчивость продуктивности полей при возрастающем требовании экологизации отрасли в соответствии с новой (биосферной) парадигмой природопользования диктует необходимость смены парадигмы в целом в земледелии. Успешное решение поставленной проблемы в земледелии, как основополагающей науке о землепользовании, может произойти только путем смены старой парадигмы – интенсификации сельскохозяйственного производства, на основе широкой химизации, на новую – биоземледелие. Новая парадигма основана на том, что теоретический выход из создавшегося положения в сельском хозяйстве связан с переходом его на эволюционно-генетический и эколого-генетический принципы создания и существования живого [17–20] взамен существующего принципа искусственного отбора, обуславливающего ограниченный подбор культурных растений в севообороты, который базировался на хозяйственной целесообразности, плодосмене, химизации и приоритете одновидовых посевов. При этом новая парадигма, в форме биоземледелия, требует значительного расширения генетического разнообразия агроценозов на основе межвидового и внутривидового взаимодействия растений, животных, микроорганизмов в конкретной агроэкосистеме и функционировании ее по принципу естественного отбора, лежащего в основе существования экосистем и биосферы в целом. На основе эволюционно-генетического и эколого-генетического принципов взаимодействия живой материи (различные виды растений, животных, микроорганизмов) возникли различные виды почв и их плодородие на нашей планете. В связи с этим несоблюдение этих принципов в процессе сельскохозяйственного производства, связанного с использованием почв, ведет к деградации и падению их плодородия. Поэтому (на современном этапе развития науки и техники) возникла потребность в разработке программ дистанционного зондирования земельных территорий (на основе ГИС), обеспечивающих оперативный мониторинг плодородия почв. Такой мониторинг позволит, во-первых, отслеживать положительное или отрицательное воздействие на плодородие почв сельскохозяйственных технологий и, во-вторых, быстрее разрабатывать и внедрять новые, экологически безопасные технологии [10, 19, 27]. Это имеет огромные экологические и биосферные последствия, ведь сельскохозяйственная отрасль является планетарной, так как ее влияние распространяется на сотни миллионов гектар. Сегодня особую обеспокоенность вызывают изменения, происходящие в видовом биологическом разнообразии агроценозов, которые обуславливают процессы почвообразования и сохранения плодородия почв [7, 16, 12, 13, 16, 24, 27]. Ввиду того, что каждая популяция микроорганизмов, почвенных животных, растений участвует преимущественно в определенных звеньях общей цепи превращений вещества и энергии, уменьшение численности или соотношения видов в составе агроценоза вызовет депрессию почвообразовательного процесса и нарушение экосистемных и биосферных функций почв. Свидетельством начавшейся деградации почв сельскохозяйственного пользования является повсеместное уменьшение их гумусированности, изменение кислотности, водно-физических свойств, скорости миграции эле-

ментов минерального питания из пахотного горизонта. Изменение экосистемных агроценологических взаимодействий, которые являются следствием нарушения эволюционно-генетического и эколого-генетического принципов существования живого на планете в существующем сельскохозяйственном производстве, в первую очередь, отражается на почве и ее биоте и ведет к появлению новых агрессивных штаммов различных видов бактерий, масштабы распространения которых не только в России, но во многих других странах достигают эпифитотийной стадии развития и грозят тяжелыми последствиями для человечества – голодом. Еще раз подчеркнем – это ведет к неустойчивости и даже полной потере урожайности, увеличению доз минеральных удобрений для получения ее прежнего уровня, повышению пестицидной нагрузки и др., что угрожает продовольственной безопасности любой страны и всему человечеству [8, 12, 26].

В последние годы усиленно пропагандируется как особое новшество точечное (прецизионное) земледелие, т. е. адресное внесение минеральных удобрений и гербицидов на основе координат GPS по пестроты почвы по плодородию и засоренности. Но все это та же парадигма – повышения урожайности за счет химизации, просто более экономного внесения на основе учета пестроты плодородия.

Необходимо отметить, что основным показателем, характеризующим плодородие почв, является их высокая биологическая активность, содержание в них гумуса (сложное соединение органической и минеральной частей почвы). Плодородные почвы, как правило, высокогумусированные, так называемые «здоровые почвы» имеют благоприятную для растений структуру, хорошую водоудерживающую способность, достаточный запас питательных веществ, сбалансированное биоразнообразие и способность аборигенного микробного сообщества противостоять фитопатогенной и патогенной биоте, как местной, так и интродуцированной [2, 9, 16, 24, 25]. Это очень важное эволюционно- и эколого-генетическое свойство в целом характеризует биологическую активность почвы [23, 26]. Экспериментальным путем установлено, что повышение содержания гумуса даже в дерново-подзолистой почве на 1 % увеличивает продуктивность пашни более чем на 25 % [8, 16, 17, 21]. Аналогичные данные получены и в других опытах. Следовательно, создание запасов органического вещества в пахотных землях должно стать первоочередной задачей земледелия [6, 11, 12, 21]. Вместе с тем, наблюдения показывают, что за десятки лет интенсивной эксплуатации почв Краснодарского края, Ростовской, Саратовской, Волгоградской, Челябинской областей содержание в них гумуса снизилось с 8–7 % до 5–6 % [1, 14]. Сегодня это явление фактически наблюдается повсеместно в Российской Федерации. Например [13, 14], в пахотных землях южной и северной лесостепи Омской и Новосибирской областей, где сосредоточены основные площади различных типов черноземных почв, содержание гумуса составляет в настоящее время 5,4 и 5,7 %, соответственно при средневзвешенном содержании – 5 %. В степной и северной зонах содержание его ниже, соответственно

4,6 и 3,5 %. При таком содержании гумуса практически утрачиваются благоприятные физико-химические свойства почвы, нарушаются ее водный и воздушный режимы. Это ведет к снижению урожайности зерновых культур и неустойчивости почвы. Подобная картина наблюдается и в других областях и краях Западной Сибири [14]. По мнению ведущих почвоведов, за последние 100 лет запасы органического вещества в черноземах нашей страны уменьшились в два раза [11, 12, 21]. Очевидно, в почвах произошли настолько сильные изменения, что биота уже не в состоянии поддерживать на высоком уровне гумификацию органического вещества и не обеспечивает закрепление биофильных элементов в пахотном горизонте. То есть, в естественной цепи преобразования веществ, отдельными звеньями которой являются разные виды живых организмов, образовались слабые места, ограничивающие интенсивность процессов почвообразования. В севооборотах, в погоне за чистотой одновидовых посевов, мы искусственно уничтожаем эволюционно-генетическое сложившееся межвидовое и внутривидовое взаимодействие в экосистемах и биосфере, которое ежегодно путем эколого-генетических преобразований на основе механизма естественного отбора успешно регулировало видовое разнообразие и уровень взаимодействия живых форм в экосистемах и в целом биосфере [12,16–20].

Опасность вытеснения или сильного подавления отдельных компонентов биоценоза кроется в возможном выходе почвенного сообщества на новый экологический уровень, при котором и процессы почвообразования будут протекать только в очень узких интервалах физических и химических показателей почв [2, 4, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 19]. Это ведет к еще большей зависимости эффективного и потенциального плодородия от климатических условий (температуры, влажности), а значит, и к снижению устойчивости урожаев, которое мы и наблюдаем в последние годы. Дальнейшее применение средств химизации в целях повышения урожайности сельскохозяйственных культур усилит расшатывание агробиогеоценозов.

Предсказываемые неограниченные возможности химических способов борьбы с сорняками, вредителями и болезнями сельскохозяйственных культур после начала широкомасштабного использования не оправдали себя в связи с возникновением проблемы резистентности [2, 4, 8, 15, 16, 19, 26]. В 1938 г. было известно всего 7 видов вредителей, устойчивых к пестицидам, к 1984 г. их количество возросло до 447, сегодня оно превышает тысячу видов, многие из которых мигрируют в районы, где их раньше не наблюдали. Первоначально это вызвало озабоченность биологов, но при более детальном анализе действия пестицидов на живые организмы появление относительно невосприимчивых к ядохимикатам сорняков, вредителей, фитопатогенов объясняется достаточно просто. Известно, что эволюционное развитие любых живых организмов невозможно без генотипической изменчивости, и в популяциях всегда имеются отдельные особи, более устойчивые (резистентные), чем другие, по отношению к определенным пестицидам, доля которых составляет примерно  $10^{-9}$  [2, 7, 15, 25]. Они не выделяются среди основной массы по другим признакам и внешне

незаметны. Но при применении пестицидов, особенно в благоприятных условиях, получают преимущественное развитие. Фактически, на наших глазах естественный отбор создает новые, устойчивые к ядохимикатам популяции вредителей, болезней, сорняков.

И чем интенсивнее будут использоваться земледельческие допинги (минеральные удобрения, пестициды), тем больше средств потребуются для предотвращения отрицательных последствий их применения и для поддержания стабильности агроэкосистем. Так, общие капиталовложения на получение единицы сельскохозяйственной продукции в мире неуклонно повышаются. При росте урожайности кукурузы в США за период 1945–1970 гг. в 2,4 раза энергетические затраты на 1 га увеличились в 3,5 раза [7, 16, 21]. Аналогичная тенденция наблюдается и в других странах. Оценить последствия воздействия средств химизации на почву на современном уровне развития науки в полной мере невозможно, не принимая во внимание ее биосферных функций. Роль почвенной оболочки планеты в регулировании процессов, протекающих в биосфере, обстоятельно рассмотрена в работах В.Г. Добровольского, Е.Д. Никитина [4], Ю.А. Овсянникова [21]. Согласно выдвигаемой ими концепции устойчивые сдвиги в физико-химических и биологических свойствах почв, загрязнение их веществами антропогенного происхождения вызовет изменение гидрологического режима планеты, газового состава атмосферы и глобальное потепление климата.

Таким образом, чем углубленнее становятся наши представления о поведении минеральных удобрений и ядохимикатов в окружающей среде, тем больше вскрывается самых неожиданных негативных проявлений их действия на живые организмы и экосистемы. Это должно глубоко озаботить научное сообщество и нацелить его на поиск новой парадигмы интенсификации растениеводства и земледелия в сельскохозяйственном производстве.

Необходимо остановиться еще на одном факторе плодородия почвы – воде ( $H_2O$ ). При этом воду нужно отнести к важнейшему из элементов питания, так как нарушение круговорота и водообмена между биотой и косной материей приводит к невозможности эффективного обмена вещества и энергии в почве и в целом биосфере. Нарушение водообмена ведет к резкому снижению продуктивности сельскохозяйственных растений, а также к деградации почвы (заболачиванию, опустыниванию, засолению и другим негативным последствиям). Следует помнить, что все живые организмы состоят на 70–90 % и более из воды. Определение сухого вещества, как главного показателя эффективности работы живых организмов, привело к тому, что ученые выбросили из состава элементов питания воду в форме химического соединения  $H_2O$ . Ей отвели роль растворителя или утолителя жажды.

Сегодня можно утверждать, что среда обитания любых живых форм (включая и людей) должна быть насыщена в достаточном количестве водой, выступающей как жизненно важный фактор [3, 8, 18–20]. Следует обратить внимание на воду как на информационный фактор, обеспечивающий гармонию

зацию роста и развития живых организмов. Заметим, что эти свойства воды почти не изучены. Вода в процессе ее участия в метаболических процессах выполняет, помимо функции растворителя, информационную функцию, которая обуславливает весь процесс синтеза органического вещества на нашей планете и конкретно на каждом поле. В каждом организме и каждой клеточке ее изомерная и кластерная структура способна передавать и хранить огромное количество информации о многих биохимических процессах и влиянии на них внешних факторов [3, 8, 18–20, 22].

Отсюда следует однозначный вывод, что биохимические и информационные свойства воды и обеспеченность ею культурных растений и всей биоты почвы являются главным условием существования почв и формирования их плодородия в эволюционном и экологическом аспектах и, конечно же, урожайности сельскохозяйственных растений. В связи с этим, сохранение воды как на отдельном поле, так и в любой точке планеты есть главная задача не только сельскохозяйственного производства, отдельных национальностей, но и всего человечества. Информационная роль воды в регулировании продукционных процессов в живых организмах еще слабо изучена, но первые опыты на растениях, человеке показали ее регулирующую роль в гармонизации роста и развития живых организмов, что делает ее объектом особого научного внимания в изучении роли в эволюционных и экологических процессах, происходящих в биосфере и будущем человеческой цивилизации [3, 8, 18–20, 22, 27]. Поэтому глубокая обработка почвы в сельскохозяйственном производстве и другие способы рыхления, приводящие к огромным потерям воды на полях и снижению урожайности посевов возделываемых культур, должны быть отменены. Удобрения и пестициды, вызывая стрессовое воздействие на биоту почвы, минерализацию гумуса, а также на культурные растения, отрицательно влияют на использование почвенной влаги [3, 8, 18–20, 27].

Дальнейшее использование химических средств ставит под сомнение не только производство продуктов питания, но и устойчивое состояние биосферы, так как не гарантирует сохранения плодородия почв. Значение почвенного покрова для современной биосферы сравнимо с озоновым экраном стратосферы. Избранная человечеством стратегия, кратко проиллюстрированная в статье, ведет к деградации почв, к постепенному снижению продуктивности растений и катастрофическим изменениям в окружающей среде.

Сегодня на средства химизации смотрят как на ведущий фактор повышения урожайности, но почему-то игнорируется опасность их для будущих поколений. Эта страусиная позиция современной науки связана с отсутствием глубоких теоретических подходов в разработке альтернативных технологий и с той близорукой политикой, которая проводится в отношении этой планетарной отрасли. Нам представляется, что наукоемкость сельскохозяйственной отрасли необходимо повысить на несколько порядков, сократив финансирование ряда конъюнктурно-политических направлений для блага нынешнего и будущих поколений [7, 17–20, 26].

Краткий экскурс в негативные процессы, порождаемые химизацией, происходящие в агроэкосистемах и биосфере, показывает, что все это вместе взятое может явиться причиной не только обеднения почв гумусом, потери их плодородия, но и устойчивости агросистем и в целом биосферы [1–27]. Негативным является и то, что в стране сегодня отсутствует оперативная кадастровая оценка состояния плодородия почв под действием сложившихся технологий и их стоимости [10, 27].

В чем состоит теоретическая суть биоземледелия?

Формирование почвы как геологического и впоследствии сельскохозяйственного объекта началось с появлением живой материи. Она зарождалась на основе сложных эволюционных и эколого-генетических взаимодействий с неживой материей на основе появления различных видов живых организмов и их популяций (сегодня мы это видим на примере формирования хромосомного генетического аппарата, мутагенеза, рекомбинагенеза, конкуренции, избирательности оплодотворения, генетической изоляции и многих других генетических процессов и механизмов), происходивших в различных экологических нишах на планете на основе клетки, ее дифференцированных и специализированных структур в форме органов и организмов. Именно эволюция клетки позволила создать все сложное многообразие живого на планете и биосферу на базе естественного отбора [7, 17–20]. Главную роль в формировании почвы сыграли растения, имеющие надземные и подземные органы и обеспечившие за счет фотосинтеза накопление на планете огромного количества органического вещества, вступившего в геохимическое взаимодействие с неорганической частью планеты. С появлением активной деятельности человека – подключением к этому процессу и искусственного отбора сформировались все агроценозы на Земле. Принцип искусственного отбора, к сожалению, при отсутствии глубоких эволюционно-генетических теорий у ряда естественных наук и отсутствии до настоящего времени единой, выработанной научным сообществом хорошо обоснованной целостной естественно-научной картины материального мира, став мощным экологическим фактором на планете, начал негативно действовать на биосферу [19, 20, 23]. И это стало заметно на почве, как самой чувствительной части биосферы планеты, поскольку в ней наиболее тесно переплетены сложнейшие взаимодействия всех видов живой и косной материи, а сама она находится на границе планеты и космоса.

Эколого-генетический принцип проявлялся и проявляется в сложном взаимодействии различных видов живых организмов между собой в конкретных ландшафтно-географических условиях Земли в течение года, нескольких лет (десятков, сотен, в ряде случаев тысяч), т. е. в пределах конкретных геологических эпох развития планеты и формирования ее биосферы на принципе естественного отбора [7, 17–20]. Он лежит в основе почвообразования и повышения плодородия почв, но оказался нарушенным в современном сельскохозяйственном производстве, а именно в земледелии и растениеводстве, базирующихся на принципе искусственного отбора.

Учитывая все вышесказанное, с нашей точки зрения [17–20], первейшей задачей является переход сельскохозяйственной отрасли, и в первую очередь земледелия на биоземледелие, т. е. на смоделированные эволюционные и экологические процессы, которые представляет собой не что иное, как целенаправленный процесс межвидовых и внутривидовых взаимодействий живых организмов (биологических объектов) между собой и косной материей (неживой материнской породой) в агроценозе, практически отражающих эволюционно- и эколого-генетические принципы процесса формирования почвы как геологического объекта, а также принципов естественного и искусственного отборов при формировании агробиоценозов в конкретных агроэкологических условиях (биоты, растительных и других сообществ агроэкосистем). Только такой подход может обеспечить повышение плодородия почв в сельскохозяйственном производстве. То есть, предусматривается обязательное целенаправленное применение биологических методов защиты растений и почвы, запускающих и регулирующих механизмы экологической и биологической безопасности возделываемых культурных растений (с экологической точки зрения – деструкторов органических остатков, регуляторов численности фитофагов, возбудителей болезней, сорных растений и др.). Естественно, этот эволюционно сложившийся процесс, который целенаправленно используется человеком в сельскохозяйственном производстве на основе взаимодействия живых организмов различных уровней организации, как между собой, так и с минеральной частью планеты для производства продукции растениеводства, защита ее с помощью биометодов от болезней, вредителей, сорных растений и повышения плодородия почв без привлечения средств химизации, следует назвать биоземледелием [17–20].

Итак, что такое биоземледелие и почва, обеспечивающие прогрессивную эволюцию Человека на Земле?

Биоземледелие – это управляемый процесс возделывания культурных растений и повышения плодородия почвы в конкретных агроэкологических условиях, основанный на сложном взаимодействии между собой почвы с различными видами растений, животных и микроорганизмов, обеспечивающих их защиту от болезней, вредителей и сорных растений биологическим путем.

Почва – это совокупность живой и косной материи, обеспечивающая устойчивую взаимосвязь их в биосфере планеты на основе круговорота вещества и энергии.

Таким образом, биоземледелие – это управляемый человеком процесс возделывания сельскохозяйственных растений, повышения их урожайности на основе постоянного сохранения и наращивания плодородия почв и защиты растений на эволюционной и эколого-генетической основе.

Все вышесказанное показывает, что суть биоземледелия, которое мы предлагаем взамен существующим принципам и методам сельскохозяйственного производства, достаточно обоснованна (к тому же все его элементы уже разработаны наукой, их остается только теоретически осмыслить и объединить на основе сформулированных нами [17–20] принципов создания и существования



живого на нашей Земле). Необходимо взять за основу биоземледелия закон плодородия почв, на основе которого она существует как планетарный объект и основное средство производства в сельскохозяйственной отрасли. В первом приближении это нами уже сделано в виде концепций естествознания, новой аксиомы биологии и закона плодородия почв, который отражает огромную сложность взаимодействия различных видов живой и косной материи между собой и базируется на фундаментальных принципах создания и существования живого на планете [17–20]. Закон плодородия почвы биологического земледелия: «Сохранение и повышение плодородия почв в любых агроэкологических условиях осуществляется путем поддержания корнеоборота растений в тесном взаимодействии с другими компонентами биоты (бактерии, грибы, водоросли, почвенные животные), воздуха и водообмена (водооборота) между живой и косной материей экосистемы».

Закон плодородия почвы соответствует эволюционно-генетическому, эколого-генетическому принципам возникновения и существования почвы, которые сегодня часто нарушаются человеком на фоне действия естественного и искусственного отборов в процессе принятых технологий возделывания сельскохозяйственных растений [7, 16, 17–21].

Почему корнеоборот? Он играет главную роль в образовании почвы (генезисе почв), так как растения участвовали в сложных многомиллионных и тысячелетних взаимодействиях с другими компонентами биоты, эволюция наземной части которых, а особенно подземной (корневой системы), обеспечила эффективный обмен между минеральной частью планеты и живыми организмами. В результате этого в процессе эволюции живого на принципе естественного отбора и сформировался почвенный покров планеты, являющийся, по нашему мнению, основой биосферы или ее главной составной частью.

В современном представлении закон плодородия биологического земледелия показывает теоретически обоснованный путь использования эволюционно-генетического и эколого-генетического принципов в создании антропогенного, устойчивого агроэкологического комплекса, разработки новых технологий, повышающих потенциальный и эффективный ресурс биосферы и сельскохозяйственного производства.

Отсюда следует, что успешное функционирование закона плодородия в биоземледелии связано с соблюдением в агроэкосистемах и биоценозе следующих условий:

1) обязательное чередование культур на каждом поле как во времени, так и в пространстве с различными типами корневых систем (корнеоборот) – мочковатая, промежуточная, стержневая, сформировавшихся в результате эволюционно- и эколого-генетических процессов у различных видов растений;

2) чередование культур как в плодосмене (севообороте), так и ежегодно в пожнивных, поукосных культурах и сидератах осуществляется на основе корнеоборота с обязательным оставлением их биомассы на поле, с мелкой заделкой ее в верхний слой почвы, созданием мульчи, а также агролесомелиоратив-

ных мероприятий, обеспечивающих дополнительные условия для тесного взаимодействия всей биоты и косной материи в агроэкосистеме;

3) сохранение и накопление влаги (воды), как основного энергоинформационного компонента агроэкосистемы в корнеобитаемом слое почвы;

4) сохранение целостности пахотного и всех других горизонтов почвы и живых организмов, обитающих в ней и на прилегающих участках (в биоценозе), а также биологической регуляции их роста и развития для обеспечения защиты культурных растений от фитофагов, возбудителей болезни, сорных растений, а также проведение биостимуляции процессов разложения органических остатков.

Как видим, в основе биоземледелия лежит корнеоборот, обеспечивающий подъем элементов минерального питания из нижних слоев почвы (материнская порода является неисчерпаемым источником элементов минерального питания для растений – фосфора, калия и др.) в верхний, испытывающий их постоянный дефицит, в связи с ежегодным отторжением с урожаем и где наиболее активно работают все типы корневых систем, создавая этот дефицит. В корнеоборот обязательно входят бобовые культуры, обеспечивающие на основе симбиоза с бактериями фиксацию и накопление азота из атмосферы. Пожнивные и поукосные культуры выполняют функцию не только корнеоборота, но и поставщиков дополнительной массы органики в почву, аэрируемости ее и как мульчирующего агента, для сохранения влаги в почве, и стабилизации продуктивности агроценоза. Обязательным элементом корнеоборота является использование микробиологических препаратов, ускоряющих разложение органических остатков и усиливающих азотфиксацию бобовыми культурами, а также защиту корней от болезней и вредителей.

В технологический цикл биоземледелия обязательно включаются агротехнические методы, биометоды – экологически безопасные саморегулируемые биологические способы защиты культурных растений от болезней, вредителей и сорных растений, которые являются важным элементом технологии возделывания сельскохозяйственных культур, как регуляторы численности и подавления фитофагов, возбудителей болезней, сорных растений, что также основывается на принципе действия естественного отбора [25, 26].

Таким образом, биоземледелие обеспечивает в совокупности управление эпифитными и эдафическими факторами существования агрофитоценоза на альтернативной основе современной широкой химизации сельскохозяйственного производства.

Мы уверены, что биоземледелие позволит повсеместно повысить урожайность сельскохозяйственных культур в два и более раза, снизив или полностью сняв химический стресс, распространяющийся на биосферу. Оно в состоянии ликвидировать угрозу голода, нависшую над человечеством и являющуюся основной для оправдания политических авантур и социальных катаклизмов.

Экологические аспекты сегодняшнего состояния сельского хозяйства и принципы, заложенные в биоземледелии, фактически означают интенсифика-

цию его, но на новой методологической основе, т. е. нам необходимо вернуться к исторически (эволюционно и экологически) сложившимся формам взаимодействия живой и косной материи, обеспечившей появление почвы и формирование ее плодородия, но уже на основе новой научной парадигмы. Человечеству в ближайшие годы (чем быстрее, тем лучше в плане экологической устойчивости биосферы) предстоит взять на себя функцию управления плодородием почв.

Предлагаемые принципы биоземледелия находятся в полном соответствии с «Концепцией перехода Российской Федерации к устойчивому развитию», предусматривающей постепенное восстановление экосистем до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды, и Международным конгрессом по защите растений в Пекине (2004), где биологические методы контроля над вредителями, болезнями и др. признаны приоритетным направлением развития.

Для реализации этих принципов следует создавать программы перехода и развития биоземледелия на уровне любого пользователя земельного участка с разработкой системы земельного проектирования и инновационно-технологического обеспечения сельскохозяйственного и другого использования. Только на этой основе мы обеспечим экологически чистую интенсификацию сельского хозяйства и сохраним для будущих поколений бесценный природный ресурс – плодородие почвы.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алабушев А.В. Проблемы и перспективы зерновой отрасли России. – Ростов н/Д. – 2004. – 280 с.
2. Антирезистентная стратегия борьбы с фитофторозом, пероноспорозом, милдью // Защ. раст. – 1989. – № 5. – С. 160–162.
3. Галль Л.Н. В мире сверхслабых. Нелинейная квантовая биоэнергетика: новый взгляд на природу жизни. / СПб.: Дефис, 2009. – 317 с.
4. Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Функции почв в биосфере и экосистемах. – М.: Наука, 1990. – 261 с.
5. Дроздов А.В. О некоторых квантово-механических аспектах в магнитобиологии: сб. докладов III международной конференции «Человек и электромагнитные поля». – Саров: РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2010. – С. 13–28.
6. Жуков А.И., Попов П.Д. Регулирование баланса гумуса в почве. — М.: Росагропромиздат, 1988. – 40 с.
7. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). – Кишинев: Штиинца, 1990. – 432 с.
8. Зенин С.В., Полануер Б.М., Тяглов Б.В. Экспериментальное доказательство наличия фракций воды // Журн. «Гомеопатическая медицина и акупунктура». – 1998. – № 2. – С. 41.
9. Зильберминц И.В. Генетические особенности формирования резистентных популяций тлей и тактика борьбы с ними // С.-х. биол. – 1983. – № 2. – С. 86–89.
10. Карпик А.П., Осипов А.Г., Мурзицев П.П. Управление территорией в геоинформационном дискурсе: монография. – Новосибирск: СГГА, 2010. – 279 с.
11. Кирюшин В.И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. – М.: КолосС, 2011. – 443 с.
12. Ковда В. А Как помочь нашим черноземам // Наш современник. – 1986. – № 7. – С. 117–128.

13. Конев А.А. Система биологизации земледелия. – Новосибирск: НГАУ, 2004. – 51 с.
14. Красницкий В.М., Ермохин Ю.И. Плодородие почв Сибирского Федерального округа в аспекте сегодняшнего дня: сб. материалов межд. народн. науч.-практ. конф., посвящ. 75-лет. Ю.И. Ермохина. – Омск: ОмГАУ, 2010. – С. 128–138.
15. Курдюков В.В. Последствие пестицидов на растительные и животные организмы. – М.: КолосС, 1982. – 128 с.
16. Курдюмов Н.И. Мастерство плодородия. – Ростов н/Д. – Изд. Дом «Владис», 2007. – 512 с.
17. Пути повышения продуктивности и стабильности функционирования агроэкосистем / Ю.С. Ларионов, Н.А. Ярославцев, А.А. Косов, О.А. Ларионова: сб. материалов II межд. науч.-практ. конф. «Эколого-экономическая эффективность природопользования на современ. этапе развития Западно-Сибирского региона». – Омск: ОмГПУ, 2008 – С. 100–104.
18. Основы общей экологии и устойчивости биосферы / Ю.С. Ларионов, Л.М. Ларионова, Ю.П. Логинов. – Омск: ОмГАУ, 2009. – 441 с.
19. Ларионов Ю.С. Закон плодородия почвы биологического земледелия: сб. материалов межд. науч.-практ. конф., посвящ. 75-лет. Ю.И. Ермохина. – Омск, ОмГАУ, 2010. – С. 138–147.
20. Ларионов Ю.С. Основы эволюционной теории (концепции естествознания и аксиомы современной биологии в свете эволюции материи). – Омск, 2012 – 233 с.
21. Овсянников Ю.А. Теоретические основы эколого-биосферного земледелия. – Екатеринбург: УрГУ, 2000. – 263 с.
22. Першин С.М. Слабое когерентное излучение космических OH и H<sub>2</sub>O мазеров как несущая в биокommunikации: орто-H<sub>2</sub>O как резонансный сенсор: сб. докладов III международной конференции «Человек и электромагнитные поля». – Саров: РФЯЦ – ВНИИЭФ, 2010. – С. 4–12.
23. Петров Н.В. Живой космос. – СПб., 2011. – 420 с.
24. Фитосанитарная оптимизация растениеводства в Сибири. В 3-х т.: зерновые культуры (I), крупяные, зернобобовые и кормовые культуры (II), технические культуры (III) / В.А. Чулкина, В.М. Медведчиков, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов, Ю.И. Чулкин, В.И. Воробьев, под ред. П.Л. Гончарова. – Новосибирск, 2001.
25. Штерншис М.В. Биологическая защита растений. – М.: КолосС, 2004. – 264 с.
26. Экологическая доктрина Российской Федерации. – М., 2002.
27. Яшутин Н.В., Дробышев А.П., Хоменко А.И. Биоземледелие (научные основы, инновационные технологии и машины). – Барнаул: АГАУ, 2008. – 191 с.

Получено 11.03.2013

© Ю.С. Ларионов, 2013

УДК 528.92

## ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА Г. НОВОСИБИРСКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ С УЧЕТОМ ПОТОКОВОЙ СТРУКТУРЫ И ПЛАСТИКИ РЕЛЬЕФА

*Дмитрий Владимирович Панов*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант кафедры экологии и природопользования, тел. (913)760-43-33, e-mail: dima\_panov@mail.ru

В статье рассматриваются подходы к анализу рельефа по ЦМР с учетом потоков вещества, с целью выявить участки экологической напряженности на территории города.

**Ключевые слова:** геоинформационные системы, цифровые модели рельефа, пластика рельефа.

## DEVELOPMENT DIGITAL TERRAIN MODEL NOVOSIBIRSK AND ITS SURROUNDINGS WITH STREAM STRUCTURE AND PLASTIC OF RELIEF

*Dmitry V. Panov*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., a post-graduate student, of chair of ecology and environmental management, tel. (913)760-43-33, e-mail: dima\_panov@mail.ru

The article discusses approaches to the analysis of the relief on DEM with flow of substances to identify areas of environmental stress in the city.

**Key words:** geoinformation systems, digital terrain model, plastic relief.

Из всего многообразия природных компонентов рельеф является важнейшим фактором, определяющим состояние территории. Анализ морфологии рельефа как совокупности упорядоченных форм, возникших под действием гравимагнитных полей, позволяет выявить направление потоков почвенно-геологического вещества, которые, в свою очередь, определяют направление движения потоков техногенного вещества. Учет структуры и строения рельефа позволяет выявить возможные места наибольшего загрязнения за счет транспортировки загрязняющих веществ [1, 2].

Современный инструментарий ГИС предоставляет широкие возможности цифрового моделирования рельефа и его анализа. Для исследования территории г. Новосибирска и его окрестностей средствами ГИС «Карта» ЗАО «Панорама» была построена цифровая модель рельефа (ЦМР).

В нашем случае основным способом сбора исходных данных была оцифровка горизонталей с карт 1 : 25 000. Кроме того, выполнялся дополнительный набор точек по структурным линиям тальвегов, водоразделов, линиями максимальной кривизны склонов и линиями обрывов.

Дополнительные точки предварительно выбирались на исходной топографической карте по намеченным линиям, отметки ( $z$ ) с заданным шагом оп-

ределялись интерполированием высот горизонталей, а также по водотокам отметок урезов воды, обозначенным на карте. Это обеспечивает наиболее адекватное отображение структуры рельефа, приуроченного к гидрографической сети на ЦМР. Кроме того, отметки, набранные по линиям максимальной кривизны склонов, позволяют при аппроксимации поверхности избежать нежелательного «эффекта террас», т. е. искажения геоморфологической ситуации, возникающей за счет более плотного расположения дискретных точек по линиям горизонталей в сравнении с расстоянием (заложением) между ними [3, 4].

Для создания ЦМР применялась ГИС «Панорама» – универсальная геоинформационная система, имеющая средства создания и редактирования электронных карт, выполнения различных измерений и расчетов, оверлейных операций, обработки растровых данных, средства подготовки графических документов в электронном и печатном виде, а также инструментальные средства для работы с базами данных [5].

Исходя из назначения и выбранного программного продукта, были выделены следующие этапы создания ЦМР, представленные на рис. 1.

1. Подготовка растровых карт в границах рамок номенклатурных листов масштаба 1 : 25 000 в формате MAP на всю территорию (сканирование бумажных литооттисков карт и последующая привязка к системе координат).

2. Привязка и трансформирование растровых карт. Создание «пустых» карт по координатам углов рамок трапеций с километровой сеткой координат, для трансформирования растрового изображения по рамкам номенклатурного листа и по узлам координатной сетки, с целью ослабления влияния нелинейной деформации бумажной основы, учета погрешности сканирующего устройства и ошибок, возникающих при объединении растров малого формата (например А3) в общий файл.

3. Оцифровка горизонталей в соответствии требованиями инструкции по сбору информации ГИС «Карта».

4. Выделение потоковых структур. Морфологический анализ форм рельефа и набор дополнительных точек по выделенным потоковым структурам векторной карты гидрографической сети и оцифрованных горизонталей. Сущность этого этапа заключается в том что в интерактивном режиме намечаются линии нулевой кривизны – морфоизографы, подчеркивающие систему сети тальвегов и водоразделов. Наносятся (по выделенным потокам) точки бифуркации потоков и проводятся линии вертикальной кривизны, подчеркивающие направление движения почвенного вещества.

Методом линейной интерполяции по линиям, обозначенным на векторной карте потоков, набираются топологические согласованные высотные отметки в характерных точках рельефа.

5. Построение матрицы высоты рельефа.

6. Автоматический и визуальный контроль и редактирование матрицы высот по 3D-модели.

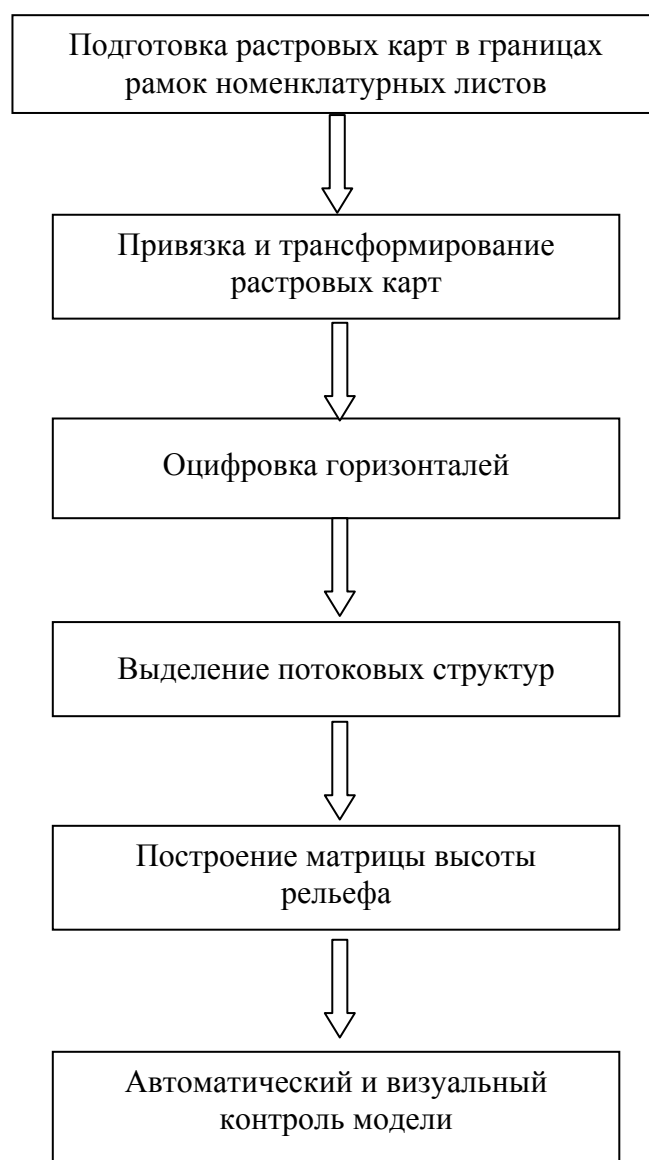


Рис. 1. Этапы создания ЦМР

В соответствии с предложенной технологией создана ЦМР на территорию города и его окрестности. Матрица высот рельефа формировалась с шагом сетки 20 м методом линейно взвешенной интерполяции, общая площадь составила 19 837 км<sup>2</sup>. На исходных картах рельеф отображен в виде горизонталей, проведенных в черте города через 2,5 м и через 5 м по высоте за его пределами.

По результатам визуального и количественного анализа определено среднее расстояние между горизонталями на исходных картах, в соответствии с которым размер элемента матрицы в метрах на местности принят 20 м.

В общей сложности матрица содержит 5 034 811 точек с абсолютными отметками.

Оценка точности построения ЦМР осуществлялась по разностям абсолютных высот точек ( $\Delta Z = Z_M - Z_K$ ), выбираемых практически случайно, из расче-

та 3-4 точки на квадратный километр площади ЦМР. Общий объем выборки элементов  $\Delta Z$  составил 1 843.

Руководствуясь методикой статистической обработки, данные выборки были упорядочены и по формуле Стерджесса [6, 7] сгруппированы по 12 интервалам. Длина интервала составила 1,04, минимум и максимум середины интервалов равны  $\pm 5,7$  (таблица).

Таблица

Вариационный ряд	Левая граница	Правая граница	Середины интервалов	Частота
1	-6,2	-5,2	-5,7	2
2	-5,2	-4,1	-4,7	1
3	-4,1	-3,1	-3,6	7
4	-3,1	-2,1	-2,6	13
5	-2,1	-1	-1,5	99
6	-1	0	-0,5	915
7	0	1,1	0,5	648
8	1,1	2,1	1,6	144
9	2,1	3,1	2,6	8
10	3,1	4,2	3,7	3
11	4,2	5,2	4,7	2
12	5,2	6,3	5,7	1

Для каждого интервала рассчитаны групповая частота элементов, а также относительная частота.

По значениям относительной частоты построен график распределения, показанный на рис. 2.

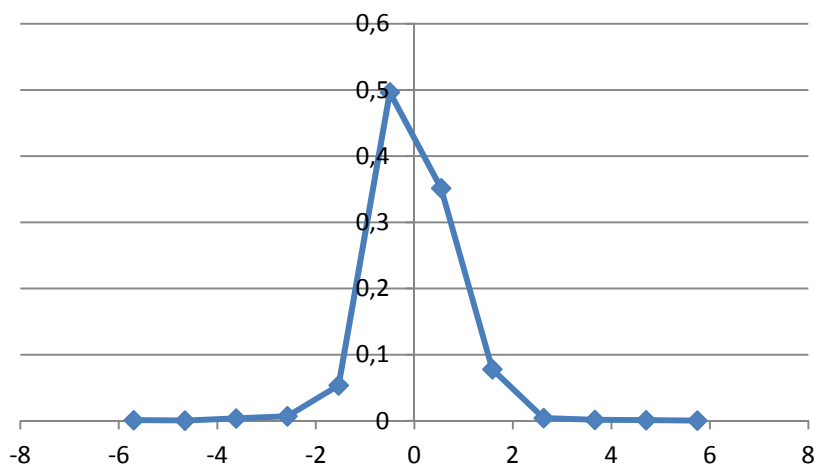


Рис. 2. График относительных частот



Анализ частотного распределения элементов выборки показал соответствие закону нормального распределения, следовательно, данные выборки репрезентативны, с вероятностью 0,95 вычисляемые статистические параметры объективно характеризуют точность результатов построения ЦМР на г. Новосибирск.

Основные полученные параметры: средняя арифметическая погрешность 0,5 м, дисперсия 0,38 м, среднеквадратическая погрешность 0,62 м.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Трубина Л.К., Селезнев Б.В., Панов Д.В. Подходы к оценке экологического состояния кадастровых участков городских территорий // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2012. – № 2/1. – С. 182–185.
2. Быкова О.Г. Оценка территориальных особенностей функционирования агроландшафтов Новосибирской области // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 2(18). – С. 51–56.
3. Каленицкий А.И., Васильева Е.Е. Оценка площади физической поверхности участка на территории Алтайского края // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 2(18). – С. 68–73.
4. Вовк И.Г. Математическое моделирование в прикладной геоинформатике // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 1(17). – С. 94–103.
5. Трубина Л.К., Косарева А.М. Морфологическое исследование рельефа как основа оценки рекреационного потенциала территории // ГЕО-Сибирь 2011: сб. материалов VII Междунар. науч. конгр. «ГЕО-Сибирь-2011», 19–29 апр. 2011 г., Новосибирск. – Новосибирск: СГГА, 2011. – Т. 4. – С. 263–270.
6. Статистика: учебник / под. ред. И. К. Елисеевой. – М.: ВИТРЭМ, 2002. – 448 с.
7. Антипов И.Т., Хлебникова Т.А. Исследования вероятностей оценки точности пространственной аналитической триангуляции // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 2(15). – С. 50–57.

Получено 26.02.2013

© Д.В. Панов, 2013

УДК 547

## КАТАЛИЗИРУЕМАЯ ОСНОВАНИЕМ ВНУТРИМОЛЕКУЛЯРНАЯ ЦИКЛИЗАЦИЯ СОЛЕЙ АММОНИЯ, СОДЕРЖАЩИХ 3-ФЕНИЛПРОП-2-ЕНИЛЬНУЮ ГРУППУ НАРЯДУ С 3-АЛКЕНИЛПРОП-2-ИНИЛЬНОЙ ГРУППОЙ

*Лилит Валерьевна Айрапетян*

Научно-технологический центр органической и фармацевтической химии НАН Республики Армения, 0014, Республика Армения, г. Ереван, пр. Азатутян, 26, научный сотрудник, e-mail: shhl@mail.ru

Установлен общий характер ранее обнаруженной изомеризации в -3а, 4-дигидроизоиндолиниевых солях, включающей перемещение кратной связи из  $\beta$ ,  $\gamma$ - в  $\alpha$ ,  $\beta$ -положение. Разработан доступный способ получения потенциально биоактивных новых производных бромидов -2, 6, 7, 7а-тетрагидроизоиндолия.

**Ключевые слова:** 3-алкенилпроп-2-инильная и 3-фенилпроп-2-енильная группы, бромиды -3а, 4-дигидроизоиндолия, бромиды -2, 6, 7, 7а-тетрагидроизоиндолия, изомеризация, катализируемая основанием внутримолекулярная циклизация.

## BASE-CATALYZED INTRAMOLECULAR CYCLIZATION OF AMMONIUM SALTS CONTAINING 3-PHENYLPROP-ENYL GROUP ALONG WITH 3-ALKENYLPROP-2-YNIL GROUP

*Lilit V. Ayrapetyan*

Scientific and Technological Center of Organic and Pharmaceutical Chemistry NAS RA, 0014, Republic of Armenia, Yerevan, Mr. Yerevan Azatutyun Ave., 26, research associate, e-mail: shhl@mail.ru

It was established the general character of previously discovered isomerization in 3a, 4-dihydroisoindolinium salts, including the movement of double bond from  $\beta$ ,  $\gamma$ - to  $\alpha$ ,  $\beta$ -position. It was developed available way to obtaining potentially bioactive new derivatives of bromides of -2, 6, 7, 7a-tetrahydroisoindolium.

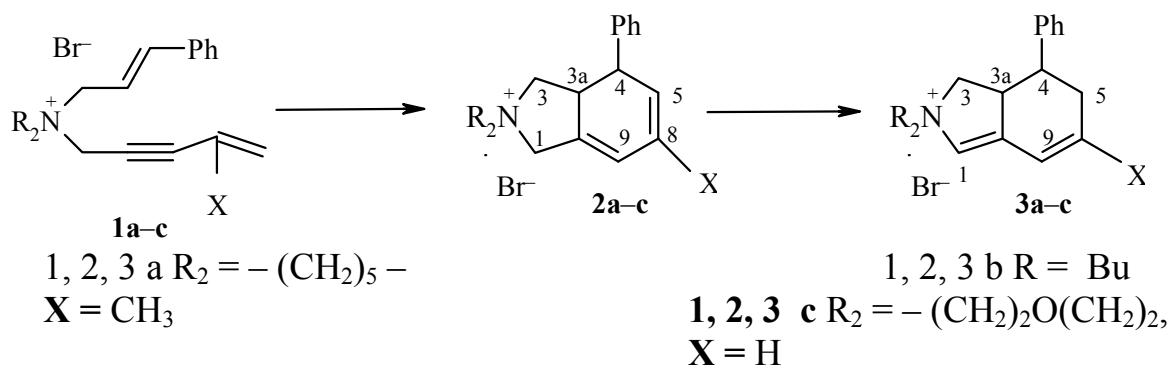
**Key words:** 3-alkenylprop-2-ynyl and 3-phenylprop-2-enyl groups, bromides of- 3a, 4-dihydroisoindolinium, bromides of 2, 6, 7, 7a-tetrahydroisoindolium, isomerization, base-catalyzed intramolecular cyclization.

В начале 2000 года авторами работы [1] было установлено, что при катализируемой основанием внутримолекулярной циклизации солей аммония, содержащих группы аллильного типа наряду с 3-алкенилпроп-2-инильной группой, вместо ожидаемых бромидов -3а, 4-дигидроизоиндолия образуются их изомерные формы – бромиды -2, 6, 7, 7а-тетрагидро-1Н-изоиндолия с выходами 85–87 %. На основании ИК спектроскопических исследований [1], химических превращений [2, 3], а также данных квантово-химических расчетов [2] доказано, что при циклизации указанных солей сначала образуются -3а, 4-дигидроизоиндолиниевые соли, которые в щелочной среде подвергаются изомеризации, включающей перемещение кратной связи из  $\beta$ ,  $\gamma$ - в  $\alpha$ ,  $\beta$ -положение [2, 3]. Ранее структура циклических солей, образованных при циклизации бромидов

(аллил)-3-алкенилпроп-2-инил) аммония была установлена лишь ИК спектральным методом [4], следовательно, на основании этого метода невозможно было установить образование бромидов -2, 6, 7, 7а-тетрагидро-1Н-изоиндолия, так как в обеих изомерных формах присутствуют сопряженные двойные связи. В продолжение исследований в этой области авторами установлено, что и при циклизации указанных солей также вместо ожидаемых бромидов-3а, 4-дигидроизоиндолия, в качестве конечных продуктов реакции, образуются изомерные формы – бромиды -2, 6, 7, 7а-тетрагидро-1Н-изоиндолия [2].

Каждая обнаруженная новая реакция, несомненно, оценивается тогда, когда устанавливается, что последняя имеет общий характер и широкий простор (спектр) развития.

С целью установления общего характера обнаруженной изомеризации в -3а, 4-дигидроизоиндолиевых солях [2, 3] и получения новых потенциально биоактивных бромидов -2, 6, 7, 7а-тетрагидро-1Н-изоиндолия в представленной работе нами изучено поведение бромидов (3-фенилпроп-2-енил) (3-изопропенилпроп-2-инил) пиперидиния (**1a**), дибутил (3-фенилпроп-2-енил) (3-винилпроп-2-инил) аммония (**1b**) и (3-фенилпроп-2-енил) (3-винилпроп-2-инил) морфолина (**1c**).



Показано, что циклизация солей **1a - c**, в отличие от аллильных аналогов [2], протекает с умеренным саморазогреванием даже в присутствии щелочи в молярном соотношении соль / щелочь = 5 : 1. Температура реакционной смеси 25–30 °С поднимается до 40–45 °С. Для обеспечения полноты реакции смесь в течение 10–15 мин нагревается до 60–65 °С. По данным ЯМР <sup>1</sup>H и <sup>13</sup>C показано, что и в случае солей **1a - c** вместо ожидаемых бромидов -3а, 4-дигидроизоиндолия **2a-c** [2], в отличие от кротильных аналогов [3], получаются лишь их изомерные формы – бромиды -2, 6, 7, 7а-тетрагидро-1Н-изоиндолия с выходами 80–90 %. Эти данные свидетельствуют о том, что ранее обнаруженная изомеризация [2, 3] в -3а, 4-дигидроизоиндолиевых солях, включающая перемещение кратной связи из β, γ- в α, β-положение носит общий характер. В работе [3] отмечается, что циклизация кротильных аналогов также протекает с умеренным саморазогреванием. Наблюдаемое явление можно объ-

яснить электронным и стерическим факторами метильной группы, находящейся в третьем положении аллильного звена. Метильная группа своим положительным индуктивным и гиперконъюгационным эффектами увеличивает электронную плотность у углеродного атома, находящегося в третьем положении аллильной группы, тем самым затрудняется нуклеофильная атака диена к диенофилу. С другой стороны, метильная группа своим стерическим фактором также затрудняет нуклеофильную атаку диена к диенофилу. Как уже отмечалось выше, циклизация фенилаллильных аналогов почти в аналогичных условиях [3] также протекает с умеренным саморазогреванием, что можно приписать к электронным и стерическим факторам фенильной группы, находящейся в третьем положении аллильного звена, по сравнению с аллильными аналогами [2].

Проведенные исследования, кроме научного, имеют также препаративное значение, так как включают возможность формирования новых потенциально биоактивных бромидов -2, 6, 7, 7а-тетрагидроизоиндолия **2a - c** почти с количественными выходами, соединений, синтез которых другими химическими способами трудно осуществить.

Известно, что производные -1Н-изоиндола обладают антигипертензивной и противовоспалительной активностью [5], стимулирующим, а также успокаивающим действием [6, 7].

Структура исходных **1a - c** и циклических солей **2a - c** доказана методами ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $^{13}\text{C}$  спектроскопии. Структура бромида 2, 2-дибутил-4-фенил-2, 6, 7, 7а-тетрагидро-1Н-изоиндолия (**2b**) установлена также методом РСА, используя кристаллографическую программу SHEL XTL.

Рентгеноструктурный анализ кристаллов соединений **2b** проведен при комнатной температуре на автодифрактометре Enraf-Nonius CAD-4 (MoK $\alpha$  излучение ( $\lambda = 0,71073$  мкм), графитовый монохроматор). Параметры моноклинной элементарной ячейки измеренные и уточненные по 22 рефлекса с  $12,37 < \theta < 13,66$ , равны  $a = 14,941(3)\text{\AA}$ ,  $b = 14,208(3)\text{\AA}$ ,  $c = 21,950(4)\text{\AA}$ ,  $\beta = 102,43(3)^\circ$ ,  $V = 4550,4(16)\text{\AA}^3$ . В ходе дифракционного эксперимента была измерена интенсивность 11 741 отражений в области  $-20 \leq h \leq 20$ ,  $0 \leq k \leq 14$ ,  $0 \leq l \leq 30$ ,  $\theta_{\text{макс}} = 30^\circ$ , (Mo K $\alpha$ -излучение, графитовый монохроматор). Систематические погасания однозначно определили пр.гр. P21/n ( $z = 8$ ). Все расчеты были проведены по комплексу программ SHELXTL [8]. Структура расшифрована прямыми методами, координаты атомов водорода определены по геометрическим расчетам и уточнены по модели наездника. Структура уточнена полноматричным МНК в анизотропном приближении для неводородных атомов и в изотропном приближении – для атомов водорода, окончательный фактор расходимости  $R = 0,0597$ ,  $S = 0,94$ .

Структура молекулы соединения **2b** представлена на рисунке.

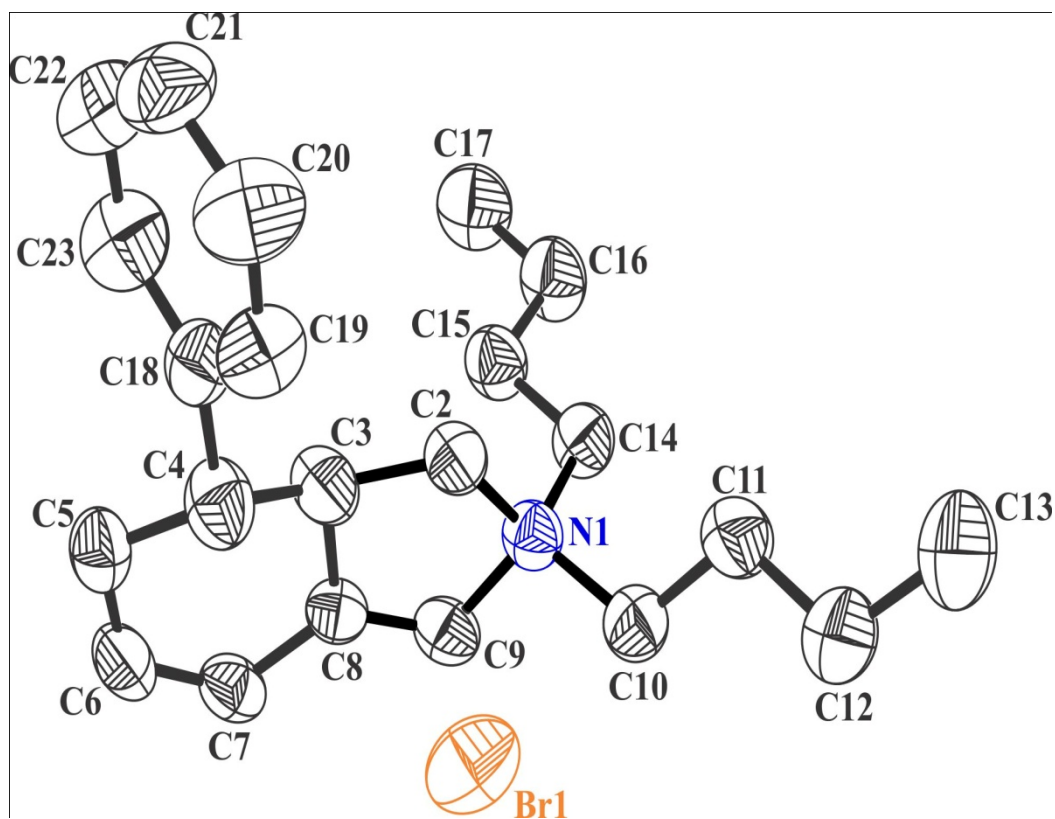


Рис. 1. Структура молекулы **2b** с нашей нумерацией. Эллипсоиды анизотропных тепловых колебаний изображены с 50-процентной вероятностью

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

ИК-спектры солей **1a-d**, **2a-d** (пленки из хлороформа) зарегистрированы на спектрометре Specord IR-75. Спектры ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  получены на спектрометре Mercury 300VX фирмы Varian (300 и 75 МГц соответственно) в  $\text{DMSO-d}_6\text{-CCl}_4$  (1 : 3), внутренний стандарт ТМС. Чистота соединений контролировалась методом ТСХ на пластинках Silufol UV-254 в системе  $n\text{-BuOH-EtOH-H}_2\text{O-AcOH}$ , 10 : 2 : 1 : 5; проявление парами иода. Элементный анализ проведен на компактном элементном анализаторе vario MICRO cube. Температуру плавления солей определяли на приборе VEB Wägetechnik Rapido RadebeulBetrieb des VEB Kombinat NAGEMA DDR.

Исходные (3-изопропенилпроп-2-инил) пиперидин, дибутил (3-винилпроп-2-инил) амин и (3-винилпроп-2-инил) морфолин синтезированы согласно [9, 10].

**Синтез солей 1a-c** (общая методика). К раствору 10 ммоль соответствующего (3-изопропенилпроп-2-инил) пиперидина, дибутил (3-винилпроп-2-инил) амина и (3-винилпроп-2-инил) морфолина [9, 10] в 10 мл  $\text{Et}_2\text{O}$  и 4 мл MeCN прибавляют 3 г (15 ммоль) 3-бром-1-фенилпроп-2-ена [11]. В случае пиперидиниевого и морфолинииевого аналогов реакция протекает с умеренным саморазогреванием. Через 30-40 мин оседают кристаллы солей **1a, c**.

Последние выделяются фильтрованием. В случае соли **1b** через два дня декондируется растворитель, соль промывают абс. эфиром (3 × 15 мл). Все попытки соль **1b** получить в кристаллическом виде не увенчались успехом.

**Бромид (3-фенилпроп-2-енил) (3-изопропенилпроп-2-инил) пиперидиния (1a).** Выход 2,9 г (80 %). Белые кристаллы, т. пл. 148–150 °С (абс. EtOH). ИК спектр,  $\nu$ : 690  $\text{см}^{-1}$ , 730  $\text{см}^{-1}$ , 1 960  $\text{см}^{-1}$  (монозамещенное бензольное кольцо), 890  $\text{см}^{-1}$  (монозамещенное винильное кольцо), 970  $\text{см}^{-1}$ , 1 640  $\text{см}^{-1}$  (сопряженная двойная связь), 1 600  $\text{см}^{-1}$ , 3 020  $\text{см}^{-1}$  (ароматическое кольцо). Найдено, %: С 66,21; Н 6,91; Br 21,84; N 3,68.  $\text{C}_{20}\text{H}_{26}\text{BrN}$ . Вычислено, %: С 66,67; Н 7,22; Br 22,22; N 3,89.

**Бромид дибутил(3-фенилпроп-2-енил)(3-винилпроп-2-инил)аммония (1b).** Выход 3,6 г (93 %). Гигроскопическое вещество. ИК спектр,  $\nu$ : 680  $\text{см}^{-1}$ , 710  $\text{см}^{-1}$ , 730  $\text{см}^{-1}$  (монозамещенное бензольное кольцо), 920  $\text{см}^{-1}$ , 970  $\text{см}^{-1}$  (монозамещенное винильное кольцо), 1 620  $\text{см}^{-1}$  (сопряженная двойная связь), 1 590  $\text{см}^{-1}$ , 3 010  $\text{см}^{-1}$  (ароматическое кольцо). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 7,60–7,56 (2H, м, Ph); 7,37–7,26 (3H, м, Ph); 7,04 (1H, д,  $^3J = 15,6$ , =CHPh); 6,48 (1H, дт,  $^3J = 15,6$ ,  $^3J = 7,4$ ,  $\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}$ ); 5,93 (1H, д. д. т,  $^3J = 17,6$ ; 10,8;  $^5J = 1,8$ ;  $\text{CH}=\text{CH}_2$ ); 5,81 (1H, д. д,  $^3J = 17,6$ ;  $^2J = 7,4$ , = $\text{CH}_2$ ); 5,69 (1H, д. д,  $^3J = 10,8$ ,  $^2J = 2,4$ , = $\text{CH}_2$ ); 4,68 (2H, д,  $^5J = 1,8$ ,  $\text{CH}_2\text{C}\equiv$ ); 4,34 (2H, д,  $^3J = 7,4$ ,  $\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}$ ); 3,48–3,42 (4H, м,  $\text{N}(\text{CH}_2)_2$ ); 1,87–1,76 (4H, м,  $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ ); 1,50–1,37 (4H, м,  $(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2$ ); 1,03 (6H, т,  $^3J = 7,3$ ,  $\text{CH}_3$ ). Найдено, %: С 68,15; Н 8,52; Br 20,88; N 3,78.  $\text{C}_{22}\text{H}_{32}\text{BrN}$ . Вычислено, %: С 67,69; Н 8,21; Br 20,51; N 3,59.

**Бромид (3-винилпроп-2-енил)-N-(3-фенилпроп-2-енил) морфолиния (1c).** Выход 3,4 г (98 %). Белые кристаллы, т. пл. 95–97 °С (абс. EtOH). ИК спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 670, 740, 1 580, 1 620 (монозамещенное бензольное кольцо), 910, 960 (монозамещенное винильное кольцо), 1 630 (сопряженная двойная связь), 1 590, 3 010 (ароматическое кольцо). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 7,61–7,56 (2H, м, Ph); 7,40–7,26 (3H, м, Ph); 7,09 (1H, д,  $^3J = 15,6$ , =CHPh); 6,52 (1H, дт,  $^3J = 15,6$ ,  $^3J = 7,4$ ,  $\text{NCH}_2\text{CH}=\text{CH}$ ); 5,97 (1H, д. д. т,  $^3J = 17,5$ , 10,6,  $^5J = 1,8$ ,  $\text{CH}=\text{CH}_2$ ); 5,87 (1H, д. д,  $^3J = 17,5$ ,  $^2J = 2,7$ , = $\text{CH}_2$ ); 5,71 (1H, д. д,  $^3J = 10,6$ ,  $^2J = 2,7$ , = $\text{CH}_2$ ); 4,90 (2H, д,  $^5J = 1,8$ ,  $\text{NCH}_2\text{C}\equiv$ ); 4,59 (2H, д,  $^3J = 7,4$ ,  $\text{NCH}_2\text{CH}=\text{CH}$ ); 4,16–3,98 (4H, м,  $\text{N}(\text{CH}_2)_2$ ); 3,79–3,66 (4H, м,  $\text{O}(\text{CH}_2)_2$ ). Найдено, %: С 62,54; Н 6,64; Br 23,37; N 4,23.  $\text{C}_{18}\text{H}_{22}\text{BrNO}$ . Вычислено, %: С 62,07; Н 6,32; Br 22,99; N 4,02.

**Циклизация солей 1a–c** (общая методика). К раствору 8 ммоль соли **1a–c** в 4 мл воды при 25–30 °С постепенно прибавляют 0,8 мл 2 н. водного раствора КОН (молярное соотношение соль : КОН = 5 : 1). Смесь взбалтывается. Температура реакционной смеси в течение 8–10 мин медленно поднимается до 40–47 °С, а в случае дибутильного аналога – до 57 °С. Для обеспечения полноты реакции смесь в течение 10–15 мин нагревается при 60–65 °С. Затем реакционную смесь экстрагируют эфиром для удаления возможных побочных продуктов. При стоянии смеси при комнатной температуре в течение 30–40 мин оседают кристаллы циклических солей **2a,c**. Кристаллы дибутильного аналога **2b**

оседают при 5 °С. Фильтрованием выделяются соответствующие циклические соли **2а-с**.

**Бромид 2,2-пентаметилен-5-метил-7-фенил-2,6,7,7а-тетрагидро-1Н-изоиндолия (2а).** Выход 2,3 г (80 %). Белые кристаллы, т. пл. 258–261 °С (абс. EtOH). ИК спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 680, 710, 720, 1 940 (монозамещенное бензольное кольцо), 1 630 (сопряженная двойная связь), 1 590, 3 010 (ароматическое кольцо). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 7,39 (2H, м, H-2, 6 Ph); 7,33 (2H, м, H - 3, 5 Ph); 7,23 (1H, м, H - 4 Ph); 6,68 (1H, с, =CH); 6,21 (1H, с, =CH); 3,97 (1H, д. д,  $J_1 = 11,2$ ;  $J_2 = 7,1$ ;  $\text{N}^+\text{CH}_2$ ); 3,83 - 3,68 (2H, м); 3,66 - 3,52 (3H, м); 3,41 (1H, д. д,  $J_1 = 11,2$ ;  $J_2 = 10,8$ ;  $\text{N}^+\text{CH}_2$ ); 2,98 (1H, т. д,  $J_1 = 11,6$ ;  $J_2 = 5,3$ ); 2,45 (1H, д. д,  $J_1 = 18,2$ ,  $J_2 = 11,0$ ,  $\text{CH}_2$  с  $\text{CH}_3$ ); 2,34 (1H, д. д,  $J_1 = 18,2$ ,  $J_2 = 5,3$ ,  $\text{CH}_2$  с  $\text{CH}_3$ ); 1,93 (3H, с,  $\text{CH}_3$ ); 2,00-1,62 (6H, м,  $\beta$ ,  $\gamma$  -  $\text{CH}_2$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{N}$ ). Найдено, %: С 67,14; Н 7,53; Br 22,59; N 4,11.  $\text{C}_{20}\text{H}_{26}\text{BrN}$ . Вычислено, %: С 66,67; Н 7,22; Br 22,22; N 3,89.

**Бромид 2,2-дибутил-4-фенил-2,6,7,7а-тетрагидро-1Н-изоиндолия (2б).** Выход 2,9 г (92,6%). Белые кристаллы, т. пл. 75–76 °С (абс. EtOH). ИК спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 660, 700, 720, 1 940 (монозамещенное бензольное кольцо), 1 650 (сопряженная двойная связь), 1 600, 3 030 (ароматическое кольцо). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 7,41-7,30 и 7,24 (1H и 4H, оба м, Ph); 6,57 (1H, д,  $J = 2,2$ ; =CH); 6,47 (1H, д. д,  $J = 9,9$ ; 2,2;  $\text{CH}=\text{CHCH}_2$ ); 6,32 (1H, д. д. д,  $J = 9,9$ ; 5,0; 2,6; =CHCH $_2$ ); 3,88 (1H, д. д,  $J = 11,7$ ; 7,5;  $\text{NCH}_2\text{CH}$ ); 3,71 (1H, м, CH); 3,64–3,44 (4H, м,  $\text{NCH}_2$ ); 3,46 (1H, д. д,  $J = 11,7$ ; 10,0;  $\text{NCH}_2\text{CH}$ ); 2,94 (1H, д. д. д,  $J = 12,2$ ; 10,7; 5,6;  $\text{CHPh}$ ); 2,56–2,37 (2H, м,  $\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}$ ); 1,76–1,52 (4H, м,  $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ); 1,48–1,30 (4H, м,  $\text{CH}_2\text{CH}_3$ ); 1,00 и 0,99 (по 3H, оба т,  $J = 7,3$ ,  $\text{CH}_3$ ). Спектр ЯМР  $^{13}\text{C}$ ,  $\delta$ , м. д.: 63,8 и 62,9 ( $\text{NCH}_2$ ); 62,5; 44,2 (CH); 44,1; 34,4 ( $\text{CH}_2\text{CH}=\text{}$ ); 24,4 и 24,3 ( $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ ); 19,0 и 19,0 ( $\text{CH}_2\text{CH}_3$ ); 13,3 и 13,3 ( $\text{CH}_3$ ). Найдено, %: С 67,23; Н 7,89; Br 20,14; N 3,38.  $\text{C}_{22}\text{H}_{32}\text{BrN}$ . Вычислено, %: С 67,69; Н 8,21; Br 20,51; N 3,59.

**Бромид спиро[4-фенил-2,6,7,7а-тетрагидро-1Н-изоиндол] морфолина (2с).** Выход 2,3 г (82 %). Белые кристаллы, т. пл. 265–267 °С ( $\text{H}_2\text{O}$ ). ИК спектр,  $\nu$ ,  $\text{см}^{-1}$ : 690, 720, 740, 1 950 (монозамещенное бензольное кольцо), 1 620 (сопряженная двойная связь), 1 610, 3 020 (ароматическое кольцо). Спектр ЯМР  $^1\text{H}$ ,  $\delta$ , м. д. ( $J$ , Гц): 7,40 (2H, м, H-2, 6, Ph); 7,34 (2H, м, H-3, 5, Ph); 7,24 (1H, м, H-4, Ph); 6,88 (1H, уш.); 6,47 (1H, д. д,  $J = 9,8$ ;  $J = 2,0$ ); 6,36 (1H, д. д. д,  $J = 9,8$ ;  $J = 5,3$ ;  $J = 2,4$ ); 4,22 (1H, д. д,  $J = 11,2$ ;  $J = 7,2$ ); 4,06 – 3,79 (6H, м); 3,74 -3,58 (4H, м); 3,01 (1H, д. д. д,  $J = 12,3$ ,  $J = 11,2$ ,  $J = 5,5$ ); 2,52 (1H, д. д. д,  $J = 18,7$ ;  $J = 10,5$ ;  $J = 5,5$ ); 2,44 (1H, д. д. т,  $J = 18,7$ ;  $J = 9,7$ ;  $J = 2,4$ ). Спектр ЯМР  $^{13}\text{C}$ ,  $\delta$ , м. д.: 141,4 (CH); 138,3 (CH); 138,0 (C); 128,3 и 127,1 (C - 2, 3, 5, 6 Ph); 126,6 (CH); 126,8 (C); 117,9 (CH); 64,4, 61,4, 61,0, 60,9 и 59,3 ( $\text{NCH}_2$  и  $\text{OCH}_2$ ); 43,9 (CH); 42,8 (CH); 34,4 ( $\text{CH}_2$ ). Найдено, %: С 61,59; Н 6,02; Br 22,61; N 3,81.  $\text{C}_{18}\text{H}_{22}\text{BrNO}$ . Вычислено, %: С 62,07; Н 6,32; Br 22,99; N 4,02.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

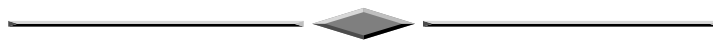
1. О механизме внутримолекулярной циклизации солей диалкилаллил(кротил)-3-алкенилпропин-2-ил аммония / Э.О. Чухаджян, М.К. Налбандян, А.Р. Геворкян, Ф.С. Киноян // Армянский химический журнал. – 2007. – LX, 1. – С. 83–86.
2. Cyclization of Dialkylpropyn-1-yl(allyl)(3-izporopenylpropyn-2-yl)ammonium Bromides and Water-Base Cleavage of 2,2-Dialkyl-5-methyl-2,6,7,7a-tetrahydro-1H-isoindolium and 2,2-Dialkyl-5-methylisoindolinium Bromides / E.H. Chukhajian, M.K. Nalbandyan, H.R. Gevorgyan, E.I.H. Chukhajian, H.H. Panosyan, A.G. Ayvazyan and R.A. Tamazyan // J. Het. Chem. – 45. – 2008. – P. 687.
3. Катализируемая основанием внутримолекулярная циклизация солей диалкилкротил(3-алкенилпропин-2-ил)аммония и водно-щелочное расщепление бромидов 2,2-диалкил-4-метил- и 2,2-диалкил-4,6-диметил-2,6,7,7a-тетрагидро-1H-изоиндолия / Э.О. Чухаджян, М.К. Налбандян, А.Р. Геворкян, К.Г. Шахатуни, Г.А. Паносян. – ХГС. – 2008. – С. 841–847.
4. Чухаджян Э.О. Новый путь синтеза потенциально биологически активных изоиндолиновых, дигидроизоиндолиновых солей и их конденсированных аналогов, (обзор) // ХГС. – 1993. – 4. – С. 435–449.
5. Diana G.D. Пат. 2140099 (ФРГ), 3-Amino- and 3-hydrazino-1H-isoindoles., опубл. 17.02.1972.
6. Jaunin R. Пат. 610304 (Швейцария), Isoindole derivatives, опубл. 12.04.1979.
7. Jaunin R. Пат. 612670 (Швейцария), Isoindole deravative, опубл. 13.05.1979.
8. Sheldrick G.M. Program for the Solution of Crystal Structures // SHELXS97 and SHELXL97. University of Gottingen, Germany, 1997.
9. Чухаджян Э.О., Геворкян А.Р., Налбандян М.К. Синтез диалкил(1-аллил-3-арилпропин-2-ил)- и диалкил(1-аллил-3-алкенилпропин-2-ил)аминов на основе перегруппировки Стивенса // ЖОрХ. – 2006. – 42. С. 1784.
10. Циклизация диалкил(4-гидрокси-2-бутинил)(3-алкенилпропаргил)аммониевых солей и рециклизация полученных 2,2-диалкил-4-гидроксиметилизоиндолиновых солей // Э.О. Чухаджян, А.Р. Геворкян, Эл.О. Чухаджян, Г.А. Паносян. – ХГС. – 2004. С. 212–217.
11. Mitsch R.A. and Crowell N.H.  $\beta,\gamma$ -Dihalopropylamines. II. 1-Amino-2,3-dichloro-3-phenylpropanes and Bis( $\beta,\gamma$ -dichloropropyl)amines // J. Org.Chem. – 1960. – 25. – P. 1719–1722.

Получено 26.02.2013

© Л.В. Айрапетян, 2013



# ОПТИКА, ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ



УДК 623.4

## УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ БОЕПРИПАСОВ

***Валерик Сергеевич Айрапетян***

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор технических наук, заведующий кафедрой специальных устройств и технологий СГГА, тел. (383)361-07-31, e-mail: v.s.ayrapetyan@ssga.ru

***Сергей Григорьевич Губин***

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доцент кафедры специальных устройств и технологий СГГА, тел. (383)361-07-31

В обзорной статье представлены принцип действия и методы современных устройств, предназначенные для измерения скорости боеприпасов. Подробно анализируются и сравниваются основные технические характеристики измерителей скорости боеприпасов, основанные на разных принципах действия.

**Ключевые слова:** хронограф, ферромагнитный и диамагнитный материалы, фотоэлектронные измерители, радиометрические измерители скорости.

## THE SPEED MEASURING DEVICE AMMUNITION

***Valerik S. Ayrapetyan***

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plachotnogo St., Prof., Head of the department of special devices and technologies SSGA, tel. (383)361-07-31, e-mail: v.s.ayrapetyan@ssga.ru

***Sergey G. Gubin***

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plachotnogo St., Associate professor of the department of special devices and technologies SSGA, tel. (383)361-07-31

In a review article the principle and methods of modern devices used to measure the velocity ammunition. Detailed analyzes and compares the basic characteristics of ammunition velocity meters, based on different principles of action.

**Key words:** Chronograph, ferromagnetic and diamagnetic materials, photoelectric meters, radiometric measure the speed.

В настоящее время существует много различных способов для измерения скорости боеприпасов, выпущенных из различных стреляющих устройств. Некоторые из них являются универсальными, т. е. могут быть использованы при выполнении различных задач, однако есть и сугубо специфические, предназначенные для использования в ограниченном круге задач. Самым распространенным методом измерения скорости является метод хронографа. В этом методе обязательно присутствуют две точки, расстояние между которыми заведомо известно. Остается только измерить время, в течение которого пуля пролетела это расстояние. Зная время и расстояние, можно вычислить скорость.

Следующим наиболее простым способом измерения скорости пули является метод баллистического маятника. В основе этого метода заложены законы сохранения импульса и энергии. Пуля, попадая в неподвижный маятник, вызывает его колебания. Зная массу пули, массу маятника и максимальную величину подъема центра тяжести маятника, можно рассчитать скорость пули в момент соударения ее с маятником. Скорость пули,  $V$ , м/с, находится по формуле:

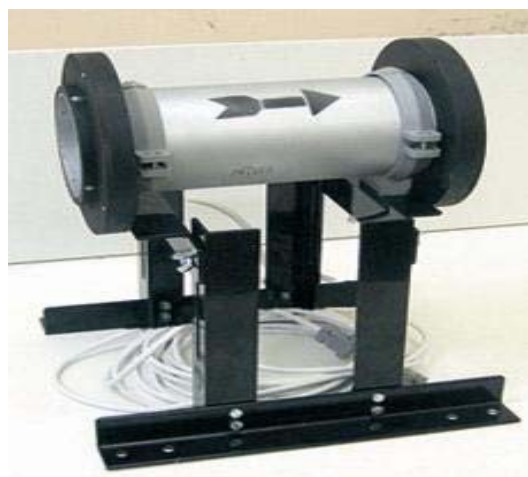
$$V = \frac{M \cdot x}{m} \sqrt{\frac{g}{l}},$$

где  $M$  – масса маятника;  $x$  – максимальное отклонение маятника;  $m$  – масса пули;  $g$  – ускорение свободного падения;  $l$  – длина подвеса.

На рис. 1 показан фотоснимок баллистического регистратора для измерения скорости полета пули «РБ-1000». Особенность этого датчика в том, что он может производить измерения двумя способами: методом хронографа и методом баллистического маятника.



а)



б)

Рис. 1. Регистратор баллистический «РБ-1000»:

а – блок датчиков; б – блок регистрации

Широкое распространение получили устройства для измерения скорости полета пули и снаряда из ферромагнитного материала с помощью соленоидных датчиков. Первичная обмотка двухобмоточного соленоида включена в цепь источника постоянного тока, а во вторичную обмотку включен светодиод оптронной пары, фотодиод которой подключен к схеме обработки сигнала.

Наряду с хорошей помехозащищенностью, данные устройства обладают рядом существенных недостатков, снижающих надежность их работы. Это, прежде всего, низкая чувствительность, которая связана с тем, что для срабатывания оптронной пары необходимо создать сильное магнитное поле, т. е. производить запитку соленоидов постоянным током большой величины и малыми пульсациями напряжения. В связи с тем, что соленоидные датчики располагаются на значительном расстоянии от регистрирующей аппаратуры источника питания, обмотка соленоидов и соединительные линии должны выполняться проводом большого сечения, чтобы снизить потери напряжения на линии при запитке соленоидов током в несколько ампер. Все это накладывает ограничения на длину питающей линии, с изменением которой изменяется ток в цепи, а следовательно, и магнитный поток, что снижает чувствительность и надежность устройства. Низкая чувствительность данных устройств позволяет измерять скорость пули (снаряда) только из ферромагнитного материала большой массы. Поэтому для надежного срабатывания светодиода требуется поддерживать постоянный ток определенной величины. Если учесть, что питание соленоидов осуществляется от аккумулятора, то для получения тока в несколько ампер требуется аккумулятор большой емкости. Это приводит к тому, что устройства становятся громоздкими и неудобными для использования его в условиях полигона. При этом следует отметить, что само измерение занимает доли секунд, а остальное время энергия аккумуляторов бесполезно расходуется на нагрев соленоидов и соединительных проводов. Кроме того, низкая чувствительность не позволяет использовать их при определении скорости пули и снаряда, не обладающих ферромагнитными свойствами, например из свинца.

В следующей группе устройств исключен источник постоянного тока, благодаря использованию в соленоидах магнитного материала, охватывающего сигнальную обмотку, подключенную к схеме обработки сигнала. Данные устройства позволили устранить недостатки устройств первой группы, а благодаря высокой чувствительности датчиков появилась возможность фиксировать пролет пули (снаряда) не только из ферромагнитного, но и из диамагнитного материала, например из свинца, и тем самым использовать на испытаниях спортивно-охотничьего оружия. Механизм возникновения сигнала в обмотке соленоида в этом случае другой, чем при пролете пуль из ферромагнитного материала [1].

В процессе движения пули из диамагнитного материала в магнитном поле соленоида в ней возникает вихревой ток, а следовательно, и собственное магнитное поле, которое взаимодействует с полем соленоида, наводит в сигнальной обмотке ЭДС. Величина этого сигнала для калибра 5,6 мм (стрельба из малокалиберной винтовки) составляет всего 5–10 мВ при диаметре соленоида

100 мм. Величина этого сигнала остается такой же и при стрельбе дробовым зарядом. Подобная малая величина сигнала снижает надежность работы устройств, так как она становится соизмеримой с уровнем помехи. Кроме этого, достаточно близкое расположение магнитоиндукционного датчика по отношению к стволу приводит к тому, что в процессе выстрела истекающие пороховые газы, действуя на датчик вследствие магнитоиндукционного эффекта, наводят в обмотке сигнал, являющийся помехой. Это явление снижает надежность работы устройства. Необходимо учитывать, что величина и частота наведенного сигнала зависят от места пролета пули (снаряда) внутри магнитоиндукционного датчика. Наименьшая частота и величина сигнала возникает при пролете пули (снаряда) по центру, а наибольшая – вблизи обмотки, это соотношение между частотами равно примерно четырем. Так как схема обработки сигнала в рассмотренном выше устройстве не предусматривает никаких мер однозначности формирования сигнала при пролете пуль (снарядом) плоскости соленоида, то это приводит к погрешности при измерении скорости.

Следующая группа измерителей скорости – фотоэлектронные измерители. Они предназначены для измерения скорости снарядов на различных участках траектории, в том числе, перед мишенью в режимах стрельбы очередью и одиночными выстрелами. Примером служат фотоэлектронный измеритель скорости «ФЭБ-5м» (рис. 2) [2, 5].



Рис. 2. Фотоэлектронный измеритель скорости «ФЭБ-5м»

К следующей группе относятся радиометрические измерители скорости на основе доплеровского эффекта. Работа измерителей происходит на частотах зондирующего сигнала 10,5 ГГц и мощности зондирующего сигнала, колеблющегося от 0,4 до 3 Вт.

На этом принципе работает доплеровская радиолокационная станция «Луч 83-М1», показанная на рис. 3.



Рис. 3. Радиолокационная станция «Луч 83-М1»

Наибольший интерес представляет оптический хронограф «Хрон-53Т» – прибор для измерения начальной скорости пули пневматического оружия (рис. 4). Точность измерения обеспечивается высокой частотой кварца (20 МГц) [3]. Абсолютная погрешность измерения при скорости до 300 м/с не превышает  $\pm 1$  м/с. Электропитание прибора осуществляется от батарейки «Крона».



Рис. 4. Хронограф «Хрон-53Т» (внутренняя компоновка)

В последнее время широко используется для измерения скоростей и изучения поведения снарядов и оружия при выстреле видеорегистрирующая аппаратура [4, 6, 7].

Последние разработки предоставляют новые возможности визуализации и измерения параметров экспериментов, а именно:

- беспараллаксная сверхскоростная съемка;
- съемка со временем экспозиции менее 2 нс;

- получение теневых снимков объектов и ударных волн;
- возможность получения стереопар процессов;
- возможность измерения углов и скорости нутации, измерение вектора движения;
- получение параметров серийных процессов, например, получение параметров полета снарядов, поведение ствола и порядка прихода снарядов в мишень при стрельбе очередью.

В заключение необходимо отметить, что для измерения скорости боеприпасов задействовано много приборов и устройств, действующих на разнообразных принципах, описание которых выходит за рамки данной статьи.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пат. 2089917 РФ G01P3/66. Устройство для измерения скорости полета пули и снаряда /Вьюков Н.Н.; Акимов А.В.; Аверин Н.Н. № 4540242/28; заявлено 15.03.1991; опубликовано 10.09.1997.
2. Фотоэлектронный измеритель скорости «ФЭБ-5м» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.ntiim.ru](http://www.ntiim.ru)
3. Хронограф «Хрон-53Т» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://pulek.net/>
4. Опыт совместной разработки по комплексному оснащению баллистических трасс видеорегистрирующей аппаратурой/ М.И. Крутик, Ю.Н. Липченко, В.П. Майоров и др.: сб. докладов на V Всероссийской конференции «Проектирование боеприпасов, систем и измерительных комплексов». – Нижний Тагил, 2008.
5. Крючков Ю.И. Использование соотношений Крамерса – Кронинга для определения оптических и электрофизических характеристик поверхности твердых тел // Вестник СГГА. – 2000. – Вып. 5. – С. 126–128.
6. Могильницкий Б.С., Коломников Ю.Д., Коняев С.И. Разработка пикосекундного лазера // Вестник СГГА. – 2002. – Вып. 7. – С. 170–173.
7. Тымкул В.М., Тымкул Л.В., Ушаков О.К., Фесько Ю.А. Метод поляризационного тепловизионного распознавания трехмерной формы объектов // Вестник СГГА. – 2010. – Вып. 2. – С. 74–82.

Получено 04.03.2013

© В.С. Айрапетян, С.Г. Губин, 2013

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИЯМИ

---

УДК 330.16

### **КАРТОГРАФИЯ РЫНКА МИКРОРАЙОНА И РЕАЛЬНАЯ ВЛАСТЬ ДУОПОЛИИ**

*Юрий Александрович Голиков*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры экономики землеустройства и недвижимости СГГА, тел. (383)210-95-87, e-mail: kaf.zn@ssga.ru

*Лариса Юрьевна Сульгина*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, соискатель кафедры экономики землеустройства и недвижимости СГГА, тел. (383)210-95-87, e-mail: island5@mail.ru

На основе эконоэлектрической модели рынка предложена формула показателя реальной власти дуополистов, учитывающая картографические особенности городского микрорайона, и проведен расчет этого показателя на примере микрорайона города Новосибирска.

**Ключевые слова:** эконоэлектрическая модель, рынок, напряженность силового поля, картография микрорайона, продовольственные товары.

### **MAPPING THE MARKET DISTRICT AND THE REAL POWER DUOPOLY**

*Yuri A. Golikov*

Siberian State Academy of Geodesy, Russia, Novosibirsk 630108, 10 Plakhotnogo St; Ph. D., lecturer of the chair land economics and real estate, tel. (383)210-95-87, e-mail: kaf.zn@ssga.ru

*Larisa Yu. Sulgina*

Siberian State Academy of Geodesy, Russia, Novosibirsk 630108, 10 Plakhotnogo St; applicant of the chair land economics and real estate, tel. (383)210-95-87, e-mail: island5@mail.ru

Ekonoelektricheskoy based market model proposed formula rate duopolists real power, taking into account the mapping features of urban district, and we calculated this index for example district of Novosibirsk.

**Key words:** ekonoelektricheskaya model, market, tension force field mapping neighborhood and food.



Данная работа направлена на практическое использование эконометрической модели рынка для оценки уровня монопольной власти дуополистов на региональном рынке продовольственных товаров. В качестве объекта исследований выбран рынок Правых Чем Советского района города Новосибирска. На территории этого микрорайона в 2011 г. действовали три крупных магазина: «Маяк», «Сибириада» и «Золотая Роща». Их картографическое расположение представлено на рис. 1.

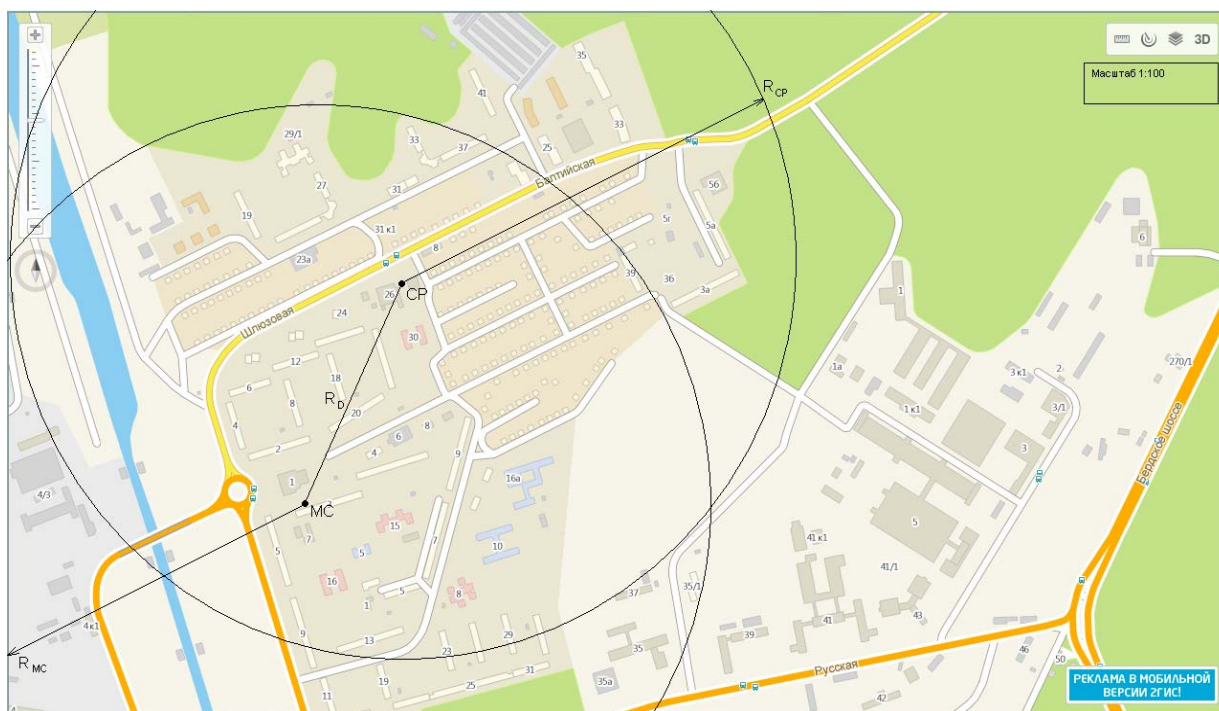


Рис. 1. Картографическое местоположение дуополистов микрорайона Правые Чемы

Из карты микрорайона видно, что магазины располагались на территории Правых Чем парами: «Маяк» – «Сибириада» (МС) и «Сибириада» – «Золотая Роща» (СР) при расстоянии между этими парами  $R_D = 444$  м. Такое картографическое местоположение трех крупных продавцов продовольственных товаров объясняется их стремлением «осесть» в двух самых оживленных местах микрорайона рядом с остановками общественного и частного пассажирского автотранспорта. Карта Правых Чем наглядно демонстрирует, что данный микрорайон внутри Советского района можно рассматривать как «малый город», связанный автомагистралями с Академгородком и Левым берегом.

При изучении поведения вышеуказанных пар продавцов на территории малого города их можно считать дуополией, предполагая, что между дуополистами отсутствует тайный сговор об уровне цен и объеме продаж продовольственных товаров на местном рынке. Такой вывод подтверждается поведением



каждого олигополиста, например, разным уровнем скидок цен на одинаковые продовольственные товары.

Рассматриваемая дуополия является дифференцированной, поскольку и МС, и СР продают слабо дифференцированные продовольственные товары, надеясь на то, что покупатели смогут легко идентифицировать товар соперника. Примером может служить выпечка горячего хлеба в магазине МС и продажа его по более низкой цене, чем в СР. Поскольку дуополия не образует картель, то цены на продукты несколько отличаются, но имеют тенденцию к сближению, о чем свидетельствуют преЙскуранты цен на продовольственные товары, входящие в состав потребительской корзины. Состав потребительской корзины продовольственных товаров, утвержденный Минздравсоцразвития России на 2011 г., представлен в табл. 1 [1].

Таблица 1

Состав потребительской корзины РФ на 2011 г.

Продовольственные товары (в среднем на одного человека)	Единица измерения	Объем потребления (трудоспособное население)	
		в год	в месяц
1. Хлебные продукты (хлеб, макаронны, мука, крупы, бобовые)	кг	126,5	10,54
2. Картофель	кг	100,4	8,37
3. Овощи и бахчевые	кг	114,6	9,55
4. Фрукты свежие	кг	60,0	5,00
5. Сахар и кондитерские изделия	кг	23,8	1,98
6. Мясопродукты	кг	58,6	4,88
7. Рыбопродукты	кг	18,5	1,54
8. Молоко и молоко продукты в пересчете на молоко	кг	290,0	24,17
9. Яйцо	штук	210	17,5
10. Масло растительное, маргарин и другие жиры	кг	11,0	0,92
11. Прочие продукты (соль, чай, специи др.)	кг	4,9	0,41

Величина прожиточного минимума в месяц в ценах 2011 г. составляла 7 108 руб.

Таким образом, теоретически, равновесие рассматриваемых дуополистов близко к модели Бертрана, когда каждый дуополист сталкивается на рынке с кривой спроса, совершенно эластичной по цене соперника, так что снижение цены для него остается прибыльным, пока она остается выше предельных затрат [2].

Кроме дуополии, на рынке продовольственных товаров в Правых Чемах в 2011 г. действовало еще четыре индивидуальных продавца, но их объем продаж за год составил менее 10 %. Поэтому в данной работе мы будем учитывать их влияние просто как уменьшение годового товарооборота дуополии.

Борьба за покупателей по всей территории малого города велась дуополистами в основном за счет неценовых факторов, таких, как:

- качество и свежесть продовольственных товаров;
- количество сопутствующих товаров повседневного спроса;
- искусство выкладки товаров;
- объем бытовых услуг и т. п.

При предоставлении бытовых услуг имеет место как конкуренция, так и взаимная заинтересованность владельцев крупных магазинов и частных предпринимателей, оказывающих такие услуги населению. Владельцы таких малых организаций, как аптеки, киоски по продаже мороженого, печатных изданий и канцелярских товаров, фотоателье и швейное ателье, цветочные магазины, центры копирования или оплаты коммунальных услуг и Интернета, отделения коммерческих банков, кафе, пивные бары и т. д. стремятся арендовать помещения у владельцев крупных магазинов или расположиться как можно ближе к ним.

В качестве основного показателя степени реальной власти дуополистов на местном рынке потребительских товаров можно использовать напряженность силового поля [3]. Рассмотрим подробнее структуру и механизм действия этого поля.

Понятно, что чем шире ассортимент ежедневного товарооборота продавца ( $Q_1$ ) и чем выше располагаемый доход потребителя для закупки товаров ( $I_1$ ), тем сильнее их стремление друг к другу (взаимопритяжение). Также очевидно, что чем выше цена каждого товара, входящего в ассортиментный набор продавца (т. е. выше стоимость нормативного товарооборота  $P_1$ ) и чем продолжительнее время ( $t_1$ ), затрачиваемое потребителем (покупателем) на «поход за продуктами», тем меньше сила притяжения их друг к другу ( $F_1$ ). Поэтому выражение для силы притяжения продавца и покупателя можно записать в следующем виде:

$$F_1 = f \cdot \frac{Q_1 \cdot I_1}{t_1 \cdot P_1}, \quad (1)$$

где  $f$  – безразмерный коэффициент, зависящий от картографического местоположения магазина, уровня сервисного обслуживания покупателей, полноты бытовых услуг и т. д.

Напряженность поля рынка товаров можно определить как силу притяжения со стороны товаров продавца, денежной единицы покупателя:

$$E_1 = \frac{F_1}{I_1} = f \cdot \frac{Q_1}{t_1 \cdot P_1}. \quad (2)$$

Так как величина  $\frac{P_1}{Q_1} = \bar{P}$ , т. е. удельной цене ассортимента товарооборота, то формулу (3) можно записать в следующем виде:

$$E_1 = f \cdot \frac{1}{t_1 \cdot \bar{P}}. \quad (3)$$

Величину  $\frac{1}{\bar{P}} = PP$  (purchasing power) в экономической теории называют покупательной способностью денег. Заменяя в формуле (3)  $\bar{P}$  на  $\frac{1}{PP}$ , можно записать выражение для напряженности поля рынка товаров в окончательном виде:

$$E_1 = f \cdot \frac{PP}{t_1}, \quad \frac{\text{кг}}{\text{сутки}}. \quad (4)$$

Таким образом, напряженность поля рынка товаров прямо пропорциональна покупательной способности национальной денежной единицы в данном магазине и обратно пропорциональна времени похода за продуктами.

Рассмотрим теперь подробнее каждую составляющую формулы (4).

Среднее время, затрачиваемое ежедневно одним покупателем на приобретение продуктов питания потребительской корзины (похода за продуктами), равно сумме трех составляющих:

$$t_1 = t_c + t_g + t_n, \quad (5)$$

где  $t_c$  – среднее время сбора покупателя для похода в магазин (туда и обратно);

$t_g$  – среднее время на выбор и оплату каждым покупателем части продуктов питания из потребительской корзины;

$t_n$  – среднее время, затрачиваемое покупателем на преодоление расстояния  $R$  от дома до магазина (см. рис. 1).

Продавец влияет на продолжительность  $t_g$ , исходя из двух соображений:

– с одной стороны, он заинтересован в его сокращении, чтобы через ограниченное пространство внутри торгового зала проходило как можно больше покупателей;

– с другой стороны, он стремится удлинить это время, чтобы подольше задержать покупателя в торговом зале и спровоцировать его на увеличение объема закупаемого продовольствия. Для этого продавцы используют различные методы маркетинга, например, выкладку товаров, презентацию новых продуктов питания, музыку и т. п.

Отметим еще, что основной поток покупателей в магазине наблюдается в часы пик, когда они возвращаются с работы домой, или в дни выдачи заработ-

ной платы (например, «бюджетникам»). Поэтому для уменьшения длительности  $t_g$  продавцы применяют гибкий график работы кассиров, увеличение числа резервных касс и т. д.

Продолжительность  $t_n$  зависит от расстояния  $R$  от дома покупателя до магазина и от средней скорости покупателя  $v$ :

$$t_n = v \cdot R. \quad (6)$$

Кроме того, следует учитывать, что продолжительность времени  $t_n$  для части покупателей, направляющихся после окончания работы в магазин, сокращается примерно в 2 раза, поскольку они проходят только расстояние от магазина до дома. По данным проведенного нами опроса среднее количество таких покупателей в сутки составляет примерно одну треть. С учетом этого замечания формула (5) будет выглядеть так:

$$t_1 = \left(\frac{2}{3} \cdot t_n + \frac{1}{3} \cdot \frac{t_n}{2}\right) + t_g + t_c = \frac{5}{6} \cdot t_n + t_g + t_c. \quad (7)$$

Каждый ценящий свое время покупатель при прочих равных условиях (*ceteris paribus*) осуществляет выбор продавца, исходя из минимума затрат времени  $t_1$ . Из карты «малого города» видно, что для самого удаленного от продавца покупателя составляющая  $t_n = 10$  минут (по прямой  $R$ ). При средней скорости пешехода  $\bar{v} = 4$  км/ч = 66,6 м/мин расстояние, проходимое таким покупателем (по прямой линии), составляет:  $R_{MC} = R_{CP} = 66,6 \cdot 10 = 666$  м. Причем, как это видно из карты микрорайона, радиус окружности в 666 м охватывает всех жителей «малого города».

При расчете составляющей времени  $t_n$  следует также учитывать рельеф местности и длину пути  $S$ , которые, конечно, различаются для индивидуальных покупателей. Но, в среднем отклонение длины пути от прямой линии  $R$  можно принять равным  $S = 1,2 \cdot R$ , т. е. реальное время похода за продуктами для самого удаленного покупателя, проживающего в микрорайоне, составит  $t_n = 1,2 \cdot 10 = 12$  минут. В этом случае формула для расчета  $t_1$  примет вид:

$$t_1 = \frac{5}{6} \cdot 1,2 \cdot t_n + t_g + t_c = t_n + t_g + t_c. \quad (8)$$

Вторая составляющая  $t_1$ , т. е. время на выбор и оплату товара  $t_g$  (по данным проведенного нами опроса продавцов и покупателей дуополии) составляет в среднем на одного покупателя: в СР – 15 минут, а в МС – 13 минут. Третья составляющая времени  $t_1$  по данным опроса покупателей в среднем равна  $t_c = 5$  минутам на человека.

Окончательное выражение для времени  $t_1$  можно записать в следующем виде:

- для дуополиста МС:  $t_{1MC} = t_n + 13 + 5 = (t_n + 18)$ , мин ;
- для дуополиста СР:  $t_{1CP} = t_n + 15 + 5 = (t_n + 20)$ , мин .

Определение удельной цены ассортимента ежедневного товарооборота  $\bar{P}$  проводилось по составу потребительской корзины РФ на 2011 г.  $Q_1$  (см. табл. 1) и средней стоимости этой корзины  $P_1$  (по данным опроса продавцов и покупателей дуополии).

Для дуополиста МС:  $PP_{MC} = \frac{1}{\bar{P}_{MC}} = \frac{1}{52} = 0,0192$  кг и

$PP_{CP} = \frac{1}{\bar{P}_{CP}} = \frac{1}{49} = 0,0204$  кг. Начальное значение коэффициента  $f$  было приня-

то за единицу ( $f_0 = 1$ ), а влияние неценовых факторов на его увеличение учитывалось следующим образом:

- 1) наличие бесплатных автостоянок личного транспорта – 0,1;
- 2) количество остановок общественного и частного автотранспорта – 0,05 на каждый маршрут;
- 3) степень полноты комплекса бытовых услуг населению –  $0 \div 0,2$ ;
- 4) степень полноты сопутствующих товаров повседневного спроса –  $0 \div 0,1$ ;
- 5) уровень сервисного обслуживания покупателей в магазинах (вежливость продавцов, ширина проходов, наглядность выкладки товаров, отсутствие очередей при оплате и т. п.) –  $0 \div 0,2$ .

По данным проведенного нами опроса покупателей значения коэффициента  $f$  составили:

$$f_{MC} = 1 + 0,1 + 0,05 \cdot 7 + 0,2 + 0,2 + 0,1 = 1,95;$$

$$f_{CP} = 1 + 0,1 + 0,05 \cdot 5 + 0,15 + 0,15 + 0,1 = 1,75.$$

Теперь, используя приведенные выше значения всех составляющих формулы (4), можно вычислить напряженности полей рынка продовольственных товаров каждого дуополиста  $E_{MC}$  и  $E_{CP}$ , воздействующих на покупателей, проживающих или приезжающих на территорию малого города. Такие расчеты выполнены для временных интервалов  $t_n$  от 1 до 10 минут, т. е. на карте «малого города» их можно изобразить в виде концентрических окружностей с центрами в точках месторасположения дуополистов МС и СР (см. рис. 1).

Расчетный вид формулы (4) для дуополистов:

$$E_{MC} = f_{MC} \cdot \frac{PP_{MC}}{t_{1MC}} = 1,95 \cdot \frac{0,0192}{t_{1MC}} = \frac{3,75 \cdot 10^{-2}}{t_{1MC}}, \frac{\text{кг}}{\text{мин}},$$

а так как  $1 \text{ мин} = \frac{1}{24 \cdot 60} = \frac{1}{1440}$  суток, то  $E_{MC} = \frac{1440 \cdot 3,75 \cdot 10^{-2}}{t_{1MC}} = \frac{54}{t_{1MC}}, \frac{\text{кг}}{\text{сутки}}$ .

Аналогично рассчитывается  $E_{CP}$ :  $E_{CP} = f_{cp} \cdot \frac{PP_{CP}}{t_{1CP}} = \frac{51,41}{t_{1CP}}, \frac{\text{кг}}{\text{сутки}}$ .

Результаты расчетов представлены в табл. 2.

Таблица 2

Результаты расчетов напряженностей

$t_n$ , МИН	$t_{1CP}$ , МИН	$t_{1MC}$ , МИН	$E_{CP}$ , кг / сутки	$E_{MC}$ , кг / сутки
0	20	18	2,57	3,00
1	21	19	2,45	2,84
2	22	20	2,34	2,70
3	23	21	2,24	2,57
4	24	22	2,14	2,45
5	25	23	2,06	2,35
6	26	24	1,98	2,25
7	27	25	1,90	2,16
8	28	26	1,84	2,08
9	29	27	1,77	2,00
10	30	28	1,71	1,93

Примечание. Расстояние между дуополистами  $R_D = 466$  м покупатель преодолевает с учетом кривизны пути за время (6):  $t_D = 1,2 \cdot \frac{466}{66,6} = 8$  мин.

По данным табл. 2 построен график распределения напряженностей полей рынка продовольственных товаров для каждого дуополиста по времени (рис. 2).

Из графика видно, что максимальная напряженность поля дуополиста МС на  $\Delta E = 3,00 - 2,57 = 0,43$  кг/сутки, выше, чем дуополиста СР. Также видно, что для покупателя, находящегося в точке А, напряженности полей равны ( $E_{MC} = E_{CP}$ ), и его выбор (ceteris paribus) определяется погодными условиями, привычками, наличием свободного времени и т. п.

График на рис. 2 наглядно демонстрирует преимущества показателя  $E$  для характеристики силового рыночного поля дуополистов. По его величине всегда можно определить силу, действующую со стороны каждого дуополиста на любого покупателя, собирающегося приобрести продовольственные товары у дуополистов «малого города». Кроме того, рассчитав значение суммарной напряженности силового рыночного поля  $E_{\Sigma} = |E_{MC} - E_{CP}|$ , можно определить предпочтения покупателя при выборе им одного из дуополистов.

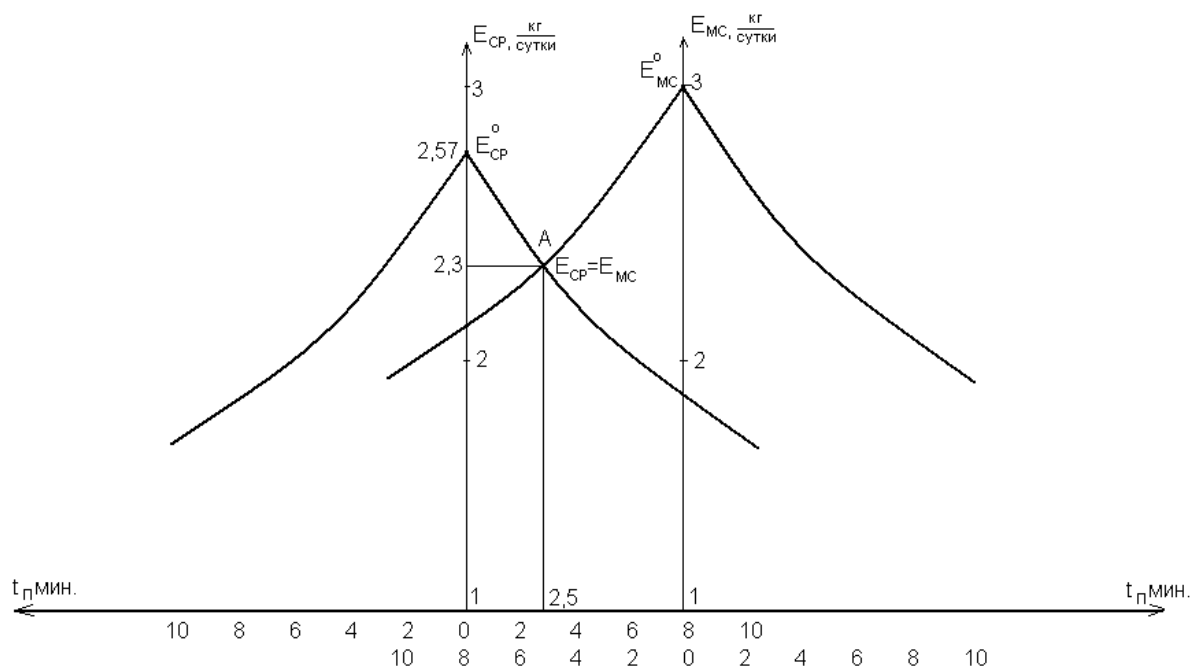


Рис. 2. Напряженности полей рынка продовольственных товаров дуополистов

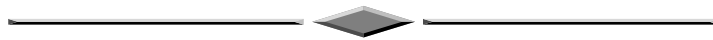
#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <http://img.rg.ru/pril/article/63/94/47/korzinen.gif>.
2. Гальперин В.М., Игнатъев С.М., Моргунов В.И. Микроэкономика, т. 2: учебник. – СПб.: Изд-во «Экономическая школа», 1999. – 503 с.
3. Голиков Ю.А., Сульгина Л.Ю. Экономическая модель рынка // В мире научных открытий. – 2012. – № 6 (30). – С. 235–253.
4. Павленко В.А., Мамонов В.И., Горошко В.В. Критерии определения доминирующей фирмы // Вестник СГГА. – 1999. – № 4. – С. 143–145.
5. Ивасенко А.Г. Меры надзора и способы управления риском концентрации на примере западноевропейских стран // Вестник СГГА. – 2001. – № 6. – С. 203–206.
6. Голиков Ю.А. Экономическое образование и рынок труда в период модернизации // Вестник СГГА. – 2010. – № 1 (12). – С. 157–160.

Получено 13.02.2013

© Ю.А. Голиков, Л.Ю. Сульгина, 2013

# МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ



УДК 159.9

## ПОСТРОЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

*Михаил Абрамович Креймер*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат экономических наук, доцент кафедры экологии и природопользования СГГА, тел. (383)361-08-86, e-mail: kaf.ecolog@ssga.ru

Количество информации не переходит в новое качество знания, так как ограничено четырьмя аналитическими измерениями. Совершенствоваться могут алгоритмы синтетических моделей по построению заключений. Количество понятий в сложных высказываниях может быть сведено к простым выводам, определенным числовыми множествами.

**Ключевые слова:** виды сказываемого, семейство чисел, функции мышления, структурализм, статистические моменты, метафизика, величины, психологические функции, акты полагания.

## CONSTRUCTION OF METHODOLOGY OF SCIENTIFIC COGNITION

*Mikhail A. Krejmer*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph.D., Assoc. Prof., department of ecology and nature management SSGA, tel. (383)361-08-86, e-mail: kaf.ecolog@ssga.ru

The amount of information is not transferred to a new quality of knowledge, as limited to four analytical measurements. Algorithms can be improved by the construction of synthetic models conclusions. Number of concepts in complex statements can be reduced to a simple conclusion, the definition of numerical sets.

**Key words:** types told, family of numbers, thinking functions, structuralism, the statistical moments, metaphysics, sizes, psychological functions, polaganiye acts.

Познание начинается со слов об объекте и предмете исследования, выявления повторяемости и представления событий и измерений в виде величин. Только величины могут быть сведены к закономерностям, подтверждаемым логикой построения выводов. Эти процедуры включают психологические функции и представление о некоторой предопределенности, которая содержится в числовых множествах. Представление об объекте и предмете в обучении и при выполнении научных исследований делает выводы доступными для понимания [1].



В таблице приведены фундаментальные положения теории о природе познания; отношение этих знаний к реальности; достоверность этих знаний; возможность и истинность познания с учетом исторического опыта и современных задач адаптивного поведения человека в природе и обществе.

Таблица

Эпистемология на основе четырех видов измерений и семи обоснований

По Аристотелю	Определение	Род	Собственное	Привходящее
Семейство чисел	Натуральные	Рациональные	Вещественные, действительные	Целые
	N	Q	R	Z
Функции мышления по Канту	Количество	Качество	Отношение	Модальность
Структурализм Фуко	Эпистема	Таксономия	Генезис	Матезис
Моменты статистических распределений	I порядка	II порядка	III порядка	IV порядка
	Среднее	Дисперсия	Асимметрия	Эксцесс
Метафизика	Бифуркация	Синергетика	Аттрактор	Фрактал
Модели познания	Абсолютные признаки	Доли	Удельные показатели	Коэффициенты
Психологические функции по Юнгу	Мышление	Чувство	Интуиция	Ощущение
Акт полагания, по Лосеву	Тождество	Покой	Движение	Различие

В таблице построена методология научного познания, ограниченная аналитическими и синтетическими возможностями человека в изучении мира.

**Виды сказываемого в методологии научного познания.**

За начало основоположения, летоисчисления, осмысления и осознания можно принять «четыре [вида сказываемого] — или определение, или собственной, или род, или привходящее» [2, с. 352]. Приведенные дефиниции по Аристотелю могут быть поняты совместно с числами.

В истории человечества при познании окружающего мира речь является средством конструирования мысли и ее передачи слушателю или на носители информации. Поэтому определение, как «вид сказываемого» в самой начальной форме речи, тождественно натуральным числам и абсолютным признакам.

Другим видом «сказываемого» является род, то есть то, что сказывается в сути о многих и различных по виду [вещах]. Вопрос принадлежности отдельного вида к тому же самому роду является системообразующим фактором. Ари-

стотель в анализе сходства видел, «как познание относится к познаваемому, так и чувственное восприятие – к чувственно воспринимаемому» [2, с. 370].

Поэтому характеристика вида дается относительно рода, которая выступает как системное представление на основе «чувственного восприятия». Совпадение рода и вида по Аристотелю обусловлено одинаковой сущностью, характеризующейся определенным качеством. В речи это совпадение отражает переход от частного к общему, когда отдельные качественные моменты представляются в виде долей и отражаются в рациональных числах. По Аристотелю, собственное присуще сути бытия [вещи] как определение и как индивидуальное (личное), «для некоторого времени или по отношению к чему-то» [2, с. 353].

При построении методологии объекты должны участвовать в таких процессах взаимодействия, которые делают их отличительными и выделяют в особые (собственные) вещи со своим бытием. Взаимодействие характеризуется действительным числом, которое определяется как удельные показатели и плотности. Другое представление собственного, как вещественные числа, ближе к материальной сущности.

Привходящее, в понимании Аристотеля, есть «вид сказываемого», которое характеризуется как целое число и определяется как коэффициент. «К привходящему должны быть отнесены и сопоставления вещей между собой, каким-либо образом опирающиеся на привходящее...» [2, с. 354], в результате которого возможна качественная оценка предпочтительности. «Ибо во всех таких [случаях] ставится вопрос: на чью долю сказываемое выпадает скорее – на долю того или же другого? Из этого же ясно, что ничто не мешает, чтобы привходящее иногда и по отношению к чему-нибудь становилось собственным» [2, с. 354].

### **Семейство чисел в методологии научного познания.**

Второй шаг в построении методологии раскрывается возможностью чисел, которые не измеряются, а даны со свойствами, ограничивающими арифметические действия над ними. Поэтому возможности рассуждений и построения обобщающих выводов определяются закономерностями, которые приписываются четырем видам чисел. В отличие от текста, количество цифр, как и букв, постоянно, а количество чисел сводится к математическим выражениям.

Из истории математики известно, что семейство чисел пришло в практику жизни, как философия рассуждений на натуральных числах ( $N$ ), целых числах ( $Z$ ), рациональных числах ( $Q$ ) и вещественных (действительных) числах ( $R$ ). Наша цивилизация развилась благодаря изученным способам образования и взаимозависимости этих чисел и ими же ограничивается [3].

Натуральные числа ( $N$ ), отражающие количественную сторону явлений или порядковый номер объекта, в исследованиях представляют абсолютную сущность признаков. Не всегда натуральные объекты можно объединить в однородное множество по известным признакам. Важнее их пересчитать под одним определением или по одному правилу. Прогностически важной является фраза (мысль) Аристотеля: «...из всех [видов сказывания] легче всего оспорить

определение, а обосновать его труднее всего» [2, с. 504]. Поэтому для понимания  $N$  рассчитывают целые, рациональные и вещественные (действительные) числа.

Определение играет важную роль в различных отраслях знания и практики, являясь логическим методом отнесения тех или иных объектов к определенному множеству. Определение предшествует измерению и чаще всего используется в гуманитарных науках.

Целые числа ( $Z$ ) отражают свойство в социальных, экологических и экономических исследованиях. Под свойством формулируется дефиниция, присущая предмету, установленная в процессе взаимодействия, посредством которого объекты признаются похожими или различающимися. Н.И. Кондаков [4, с. 254] указывал, что свойства проявляются, но не появляются. Объект обладает некоторым множеством свойств, измерение которых не нарушает его качества (или изучаемого процесса). Поэтому А.И. Уемов приводит, что «а) свойство относительно, качество абсолютно; б) без тех или иных свойств вещь существовать может, уничтожение качества уничтожает вещь» [5, с. 35]. Свойства в количественном выражении могут быть представлены в виде коэффициентов. Целые числа образуются не как математические числа  $Q$  и  $R$ , а сохраняют значение  $N$  в прошедших координатах времени.

Свойства  $Z$  присутствуют, но не имеют самостоятельной «трудовой» и познавательной деятельности, поэтому они инертны. В.С. Пилиди приводит следующее эпистемологическое объяснение перехода  $N \rightarrow Z$ , который «... мотивируется необходимостью нахождения разности двух произвольных натуральных чисел, или, равносильно, задачей решения уравнений вида  $x + a = b$ , где  $a, b \in N$ » [6, с. 4].  $X$  – это новые знания в количественном измерении, которые можно суммировать и обобщать с существующими. Приведенное уравнение отражает фрактальный процесс, т. е. развитие свойства явлений в сложных системах на различных уровнях иерархии.

Рациональные числа ( $Q$ ), отражающие качественную сторону, в экологических, социальных и экономических исследованиях представлены в виде долей.  $Q$  не сохраняют целостное понимание  $N$ , а раскрывают множество в пространстве.

Эпистемологическое понимание перехода  $Z \rightarrow Q$  играет важную роль в гуманитарных отраслях знания. По В.С. Пилиди этот переход связан с задачей нахождения решений уравнений  $ax = b$ , где  $a, b \in Z$  и  $a \neq 0$ .  $X$  здесь выступает как делитель  $b$  на доли. В линейном уравнении регрессии все признаки  $b$  характеризуются одинаковыми атрибутивными свойствами. В нелинейном уравнении, например  $S$ -образном, закономерность описывает совокупность  $Z$ , в которой могут быть выделены доли с различными свойствами, описываемые как рациональные числа  $Q$ .

Вещественные (действительные) числа ( $R$ ), отражающие сущую сторону, в экологических, социальных и экономических исследованиях представлены удельными показателями или плотностью. Под ними понимается математиче-

ская абстракция, служащая для представления и сравнения значений физических величин. Вещественные числа в качестве удельных показателей или плотности образуются из величин различной размерности и атрибутивных свойств.

«Расширение  $Q \rightarrow R$  мотивируется, например, необходимостью измерения любых отрезков, лежащих на некоторой прямой, либо задачей о нахождении предела произвольной фундаментальной последовательности рациональных чисел» [6, с. 4]. Данный участок математической эпистемологии В.С. Пилиди относит не к переходу между числами, а к расширению, которое объясняет, каким образом из множества измерений, как сечений, получают удельные показатели или плотности. Примером таких расчетов является определение содержания отдельных компонентов в инородной среде. Например, загрязнение среды обитания человека, кларк, лекарственные дозы, урожайность, жирность молока и т. д. Нахождение предела произвольной фундаментальной последовательности рациональных чисел возникает, когда необходимо рассчитать (найти математико-статистическим способом) значение ( $R$ ), характеризующее всю совокупность. В этом проявляется физико-математическая сущность  $R$ .

Закономерности между числами представлены в аксиоматической форме. Это позволяет обособлять различные количества и строить рассуждения в пределах одного количества. Однако математические рассуждения не распространяются на виды сказываемого и величины, на основании которых в совокупности и строится текст. Объяснение этому можно найти у А. Гейтинга: «Мышление единицы и мысленное образование фундаментальной последовательности единиц вовсе не связаны с каким-либо словесным выражением» [7, с. 21].

Для построения текста в виде сказываемого математических закономерностей типа  $(N \rightarrow Z)$ ,  $(Z \rightarrow Q)$  и  $(Q \rightarrow R)$  недостаточно. Поэтому отрасли знания, как специфический текст, обособляются возле различных комбинаций чисел.

Совместный анализ всех 4 видов чисел возможен в следующей эпистемологической сущности. Последовательность  $N \rightarrow Z \rightarrow Q \rightarrow R$  отражает материалистический способ познания и приводит к доказательным рассуждениям. Он основан на следующих процедурах:  $N$  – обосновывается на аксиомах Пеано;  $Z$  – принимается за сущее, содержащееся в числах не натурального ряда;  $Q$  – возникает в результате сечения;  $R$  – физико-математическая сущность, формирующая исходное множество.

### **Функции мышления и структурализм в методологии научного познания.**

Третий шаг прояснения методологии, по И. Канту, раскрывается в следующих четырех группах и функциях мышления:

- 1) количество суждений (общие, частные, единичные);
- 2) качество (утвердительные, отрицательные, бесконечные);
- 3) отношение (категорические, гипотетические, разделительные);
- 4) модальность (проблематические, ассерторические, аподиктические).

Под функцией понимается фундаментальная категория в различных науках об отношении двух и более групп предметов в определенной закономерности.

В зависимости от глубины знаний могут выделяться закономерности о детерминизме, причинности и функциональности.

Функция мышления, выраженная в количественной форме рассудочной деятельности, показывает величину, число, степень проявления всех возможных объектов в их бесконечном множестве. Перечисленные меры отражают абсолютную реальность и тождество объектов вне индивидуальных качеств. В этом способе мышления, по И. Канту, выделяют следующие формы: единичные, частные и общие. Выделяемые им три формы суждений отражают сложность построения абсолютных признаков. Количества суждений отражают метафизику, как множество без границ. Абсолютные признаки, как общее суждение, характеризуют число, как единичные суждения – разряд чисел, а как частные суждения – единицы измерения величин.

Функция мышления, выраженная в качественной форме рассудочной деятельности, показывает тождество отдельных атрибутов и отражает относительную реальность познавательной возможности некоторой научно-практической совокупности объектов. В этом способе мышления, по И. Канту, выделяют следующие моменты: утвердительные, отрицательные и бесконечные, отражающие сложность построения долей. Качество при построении суждения отражает различие по частоте встречаемости отдельных атрибутов, представленных в виде рациональных чисел. На основании анализа долей можно построить утвердительные, отрицательные или неограниченные суждения. Такие умозаключения являются результатом анализа некоторой совокупности качественных признаков в виде системы.

Функция мышления, выраженная в форме отношения рассудочной деятельности, показывает наличие детерминизма, причинности и функциональности как абсолютная реальность предметов исследования. В этом способе мышления, по И. Канту, выделяют следующие формы: категорические, гипотетические и разделительные. Они отражают сложность построения удельных показателей или плотности. Отношение при построении суждения представляет метафизику и посредством творения разрушает ее границы. Математико-статистические методы являются одним из методов признания суждений об удельных показателях и плотности, которые, по И. Канту, бывают следующих родов: а) отношение предиката к субъекту; б) отношение основания к следствию; в) отношение разделенного знания и всех членов деления друг к другу.

Функция мышления, выраженная в форме модальности рассудочной деятельности, показывает наличие детерминизма, причинности и функциональности как относительной реальности предметов в научно-практических исследованиях. В этом способе мышления, по И. Канту, выделяют следующие формы: проблематические асерторические и аподиктические. Они отражают сложность построения коэффициентов. Модальность при построении суждения отражает измеряемые закономерности в определенных границах. «Модальность суждений есть совершенно особая функция, – указывает И. Кант, – она ничего не прибавляет к содержанию суждения (так как, кроме количества, качества

и отношения, нет ничего, что составило бы содержание суждения), а касается только значения связки по отношению к мышлению вообще» [8, с. 106]. Действительно, натуральные числа, преобразованные в целые числа, ничего не меняют в себе, за исключением того, что становятся вычислимыми и связующими смысл предложения. Такими эффектами могут обладать только коэффициенты, полученные при соотношении чисел одинаковой размерности. Для суждения о модальности подходят целые числа, характеризующие: а) только как возможные; б) действительно существующие, установленные и достоверные; в) необходимые, но не достигаемые опытным путем.

Функции мышления приводят к равнодоказываемым противоположным суждениям – антиномии, «... исходя из того, что я всего имею противоречащее самому себе понятие о безусловном синтетическом единстве на одной стороне ряда, я умозаключаю к правильности противоположного ему единства, хотя у меня нет о нем даже никакого понятия» [8, с. 301].

Дальнейшее развитие функций мышления было направлено на переход от вещей к словам, которые вместе с комбинацией цифр и других знаков образуют информацию. В работе «Слова и вещи» М. Фуко выводит, что «воображение является лишь одним из свойств человеческой природы, а сходство – одним из проявлений природы» [9, с. 105], которые при построении конфигурации эпистемы являются родоначальниками всех эмпирических наук, содержащих учение о порядке. Конфигурацию эпистемы с производными: матезис, таксономия и генезис по М. Фуко можно понять, если им придать числовые выражения следующего содержания.

Эпистема – это сфера научной деятельности в конкретных пространственно-временных рамках, границы которой определяются историческими эпохами. По М. Фуко, «в любом случае классическую эпистему в ее наиболее общей конфигурации можно определить как систему, в состав которой входят матезис, таксономия и генетический анализ» [9, с. 109]. Такое структурное представление можно признать, если считать, что материальной частью эпистемы являются натуральные числа ( $N$ ). На двух крайних полюсах мышления относительно  $N$  Фуко расположил «матезис как науку о вычислимом порядке и генезис как анализ образования порядков, исходя из эмпирических последовательностей» [9, с. 107].

Матезис, по содержанию, приведенному М. Фуко, можно отнести к процедурам вычисления целых чисел ( $Z$ ). Он указывает [9, с. 91], что матезис дает возможность устанавливать между вещами, даже неизмеримыми, упорядоченную последовательность. И далее «это отношение к матезису как всеобщей науке о порядке не означает ни поглощения знания математикой, ни обоснования математикой любого возможного познания; напротив, в связи с поисками матезиса появляется определенное число эмпирических областей, которые до этого времени не были ни сформированы, ни определены» [9, с. 91–92]. Универсальность матезиса как науки о мере и порядке заключается в «способности» делать из натуральных чисел меры ( $Z$ ), применяемые в равенствах, опре-

делениях и суждениях об истине. Это происходит потому, что матезис «сводит все поле видимого к одной системе переменных, все значения которых могут быть установлены, если и не количественно, то по крайней мере посредством совершенно ясного и всегда законченного описания. Таким образом, между природными существами можно установить систему тождеств и порядок различий» [9, с. 166].

Рациональные числа ( $Q$ ) отражают мир таксономии, «определенный континуум вещей (непрерывность, полноту бытия) и определенную силу воображения, которое показывает то, чего нет, но позволяет тем самым выявить непрерывное» [9, с. 107]).

Таксономия определяет общий закон существ, собранных как натуральные числа, но различающиеся по атрибутивным признакам, что является условием их индивидуального познания. Поэтому М. Фуко относит таксономию к науке, имеющей дело с тождествами и различиями, науке о сочленениях и классах. Следующий вывод М. Фуко может быть дополнен числовым смыслом и рассматриваться в следующей редакции. «Таксономия ( $Q$ ) не противостоит *матезису* ( $Z$ ), а располагается в нем и вычленяется из него, так как она тоже является наукой о порядке – качественным *матезисом*» [9, с. 108].

По М. Фуко, «... генезис же предполагает последовательность серии; распределяет знаки в таком аналоге времени, как хронология» [9, с. 108]. Создание последовательной серии таблиц можно объяснить действием аттрактора, который, как предвидел Фуко, образует знаки, как синтаксис и время, как хронология. Объяснение генезиса действием аттрактора позволяет применять вещественные (действительные) числа в генетическом анализе. «Генезис размещается внутри *таксономии* или по крайней мере находит в ней свою первую возможность» [9, с. 108]. Поэтому первичный генетический анализ возможен по данным о многообразии, представленным в виде таблиц (классификаций) таксономии.

### **Статистические моменты в методологии научного познания.**

Четвертый шаг в построении методологии возникает по причине множества чисел и случайности регистрации величин. Наблюдения за явлениями показали, что возможны измерения различной физической величины и регистрация событий случайным образом. Распределение этих величин в одной совокупности является областью математико-статистического анализа на основе четырех моментов.

Первого порядка момент на основе начального момента оценивает центральное положение изучаемой совокупности абсолютных признаков, а центрального момента – среднее линейное отклонение. Такие вычислительные процедуры позволяют выделять различные уровни совокупности абсолютных признаков, которые образуются в результате бифуркации. Установленное среднее арифметическое значение с оценками линейного отклонения на основе закона нормального распределения выделяет статистически значимое вещественно-энергетическое различие случайной совокупности признаков. В изучении

сложных систем бифуркация отражает не только явления развития, но и фазовые переходы, при которых каждое новое состояние отличается на величину средней арифметической в доверительном интервале линейного отклонения.

Второго порядка момент на основе центрального момента оценивает общность и рассеивание абсолютных признаков относительно математического ожидания. Для явлений, распределенных по нормальному закону, определяется дисперсия, свидетельствующая о родстве признаков на основании изучаемого атрибутивного свойства, проявляющегося в синергетике. В изучении сложных систем синергетика отражает присущую им самоорганизацию совокупности абсолютных признаков.

Дисперсия, как квадратическая степенная характеристика момента, отражает силу упорядочения, детерминизма, «совместное кооперативное действие» по сравнению с линейным отклонением, свидетельствующим о допустимой степени свободы сложного целого.

Третьего порядка момент на основе центрального момента оценивает возникающее смещение в распределении анализируемой совокупности по параметру  $x_i \in X$ . Для явлений, распределенных по нормальному закону, определяется коэффициент асимметрии как отношение третьего центрального момента  $\mu_3[X]$  к среднему квадратическому отклонению, возведенному в третью степень,  $\sigma^3[X]$ . В изучении сложных систем аттрактор, как кубическая степенная характеристика, объясняет неопределенность смещения  $[(p_i) \max]$  по оси  $X$  всей совокупности признаков. Такое действие аттрактора возможно за счет превышения третьего центрального момента относительно дисперсии в степени  $3/2$ . Аттрактор через коэффициент асимметрии выражает скрытое притяжение внешних параметров окружающего мира относительно сохранения внутренних характеристик распределения, определяемых дисперсией, и приводит в совокупности к развитию свойств системы.

Четвертого порядка момент на основе центрального момента оценивает возникающее смещение в распределении анализируемой совокупности по параметру  $p_i \in N_a$ . Для явлений, распределенных по нормальному закону, определяется эксцесс, как отношение четвертого центрального момента  $\mu_4[X]$  к среднему квадратическому отклонению, возведенному в четвертую степень,  $\sigma^4[X]$ . Превышение четвертого центрального момента, относительно дисперсии во второй степени, свидетельствует о формировании структуры в виде фрактала. В изучении сложных систем фрактал отражает развитие частотного признака  $p_i$  относительно неизменности распределения по оси  $X$ . Эффект самоподобия по  $p_i$  и инвариантности по  $x_i$  приводит к изменению структуры. Фрактал отражает многообразие по оси  $Y$  в пределах действия аттрактора по оси  $X$ .

#### **Метафизика в методологии научного познания.**

Пятый шаг построения методологии включает метафизику, основанную на физико-математических моделях. Закономерности перехода от хаоса к порядку и «разумному» поведению физических систем рассматриваются как процессы бифуркации, синергетики, аттрактора и фрактальности. Рассматриваемые фи-



зико-математические модели раздвигают границы антиномии и позволяют применять общие суждения для экологических, социальных и экономических явлений. Очевидно, здесь появляется возможность в понимании физической природы стоимости и здоровья человека.

Многообразие абсолютных признаков одного свойства свидетельствует о размахе, обусловленном бифуркацией. Как физическое явление, оно объясняется быстрым и фундаментальным изменением после определенного перехода этой совокупности на новый уровень. И.Р. Пригожин и И. Стенгерс считают, что в точке бифуркации «... флуктуации становятся аномально сильными и закон больших чисел нарушается» [10, с. 159]. В точке бифуркации система преобразует старые или создает новые свойства в результате кумуляции потенциалов. Это ограничивает применение методов математической статистики и определяет необходимость статистического анализа до и после точки бифуркации, а также позволяет сравнивать эти явления для описания эффектов перехода системы из одного состояния в другое.

Бифуркация может быть измерена при вычислении момента первого порядка на основе начального момента, оценивающего центральное положение изучаемой совокупности абсолютных признаков, а центрального момента – как среднее линейное отклонение. Отклонение нулевой гипотезы также содержит суждение о том, что в изучаемой совокупности есть выборка вокруг другой средней, образованной в результате бифуркации.

Модели объяснения изменений в сложных системах на основе чередования эффекта бифуркации и действия аттрактора получили развитие преимущественно в физических явлениях, и в последнее время находят применение для объяснения социально-экономических явлений. Разработку численных методов постбифуркационного анализа Н.Н. Моисеев считал важнейшей задачей вычислительной математики, «...от решения которой будет зависеть судьба многочисленных прикладных исследований» [11, с. 294]. На основе этих явлений Н.Н. Моисеев объясняет эволюционный процесс как адаптацию системы к изменяющимся параметрам мира, что приводит к стохастичности наблюдений [11, с. 292]. Физическая сущность, представленная в математических выражениях, приобретает словесный смысл для применения, например, в социально-экономических науках: «Аттрактор есть область в фазовом пространстве, в которой все смежные траектории, исходящие из определенной области, так называемого бассейна притяжения, стремятся сойтись друг с другом» [12]. Природа в аттракторах синтезирует многообразие. Аттрактор обуславливает начальные процессы детерминации экологических, социальных и экономических закономерностей, описываемые отношением разрядов величин.

Аттрактор может быть измерен при вычислении момента третьего порядка на основе центрального момента, оценивающего возникающее смещение в распределении анализируемой совокупности.

Синергетика – теория о самоорганизации в системах, приводящая к закономерностям перехода от неживой природы к живой. Она изучает механизмы

спонтанного возникновения порядка и организации из беспорядка и хаоса в результате процесса самоорганизации. Совместное действие элементов сложных систем обусловлено детерминизмом более ранних явлений, причинностью, диктуемой окружением и внутренней функциональностью. Синергетика может быть измерена при вычислении момента второго порядка на основе центрального момента анализируемой совокупности.

Подобие проявляется от микрокосмоса до макрокосмоса, в котором социально-экономическая деятельность разворачивается как сродство, описываемое фрактальными закономерностями. В физических системах могут быть выделены линии поверхности и пространства. Геометрические модели по  $N$ -мерным параметрам могут быть подобны, что создает образ единообразного устройства. «Фракталом называется структура, состоящая из частей, которые в каком-то смысле подобны целому» [13, с. 19] *Административно-территориальное деление России и социально-экономическая деятельность приближаются к фрактальным закономерностям природы. Элементарная ячейка фрактального самоподобия территорий и информационных потоков должна способствовать техническому решению и финансовому обеспечению достижения поставленной цели.* Фрактал может быть измерен при вычислении момента четвертого порядка на основе центрального момента, оценивающего возникающее смещение в распределении анализируемой совокупности.

Понимание очередности действия фундаментальных физических процессов является содержательным анализом сложных систем. Рассматривая алгоритмы анализа больших систем, Дж. Касти предлагает изучать их иерархическую структуру, схему связанности, многообразие компонент и силу взаимодействия.

Без метафизической сущности явлений в природе и обществе когнитивное познание было бы оторванным. Сведения о раздробленности объектов носили бы только количественный или порядковый (математический) характер. Информация об объектах (предмет исследования) возникает тогда и только тогда, когда она выходит из внутренней формы изучаемых объектов. Поэтому буквально слово «информация» следует рассматривать как «иная форма». Эту иную внутреннюю форму создают физические механизмы аттрактора, бифуркации, фрактала и синергетики.

#### **Измеряемые величины в методологии научного познания.**

Шестой шаг включает методологию по применению четырех величин.

Абсолютные признаки, характеризуя конкретные размерности с учетом технических средств и вычислений, позволяют изучать пространственные (географические) эффекты социально-экономических и экологических явлений. Можно определить географические координаты и расстояние между элементами социально-экономической системы, «но экономические параметры, показатели, характеризующие эволюцию экономических структур, невозможно определить с помощью геометрических координат» [14, с. 141]. Абсолютные признаки характеризуют структурную сложность, если представлены в виде одного

разряда, и динамическую – если рассматриваются все возможные разряды изучаемых явлений.

Абсолютные признаки, образующие разнообразие, а в совокупности сложность системы, характеризуют бифуркацию, косвенно через многообразие, которое может быть представлено в виде лестницы разрядов чисел, отражающих экологические, социальные и экономические явления. На основании эффекта бифуркации абсолютные признаки можно ранжировать на многочисленные уровни, количественно отличающиеся по разрядам.

Использование абсолютных признаков возможно при построении гипотетической оси времени, объединяющей различные социально-экономические события, с принятым интервалом измерения. Значение интервала устанавливается по физическим и астрономическим явлениям, а используется с учетом социальных особенностей общества и биохимических закономерностей организма человека. Поэтому календарь имеет неравные интервалы, что отражается на изучении и управлении социально-экономическими явлениями во времени.

Совместный анализ абсолютных признаков, как количественных мер, невозможен, так как не определен механизм их сопряжения. Их можно анализировать на основе разрядов и размерности, но с потерей подобия натуральным числам.

Анализ долей позволяет оценить системные напряжения: рассеяние или сосредоточенность вокруг одной системной идеи, формируемой синергетикой. Для социальных явлений, выраженных в долях, фактор времени ограничен обменными процессами между элементами системы и ожиданием времени ответной реакции. Закономерности среди долей устанавливаются на основании эффекта синергетики. Совместный анализ долей также возможен, так как предварительно выделена совокупность и установлены некоторые качественно однородные признаки.

Причины изменения описываются удельными показателями или плотностью, если пространство ограничено двумя взаимодействующими факторами. Удельные показатели (плотности) отражают вещественные (действительные) числа, как проявление свойств аттрактора.

Коэффициенты отражают сравнение двух систем, для чего время приостанавливается в виде двух равных интервалов. Поэтому они всегда привязаны к определенному региону (населенный пункт, субъект федерации или государство) и интервалу времени (день, квартал, год и т. д.). Коэффициенты с использованием фрактальности позволяют сравнивать между собой показатели, как целые числа.

Оценка одной группы показателей относительно другой позволяет определить коэффициенты изменения, отражающие эволюцию систем. Гармония в изменении всей совокупности величин подчинена фрактальным закономерностям. В экологических, социальных и экономических явлениях таких выраженных пропорций нет. Для изучения преимущественно экономических явлений используются коэффициенты, отражающие изменение одних пространственных

масштабов явлений относительно других. Совместный анализ коэффициентов возможен, так как в них абсолютные признаки сопряжены по основанию пространства или времени. Явления, выраженные в долях и коэффициентах, характеризуют структурную, или статическую сложность изучаемых систем, а удельные показатели и плотности – динамическую сложность.

### **Психологические функции и акты полагания в методологии научного познания.**

Седьмой шаг завершает методологию познания в четырех психологических функциях. На необходимость рассмотрения информации как психологической функции человека обратил внимание Г. Вейль, отвечая на вопрос «... являются ли числа самостоятельными идеальными предметами, или же теория чисел имеет дело лишь с конкретными знаками чисел, форма которых всегда может быть нами узнана совершенно точно, независимо ни от места и времени, ни от специфических условий установления знака, ни, наконец, от ничтожных различий в их начертании (Гильберт)» [15. с. 62]. Для ответа на этот вопрос он приводит высказывание Гельмгольца: «Я рассматриваю арифметику или учение о чистых числах как некоторый базирующийся на чисто психологических фактах метод, который учит нас последовательному применению некоторой, неограниченной по протяжению и могущей быть неограниченным образом уточняемой системы знаков. Именно арифметика исследует, какие различные комбинации этих знаков (правила действия) приводят к одинаковым результатам» [15. с. 62].

Для установления реалистичности информации, включающей такие свойства как адекватность, актуальность, достоверность, доступность, объективность, полнота, точность и эмоциональность, можно использовать знания о теории чисел и элементарных понятиях при высказывании. Эпистемология позволяет дополнить психологические функции следующим математическим содержанием.

Вычисление удельных показателей (плотности) отражает «интуицию», как одну из четырех психологических функций по К.Г. Юнгу и свидетельствует всего лишь о созидании представлений о детерминизме, учения о причинности и теории о функциональности. Эти три «теории» восприятия, разделяемые разумом, передаются субъекту бессознательным путем.

Процесс созидания отличается от синтеза тем, что синтез (греч. *synthesis* – соединение, составление, сочетание) связан с предварительным анализом и строится на мысленном конструировании из деталей расчлененного целого. Созидание относится к творческой (поисковой) деятельности, вплоть до образования новых форм жизни. Созидательное творчество проходит в культурной среде, а не в лаборатории по анализу объекта материального мира.

Вычисление удельного показателя, плотности и коэффициента имеет сходную формулу. При этом безразмерная величина коэффициента она свидетельствует о рассудочной деятельности, а с единицами размерности – о разуме. В этом отражается противопоставление разума рассудку.

Интуиция сопровождает информацию такими атрибутами, как достоверность и точность. В тексте описываемые причинно-следственные закономерности подтверждают принятые достоверности и точности о новых свойствах субстанции. Противоречие между достоверностью и точностью должно быть преодолено созиданием, которое, по И. Канту, содержит антиномии: свободная и многоликая причинность или единый закон природы.

Достоверность информации определяется выбором начальных координат, в которых точность измерения траектории перемещения изучаемого объекта защищена от субъективных искажений. В выборе начала координат мы руководствуемся интуицией, возможно бессознательно на монотеистических или политеистических, тотемистических или фетишизмистических представлениях. В настоящее время противоречие «достоверность – точность» разрешимо, если руководствоваться генезисом. Установление абсолютных признаков отражает «мышление» как одну из четырех психологических функций по К.Г. Юнгу и свидетельствует всего лишь о множестве и памяти.

Множество сопровождает информацию такими атрибутами, как объективность и актуальность. Это многообразие представляется в различных национальных историко-культурных текстах в терминах и понятиях, адаптированных к среде проживания. Только абсолютные признаки характеризуют объективность информации, ее независимость от методов получения, мнений и сознания исследователя.

В тексте закономерности, описываемые в абсолютных признаках, должны приводить к объективности и актуальности познания явлений природы и общества. Противоречие между актуальностью (диктуемой личным интересом или задачей времени) и объективностью (доступный временной отрезок событий и пространство изысканий) должно быть преодолено мышлением, которое, по И. Канту, содержит антиномии: имеется начало и границы исследований или границ нет для свободного творчества. Поэтому в постановочной части исследований, важно приводить условия: на каких пространственно-временных интервалах строится анализ абсолютных признаков. В настоящее время противоречие «объективность – актуальность» разрешимо, если руководствоваться целью построения эпистемы.

Вычисление коэффициента отражает «ощущение» как одну из четырех психологических функций по К.Г. Юнгу и свидетельствует о рассудочной деятельности. Ощущением происходит взаимодействие с измеряемым предметом, в результате которого получают коэффициенты, как математические величины, лишенные вещественной качественности и служащие эталоном соизмерения.

В тексте закономерности, описываемые коэффициентами, должны приводить к адекватности и эмоциональности, что свидетельствует об их информационной скудности в описании эволюционных и пространственных явлений. Противоречие между адекватностью и эмоциональностью должно быть преодолено ощущением, которое, по И. Канту, содержит антиномии: мы изучаем

некоторую часть сущности, или нет изначально причинно обусловленного абсолютного мира. Исследования в такой антиномии порой приводят к неадекватному поведению и эмоциональному срыву. В настоящее время противоречие «адекватность – эмоциональность» разрешимо, если руководствоваться матезисом.

Вычисление доли отражает «чувство» как одну из четырех психологических функций по К.Г. Юнгу и свидетельствует всего лишь о суждении знания.

В энциклопедическом изложении, суждение – «мыслительный акт, выражающий отношение лица к содержанию высказываемой мысли». Сколько долей, столько и суждений, отражающих различные качества совокупности, выраженных словами.

В тексте закономерности, описываемые в долях, должны приводить к доступности и полноте познания существующих свойств. Таким образом, выстраивались чувственные знания внешнего мира, впоследствии сформировавшиеся как философия эмпиризма. В основе теоретико-познавательной позиции эмпиризма находится чувственный опыт – классификация объектов и явлений, измеренных в долях. Чувственный образ исследователя – это неуверенность в полноте собранной информации, распределенной по качественным признакам, и ограниченность в средствах для идеальной доступности.

Противоречие между доступностью и полнотой должно быть преодолено чувством, которое, по И. Канту, содержит антиномии: мир – это одна большая сложная и неделимая вещь или, наоборот, из простых частей можно собрать и объяснить любую сложную вещь. В настоящее время противоречие «полнота – доступность» разрешимо, если руководствоваться задачей совершенствования таксономии [16, 17, 18, 19].

В приведенных обобщениях умственного творчества человека по 4-м видам абсолютных признаков и показателям приведено естественное сродство математики, как самой умственной отрасли среди наук с психологией. В завершении модели внутреннего содержания информации, можно предложить следующее расширенное толкование определения психологической теории. Психологическая теория возможна только тогда, когда известны общие закономерности подобия и сходства на основе чисел и величин; когда не остается психологической пустоты между внешним миром созерцания и внутренним миром осмысления.

Внутри этого мышление руководствуется полаганием, как ориентация на действительность. Акт полагания, по А.Ф. Лосеву, сопровождается категориями тождества, различия, покоя и движения. Акты полагания строятся на числовых конструкциях и образуют смысловые категории.

Число  $R$  есть чистый акт смыслового полагания категории движения. Разум не прерывается, пока он обеспечивает генезис.

Число  $N$  есть чистый акт смыслового полагания категории тождества, результатом которого является создание эпистемы.

Число  $Z$  есть чистый акт смыслового полагания категории различия, приводящей к матезису.

Число  $Q$  есть чистый акт смыслового полагания категории покоя, для познания внутреннего уклада мыслимой сферы, являющейся таксономией.

Смысл может быть найден при сопоставлении соответствующих чисел ( $R$ ,  $N$ ,  $Z$ ,  $Q$ ) и категорий состояния (различия, тождества, движения и покоя). Так как числа взаимно вычислимы, а категории состояния динамичны, то смысл может быть неоднозначным. Информация получается бессмысленной, если она собирается вне природы чисел и состояния изучаемых объектов.

### **Заключение.**

Методология научного познания определяется осью чисел и величин, на которой возможны функции мышления и построение моделей структурализма. Для понимания реалистичности творчества необходимо руководствоваться психологическими функциями, которые способствуют выбору актов полагания.

В диапазоне от вещественных (действительных) чисел до удельных показателей (плотности) происходит изучение в свойствах категории движения и применение аналитической функции отношения в виде категорического или условного или разделительного объяснения. Здесь мы имеем полный список предметов исследования, расширяющийся за счет комбинации объектов исследования. Интуиция для выяснения достоверности и точности сведений устанавливает генезис, т. е. выражает их как удельные показатели или плотности, анализ которых проводится как вещественные (действительные) числа.

В диапазоне от натуральных чисел до абсолютных признаков происходит изучение в свойствах категории тождества и применение функции мышления как количества суждений в виде общего, частного или единичного объяснения. Здесь мы имеем полный список объектов исследования, расширяющийся за счет дробления материального мира в пространстве и во времени. Мышление обособляет актуальные и объективные явления в эпистему и выражает их в виде абсолютных признаков, анализ которых проводится как натуральные числа.

В диапазоне от целых чисел до коэффициентов происходит изучение в свойствах категории различия и применение аналитической функции модальности в виде возможного или действительно существующего или необходимого, но недостижимого объяснения. Здесь мы имеем предметы научно-практического исследования, определяемые целью адаптивного поведения человека во времени. Ощущение для выяснения адекватности и эмоциональности формализует сведения в матезис, т. е. выражает их как коэффициенты, анализ которых проводится как целые числа.

В диапазоне от рациональных чисел до долей происходит изучение в свойствах категории покоя и применение аналитической функции качества в виде утвердительного или отрицательного или бесконечного объяснения. Здесь мы имеем объекты научно-практического исследования, определяемые целью адаптивного поведения человека в пространстве. Чувство для выяснения пол-

ноты и доступности сведений перестраивает их в таксономические ряды, т. е. выражает их как доли, анализ которых проводится как рациональные числа.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Креймер М.А. Правдоподобные рассуждения и дидактика обучения // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 4 (20). – С. 147–157.
2. Аристотель. Томика. Т. 2. Соч. в 4-х томах. Ред. З.Н. Микеладзе. – М.: Мысль, 1978. – 687 с.
3. Ньютон И. Всеобщая арифметика или книга об арифметических синтезе и анализе. Пер., статья и коммент. А.П. Юшкевича. – М.: АН СССР, 1948. – 447 с.
4. Кондаков Н.И. Логический словарь-справочник. 2-е исп. и доп. изд. Отв. ред. Д.П. Горский. Институт философии АН СССР. – М.: Наука, 1975. – 720 с.
5. Уемов А.И. Вещи, свойства и отношения. – М.: АН СССР, 1963. – 186 с.
6. Пилиди В.С. Математический анализ. Целые, рациональные и вещественные числа. / Южный федеральный университет, факультет математики, механики и компьютерных наук. – Ростов н/Д., 2009. – 71 с.
7. Гейтинг А. Обзор исследований по основам математики. Интуиционизм – теория доказательства. – М.-Л.: Объединенное научно-техническое издательство НКТП СССР; глав. ред. общетехн. лит-ры и номографии, 1936 – 98 с.
8. Кант И. Критика чистого разума. Т. 3. Соч. в 8-ми т.– М.: Чоро, 1994. – 741 с.
9. Фуко М. Слова и вещи. Археология гуманитарных наук. – СПб.: F-cad. – 1994. – 407 с.
10. Пригожин И.Р., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. – М.: КомКнига, 2005. – 296 с.
11. Йосс Ж., Джозеф Д. Элементарная теория устойчивости и бифуркаций. – Новосибирск: ИО НФМИ, 1998. – 296 с.
12. Майнцер К. Вызовы сложности в XXI веке // Вопросы философии. – 2010. – № 10. – С. 84–99.
13. Федер Е. Фракталы. Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 254 с.
14. Садченко К.В. Законы экономической эволюции. – М.: Дело и Сервис, 2007. – 272 с.
15. Вейль Г.О философии математики. Изд. 2-е, стереотипное. – М.: КомКнига, 2005. – 128 с.
16. Шевченко С.С. Актуальные педагогические направления // Вестник СГГА. – 2002. – Вып. 7. – С. 239–241.
17. Креймер М.А. Анализ пространственно-временного континуума в социально-экономических явлениях // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 3 (16). – С. 113–124.
18. Конев В.П. Советская художественная культура. Проблема творческой личности // Вестник СГГА. – 1999. – Вып. 4. – С. 136–141.
19. Маркеев А.И. О правах на объекты интеллектуальной собственности, подлежащих охране и защите в России // Вестник СГГА. – 2006. – Вып. 11. – С. 228–232.

Получено 19.02.2013

© М.А. Креймер, 2013



УДК 001:1

## ФИЛОСОФИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НОВОВВЕДЕНИЙ

*Вячеслав Георгиевич Мушич-Громыко*

НОАНО «ЦДИ "Космология. История. Философия"», 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 274, директор, тел.: (383)236-08-96, e-mail: cosmology@cosmologia.ru; alex\_\_boris@mail.ru

В статье с философских позиций рассматриваются проблемы технических и технологических нововведений на основе принципа сопряженности особенных предельно-мировоззренческих страт разума человека (ОТΣ, ОФΣ, ОΨΣ, ΣΑ) со смыслами этих нововведений, когда эта сопряженность в сплавленности функционального знания и подлинного знания (ОТΣ) дает один эффект в каких-то случаях и совсем другой, когда сплавленность осуществляется под эгидой ОΨΣ.

**Ключевые слова:** знание, подлинное знание, предел, стилистика, мировоззрение, вектор, сопряжение, квантованность.

## THE TECHNOLOGY OF MODERN TECHNICAL AND TECHNOLOGICAL INNOVATIONS

*Vyacheslav G. Moushitch-Gromiko*

Non-State Educational Independent Non-Commercial Association «Dialectic Research Center "Cosmology. History. Philosophy"», 630049, Russia, Novosibirsk, str. D. Kovalchuk 274, Director, tel.: (383)236-08-96, e-mail: cosmology@cosmologia.ru; alex\_\_boris@mail.ru

The issues of technical and technological innovations based on contingency principle of special supreme world outlook strata of human mind (ОТΣ, ОФΣ, ОΨΣ, ΣΑ) towards the sense of the innovations are studied in the article, when this contingency when being realized under the egis of ОΨΣ gives different effects in various cases of fusion of functional knowledge and true knowledge.

**Key words:** knowledge; true knowledge; limit; stylistics; world outlook, vector, contingency, separatedness.

При размышлении о будущем очень многие сегодня обращаются к слову «скрепы», подразумевая тем самым, что существуют в его семантике некоторые скрытые методологические возможности или, по крайней мере, некоторые способности этого слова в соединении с другими словами обозначать ареал социального прогресса, если не в деталях, то хотя бы в общих чертах.

Слова «технические», «технологические», «инновационные» при соединении со словом «скрепы» действительно подают надежду (кстати говоря, вполне обоснованную в определенном смысле) на то, что реализация инновационных проектов (особенно в долгосрочном плане) вполне может повысить промышленный потенциал общества и государства.

Технические, технологические инновации связаны с отменой или улучшением прежних научных и технологических процессов, прежних приемов и ме-

тодов работы с естественно-природными материалами, когда в иных случаях рационально сконструированное может быть значительно лучше естественного или традиционно унаследованного от прежних технологий.

Обычно считается, что творческая деятельность индивидов выражает дерзание человека сделать мир совершеннее по сравнению с тем, что предлагает человеку природа. Инновационная деятельность в стереотипном ее прочтении опирается на принципы: использования законов природы для того, чтобы удовлетворять функциональные потребности человека; использования законов природы для создания таких форм и модулей, на которые природа почему-то не «решилась». Последние, опять же, должны удовлетворять функциональные потребности человеческого общества. Раскрытие тайн природы перестает удивлять человека, и он все больше и больше чувствует себя господином, повелевающим миром. Так, народившаяся в человеке потребительская мотивация, по отношению к природе, в ментальных конструкциях этого человека становится ведущей, доминирующей мотивацией, несмотря на то, что внешне человек ратует за то, чтобы жить в гармонии с природой. Поскольку люди тоже есть часть природы, то укоренившаяся в сознании отдельных людей ведущая потребительская мотивация распространяется и на такие объекты природы, как другие индивиды и общество.

Следовательно, инновационные принципы начинают распространяться и на существа, казалось бы, родственные самому человеку. Что является тому причиной? Является ли человек от природы добрым или только злым? Вопросы подобного порядка весьма не просты и, одновременно, просты. Именно это, как и значение и роль инноваций для общества, мы собираемся обсуждать в своей статье.

Итак, в инновациях нужно видеть несколько аспектов: аспект сугубо технический и технологический, и аспект социальный. В первом случае разрешаются субъект-объектные коллизии, во втором случае – субъект-субъектные. При коммуникации индивида с объектами природы (деятельность человека), природа, открывая индивиду свои тайны, предупреждает его о том, что вольно обращаться с законами природы нельзя (Чернобыльская авария; авария АЭС на Японских островах и т. д.). При совместной деятельности в условиях производства и социальной жизни, уже природа человека (и его свойства) могут предупредить других субъектов о том, что индивид может оказаться источником «взрывной волны», несущей горе и страдания ни в чем не повинным людям (как начинаются войны, разные переделы мира, различные модернизации общества; что лежит в основе бесконечных трансформаций различных цивилизаций). Для разрешения поставленных вопросов введем вполне очевидный постулат: технические и технологические инновации находятся в подчинительной связи по отношению к инновациям, суть которых скрыта в намерениях человека.

Но намерений очень много. Следовательно, необходимо обратиться к отработанным в науке приемам абстрагирования, когда выводится тип или типы

(намерений), позволяющие встать в объяснения по отношению к инновациям на строго научную основу.

Рано или поздно всякие намерения человека через его деятельность превращаются в различные социальные, политические, организационно-управленческие технологии (наряду, конечно, с производственными технологиями). Всякие технологии содержат в себе более обобщенную форму типологизации, благодаря которой изучаемая область (намерения человека) разбивается на некоторые совокупности бытия категории «намерение», как на обладающие определенными свойствами идеализированные модели или типы.

Во всяких технологиях лежит причинность, выраженная введенным нами постулатом, требующая, однако, дальнейшего абстрагирования по категориям «намерение», когда бы они в процессе последующей типологизации превратились бы в предельные типологические формы.

Намерения, как таковые, есть продукт деятельности сознания человека, когда намерения (в их определенном типе) связаны, одновременно, с той или иной формой рационализации. Процесс обобщения по категории «намерение» через сопряженность с понятием «рациональность» позволяет вводить и типы (или идеальные *ratio*), «работающие» как операторы в тех или иных технологиях. В намерении (мотивации) скрыто также отношение. Отношение произвольно градуируется, в одном случае, а в другом случае интегрируется, превращаясь в предельное отношение, которое еще необходимо найти. В предельном смысле отношение и намерение через определенную технологию превращается в инвариант, реализующийся: предельным намерением; предельным отношением; предельной рациональностью; предельной технологичностью (конечно же, социальной, на основе использования человеком различных технологических семиотических средств, но, в первую очередь, вербально-языковых). Так возникает квадрига деятельности человека, но, в первую очередь, его мышления.

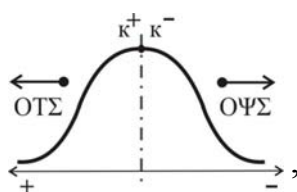
Вывод нас удовлетворяет лишь в относительном смысле потому, что не видно пока в квадриге идеального первосубстрата или нескольких первосубстратов, на основе которых можно было бы объяснять взаимодействие полюсов квадриги мышления.

В наших размышлениях об инновациях в логике бытия человека нельзя обойти законы мышления человека потому, что субъект-объектные и субъект-субъектные отношения врываются в социальную детерминанту чем-то предельно-технологическим, обуславливающим созидание или разрушение.

И здесь на ум приходит подсказка, связанная с такими фундаментальными понятиями, как правда и ложь.

Разве сегодня (как и в прошлом) не ведутся дискуссии по поводу того, как обустроить бытие по правде (вспомним слова Солженицына: «Жить не по лжи»), когда блокируется ложь, в том числе и в ее криминальном облике. Созидание и разрушение находятся в прямой связи с понятиями «правда» и «ложь», а далее – с понятиями «ответственность» и «безответственность». Правда и ложь

для нас выступают: как единичные факты; как сопряженные факты, а, значит, и квантованно-дуализированные факты, поскольку только в квантовой механике понятие «сопряженность» выражает одновременно категорию «единое» и категорию «многое». Множество всяких правд и кривд можно объединить в единое только посредством понятия «кривая нормального распределения случайно-предельных величин ответственности и безответственности», в результате чего возникает некоторая абстракция, подобная понятию «вектор состояния» или «волновая функция», в которой ординатами выступают вероятности принятия решений человеком, подпадающих под категорию «вектор тенденции всех правд человека» и, соответственно, вектор «всех кривд человека». Мы такую волновую функцию в графическом варианте представляем в одном из вариантов модели мышления следующим образом:



где  $OT\Sigma$  (*орто Τιμοζορος στυλ*) есть предельно-мировоззренческая стилистика, или технология модуляции пространства человеком по правде, а точнее, в стилистике  $OT\Sigma$ , которая есть тенденция и, одновременно, вектор. В противоположном направлении лежит другая тенденция. В кривой нормального распределения случайно-предельных величин ответственности и безответственности мы называем ее  $O\Psi\Sigma$  (*орто το ψευα στυλ*), которая является модуляцией или рационализмом, который занимается организацией или созданием технологий в обществе по лжи.

«Тимиозороз» означает предельную правду, т. е. неукоснительное следование человека только правде. «Псэма» с греческого переводится как ложь. Следовательно, в пределе (т. е. в виде обобщенной предельной абстракции) технологиями могут быть только две технологии:  $OT\Sigma$  и  $O\Psi\Sigma$ . Помимо этого, в оперативных целях, приходится вводить еще одну абстракцию  $O\Phi\Sigma$  (*орто φαρος στυλ*), являющуюся промежуточной стилистикой (смешанной стилистикой).

Фундаментальное состояние микрочастицы связано с точным измерением определенной квантовой величины (координаты, импульса, являющихся фундаментальными характеристиками микрочастицы). Получение точных экспериментальных данных о таких дуальных величинах позволяет физикам на основе принципа дополнительности и понятия «вектор состояния» исчислять вероятность появления частицы в данной области пространства (эта вероятность может быть больше или меньше). Разум, предположительно, имеет также, с нашей точки зрения, два своих фундаментальных состояния, которые являются предельными, наподобие того, как это фиксируется принципом дополнительности относительно либо координаты, либо импульса частицы. Для такой предположительности (а также предположительности о том, что разум есть объект с нефиксированным статусом, в котором возможно обнаружение его фиксиро-

ванных состояний) существуют, на наш взгляд, следующие основания: Нильс Бор многократно повторял свои слова: «...мы получили урок и по линии теории познания, причем урок этот касается и тех проблем, которые лежат за пределами физики»<sup>1</sup>; Н. Бор часто обращал внимание на то, что «необходимо для объективного охвата фактов обращать внимание на обстоятельства, при которых эти данные получены» (для объективного охвата фактов, связанных с деятельностью разума, необходимо обращать внимание на мотивации человека как обстоятельства, при которых эти данные получены, – мотивации могут быть не-предельными или предельными  $\bullet \rightarrow$ ; для последнего случая возможна квантово-подобная соотнесенность разума с квантовой системой. – прим. В.Г. М.-Гр.); в предельных мотивациях тогда можно выделять только пару этих предельных мотиваций, обязательно сопряженных, наподобие того, как сопряжены в квантовой механике координата частицы и ее импульс; в разуме человека есть два сопряженных состояния, которые не могут себя проявлять одновременно, которые мы называем: ОΥΣ = Тимиозороз(у) (*Τιμοζοροζ*: тимиоз = правда, честность, почтенность; ороз = предел); ОΨΣ = ортопсэма (орто = вектор; псэма = ложь = *το ψεμα*). В качестве примера, как слабый и неточный аналог понятиям ОΥΣ и ОΨΣ, можно взять понятия «добро» и «зло», которые творить одновременно человек не может; помимо этого, существуют состояния разума, которые соотносимы с квантовым понятием «принцип неопределенности» (если некто произносит «...это как бы приемлемо...», то фраза фиксирует неопределенность состояния разума, а значит, и отображаемость этого человека в его делах через категорию промежуточности, когда его заинтересованность в делах является частично-мерной; колеблющейся от одного к другому, что мы в исследовании обозначаем понятием «промежуточная мировоззренческая стилистика», «промежуточность», но точнее – «ортофароз» (*φαροζ*. греч.) – векторный маятник). *Τιμοζ* соотносимо с понятием «тимус» – вилочковая железа, которая является центральным органом иммунной системы, передним средостением, участвующим в регуляции развития организма, в развитии иммунитета через продуцирование Т-лимфоцитов. *Τιμοζοροζ* (как предельная правдивость и честность в их исторической почтенности) в области разума, с нашей точки зрения, выполняет аналогичное назначение – назначение регуляции развития разума через продуцирование соответствующих абстракций (в обществе и цивилизациях), а также через противопоставление этих абстракций абстракциям превратной части разума, которая умаляет ум, в первую очередь, не только функциональной морфинной патологией, но и векторной противоположностью по отношению к орто *Τιμοζοροζ*(у). «Имунно»-мировоззренческий аспект орто *Τιμοζοροζ στυλ* по качеству предела разума отвечает в онтологии моральной ответственности человека по уровню долженствования за моральный иммунитет, т. е. за комплекс оценок, реакций человека на мир в целом, направленных на защиту человеческого мышления, разума, а

<sup>1</sup> Алексеев И.С. Концепция дополнительности. Историко-методологический анализ. – М.: Наука, 1978. С. 39.

далее и социальных отношений от разрушительных агентов ОУΣ в виде словесных, речевых конструкций, отличающихся от *орто Τιμοσορος στυλ* свойствами торпедирования целостности.

В языкознании под стилистикой понимается подбор языковых конструкций, модулей для организации речевой деятельности, а далее и опредмечивания окружающего пространства в данной стилистике. Но в языкознании не идут далее понятия «функциональная стилистика». Хотя требование предельных технологий должно сводиться и к понятиям: «предельно-мировоззренческая стилистика в имени ОΤΣ»; «предельно-мировоззренческая стилистика в имени ОУΣ».

Предельными инновациями всегда и везде, и во все времена в поочередности воплощения (квантовый эффект) всегда выступали ОΤΣ и ОУΣ, создавая ритмологию взлетов и падений не только цивилизаций и общественных формаций, но и отдельных личностей, когда эта ритмология выражает собой некоторое волновое образование, состоящее из вероятностей поступков отдельных личностей, и в целом каких-то общественных групп.

ОΤΣ и ОУΣ воплощаются благодаря определенным критериям, на которые человек опирается для модуляции пространства. Рамки статьи не дают нам возможности говорить о критериях (помимо правды и лжи) в расширенном варианте, но мы имеем возможность отослать читателя к нашим работам [1–3].

Видим, что понятие «инновация» не может относиться только к естественным наукам и технике, но должна относиться и к человеку, в самую первую очередь (вспомним о нашем постулате: «намерения» техники и физических технологий – это всегда есть предельные намерения человека).

Носители статуса инновационной (непредельной) деятельности – разные люди или группы людей, что является лишь феноменом видимости инновационной деятельности. Сущностью же инновационной деятельности (т. е. в пределе) занимаются лишь две группы людей (одновременно все люди на земле), когда одна группа инновации создает в типологии ОΤΣ, а другая – в типологии ОУΣ. При этом постоянно (на какое-то время) люди переходят из одной группы в другую, создавая эффект неопределенности (опять квантовый эффект).

На непредельном уровне, с нашей точки зрения неправомерно, философы и социологи относят иногда к инновационно-творческим те группы, которые превосходили традиционалистов по каким-то параметрам активности, создавая феномен видимости инноваций, связывая эту видимость с понятием «прогресс». Видимость (как технический прогресс) заслоняет в линзе восприятия многих людей те импульсации инноваций, которые (в пределе) работают как разрушительные тенденции. Инновационный предельный разум человека нуждается для воплощения замысла в типологии ОΤΣ или ОУΣ знаковых системах и, в первую очередь, в языке. Стилистики (ОΤΣ и ОУΣ) сопровождали человека во все времена во всяких цивилизациях, заставляя человека изобретать новые языковые средства для того, чтобы на новом витке развития (и одновременно

неразвития) можно было пользоваться новым арсеналом лингвистических средств для реализации предельных мотиваций.

Следовательно, в языке уже есть многое из того, что служит человеку в его предельных устремленностях, когда на основе этих языковых технологий человек вооружает себя для достижения предельных целей.

Поэтому наше обращение к лингвистике совсем не случайно, и совсем не случайно мы настойчиво повторяем: хотите знать бытие человека в сущностных размерностях – обращайтесь к законам языка и законам диалектической квантовой логики: хотите понимать инновационные процессы не по видимости – обращайтесь к ПМР от ОТС (предельно-мировоззренческому рационализму от ОТС), разрабатываемому нами на протяжении уже более, чем двух десятилетий.

Понимание технических инноваций есть неполное понимание инновации в целом, которая дуальна и требует в своей подлинности обращения к методологиям создания предельно-мировоззренческих принципов дополнительности, что невозможно без разработки категорий «подлинность» и «целостность». А последние не поддаются исследованию, если не обращаться к введенной нами абстракции в имени ОТС, а далее ΣΑ (*σύνεπις αρμονία* – последовательность гармоний), поскольку целостность как «скреп» – есть одновременно «скреп» в виде понятия «честность» и «правдивость». Ложь подобна ржавчине, покушающейся на всякие подлинные скрепы. А что, есть и неподлинные «скрепы»? Есть! К примеру: обман, различные виды принуждения (чаще всего через всякие необходимости, когда человек вынужден принимать суррогатное только потому, что ему некуда деваться; потому, что в механизмах социального организма «ржавые элементы» не дают возможности быть этому организму здоровым и мобильным не в фактах функциональной мобильности, но в фактах подлинно-целостной мобильности своей глубокой части разума (понятие «разум»

сколь глубоко, столь и превратно ( $\begin{matrix} \uparrow \text{ОТС} \\ \bullet \\ \downarrow \text{ОЦΣ} \end{matrix}$ )).

В управленческих технологиях самым слабым звеном является человек, мыслящий в типологии ОЦΣ, поскольку он создает препоны целостному (в том числе и самому себе). Невидимой частью в обществе на сегодня является инновационная деятельность людей, в мышлении которых возобладала ведущая предельно-мировоззренческая инновационная деятельность в типологии ОЦΣ – отмеченная знаками социокультурного «преступления». Одновременно в обществе невидимой частью выступает инновационная деятельность и других людей, в мышлении которых возобладала ведущая предельно-мировоззренческая инновационная деятельность [4, 5, 6] на сегодня в типологии ОТС – отмеченная знаками социокультурного прогресса.

Теперь возникает прагматическая задача, заключающаяся в том, чтобы научиться отличать подлинные инновации от лже-инноваций. Простой пример: есть определенные «новаторы», сочиняющие социальные технологии типа «мы ищем умников и умниц для того, чтобы взрастить в обществе элиту, способную

повести остальную часть общества к цивилизационному прогрессу...». Забыта категория «честность», в этом случае (если только забыта, а не просто отброшена за ненадобностью). «Честность» в синтезе с понятием «умный» (функциональный + предельно-мировоззренческий рационализм в типологии ОТΣ) были бы вполне подходящими компонентами в подобных призывах.

Четыре фракции разума (ОТΣ, ОΥΣ, ОФΣ, ΣΑ) определяют все предельные инновации, которые способен создавать человек. Понимать их он мог бы и, соответственно, стремиться к подлинным инновациям, в том случае, если бы не мешали в разуме восприятию его же собственные превратные формы мышления, обозначаемые нами как ОΥΣ и ОФΣ.

Появляющиеся фирмы, специализирующиеся на создании венчурных программ и новых технологий, на открытии новых потребностей для человека или общества, по сути создают социальные инновации или в русле ОТΣ, или ОΥΣ. То есть требуется сегодня создавать экспертное сообщество, которое бы являлось тем средством, которое останавливало бы поползновения ОΥΣ к расшатыванию социального организма.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

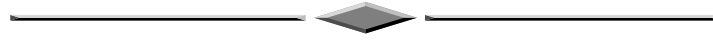
1. Мушич-Громыко В.Г. Методологические возможности принципа дополнительности в формализованных и неформализованных знаниях через опору на понятие пространство: монография. – Новосибирск: НГУ, 2010. – 208 с.
2. Мушич-Громыко В.Г. Исследование бытия объектов с нефиксированно-фиксированным статусом и онтологии моральной ответственности человека в аспекте должностности: монография. – Новосибирск: НГУ, 2011. – 410 с.
3. Мушич-Громыко В.Г. Изометрические и изомерические аспекты этики: монография: Новосибирск, НГУ, 2012. – 354 с.
4. Родионов А.И., Ким В.Ф. Фотон – это квант или объект? // Вестник СГГА. – 2003. – Вып. 8. – С. 211–215.
5. Марченко Ю.Г. Что сулит России и русскому народу современная реформа образования // Вестник СГГА. – 2004. – Вып. 9. – С. 227–230.
6. Городинский И.В. О необходимости введения специального термина и научного направления «Этика в компьютерных средах» // Вестник СГГА. – 2005. – Вып. 10. – С. 215–217.

Получено 28.01.2013

© В.Г. Мушич-Громыко, 2013



# ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ



УДК 378

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В ПРОВЕДЕНИИ МОНИТОРИНГА КАЧЕСТВА РЕЗУЛЬТАТОВ ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

*Игорь Александрович Мусихин*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, директор Международного центра образования, тел. (383)341-66-80

В статье дается обзор теоретического обоснования внутреннего и независимого мониторинга качества образования в вузе, современных отечественных и мировых практик оценки качества, мониторинга качества образования и ранжирования высших учебных заведений.

**Ключевые слова:** мониторинг качества образования, внутренний мониторинг, критерии мониторинга, рейтинг вуза.

## UP-TO-DATE APPROACHES WHEN MONITORING EDUCATION QUALITY AT UNIVERSITY

*Igor A. Musikhin*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plahotnogo St., director of the International Centre of Education, tel. (383) 341-66-80

The article describes theoretical grounds of inner and independent university educational quality monitoring, up-to-date domestic and world practices of quality ranking, education quality monitoring, and university ranking.

**Key words:** education quality monitoring, inner monitoring, criterion of monitoring, university ranking.

Мировая практика оценки качества и мониторинга качества образования возникла как результат естественного развития рынка образовательных услуг на институциональном уровне, в национальном, международном, а теперь и в глобальном образовательном пространстве. С позиций управления в сфере образования мониторинговая деятельность предназначена для постоянного наблюдения за образовательными процессами и за результатами образования (мониторинг качества результатов образования). Эта деятельность также означает содействие выработке эффективных управленческих решений руководством вуза и его структурными подразделениями в области повышения качества

образовательной деятельности, определение своего положения среди других вузов, оценку и прогнозирование тенденций развития вуза [1, 2, 3].

К сожалению, в настоящее время все еще имеет место недооценка важности мониторинга качества образовательной деятельности, который рассматривается как необязательная часть мониторинга качества высшего образования. Вместе с тем, последовательная реализация «процессного подхода» - одного из принципов управления качеством – определяет существенную самостоятельную роль мониторинга качества образовательной деятельности.

Считая высшее учебное заведение субъектом оказания образовательных услуг, необходимо рассматривать следующие аспекты качества образования, характеризующие:

- знания, умения, навыки (ЗУН) и профессиональные компетенции студентов и выпускников вуза в соответствии с запросами потребителей образовательных услуг и требованиями государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования;

- систему обеспечения качества ЗУН и компетенций студентов и выпускников в их профессиональной деятельности в рамках системы управления качеством образования вуза.

Первый аспект означает необходимость мониторинга результатов образовательного процесса в рамках системы менеджмента качества вуза. Второй подразумевает, что качество результатов определяется качеством процессов и ресурсов вуза, таким образом, вузу необходим мониторинг образовательных процессов. Если раньше в отечественном профессиональном образовании превалировала ценность первого аспекта, то сейчас, с налаживанием международных интеграционных процессов в сфере образования, стремительно возрастает роль второго аспекта.

В целом под мониторингом качества высшего образования понимается комплексное функционирование специальной системы, предназначенной для наблюдения, измерения, оценки, анализа и прогноза в сфере качества высшего образования (результата, образовательного процесса, образовательной системы, совокупности ее актуальных внутренних и внешних связей). Считается, что в общем случае такая система должна охватывать все основные уровни управления: федеральный, региональный, вузовский.

Анализ методов обеспечения и оценки качества высшего образования за рубежом свидетельствует о различных подходах и традициях в разных странах. Однако единым является подход в системах оценки, где основное внимание уделяется:

- образовательной среде;
- процессам;
- результатам.

Исторически сформировались «английская модель» оценки качества обучения, в основе которой лежит внутренняя самооценка вузовского академического сообщества, и «французская модель», основанная на внешней оценке вуза

с точки зрения его ответственности перед обществом и государством. «Американская модель» аккредитации образовательных учреждений и образовательных программ, очевидно, представляет собой наиболее удачную комбинацию идей «английской» и «французской» моделей.

Отметим, что цели и задачи внутреннего мониторинга определяются в следующей последовательности:

- реализация идеи совершенствования качества подготовки будущих специалистов на основе компетентного подхода в современных условиях вуза;
- управление качеством образовательного процесса, которое основывается на согласованных требованиях личности, инновационно-развивающегося общества, работодателей и международные стандарты.

Факторами, наиболее значимыми для решения проблем качества подготовки будущих специалистов к профессиональной деятельности, являются: эффективное формирование профессиональной компетентности выпускников; ЗУН и творческой деятельности; развитие у выпускников проектной и исполнительской культуры; организация непрерывной подготовки и самоподготовки специалистов к инновационной деятельности, общекультурной подготовки; креативный характер образования, направленный на развитие инженерного мышления; применение инновационных форм и методов обучения; организация инженерного образования на основе компетентного подхода и др.

Практика, в свете вступления России на международный рынок образовательных услуг, обуславливает необходимость существенной модификации систем взаимодействия государства и негосударственных институтов мониторинга качества образования, которые базировались бы на заинтересованности в таком сотрудничестве всех сторон рынка. Приведем несколько из возможных механизмов этого взаимодействия.

**Механизм дополнения.** Государство не должно заниматься ранжированием, ибо в данном случае оно превращается из арбитра в лоббиста тех или иных рейтингов, поэтому ранжирование объективно может быть только эффективным дополнением к моделям аккредитации и может быть применимо в структурах, которые интересуются вопросами оценки качества. Такие дополнения могут быть использованы и в том случае, когда российские вузы обращаются за оценкой к зарубежным экспертам. Это никак не влияет на госаккредитацию, но это влияет на репутацию вуза.

Другой механизм – **механизм замещения.** Некоторые вузы говорят, что они будут работать по показателям госаккредитации, но по-своему. Будут работать с экспертами, которые подготовлены по этим механизмам и процедурам, но иначе. Они будут конкурировать с Рособрнадзором и государством, будут получать разные результаты и предлагают посмотреть, кто будет лучше. Этот механизм имеет конкурентный характер, например, возможна конкуренция между Рособрнадзором, который по факту выполняет функции аккредитационного агентства, и некой государственной организацией, которая делает то же самое с теми же экспертами и пытается получить иные показатели.

Третий механизм – **механизм делегирования**. Государство делегирует свои полномочия той или иной организации, которая, по сути, делает то, что делает государство. Однако, применяя механизм делегирования, мы сталкиваемся с проблемой того, что некая структура, не являясь государством, выступает от его имени. В данном случае речь идет о капитализации бренда государства и монополизации его субъектами рынка.

И последний механизм – **признание**. Он отличается от того, где господствует конкуренция, тем, что здесь имеет место совместная эволюция сторон, которая базируется на взаимной интеграции, когда стороны, имея взаимный интерес, движутся вместе, но не сепаратно (как в случае дополнения), а в тандеме. Механизм признания является наиболее адекватным на сегодняшний день в нашей стране в сфере оценки качества и оценки гарантий качества.

Механизм признания доминирует за рубежом в процессе оценки качества образования как на программном, так и на институциональном уровне. Главное – добиться признания применяемых методик и результатов оценки от всех заинтересованных сторон рынка образовательных услуг. Каждая из этих сторон во всем мире стремится выстроить собственное понимание качества образования. Так, работодателей прежде всего интересуют профессиональные компетенции выпускников, и именно они рассматриваются как свидетельство качества образования, как фактор конкурентоспособности всех участников рынка образовательных услуг: самого вуза, выпускников и тех, кто проводит оценку качества. Вместе с тем, современные исследования показывают, что многие работодатели в России, в отличие от зарубежных, ограничивают формы своего взаимодействия с вузами, которые можно представить в виде (по убыванию распространенности):

- целевого заказа на подготовку специалистов;
- непосредственного участия в процессах отбора выпускников;
- участия в процессе обучения студентов в интегрированной системе обучения;
- поддержки материальной базы вузов;
- повышения профессиональных компетенций преподавательского состава и «мастер-классов» ведущих сотрудников и руководителей организаций, единые базовые кафедры на предприятиях.

Подходы государства более разносторонни – важным признается формирование у студентов социально значимых качеств, гибкость и доступность образования, макроэкономические факторы.

Роль общественно-профессиональных агентств состоит в том, чтобы наиболее полно уловить интересы и ожидания всех заинтересованных сторон, причем на основе постоянного взаимодействия с образовательным учреждением.

Основной эффект оценки качества образования заключается в том, что создаются условия, в которых все заинтересованные стороны находятся в режиме постоянного мониторинга и взаимодействия с образовательным учреждением, фиксируются и наблюдаются закономерности и тренды развития образо-

вательного учреждения, составляется мнение о том, что оно собой представляет в статическом и динамическом формате. Механизмом деятельности такого агентства является внешний образовательный аудит, осуществляемый на перманентной основе. Содержание образовательного аудита двойственно – это оценка качества образования и мониторинг качества образования. Образовательный аудит во всем мире базируется сегодня на мультистандартном подходе, чего пока нет у нас. Это связано с тем, что единственный стандарт, который у нас есть, – это государственный образовательный стандарт, одновременно с этим не дано четкого определения понятию «качество образования».

Анализ, выполненный авторами в работе [4], показал, что в силу различия профессиональных позиций и подходов, в рамках которых вводится и используется понятие «качество образования», оно многомерно и нечетко определено. Нечеткость проявляется как системное свойство, присущее данному понятию, и становится источником ряда проблем. Ограничение рассмотрения смысла понятия «качество образования» уровнем отдельного вуза принципиально не изменяет ситуацию, понятие остается нечетким.

В работе [4] была предложена общая макроструктура понятия «качество образования»:

- качество оснований образования (цели и нормы, задачи, ориентация законодательной и нормативной базы и др.);
- качество человеческих ресурсов (потенциал преподавательских кадров; потенциал абитуриентов, студентов; качество управленческого персонала);
- качество системы управления (качество организационных структур, управленческих технологий и ресурсов, системы управления качеством, системы оценки качества, культура мониторинговых исследований и др.);
- качество образовательной деятельности (позиции и мотивация участников, организация учебной и воспитательной деятельности, образовательные технологии, эффективность и др.);
- качество обеспечения образования (образовательные программы, содержание образования, ресурсное обеспечение и др.).

Нечеткость понятия «качество образования», возможно, стало причиной того, что мониторинговые обследования различных вузов охватывают лишь часть указанных аспектов и мало сопоставимы. Для примера приведем подходы, применяемые некоторыми российскими вузами для оценки качества образования (табл. 1) [4, 5, 6].

Принимая во внимание все из вышеперечисленных подходов, применяемых вузами для оценки качества образования, можно прийти к выводу, что мониторинг целесообразно проводить по тем процессам, которые влияют на качество подготовки выпускников. Эти процессы связаны «с потребителем, доузовской подготовкой, отбором абитуриентов, учебной, методической, организационной деятельностью, дополнительным образованием и распределением выпускников» [7].

Таблица 1

Критерии, принимаемые во внимание  
для оценки качества образования в вузах

Критерии	ВГПУ	НГТУ	АГТУ
Качество организации образовательного процесса в вузе	√	√	√
Качество преподавания предметов учебного плана	√		
Готовность выпускников к осуществлению профессиональной деятельности	√		
Качество подготовки студентов, абитуриентов		√	
Показатели итоговой подготовки выпускников		√	
Социально-экономические условия деятельности преподавателей и студентов			√
Степень удовлетворенности студентов качеством своей подготовки			√
Степень удовлетворенности внешних потребителей качеством подготовки специалистов			√
Удовлетворенность преподавателей работой в вузе			√

В табл. 1 ВГПУ – Волгоградский государственный педагогический университет; НГТУ – Новосибирский государственный технический университет; АГТУ – Астраханский государственный технический университет.

На сегодняшний день существует три крупных международных рейтинга вузов – QS World University Rankings (QS), Times Higher Education (THE) и ARWU (академический рейтинг университетов мира, составляемый Институтом высшего образования Шанхайского университета Цзяо Тун), категории и их весовые значения данных рейтингов представлены в табл. 2.

Из приведенных международных рейтингов рейтинг QS пользуется наибольшим авторитетом как по качеству, так и количеству, по сравнению с другими рейтинговыми исследованиями подобного рода (при его составлении были учтены мнения 15,050 профессоров и руководителей университетов со средним стажем в науке 19,6 лет; среди них ведущие ученые и ректоры более 500 университетов, 5,007 компаний из 94 стран мира).

Практика ранжирования высших образовательных учреждений независимыми структурами не является чем-то новым для России (табл. 3).

Значительные разночтения в теории и практике мониторинга качества образовательной деятельности российских вузов имеют место относительно субъектов мониторинга. В традициях отечественной системы высшего образования

педагоги – единственные полноправные субъекты, определяющие качество на основе оценок объема полученных знаний и умений. Переход от традиционного подхода к системному мониторингу качества педагогической деятельности сталкивается со значительными трудностями. Многие из них связаны с тем, что студенты не стали субъектами мониторинговой деятельности и фактически отстранены от процедур оценки качества образовательной деятельности в своих вузах. В этом плане интересен опыт Волгоградского государственного педагогического университета, в котором процесс подготовки и проведения мониторинга рассматривается как важный фактор формирования гуманитарной образовательной среды в вузе [5]. Существенное значение здесь придается информированию всех участников образовательной деятельности о результатах мониторинга, анализу этих результатов, информированию академического сообщества вуза об управленческих решениях. Результаты изучения ожиданий студентов и преподавателей по различным аспектам жизнедеятельности вуза позволяют обосновать необходимые коррективы в организации образовательной деятельности вуза.

Таблица 2

Категории, применяемые  
для ранжирования вузов за рубежом

	QS topuniversities.com	THE timeshighereducation.co.uk	ARWU shanghai ranking.com
категории	Индекс академической репутации – 40 %	Уровень преподавания – оценка учебного процесса – 30 %	Выпускников-лауреатов Нобелевской или Филдсовской премии – 10 %
	Индекс репутации среди работодателей – 10 %	Исследования – объем и значимость – 30 %	Сотрудников-лауреатов Нобелевской или Филдсовской премии – 20 %
	Соотношение ППС к числу студентов – 20 %	Упоминания – влияние исследований – 30 %	«Часто цитируемых исследователей в 21 категории» – 20 %
	Индекс цитирования – 20 % (данные предоставляются Scopus)	Вклад в науку – инновационность исследований – 2,5 %	Статьи, опубликованные в журналах Nature или Science – 20 %
	Доля международных преподавателей – 5 %	Международные перспективы учащихся – 7,5 %	Индексы цитирования для естественных и гуманитарных наук Института научной информации, а также индексы Arts and Humanities Citation Index – 20 %
	Доля международных студентов – 5 %		Размер университета – 10 %

Таблица 3

Организации, осуществляющие ранжирование российских вузов

Организация	Критерии ранжирования
Независимое рейтинговое агентство «РейтОР» www.reitor.ru	На сайте пользователи могут найти не только рейтинги, но и другую полезную информацию, которой могут воспользоваться представители различных целевых аудиторий
Кадровый дом SuperJob.ru www.superjob.ru/research/articles/	Основу рейтингования составляет изучение заработных плат выпускников вузов, которую они хотели бы получать. Методика составления рейтинга достаточно подробно рассмотрена на сайте
Образовательный портал «ВСЕВЕД» www.ed.vseved.ru/higher-school-russia/rating-russia.html	На портале представлены рейтинги не только по вузам в целом, но и по отдельным специальностям и направлениям подготовки. Рейтинги основываются на анонимном опросе студентов вуза и включают 12 показателей
Общественное движение «Деловая Россия» www.deloros.ru/projects/ratingobr/	Рейтинг сформирован на основе опросов выпускников вузов, трудоустроенных в крупнейших российских компаниях, их работодателей, опросов специалистов кадровых агентств, а также заполнения опросных листов руководством вузов
Издательский дом «Коммерсантъ» kommersant.ru/doc.aspx?DocsID=884450 kommersant.ru/doc.aspx?DocsID=883779	Рейтинг основан на опросе работодателей относительно их предпочтений при выборе выпускников и статистики приема выпускников вузов на крупнейшие российские предприятия

В настоящее время функционально-метрические оценки при мониторинге вузов Рособранзором определяются как взвешенная свертка двух основных интегральных показателей – *потенциала* и *активности*.

*Потенциал* отражает возможности объекта по качеству образовательных услуг и уровень его базовых характеристик. *Активность* характеризует достижения объекта по производству основных продуктов деятельности. *Потенциал* представляется как агрегат трех характеристик (табл. 4).

Для усиления влияния продуктивных показателей на общую оценку используется итерационный учет эффективности, определяемой как отношение метрических оценок активности и потенциала. Это отношение вводится в модель как мультипликативная поправка к метрической оценке кадрового потен-



циала – важнейшей составляющей потенциала. Результаты последнего мониторинга вузов были восприняты неоднозначно как самим академическим сообществом, так и обществом в целом. В большей степени это связано с тем, что в его организации был задействован механизм делегирования.

Таблица 4

Составляющие метрических оценок

Метрическая оценка	Комплексная характеристика	Оценки
<i>Потенциал</i>	Интеллектуальный потенциал	Квалификация профессорско-преподавательского состава
		Перспективность профессорско-преподавательского состава
		Связь с академической наукой
	Материальная и информационная база	Обеспеченность учебно-лабораторной базой
		Обеспеченность инструментальной базой
		Обеспеченность компьютерной базой
		Обеспеченность библиотечными фондами
	Социально-культурная база	Обеспеченность местами в общежитиях
		Обеспеченность общественным питанием
		Санаторно-профилактическая база
		Спортивная база
	<i>Активность</i>	Подготовка кадров
Аспирантура		
Эффективность аспирантуры		
Подготовка кадров высшей квалификации		
Производство и апробация знаний и технологий		Госзаказ на научные исследования
		Конкурентность прикладной науки
		Производство учебной литературы
		Конкурентность учебно-производственной деятельности

В связи с вышесказанным при последовательном системном подходе к мониторингу качества высшего образования нельзя не пытаться ответить на вопросы о том, кто определяет заказ на качество образования и его контроль, кто задает норму его качества. Сегодня государство пытается создать условия для того, чтобы потребители образовательных услуг «подключились» и к нормированию качества, и к определению заказа на него, и к его контролю.

Объективность и ценность информации о качестве только возрастет, если рассматривать оценки качества, данные преподавателями, если речь идет о зна-

ниях студентов потребителями (мнение выпускника вуза после трудоустройства о качестве своей подготовки, мнение работодателей) и независимыми службами аттестации и тестирования.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственная аккредитация СГГА – шаг к совершенствованию деятельности академии / Карпик А.П., Ащеулов, Горбенко С.М., Синякин А.К. // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 2 (18). – С. 125–132.
2. Жарников В.Б., Мусихин И.А. Об участии СГГА в международном образовательном проекте «Tempus» // Вестник СГГА. – 2010. – Вып. 1 (12). – С. 190–193.
3. Мусихин И.А. Международный студенческий форум «ГЕОМИР-2010» в СГГА // Вестник СГГА. – 2010. – Вып. 2 (13). – С. 155–160.
4. Гринкруг Л.С., Фишман Б.Е., Мусовской И.В. Проективная методика оценки качества образовательной деятельности вуза. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2007. – 34 с.
5. Зайцев В.В., Чандра М.Ю. Из опыта создания системы качества подготовки специалистов в Волгоградском государственном педагогическом университете // Образование и общество. – 2007. – № 1.
6. Качество образования в Новосибирском государственном техническом университете: состояние, тенденции, проблемы, прогнозы / Под общ. ред. Г.Б. Скок, Н.Ш. Никитиной. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2000.
7. Гаманов В.Ф., Новикова Н.В. Анализ результатов разработки и внедрения СМК в МГУ им. адм. Г.И. Невельского // Обеспечение качества профессионального образования в условиях реформы высшей школы: материалы ХХІХ научно-методической конференции. – Владивосток: МГУ адм. Г.И. Невельского, 2005.

Получено 01.03.2013

© И.А. Мусихин, 2013

УДК 378

## МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КЛАСТЕРА КАК ЭЛЕМЕНТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ВУЗА

*Сергей Владимирович Середович*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, директор ИГиМ, тел. (383)343-27-09, e-mail: dir.inst.gm@ssga.ru

*Инна Вячеславовна Рязанцева*

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, директор ЦТиП, тел. (383)343-37-01, e-mail: priem.com@ssga.ru

Предложена современная образовательная модель кластера СГГА, включающая, кроме известных академических структур, профильные классы средних общеобразовательных школ, технический лицей, техникум геодезии и картографии, сторонние организации, а также ряд научно-образовательных центров, существенно дополняющих профессиональную подготовку учащихся на каждом из этапов получения образования.

**Ключевые слова:** модель кластера, научно-образовательные центры, совершенствование профессиональной подготовки, инновационное развитие.

## MODEL OF EDUCATIONAL INNOVATION CLUSTER AS PART OF THE UNIVERSITY

*Sergey V. Seredovich*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plahotnogo St., Ph.D., director of IGiM, tel. (383) 343-27-09, e-mail: dir.inst.gm @ ssga. ru

*Inna V. Ryazantseva*

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plahotnogo St., TsTiP Director, tel. (383) 343-37-01, e-mail: priem.com@ssga.ru

Offer advanced educational model cluster SSGA, including besides the known academic institutions specialized classes of secondary schools, technical high school, technical school, Geodesy and Cartography, outside organizations, as well as a number of research and education centers significantly complement the training of students at each stage of their education.

**Key words:** cluster model, scientific and educational centers, improving training, innovative development.

В настоящее время в Российской Федерации одним из основных приоритетов государственной политики является перевод образования на принципиально новый путь развития – инновационный.

Вообще инновация (нововведение) – это процесс внедрения новых преобразований в различные сферы деятельности, а также в производство и промышленность. Инновационное образование предполагает обучение в процессе создания новых знаний – за счет интеграции фундаментальной науки, непосредст-

венно учебного процесса и производства. Суть инновационного образования можно выразить фразой: «Не догонять прошлое, а создавать будущее».

Современная экономика, основанная на знаниях, носит глобальный характер и ориентирована на весь мировой рынок. Как показывает опыт развитых стран, инновационное развитие образования требует создания нового инструментария, который позволит обеспечить динамичное развитие системы высшего образования в России.

В ситуации новых требований к результатам подготовки специалистов в системе образования на первый план выходит проблема реорганизации образовательных структур, модернизации технологий и развитие систем профессиональной подготовки специалистов [1].

В новом «Законе об образовании» особое место отводится организации экспериментальной и инновационной деятельности в сфере образования.

Инновационная деятельность – это процесс создания инноваций, включающий научные исследования, экспериментальные разработки, подготовку и пуск производства, а также деятельность, обеспечивающую создание инноваций – научно-технические услуги, маркетинговые исследования, подготовку и переподготовку кадров, организационную и финансовую деятельность.

Инновационная деятельность осуществляется в целях обеспечения модернизации и развития системы образования с учетом основных направлений социально-экономического развития Российской Федерации.

Также в новом законе отражена возможность организации сетевой формы реализации образовательных программ, которая сможет обеспечить возможность освоения обучающимися образовательной программы с использованием ресурсов нескольких организаций, осуществляющих образовательную деятельность, в том числе иностранных, а также при необходимости с использованием ресурсов иных организаций [2].

Для повышения конкурентоспособности вуза необходимы организационно-структурные преобразования в системе подготовки специалистов, а также поиск новых форм и методов на всех этапах обучения – довузовского, вузовского и поствузовского. Рациональным инструментом в этом случае может стать кластерный подход, обеспечивающий усиление взаимодействия образовательных учреждений.

Для кластерного подхода важны институты сотрудничества. Они будут способствовать развитию совершенно новых структур и вовлечению во взаимодействие многочисленные организации. На сегодняшний день индивидуальный подход в профессиональном образовании создает предпосылки для интеграционных процессов, в том числе для формирования и развития образовательных кластеров.

На сегодняшний день существует несколько определений понятия «образовательный кластер». Например: кластер как объединение учреждений образования, связанных отношениями поставки «сырья», обмена опытом и образовательными стандартами [3, с. 25]. Классическое определение кластера сформу-

лировал М. Портер: «Образовательный кластер – это группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определённой сфере и характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга» [4, с. 207]. «Образовательный кластер» – совокупность образовательных учреждений всех уровней образования в пределах данной географической территории, предприятий-поставщиков ресурсов и работодателей, элементов инновационной системы, а также координирующих органов и органов власти, деятельность которых связана с близлежащими производствами и развитием региональной инновационной системы [5, с. 77]. Л.И. Галимова определяет данную категорию следующим образом: «Образовательный кластер – это совокупность образовательных учреждений всех уровней образования, предприятий отрасли соответствующих органов власти, деятельность которых взаимосвязана с производством с целью успешного инновационного развития» [6, с. 126]. М.В. Журавлёва и Н.Ю. Башкирцева предлагают под образовательным кластером понимать «совокупность взаимосвязанных учреждений профессионального образования, объединённых по отраслевому признаку и партнёрскими отношениями с предприятиями отрасли» [7, с. 317].

В наши дни образовательные кластеры становятся очень актуальными. Современные ученые характеризуют образовательный кластер как систему взаимодействия нового типа социального диалога и социального партнерства. По мнению А.А. Смирнова [8] важными отличительными чертами отраслевого образовательного кластера являются:

- создание условий для формирования специалистов с различным уровнем профессионального образования;
- интеграция образования с наукой и производством;
- поднятие престижа высококвалифицированных рабочих профессий.

Следует отметить, что в состав образовательного кластера (помимо предприятий и прочих элементов кластера) входят учреждения высшего, среднего и начального профессионального образования. Таким образом, создание образовательного кластера позволяет перевести взаимоотношения субъектов профессионально-образовательного пространства на другой, более качественный уровень.

В образовательном кластере все субъекты участия регулируют многоуровневую систему подготовки специалистов необходимой квалификации. Работодатель определяет, чему учить, учебные заведения – как учить, а профессиональное образование рассматривается как процесс, в основе которого лежит его интеграция с производством. При этом время, затрачиваемое на подготовку востребованного специалиста, и период его профессиональной адаптации значительно сокращаются [9].

В Сибирской государственной геодезической академии формируется модель образовательного кластера. В состав образовательного кластера включаются следующие участники: министерства, учреждения системы образования всех уровней, научно-образовательные центры, структурные подразделения



- разработка и внедрение программ непрерывного многоуровневого образования, объединяющих научные учреждения и учреждения среднего и высшего профессионального образования, обеспечивающих возможность адаптации образовательных программ под изменяющиеся условия рынка труда и потребности реального сектора экономики;
- накопление, сохранение и приумножение нравственных, культурных и научных ценностей общества;
- построение деятельности на основе учета реальных потребностей региона в высококвалифицированных кадрах, а также активное формирование потребностей рынка, с учетом перспектив развития России и региона;
- оптимизация и сокращение затрат при осуществлении образовательного процесса научно-производственной направленности;
- подготовка высококвалифицированных специалистов, конкурентоспособных на рынке труда, компетентных, ответственных, свободно владеющих своей профессией и ориентированных в смежных областях деятельности, готовых к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности;
- создание эффективной системы формирования кадрового резерва на уровнях довузовской, вузовской и послевузовской подготовки, отбора специалистов, перспективных с точки зрения обучаемости и дальнейшей работы в организациях;
- обеспечение инновационного характера развития науки и системной интеграции образования, науки и производства, включая интеграцию процессов научных исследований с образовательным процессом через реализацию инновационной образовательной программы;
- формирование системы сопровождения специалистов в период их адаптации в производственной и социальной среде.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ананич М.И., Рязанцева И.В. Формирование и развитие начальных общих профессиональных компетенций старшеклассников как фактор повышения конкурентоспособности специалиста // Материалы Международной научно-методической конференции «Интеграция образовательного пространства с реальным сектором экономики». Ч. 2. – Новосибирск: СГГА, 2012. – С. 3–9.
2. Российская Федерация Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс]: Режим доступа: [www.минобрнауки.рф/документы](http://www.минобрнауки.рф/документы).
3. Лапыгин Д.Ю., Корецкий Г.А. Контуры регионального образовательного кластера // Экономика региона. – 2007. – № 18. – С. 25.
4. Портер М.Э. Конкуренция / пер с англ. – М.: Вильямс, 2002. – 207 с.
5. Мануйлова Е.А. Инновационное развитие региона: формирование региональных образовательных кластеров // Инновации. – 2007. – № 7 (105). – С. 75–79.
6. Галимова Л.И. Образовательный кластер как механизм инновационного развития производственной деятельности // Вестник Казанского технолог. ун-та. – 2009. – № 5. – С. 125–127.

7. Журавлёва М.В. Башкирцева Н. Ю. Концептуальные и методологические основы создания региональной модели непрерывного профессионального образования в образовательном кластере нефтехимического и нефтеперерабатывающего комплекса // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2008. – № 6. – С. 315–320.
8. Смирнов А.В. Образовательные кластеры и инновационное обучение в вузе: монография. – Казань, 2010.
9. Федорова Л.А., Алексеева З.Е. Интеграция как обеспечение системной целостности и динамичности профессионального образования // ГЕО-Сибирь-2011. VII Междунар. науч. конгресс; сб. материалов. Т. 6. Геопространство в социальном дискурсе: прошлое, настоящее, будущее. – Новосибирск: СГГА, 2011. – С. 267–272.
10. Рязанцева И.В. Комплексная маркетинговая деятельность академии по организации набора для подготовки специалистов // Вестник СГГА. – 2010. – Вып. 2 (13). – С. 121–127.
11. Середович С.В., Бугакова Т.Ю. Межвузовская научная студенческая конференция «Интеллектуальный потенциал Сибири». Секция «Геоинформационное обеспечение устойчивого развития территорий» // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 1 (14). – С. 153–154.
12. Середович В.А., Дубровский А.В., Малыгина О.И. Научно-производственная лаборатория «Дигитайзер» как основная инновационная площадка СГГА // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 2 (18). – С. 133.
13. Петров П.В., Рязанцева И.Н. Итоги Международного молодежного инновационного форума «Интерра-2011» на площадке СГГА // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 2 (18). – С. 149–152.

Получено 01.03.2013

© С.В. Середович, И.В. Рязанцева, 2013



УДК 528.44; 332

## **ОСНОВНЫЕ ВЕХИ РАЗВИТИЯ САГИ – НИИГАИК – СГГА**

### ***Валерий Борисович Жарников***

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, профессор кафедры кадастра СГГА, тел. (383)361-05-66, e-mail: vestnik@ssga.ru

### ***Михаил Николаевич Колоткин***

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор исторических наук, заведующий кафедрой гуманитарных наук СГГА, тел. (383)344-29-76

### ***Алексей Григорьевич Осипов***

Сибирская государственная геодезическая академия, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, доктор исторических наук, заведующий кафедрой управления и права СГГА, тел. (383)361-06-89

Рассмотрены этапы, основные события и результаты 80-летней деятельности единственного в Сибири геодезического вуза, ставшего в настоящее время крупным научно-образовательным центром международного уровня.

**Ключевые слова:** геодезический вуз Сибири, научно-образовательный центр, международный уровень, 80 лет.

## **THE MAIN MILESTONES OF THE DEVELOPMENT OF THE SAGA – NIIGA&C – SSGA**

### ***Valeriy B. Zharnikov***

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph.D., Prof., department of cadastre SSGA, tel. (383)361-05-66, e-mail: vestnik@ssga.ru

### ***Mikhail N. Kolotkin***

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph.D., head of the department of Humanities SSGA, tel. (383)344-29-76

### ***Alexei G. Osipov***

Siberian State Academy of Geodesy, 630108, Russia, Novosibirsk, 10 Plakhotnogo St., Ph.D., head of the department of Management and Law SSGA, tel. (383)361-06-89

The stages of the main events and the results of 80 years of activity only in Siberia Geodetic university, which has become now a major scientific and educational center of international level.

**Key words:** Geodesic university Siberia Research and Education Center, an international level for 80 years.

## 1. САГИ: Начало пути (1932–1934)

Создание геодезического вуза в Сибири было связано с рядом важных факторов, среди которых: индустриализация страны; слабая изученность ее восточных регионов; необходимость топографо-геодезического обеспечения строительства Урало-Кузнецкого комбината (УКК).

Основные этапы обсуждения и решения проблемы:

- заседание «сквозной» бригады по УКК, май 1931 г.;
- решение Главного геодезического управления о расширении подготовки кадров и создании новых образовательных центров, июнь 1931 г.;
- решение Западно-Сибирского крайисполкома, 27.09.1931 г. об организации в крае Института геодезии и картографии с рекомендацией его размещения в г. Омске;
- решение 1-й Всесоюзной геолого-геодезической конференции, ноябрь 1931 г.;
- приказ Наркома ТП СССР о создании САГИ, август 1932 г., назначение и.о. директора В.С. Панкова;
- объявление о приеме студентов на первый курс САГИ, 28.08.1932 г.;
- начало учебных занятий, октябрь 1932 г.;
- выход постановления СНК СССР № 330 от 28.02.1933 г., ставшей официальной датой рождения геодезического вуза в Сибири.

## 2. В составе Сибстрина (1934–1939)

Решение СНК СССР «О дальнейшей реорганизации вузов» от 11.01.1934 г. прекратило самостоятельную деятельность геодезического вуза, который становился с этого дня факультетом Сибирского строительного института. Процесс реорганизации включал ряд мероприятий:

- перевод САГИ на правах АГФ в Сибстрин, лето-осень 1934 г.;
- приказ об организации в составе АГФ кафедр геодезии и астрономии, 5 кабинетов и геокамеры;
- изменение структуры АГФ, ноябрь 1934 г. В результате этих изменений на факультете работали кафедры: высшей геодезии, низшей геодезии, астрономии.

Штат ППС включал 21 чел., в том числе декана В.С. Панкова, зав. кафедрой геодезии И.Д. Чулкова, профессора П.А. Ходоровича, доцента С.Я. Белых, ассистента А.И. Агроскина, доцентов А.Ф. Бурцева, И.Т. Нагаева и др.

Список первых студентов АГФ 1934/35 уч. года включал 60 студентов по двум специальностям: астрономо-геодезия, картография. Третья специальность – аэрофотогеодезия – появилась только с 1939 г.

Интересно отметить нормы оплаты труда, которые составляли для профессора: лекция – 20,25 р., практика – 13,50 р.; для доцента: лекция – 16,88 р., практика – 11,25 р.; для ассистента: лекция 16,88 р., практика – 11,25 р.

### **Изменение структуры (1936–1937)**

АГФ в этот период составляют следующие кафедры: низшей геодезии, высшей геодезии и астрономии, картографии, физической географии.

В 1939 г. ассистент А.И. Агроскин был назначен и. о. зав. кафедрой высшей геодезии.

Вступительные экзамены для абитурантов были по следующим предметам: русский язык, политграмота, математика, физика, химия, ин. язык (и это несмотря на трудности школьного обучения).

Выпуски АГФ за годы его существования: 1937 г. – 40 специалистов; 1939 г. – 26 специалистов; 1940 г. – 40 специалистов. Следует отметить отсутствие выпуска в 1938 г. из-за перевода обучения студентов на 6-летний срок.

### **3. Обретение самостоятельности (1939–1940)**

Геодезическая общественность и Главное геодезическое управление геодезии и картографии активно выступали за восстановление самостоятельного геодезического вуза. И это было сделано в результате ряда организационных мероприятий:

- постановление СНК СССР об образовании НИИГАиК на базе АГФ Сибстрина, 28.04.1939 г.;
- включение НИИГАиК в систему ГУГК, август 1939 г.;
- назначение и.о. директора НИИГАиК А.И. Агроскина, 10.11.1939 г.;
- образование картографического факультета, 28.03.1939 г.;
- передача АГФ НИСИ НИИГАиКу до 01.08.1940 г.;
- 1940/41 уч. год: в составе НИИГАиК студентов – 314 чел., ППС – 32 чел.;
- отчет А.И. Агроскина на бюро Заельцовского райкома ВКП(б), 22.08.1940 г.;
- принят устав вуза: обозначены 3 факультета (геодезический, картографический, аэрофотогеодезический), 12-13 кафедр, 102 работника, ежегодный набор 150 студентов. Но положения Устава выполнены не были в связи с началом войны.

### **4. Военные годы (1941–1945)**

Май 1941 г. – А.И. Агроскин призван в армию, и.о. директора назначен И.Н. Язев.

Июнь 1941 г. – начало войны не помешало завершить строительство учебного корпуса и студенческого общежития.

Июль 1941 г. – все помещения и материалы изъяты для эвакуируемого завода п/я № 617, большинство преподавателей и студентов призваны в Красную Армию. Циркулируют слухи о закрытии вуза.

На 13.10.1941 г. в вузе были кафедры: геодезии, высшей геодезии, фотограмметрии, картографии, географии, основ марксизма-ленинизма, химии и физики, военной физкультуры, но реальная работа существенно осложнялась отсутствием помещений и студентов.

Ноябрь 1941 г. – студенты 1-2-го курса получили годичный отпуск и обязательные направления для работы на заводы. В институте осталось 80 студентов старших курсов.

26.06.1941 г. – директором НИИГАиК стал Е.С. Ковалев.

1942 г. – продолжалась тяжелая обстановка: помещений – 2 комнаты, студентов 60 чел., ППС – 27 чел. Но институт жил: временно получил здание Аэроклуба, выполнял оборонные заказы. Большую роль сыграло Постановление Правительства от 5.05.1942 г.

Директором НИИГАиК с 28.10.42 г. стал С.Д. Гаркавенко. Сохранению вуза помогали важнейшие обстоятельства: подготовка кадров для войск, участие выпускников и студентов старших курсов в строительстве авиамагистрали Аляска – Сибирь.

1943 г. – положение вуза стабилизировалось. Выделены 2 этажа на ул. Потанинской, 27; 8 аудиторий в шк. № 54 и др.

На 01.09.43 г. учились 227 студентов, 8 аспирантов; ППС – 43 чел. (из них 22 – мужчины).

В 1944 г. директором НИИГАиК стал И.В. Зубрицкий. Активизировалась НИР, большую роль в этом сыграл эвакуировавшийся из Белоруссии чл.-корр. БАН, выдающийся профессор В.В. Попов.

## 5. Восстановление утраченных позиций (1945–1955)

Великая Отечественная война победно завершилась, НИИГАиК начал восстанавливать утраченные позиции. Среди основных мероприятий:

- Возвращение фронтовиков-преподавателей и студентов.
- Новые правила приема.
- Занятия начинались с 1 октября.
- Стабильные трудности с материально-техническим обеспечением.
- Стоимость обучения одного студента в год повысилась до 8,5 тыс. р.
- Налажена НИР, выпускаются «Труды НИИГАиК».
- Занятия идут в 2 смены, работают 3 факультета.
- Общая площадь вуза все еще остается недостаточной – 1 680 м<sup>2</sup>.
- Открыта специальность «Инженерная геодезия» (1948). Обучаются 359 студентов (1949/50 уч. год), абсолютная успеваемость студентов 100 %.
- Среди студентов-отличников фронтовики: будущие ректор С.И. Родионов, профессор В.Г. Конусов, зав. кафедрой фотограмметрии И.М. Павлов.
- В январе 1955 г. ситуацию серьезно осложнил пожар – сгорело здание на Потанинской, 27.

- Ректоры вуза этого времени – фронтовики А.И. Агроскин (1946–1951) и Г.И. Знаменщиков (1951–1956).

## **6. Развитие. Новостройка (1956–1970)**

В 1956 г. ректором НИИГАиК стал бывший главный инженер АГП № 8 К.Л. Проворов, успешно защитивший докторскую диссертацию и практически одновременно ставший профессором.

Разработан перспективный план НИР и подготовки кадров.

Регулярно проводятся научные конференции.

Увеличивается контингент студентов (на 15.09.1958 – 692 чел.); ППС – 58 чел., УВС – 33 чел., всего – 103 чел.

Развиваются международные контакты (А.И. Агроскин уезжает в Китай с целью формирования геодезического института в г. Ухань и его основных специальностей). Организуется (1957) станция наблюдений ИСЗ (В.А. Меркушев, С.Н. Сафронов), начинается эпоха радио- и светодальномеров (К.Л. Проворов, В.И. Алексеев, Ф.П. Носков).

Работает военная кафедра (Н.Т. Якубов, А.И. Назаренко, Г.Б. Насыров и др.).

В 1960 г. прием на 1-й курс достиг 400 чел., в том числе 200 – на дневное отделение.

В 1959 г. организовано заочное отделение, с 1960 г. – заочный факультет.

Состав ППС пополнился опытными производственниками (В.П. Напалков, Б.А. Гловацкий, П.Д. Гук, Б.А. Зензинов, П.А. Карев и др.), сыгравшими важную роль в развитии вуза в этот сложный период.

Ректором К.Л. Проворовым инициировано строительство нового комплекса НИИГАиК в 1960 г.

В 1963 г. началась новостройка в Кировском (сейчас Ленинском) районе. В 1965 г. НИИГАиК перебазировался на новое место. В 1970 г. комплекс был полностью достроен. Общая площадь института составила 19,2 тыс. м<sup>2</sup>.

С 1964 г. активно формируется оптический факультет. Официально открыт в 1966 г.

Основные организаторы факультета: К.Л. Проворов, П.А. Карев, О.А. Майер, Б.Э. Шлишевский, П.Ф. Шульженко и др. Особый вклад в решение данного вопроса внесло руководство Новосибирского приборостроительного завода.

## **7. Закрепление позиций (1970–1990)**

С 1970 г. ректором НИИГАиК работает С.И. Родионов. Фактически начинается этап закрепления позиций.

Набор студентов достиг 750 чел.: 550 чел. – на дневное отделение, по 100 чел. – на заочное и вечернее. Общий контингент студентов – 3 122 чел.,

33 % из них обучаются инженерной (прикладной) геодезии. Состав ППС – 250 человек, оstepененность 18 %.

Внедряются ЭВМ, новая геодезическая техника, учебные планы и программы.

Развиваются новые перспективы направления НИР с применением современных геодезических и оптических технологий.

Активно работают профессора В.В. Бузук, В.Г. Конусов, К.Л. Проворов, П.Д. Гук, Н.А. Мещеряков, доценты И.М. Павлов, И.В. Лесных, Н.А. Телеганов, Е.И. Паншин, В.Я. Яшин, Г.Н. Тетерин, А.А. Сосов, А.И. Магдиев, О.В. Соколов, С.И. Пурсаков и др.

За период 1970–1983 гг. издано 33 сборника научных трудов, опубликовано 500 работ, защищено 2 докторских и 50 кандидатских диссертаций, объем НИР составил около 1 млн. руб. (примерно 1 млн. долларов США).

С 1980 г. начал работу диссертационный совет по геодезическим наукам под руководством профессора В.В. Бузука.

В 1983 г. НИИГАиК награжден орденом «Знак Почета».

С 1986 г. ректором НИИГАиК работает Н.А. Мещеряков.

Активизируется НИР, подготовка кадров.

За участие в ликвидации последствий Чернобыльской катастрофы четыре специалиста НИИГАиК награждены орденами Мужества (И.В. Лесных, А.Л. Малиновский, П.В. Мучин, В.С. Никифоров).

## **8. Перестройка. Новый этап (1992–2006)**

В 1992 г. ректором НИИГАиК стал И.В. Лесных.

В 1994 г. вуз получил статус академии (СГГА).

Открываются новые специальности. Меняется структура вуза: созданы институты (ИКиГИС, ИОиОТ, ИГиМ, ИДЗиП, ИДО), получившие новые права и обязанности. Увеличивается контингент студентов, в том числе на договорной основе, формируются отделения, филиалы и представительства СГГА в г. Новосибирске, НСО и за ее пределами.

Создается учебно-научно-производственный холдинг, включающий ряд техникумов и колледжей, ведомственных и академических структур, передовых производственных компаний.

Среди наиболее востребованных специальностей: исследования природных ресурсов, кадастр, экономика и управление на производстве, менеджмент. Начинается подготовка бакалавров и магистров по геодезии, землеустройству и кадастру, оптотехнике.

Все большую роль играет наука и подготовка кадров (В.А. Середович, Т.А. Широкова). Объем НИР в СГГА превышает 3 млн. долларов США. Появились новые формы международной деятельности (В.И. Татаренко, Г.В. Гладышев).

Активно работают профессора Ю.П. Гуляев, А.П. Гук, А.И. Каленицкий, А.П. Карпик, М.Н. Колоткин, А.Г. Осипов, В.А. Середович, В.М. Тымкул и др.

## 9. По инновационной траектории (2006–2013)

В 2006 г. ректором СГГА стал А.П. Карпик. Появились новые тенденции развития: стабилизировались внебюджетные доходы, укрепилась материально-финансовая система и дисциплина. Более четко были определены вектор развития и базовые приоритеты. Больше внимание стало уделяться имиджу вуза. Изменились подходы к подготовке кадров высшей квалификации. Основные результаты на конец 2012 г.: ППС – 287 человек, кандидаты наук, доценты – 151 человек (52,7 %), доктора наук, профессора – 43 человека (14,9 %) [9]. Общая остепененность ППС – 67,6%.

Образовательных направлений:

- бакалавриата – 17;
- магистров – 6;
- специалистов – 21;
- подготовки аспирантов – 11;
- докторантов – 5.

Общий контингент студентов – 9 тыс. человек, в том числе:

- по договорам целевого обучения – 265 человек;
- иностранных студентов – 170 человек;
- ежегодный объем внебюджетных доходов – более 100 млн. руб.;
- численность аспирантуры – 100 человек.

За последние 6 лет подготовлено:

- докторов наук – 12 человек;
- кандидатов наук – 51 человек.

Научных статей – около 5,5 тыс., в том числе в изданиях ВАК около 400.

Успешно реализуются: система «Электронный университет», проект «Единое информационное пространство».

Ежегодно (с 2005 г.) проходит организуемый СГГА крупнейший в России международный профессиональный научный форум «Интерэкспо ГЕО-Сибирь».

Сегодня СГГА – общепризнанный крупный центр коллективного пользования международного класса.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Проворов К.Л. История НИИГАиК. – Новосибирск: НИИГАиК, 1970. – 117 с.
2. Родионов С.И., Осипов А.Г. Высшая геодезическая школа Сибири // Геодезия и картография. – 1983. – № 5. – С. 46–51.
3. Аврунев Е.И., Жарников В.Б., Ключниченко В.Н., Николаев Н.А. К истории становления и развития подготовки специалистов в области землеустройства и кадастров в СГГА // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 4 (20). – С. 141–146.
4. Осипов А.Г., Колоткин М.Н., Жарников В.Б. Высшая геодезическая школа Сибири в условиях развертывания НТР (1965-1985) // Вестник СГГА. – 2011. – Вып. 1 (14). – С. 126–146.

5. Тетерин Г.Н., Синянская М.Л. Биографический и хронологический справочник (геодезия, картография – двадцатый век). Том 2. – Новосибирск: ИД «Манускрипт», 2012. – 592 с.
6. Чернышов А.Л. Дорогами войны. Воспоминания о Великой Отечественной войне Советского Союза (1941–1945). 3-е изд.: – Новосибирск: СГГА, 2013. – 274 с.
7. Аврунев Е.И., Жарников В.Б. Роль учебно-методического объединения (УМО) в подготовке кадров по направлению «Землеустройство и кадастр» для Сибирского региона // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 3 (19). – С. 134–140.
8. Карпик А.П., Ащеулов В.А., Горбенко С.М., Синякин А.К. Государственная аккредитация СГГА – шаг к совершенствованию деятельности академии // Вестник СГГА. – 2012. – Вып. 2(18). – С. 125–132.
9. Карпик А.П. Сибирская государственная геодезическая академия (год основания 1933, в 2013 году – 80 лет). – Новосибирск: СГГА, 2013. – 90 с.

© В.Б. Жарников, М.Н. Колоткин, А.Г. Осипов, 2013



## ХРОНИКА

### ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

### ANNIVERSARIES

#### **Асташенков Геннадий Григорьевич**

Родился 8.01.1938 г. в г. Кемерово. В 1961 г. окончил геодезический факультет НИИГАиК и был приглашен на кафедру инженерной геодезии Новосибирского строительного института (ныне НГАСУ), на которой прошел путь от ассистента до профессора, заведующего кафедрой (с 1992 г. по настоящее время).

Кандидат технических наук (1966), доцент (1968), доктор технических наук (1992), профессор (1993), член-корреспондент Академии естествознания (1997), Отличник геодезии и картографии (2001).

Основные научные и производственные интересы связаны с геодезическим обеспечением эксплуатации крупногабаритного технологического оборудования. Автор более 150 научных и методических работ, в том числе несколько монографий. Подготовил двух кандидатов наук.

Активный участник научных форумов «Гео-Сибирь», многолетний член диссертационных советов при СГГА по научным специальностям «геодезия», «землеустройство, кадастр и мониторинг земель», инициатор целого ряда совместных с СГГА профессиональных мероприятий.



#### **Лесных Наталья Борисовна**

Родилась в г. Новосибирске. В 1960 г. закончила геодезический факультет НИИГАиК. Полтора года работала инженером в проектно-институте «Электропроект». С сентября 1961 г. работает в НИИГАиК: инженером, ассистентом, аспирантом, ст. преподавателем, доцентом, профессором кафедры вычислительной математики (с 2010 г. – прикладной информатики).



Кандидат технических наук (1972), доцент (1977). С 1992 г. профессор СГГА. Специалист в области математико-статистической обработки геодезических измерений. Автор более 50 научных и методических работ, в том числе учебных пособий и монографий.

Награждена медалью «Ветеран труда» (1988), знаками «За отличные успехи в работе» (1981), Почетный работник высшего профессионального образования (2009), отмечена благодарностями и грамотами разного уровня. Дважды (1975, 1977) избиралась депутатом Городского совета г. Новосибирска. С марта 2012 г. на заслуженном отдыхе.

### Лютых Юрий Александрович



Родился в 1938 г. в с. В.-Турово Воронежской области. После окончания землеустроительного факультета Воронежского сельскохозяйственного института был направлен на работу в Красноярский край.

Работал в землеустроительной экспедиции, институте «Гипрозем», возглавлял администрацию (райисполком) Сухобузимского района, был первым заместителем начальника краевого управления сельского хозяйства. С 1990 по 2003 г. руководил Комитетом по земельным ресурсам и землеустройству Красноярского края.

С 1991 по 2003 г. основную работу совмещал с должностью заведующего кафедрой землеустройства (КрасГау). С мая 2003 г. заведующий кафедрой земельного кадастра и объектов недвижимости КрасГАУ.

При его непосредственном участии в крае реализован ряд проектов по землеустройству, мелиорации, кадастру и мониторингу, в ряде крупных сельхозпредприятий организации научных систем ведения хозяйства.

По инициативе Ю.А. Лютых в 1991 г. на базе КрасГАУ создан и успешно функционирует землеустроительный факультет, подготовивший около 1 200 молодых специалистов по землеустройству, земельному и городскому кадастру.

В 1999 г. успешно защищена диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. В 2001 г. Ю.А. Лютых присвоено ученое звание «профессор». В 2005 г. избран действительным членом МАН ВШ.

Является автором около 100 научных и методических работ, в том числе 5 монографий, 2 учебных пособий.

Награжден 10 орденами и медалями, золотой медалью ВДНХ, знаком «Почетный геодезист». Ему присвоено почетное звание «Заслуженный землеустроитель Российской Федерации».

## ХРОНИКА СОБЫТИЙ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ СГГА

### CHRONICLE OF EVENTS AND MEMORIALS IN SSGA

4 января.

370 лет назад (1643) родился Исаак Ньютон, великий математик и физик, теории которого широко используются в геодезии, астрономии и гравиметрии.

5 января.

Утвержден (1927) генеральный план развития г. Новосибирска, разработанный под руководством профессора Б.А. Коршунова.

Через 80 лет (2007) утвержден современный проект генплана развития Новосибирска до 2030 г. с серьезными задачами обеспечения экологической безопасности: выносом вредных производств за границы города, созданием новых зеленых зон, освобождение прибрежной полосы р. Оби от непрофильных предприятий и др.

9 января.

Создан (1958) Новосибирский государственный университет (Федеральный исследовательский университет), являющийся основной кузницей кадров для СО РАН, научных и образовательных учреждений г. Новосибирска.

12 января.

Утверждены (1993) новый герб и флаг г. Новосибирска.

15 января.

В Центральном парке г. Новосибирска открылся планетарий (1952), в последующем ставший научно-образовательной площадкой СГГА.

16 января.

Создано (1936) Аэрофотогеодезическое предприятие (АГП) № 8 Главного управления геодезии и картографии СССР, в настоящее время ОАО «ПО Инженерная геодезия».

17 января.

Президенту СГГА, профессору И.В. Лесных вручено Свидетельство о включении его имени в Книгу Почета Ленинского района г. Новосибирска. На 15.01.2013 г. в Книгу Почета занесены 45 имен наших выдающихся земляков. В их числе прославленный летчик, трижды Герой Советского Союза А.И. Покрышкин, столетие со дня рождения которого Новосибирск отметил 6.03.2013 г.

24 января.

140 лет назад родился Д.Н. Ушаков (1873–1942), член-корреспондент АН СССР, автор Толкового словаря русского языка (т.т. 1-4, 1935-1940), современные редакции которого издаются до настоящего времени и используются в СГГА в качестве учебного пособия для студентов-иностранцев.

85 лет назад родился П.Д. Гук (1928–2008), известный инженер-аэрофото-геодезист, профессор, кандидат технических наук, проректор НИИГАиК по учебной работе в конце 1960-х – 70-х гг.

26 января.

70 лет назад (1943) образована Кемеровская область, одна из наиболее развитых в промышленном отношении территория, входящая, как и Новосибирская область, в состав Сибирского Федерального округа. Область производит уголь, в том числе коксующийся (56 % общероссийской продукции), ферросилиций (53 %), железнодорожные магистральные рельсы (80 %), трамвайные рельсы (100 %).

Начало этим достижениям было положено в ходе реализации Урало-Кузнецкого проекта в 30-х гг. прошлого столетия. Это событие одновременно послужило важнейшим фактором создания Сибирской государственной геодезической академии (САГИ – НИИГАиК – СГГА). В настоящее время целый ряд организаций и предприятий Кемеровской области являются местом трудоустройства выпускников СГГА, с частью из них (территориальное управление «Росреестр», Трест инженерных изысканий, Кузбасский политехнический университет и др.) СГГА поддерживает и развивает партнерские отношения.

29–31 января.

В СГГА торжественно открылась и в течение трех дней проходила 49-я Спартакиада преподавателей, научных работников и сотрудников вузов Урала и Сибири «Дружба-2013». Программа Спартакиады включала соревнования по бадминтону, настольному теннису, волейболу, лыжным гонкам, которые прошли в спортивных залах СГГА, НГТУ и СОК «Биатлон». В напряженной спортивной борьбе 1-е место в общекомандном зачете завоевали спортсмены СГГА, на 2-м и 3-м местах соответственно команды Южно-Уральского и Уральского Федеральных университетов.

30 января.

Опубликован Приказ Минобрнауки РФ от 13.12.2012 г. № 1045 «О внесении изменений в перечень вступительных испытаний в образовательные учреждения высшего профессионального образования, имеющие государственную аккредитацию, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 28 октября 2009 г. № 505».

4 февраля.

100 лет назад принята в эксплуатацию первая в Новосибирске электростанция, мощностью 152,25 кВт. В настоящее время проектирование, строительство и эксплуатация всех ТЭЦ г. Новосибирска не обходится без участия в них выпускников НИИГАиК-СГГА.

6 февраля.

90 лет со дня рождения В.Г. Конусова (1923–2004), заслуженного работника геодезии и картографии, доктора технических наук, профессора, участника Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., заведующего (1971–1991) кафедрой инженерной геодезии НИИГАиК-СГГА, внесшего значительный вклад в развитие геодезической науки, подготовку инженерных и научных кадров, становление одной из лучших отечественных школ в области прикладной (инженерной) геодезии.

8 февраля.

День науки Российской Федерации. Одно из праздничных событий связано с Большим Новосибирским Планетарием, которому в этот день исполнился 1 год.

Ровно год назад его коллектив поздравила команда астронавтов международной космической станции «МИР». В этом году поздравление с юбилеем лично сделал участник этого полета космонавт Антон Шкаплеров, побывавший с визитом в г. Новосибирске и отметивший прекрасные возможности Планетария в популяризации научных знаний о космосе и космонавтике.

10–16 февраля.

На базе СГГА прошли соревнования по боксу в зачет 36-й студенческой Универсиады г. Новосибирска. Команда боксеров СГГА заняла 3-е призовое место. Чемпионами Универсиады стали В. Чебочаков, П. Быков, вторые места заняли Ю. Чивтаев, А. Бондаренко, А. Воронец, на третьем месте В. Воронов.

12 февраля.

Город Новониколаевск был переименован (1926) в Новосибирск, в скором времени ставшим центром Западно-Сибирского края.

13 февраля.

В Новосибирске состоялся (1926) первый Сибирский краевой съезд землеустроителей.

14 февраля.

Коллегией Росаккредагентства официально утверждены положительные итоги государственных аккредитационных мероприятий в СГГА, прошедшие 21–27 января 2013 г.

18 февраля.

Император Николай II подписал (1903) Указ о предоставлении г. Новониколаевску на выкуп в собственность городские земли: при этом 4 881 десятин земли общего пользования передавались городу безвозмездно, а выкупить надо было лишь 582 десятины усадебной земли. Указ реализован во время не был, а в последующем условия выкупа были существенно ужесточены.

19 февраля.

В связи с 50-летием отмены крепостного права в России (1911) в г. Новониколаевске прошли торжественные мероприятия, в том числе парад воинских частей, полиции и пожарных.

115 лет со дня рождения известного геодезиста, профессора И.В. Зубрицкого, директора НИИГАиК в 1944–1946 гг.

25 февраля.

Министерство путей сообщений утвердило (1893) проект железнодорожного моста через р. Обь, ставшего основным фактором стремительного развития г. Новосибирска.

28 февраля.

День рождения САГИ – НИИГАиК – СГГА, официально объявленный Постановлением Правительства (СНК) СССР № 330 от 28.02.1933 г. Торжественные мероприятия, посвященные 80-летию СГГА приурочены к проведению Международного научного форума «Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2013».

Открылась научно-методическая конференция СГГА «Информационно-образовательная среда как фактор устойчивого развития современного инновационного общества». Работа конференции проводилась на 7 секциях, круглом столе и межвузовском семинаре-практикуме по развитию проектной деятельности учащейся молодежи. Всего было заслушано более 250 докладов сотрудников СГГА и приглашенных гостей. По результатам работы были приняты конкретные решения, а лучшие доклады рекомендованы к опубликованию.

10 марта.

День работников геодезии и картографии Российской Федерации, создавших к настоящему времени одну из лучших национальных систем обеспечения страны пространственными геоданными, включая разнообразную картографическую продукцию мирового уровня.

28 марта.

Утвержден (2005) Стратегический план устойчивого развития г. Новосибирска.



**ВETERАНЫ СГГА**

**VETERANS SSGA**

**Паншин Евгений Иннокентьевич (1937–2012)**

**Первые шаги на производстве**

Публикуется продолжение личных воспоминаний Евгения Иннокентьевича Паншина (1937–2012) о жизни и профессиональной деятельности (начало см. Вестник СГГА, вып. 4 (20), 2012).

*На производственной практике*

Мои первые шаги на производстве были связаны с производственной практикой. Такую практику после окончания четвертого курса проходят все студенты нашего института, разъезжаясь в самые разные уголки нашей огромной страны. И мы, трое одногруппников: я, Евгений Паншин, Станислав Пурсаков и Виктор Лозовой – были командированы в Восточно-Сибирское аэрогеодезическое предприятие, в его полевые подразделения, расположенные в районе реки Ангара. Я был направлен в пос. Богучаны, Пурсаков – в пос. Кежма, Лозовой – в пос. Усть-Илимск. До Красноярска доехали на поезде, до устья р. Ангары (пос. Стелка) долетели на самолете АН-2, а дальше вверх по реке – на речном трамвайчике.

Попал я в отряд № 3 (так раньше назывались экспедиции) на стажировку к старшему инженеру Кардашевскому Валентину Александровичу. Необходимо было отрекогносцировать большой объем пунктов государственной геодезической сети 2-3-го классов. Район работ – труднодоступная тайга между Багучанами, Кежмой и рекой Мура. С наймом рабочих было непросто. Но в Багучанах к нам нанялся мужчина лет 45,



без паспорта, со справкой об освобождении после 20 лет заключения, вторым рабочим стал выпускник средней школы, а третьим – присланный студент 4-го курса Томского топографического техникума.

Из Багучан нас перебросили вверх по реке Ангара километров на 80, туда было заранее заброшено все экспедиционное оборудование и продукты. Мы арендовали в колхозе 5 лошадей и отправились на производство работ. Что такое рекогносцировщик? Это грамотный инженер, у которого имеется проект геодезической сети, составленный на топографических картах. Данный проект необходимо реализовать на местности таким образом, чтобы качество сети соответствовало необходимым требованиям. Высота геодезических пунктов должна быть минимальна, при этом необходимо обеспечить видимость между пунктами. На местности обозначаются пути подхода к пунктам и другие требования (обследование пункта, наличие воды, строительного материала и т. п.). От того, как отрекогносцирована сеть, зависит ее дальнейшее построение и качество. Интересна работа своей динамикой, тем, что бригада постоянно движется, меняя каждый день свое местоположение и жизненные условия.

В день мы обычно проходили 25–30 километров. При этом мы сразу поняли, что в экспедиции слуг нет и все-все приходится делать каждому из нас. Конечно, некоторая разница между инженером и рабочим существовала, поскольку каждый отвечал за свое дело, однако когда ешь из одного котла и спишь в одной палатке – отношения в основном должны быть равнопартнерскими, дружественными.

В нашей экспедиционной жизни все сложилось несколько иначе. Вот закончился дневной рабочий день. Останавливаемся на ночевку. Работаем всей бригадой – ставим палатки, рубим хвою для подстилки, заготавливаем дрова, разводим костер, расседываем лошадей, одеваем им путы на ноги и отпускаем пастись. В это время наш начальник лежит на телогрейке и делает вид, что он очень занят. А мы готовим еду, чаще всего – это подобие супа или каша.

Капитально мы кормились утром и вечером, когда приходили на место ночевки. В обед обычно – чай с сухарями и сгущенным молоком. Подъем рано, в 6 утра. Утренний туалет, плотный завтрак, на пятерых ведро супа (каши) и в маршрут. Я всегда удивлялся нашему рабочему – зеку, который у нас числился конюхом-поваром. Вечером поужинали и быстро спать. Утром встаем, завтрак уже готов, кони оседланы. Ночью проснешься, наш повар сидит у костра и пьет чай. Конечно, в экспедиции люди расслабляются и кое-что рассказывают друг другу о себе. Вот и я узнал, что по национальности наш повар мордовин, в юности стал спецом по ограблению сберкасс, магазинов, квартир. Получил срок 8 лет. После освобождения, уже на севере, опять грабил кассиров, банки, инкассаторов и т. п. В перестрелке застрелил охранника, присудили ему смертную казнь. Затем казнь заменили работой на оловянных рудниках, где больше трех-четырёх лет люди не выдерживают, умирают. Поэтому засчитывается год рудников за три года тюрьмы. В общей сложности наш рабочий отсидел 20 лет! Все его тело было в татуировках, а на груди крупными буквами:



«Умру за кассу!». И секрет его бессонницы скоро обнаружился. В те времена большим успехом пользовался индийский байховый чай с «тремя слонами». На месяц мы его брали в количестве 100–120 пачек. После первых двух недель работы выяснилось, что чай у нас закончился: наш конюх-повар постоянно чифирил и никогда не расставался со своей большой железной кружкой, которая всегда болталась у него на поясе.

Второй инцидент случился, когда наш зек-конюх выпил весь запас одеколна «Шипр» у старшего инженера Кордашевского. Конечно, все эти неурядицы отрицательно влияли на взаимоотношения в коллективе и создавали определенные трудности в работе. Когда находишься в длительной командировке, особенно на полевых работах, в небольшом коллективе, отношения между людьми постепенно накаляются. Нервы не у каждого бывают железными.

Мы заканчивали полевой сезон уже по снегу, в ноябре. Силы кончались, продукты тоже. Кое-как вышли на забытую богом деревушку, где не было даже электричества. В деревне было домов 20-25. Сняли квартиру, заказали баню, купили барана, продуктов и ведро самогона. Магазины в деревне не было, раз в две недели приезжала автолавка.

Я сел за оформление материалов, при этом начальник сказал, что пока я их все не оформлю, характеристику – отзыв о работе – он не подпишет. После бани все, кроме меня, крепко выпили. Разговор становился все более шумным, назревала неблагоприятная обстановка, закончившаяся дракой между нашим старшим инженером и конюхом-зеком. С трудом растащили дерущихся. Одного положили на кровать, другого – в кухню, а я опять сел за оформление материалов. Рядом подсел паренек-рабочий и внимательно смотрел, как я оформляю журналы рекогносцировки. Вдруг у него глаза округлились и за моей спиной раздались два выстрела. Быстро обернувшись, я увидел, что бывший зек перезаряжает мою двустволку и направляет в нашу сторону. Я мгновенно среагировал и ударил его по голове скамейкой, на которой сидел. Подскочили к старшему инженеру, он был мертв. Связали преступника бельевой веревкой, заволокли в кладовку и закрыли на замок. Потом я ходил по деревне в поисках старосты или председателя сельсовета, но никто из местных хозяев, куда я стучал, даже не откликнулся, деревня будто вымерла. Вернувшись в дом, где мы остановились, я обнаружил, что все исчезли: и хозяева, и наши парни-рабочие. Пришлось мне всю ночь одному караулить и преступника, и покойника. Наутро пришел председатель сельсовета с двумя мужиками, забрали зека-стрелка, преступника, опечатали дом, а нас, оставшихся экспедиционников, определили на другую квартиру. Скоро началась снежная пурга и только через семь дней за нами прилетели два вертолета: один из Тайшета (за старшим инженером), другой из Богучан (за нами). Мы с рабочими перегнали лошадей в колхоз, где их арендовали, и сдали их по акту. Затем отправились в Богучаны, получили расчет и с большим опозданием в конце ноября прибыли в институт. Я пришел к декану факультета Бузуку Виталию Вячеславовичу, показал ему свою отличную характеристику с ходатайством не наказывать за опоздание на занятия.

В результате приказ о моем отчислении (оказывается, меня потеряли и уже заготовили такой приказ) отменили. Так закончилось мое первое знакомство с геодезическим производством.

Когда я заканчивал дипломный проект, меня вызвали в суд свидетелем в г. Иркутск. Суд приговорил преступника к расстрелу. Но я для себя сделал вывод: никогда не гордись своим начальственным положением, будь всегда справедливым, выдержанным, учитывай внешние обстоятельства, особенно в отношении подчиненных тебе работников.

### ***Работа по распределению в Забайкалье. Возвращение в Новосибирск***

После окончания НИИГАиК в 1959 г. меня с женой распределили в Забайкальское аэрогеодезическое предприятие, которое находилось в Чите. Устроившись на работу (из Читы нас направили в Улан-Удэ, в экспедицию № 41), я отвез супругу к своим родителям, так как она должна была скоро родить ребенка, а сам вернулся в экспедицию. В конце сентября у нас родилась дочь. За это время, пока ребенок был еще маленький, я арендовал частный домик и не очень удачно: когда наступила зима, он сильно промерзал.

Тем не менее я привез семью в Улан-Удэ и у нас началась самостоятельная жизнь. Чтобы за ребенком был присмотр, пришлось вызвать из Новосибирска нашу бабушку (тещу), которая очень нам помогла в этот период.

В экспедиции коллектив был молодой. Самый старший – начальник экспедиции Хохлов Василий Зиновьевич, ему было 33 года. И наше появление было встречено с одобрением.

Наступила морозная зима, изба была плохо утеплена, и, несмотря на то, что мы ее топили день и ночь, к утру местами углы покрывалась инеем. Ранней весной я уехал на полевые работы. Супруга работала в камеральном цехе. Зарплаты у нас были хорошие, даже находясь в Улан-Удэ, мы получали две надбавки: 30 % за районный коэффициент и 50 % за «полевые» условия.

А поскольку я работал в высокогорном районе, была еще третья надбавка в размере 30 %. Мы нашли приличную квартиру, жили скромно, но безбедно. Вскоре у нас родился сын. На третий полевой сезон меня назначили начальником комплексной геодезической партии. Мы выполняли высокоточные геодезические работы по обеспечению координатами специалистов Минобороны.

Возвращаясь из очередного отпуска, зашли в родной институт и встретили профессора Афанасия Ильича Агроскина, в то время заведующего кафедрой высшей геодезии. В разговоре он неожиданно предложил мне место ассистента на кафедре. Я призадумался, перспектива нравилась, но зарплата в то время у ассистента была 105 рублей, а в экспедиции я получал 475 рублей.

Однако недаром говорят, что голова – головой, а крутит ее шея. После долгих семейных обсуждений мы все-таки решили переехать в Новосибирск. Когда приехали в Улан-Удэ, обосновали свое решение отсутствием перспектив на по-

лучение квартиры, сложностью жизни с маленькими детьми по чужим углам. Весной быстро загрузили свое имущество в контейнер и отправили его в Новосибирск. Руководство Забайкальского АГП забеспокоилось оттоком кадров и срочно пригласило меня в Читу для беседы. Главный инженер предприятия Корешков предложил мне вернуть контейнер обратно и обещал в течение 5-6 месяцев выделить отдельную квартиру. Однако я уже мысленно был в НИИГАиКе, отказался остаться и мы всей семьей уехали в Новосибирск.

Началась новая жизнь. Меня избрали по конкурсу ассистентом на кафедру высшей геодезии. Официально поставили в очередь для получения квартиры, определили новые задачи и мечты. С жильем в Новосибирске и тогда было очень сложно. Я понимал, что пока я не подготовлю и не защищу кандидатскую диссертацию, никакой квартиры от института не получу. Для того, чтобы пройти этот путь, мне потребовалось 8 лет упорного труда.

### *Жилищная проблема*

Наверное, такие ошибки можно было совершать только в молодые годы и когда ты веришь в светлое будущее. У меня тесть был коммунистом с головы до пят. Много лет, включая годы войны, он проработал секретарем парткома завода имени Чкалова. У него была полногабаритная двухкомнатная квартира. Когда началась война, в Новосибирск из Ленинграда прибыло очень много эвакуированных и тесть отдал одну комнату молодой ленинградской семье. Первая жена у него умерла и он с дочерью жил в одной комнате. После войны он вновь женился на очень хорошей женщине, которая была врачом и прошла всю войну, включая события с Японией.

Представьте себе ситуацию: муж с женой и мы, «родственники» пять человек вместе с бабушкой, в одной комнате! Начались квартирные проблемы. Пришлось моей семье жить по разным адресам на съемных квартирах. И только после того, как ленинградцы получили квартиру, мы переехали опять к родителям. На это было затрачено 7 долгих, совсем не сладких лет!

Поделюсь несколькими эпизодами из этой жизни. Проживать семье с двумя детьми на две зарплаты по 105 рублей было невыносимо. Детей всякими правдами и неправдами устроили в детские садики. Сына я возил в садик около сада Дзержинского, дочь – в садик около областной библиотеки. Жили на ул. Новая Заря. Кроме нашей семьи, в квартире проживала семья из четырех человек и женщина с сыном. У каждой семьи была комната размером 8 м<sup>2</sup>. Единственным местом, где я занимался «творческим» трудом, была кухня, которая становилась свободной после 24 часов. Когда все ложились спать, я брал свой огромный чемодан с книгами и работал над будущей диссертацией. Заканчивал работу не раньше 4 – 4.30, и тихонько ложился спать.

В 6 утра общий подъем, чай, одевание ребятишек, легкий бег с ними к транспортной остановке. И постоянная мысль – вовремя доставить их к завтраку. И так каждый день.

Еще и работать надо было. Не хватало времени и денег. Поэтому не гнушался никакими подработками. Жена тоже работала в институте метрологии в астрономической лаборатории. У нее оклад был немного больше моего.

Расскажу одну бытовую историю. Как я уже упоминал, в трехкомнатной квартире находилось три семьи. В одной из комнат жила женщина средних лет с сыном. Однажды вечером нам надо было с женой отлучиться. Я попросил соседей присмотреть за детьми. Соседи мне потом рассказали следующий сюжет. Соседка жарила на кухне пирожки. Мои дети подошли к кухне и завязали следующий диалог.

Дочь Таня: «А у нас пирожков нет. У нас вообще ничего нет!»

Сын Стасик: «Не ври, Танька, у нас кофе есть!».

Да, действительно, чтобы ночью не спать, я пил крепкий кофе или густой чай. Женщина рассмеялась и угостила маленьких попрошайек горячими пирожками. Так вот и жила моя семья.

### *Есть ли жизнь на Марсе...?*

В апреле 1962 года наша страна праздновала победу в космосе. Слава Юрию Гагарину! Слава КПСС! Все люди: бедные и богатые, честные и не очень – гордились достижениями российских ученых, принесших международную славу нашему Отечеству. По всей стране была создана огромная сеть станций по наблюдению за искусственными спутниками Земли. Не стал исключением и наш институт с его проникнутыми энтузиазмом преподавателями и студентами. Поэтому на крыше корпуса по улице Крылова была создана профессиональная станция наблюдений ИСЗ, где безвозмездно работали наши преподаватели: Меркушев Владимир Александрович, Сафронов Сергей Николаевич, Алексеев Владимир Иванович и некоторые другие. Это был костяк наблюдателей, а вокруг них группировались молодые преподаватели и студенты, такие же мечтатели и энтузиасты. В то время городской планетарий находился в деревянном здании на территории Центрального парка культуры, тогда имени И.В. Сталина.

Там регулярно для жителей и гостей города читались лекции по астрономии и темам, связанных с освоением космического пространства. Вся лекторская работа проводилась по линии общества «Знание». Основная группа лекторов состояла из преподавателей и аспирантов НИИГАиК.

В этой группе был и я, в то время ассистент кафедры высшей геодезии. Мы выступали с лекциями в школах, на предприятиях, в колхозах и совхозах. В правлении общества «Знание» на каждого лектора были заведены карточки, где указывалась тематика лекций, отзывы о качестве чтения лекций и другая информация. Каждый лектор, не имеющий ученой степени, получал за прочитанную лекцию 5 рублей, имеющий ученую степень – 15 рублей. Темы моих лекции были таковы: «Планеты Солнечной системы», «Загадки планеты Венера», «Есть ли жизнь на Марсе?», «Загадка Тунгусского метеорита».

Конечно, начальную лекторскую подготовку, сбор материалов мы, молодые лекторы, проходили под руководством старших товарищей. Тренировались в планетарии, а уже потом нам разрешали выступать перед трудовыми коллективами. В определенный день общество «Знание» извещало нас о предстоящей лекции и выписывало путевку. Мы со своими фильмоскопами и слайдами приходили в назначенное время в организации для чтения лекции. При зарплате ассистента 105 рублей, я за счет чтения лекций в месяц подрабатывал 50-60 рублей.

Однажды я получил приглашение прочитать лекцию для рабочих железнодорожного депо Новосибирского вокзала. Тема лекции «Планета Марс и ее загадки». Особенность заключалась в том, что надо было выступить с лекцией перед рабочими второй смены. Начало лекции было назначено на 22 часа. Была зима, стояли холода около  $-30^{\circ}\text{C}$ . Я пришел в красный уголок заранее, все подготовил для чтения лекции: проектор, слайды, экран. В назначенное время стали подходить слушатели – рабочие депо и те, кто работал на улице. Естественно, все были одеты по-рабочему. Собралось человек пятьдесят. В те далекие времена культурно–массовая работа была поставлена на «добровольно-принудительном» положении. Поступила команда явиться цеху на лекцию, извольте быть, чтобы повысить свой культурный уровень. Хочешь слушать или нет, а присутствовать обязан, а то лишат премиальных. Поэтому были почти все! Я выключил свет и начал читать лекцию, которая была рассчитана минут на 30-40. После окончания лекции со словами «Есть ли, товарищи, вопросы?», я включил свет и с удивлением увидел, что почти все мои слушатели спят!!! Не спали только несколько человек, очевидно, бригадиры. Раздались редкие аплодисменты, которые возрастали по мере пробуждения слушателей. Затем меня поблагодарили за «интересную и содержательную» лекцию, после чего все дружно встали и отправились на свои рабочие места. Я тоже собрал свое оборудование и с некоторым недоумением отправился домой.

На следующий день пришел в общество «Знание», сдал путевку с положительным отзывом и написал заявление об исключении меня из лекторской группы, в связи с отсутствием профессиональной подготовки.

В кабинете общества «Знание» сидела очень милая и интеллигентная старушка, которая выдавала и принимала путевки для чтения лекций. Она долго утешала меня и уговаривала забыть этот инцидент. Однако заявление свое я забирать не стал и чтение лекций в трудовых коллективах прекратил.

### ***О своих учителях***

Каждый молодой человек должен иметь учителя, наставника или просто старшего человека, у которого можно получить дельный совет или поддержку.

Мне в этом смысле повезло. Когда я пришел работать в НИИГАиК на кафедру высшей геодезии в качестве ассистента, первым моим учителем был профессор Афанасий Ильич Агроскин, высокообразованный и интеллигентный

человек. Свою педагогическую карьеру я начал у него в качестве ассистента. Он читал лекции, а я вел за его группами практические занятия. Для того, чтобы учить студентов, надо было учиться и самому. Я прослушал весь курс лекций, принимал участие в приеме экзаменов. Все это помогло мне в дальнейшей педагогической деятельности по разделу «Основные геодезические работы, обработка и уравнивание результатов измерений».

Вторым моим учителем по разделу «Сфероидическая геодезия» был профессор Константин Леонтьевич Проворов, будущий мой руководитель в аспирантуре. Это был уникальный человек, обладающий огромными способностями в науке и производственной деятельности.

Меня всегда удивляли факты его биографии. Как мог он работать большой отрезок времени главным инженером огромного Аэрофотогеодезического предприятия, когда у него не было высшего образования? Как он закончил институт экстерном почти за год, получив диплом с отличием? Каким образом при защите кандидатской диссертации в Москве ему, вместо кандидата, присвоили ученую степень доктора наук? Вот у такого человека я прошел школу ассистента и аспиранта и горжусь тем, что был учеником корифея геодезической науки – профессора Проворова Константина Леонтьевича. Моя учеба, как аспиранта, началась с того, что я прослушал курс лекций, которые читал учитель. Параллельно вел практические занятия у студентов, где он читал лекции. В связи с тем, что он зачастую был занят, мне приходилось принимать у наших студентов экзамены, но по особой методике. Особенность заключалась в том, что после того, как я прослушаю ответ студента, задам дополнительные вопросы и поставлю оценку на листах с ответами, он идет к профессору Проворову, который задает два или три дополнительных вопроса и ставит окончательную оценку в зачетку и ведомость. Результаты собеседования студента с профессором были абсолютно не предсказуемы. Я ставлю оценку «хорошо» или «отлично», а профессор ставит «неуд».

После окончания экзамена, подводя итоги, Константин Леонтьевич мне говорил: «Надо работать над повышением своей квалификации, в ответе студента по такому-то вопросу были допущены такие-то серьезные ошибки. Посмотрите тексты моих лекций, почитайте первоисточники, например Ф.Н. Красовского, том 2, страница такая-то». После работы я искал и находил ответы на подобные вопросы. Так проходила начальная стадия моей педагогической подготовки.

У Константина Леонтьевича была исключительная способность предсказания дальнейшего развития современной техники, науки и производства. Будучи ректором института, он сумел обеспечить учебный процесс новейшими приборами по радио и светодальномерным измерениям, внедрил современные ЭВМ и многое другое.

Хочется отметить еще одно важное направление его работы – подготовку кадров, стажировки молодых преподавателей, аспирантов и студентов старших курсов на производстве. Институт ежегодно заключал договоры с Аэрогеодезическими предприятиями о совместных научных и производственных работах

с привлечением молодых преподавателей, аспирантов и студентов старших курсов. Мне это очень подходило. Во-первых, повышалась зарплата за счет производственных организаций, во-вторых, я получал новые знания, в-третьих – имел возможность повысить свой научный уровень. Я с удовольствием в течение многих лет выезжал на производственные работы в качестве начальника светодалномерной партии с аспирантами и студентами.

Отмечу еще один момент. Когда я поступил в аспирантуру и приступил к написанию диссертации, первый блин у меня был «комом». Принес я своему руководителю рукопись первой главы диссертации. После ее просмотра Константин Леонтьевич мне сказал: «Учитесь излагать свои мысли, молодой человек». Когда я вышел и посмотрел свою писанину, то увидел, что все перечеркнуто. Так я писал первую главу три раза и только на четвертый раз получил положительный результат. Это была серьезная школа. Диссертацию я подготовил досрочно и получил премию в размере 100 рублей. Это был размер месячной стипендии аспиранта тех лет.

### *Получение квартиры*

Как определить, что такое счастье? По-моему, это жизнь! Есть эпизоды, которые запоминаются надолго, особенно с положительными эмоциями: окончание школы, поступление в институт, свадьба, окончание института, рождение детей, получение квартиры. Вот про последний эпизод и хочу рассказать.

Итак, состоялась успешная защита диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук. В институтской очереди на получение квартиры я простоял 8 лет. После окончания весеннего семестра взял отпуск и поехал навестить родителей, которые проживали на Байкале в поселке Листвянка. Только приехал, погостил 3 дня, вдруг получаю из Новосибирска телеграмму от своего друга Станислава Игнатьевича Пурсакова: «Срочно вылетай, твою квартиру распределили другому». Через сутки я уже был в Новосибирске. Прихожу в профком. Председателем профкома был доцент кафедры картографии Тарновский Лев Федорович, небольшого роста человек пожилого возраста. Конечно, смешно сказать – пришел в профком, я влетел туда, как разъяренный зверь! Восемь лет по частным квартирам с малыми детьми не так просто прожить. Схватил я его за грудки, немного встряхнул с вопросом: «В чем дело, Лев Федорович?!». Дыхание у него перехватило и я еле разобрал: «Это не я, это не я, иди к ректору!». Оставив Тарновского, я пробился к ректору К.Л. Проворову. Изложил ему суть дела. Ректор попросил меня успокоиться со словами: «Очевидно, произошла ошибка, надо разобраться».

В ответ я ему сказал, что никуда из кабинета не уйду, пока он мне не напишет записку для председателя профкома о выделении ордера на квартиру. Он подумал – подумал и написал такую записку. Я схватил ее – и в профком. Там уже сидели члены профкома и почему-то никто не смотрел мне в глаза. Но тут

же было принято решение о выделении мне ордера на 3-комнатную квартиру. Вот это был праздник для моего семейства!

Буквально через день мы с семьей собрали свое имущество и срочно заняли квартиру на 5-м этаже панельного «хрущевского» дома, по улице Зорге, рядом с конечной остановкой. Школа, детский сад, продуктовые и овощные магазины – все было рядом.

Постепенно стали «вставать на ноги», обживаться вещами. Первая покупка в кредит – телевизор «Изумруд». В летнее время я уезжал в экспедиции на заработки, детей определяли в пионерский лагерь или на Байкал к моим родителям.

Жена работала старшим инженером–программистом в одном из Новосибирских НИИ. Жизнь постепенно разворачивалась к нам лицом. А свой рассказ хочу закончить словами: «Не имей 100 рублей, а имей 100 друзей!!!». Если бы не мой друг Стас Пурсаков, может быть, и не было бы этого радостного конца!



## СОДЕРЖАНИЕ

### ГЕОДЕЗИЯ

1. Ю.В. Дементьев, А.И. Каленицкий. Вычисление вертикальной составляющей притяжения масс однородного цилиндра и конуса .....	3
2. М.Л. Синянская. Прямоугольность как геометрический фактор развития геодезии .....	11
3. А.В. Никонов, М.Е. Рахымбердина. Исследование точности измерения превышений электронным тахеометром высокой точности в полевых условиях .....	16
4. Н.Б. Лесных, В.Е. Мизин. Разности повторных измерений как объекты статистического анализа .....	27

### ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО, КАДАСТР И МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ

5. В.Б. Жарников, А.А. Бочарова. Национальная лесная политика как основа формирования рационального использования лесных геосистем .....	31
6. Д.В. Лысых. Кадастровый учет линий электропередачи как сооружений (в порядке обсуждения) .....	41
7. Д.Ю. Терентьев. К вопросу об оценке точности площадей земельных участков .....	45

### ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

8. Ю.С. Ларионов. Альтернативные подходы к современному земледелию и наращиванию плодородия почв (новая парадигма) .....	49
9. Д.В. Панов. Построение цифровой модели рельефа г. Новосибирска и его окрестностей с учетом потоковой структуры и пластики рельефа .....	61
10. Л.В. Айрапетян. Катализируемая основанием внутримолекулярная циклизация солей аммония, содержащих 3-фенилпроп-2-енильную группу наряду с 3-алкенилпроп-2-инильной группой .....	66

### ОПТИКА, ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ

11. В.С. Айрапетян, С.Г. Губин. Устройства для измерения скорости боеприпасов .....	73
---	----

### ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ТЕРРИТОРИЯМИ

12. Ю.А. Голиков, Л.Ю. Сульгина. Картография рынка микрорайона и реальная власть дуополии .....	79
---	----

## МЕТОДОЛОГИЯ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

13. *М.А. Креймер*. Построение методологии научного познания ..... 88  
14. *В.Г. Мушич-Громыко*. Философия современных технических и технологических нововведений ..... 105

## ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

15. *И.А. Мусихин*. Современные подходы в проведении мониторинга качества результатов образования в вузе ..... 113  
16. *С.В. Середович, И.В. Рязанцева*. Модель образовательного кластера как элемент инновационного развития вуза ..... 123  
17. *В.Б. Жарников, М.Н. Колоткин, А.Г. Осипов*. Основные вехи развития САГИ – НИИГАИК – СГГА ..... 129

## ХРОНИКА

18. Юбилейные даты ..... 137  
19. Хроника событий и памятные даты СГГА ..... 139  
20. Ветераны СГГА ..... 143

## CONTENTS

### GEODESY

1. <i>Yu.V. Dementiev, A.I. Kalenitsky</i> . Calculating the vertical component of attraction of masses homogeneous cylinders and cones .....	3
2. <i>M.L. Sinanskaa</i> . Squareness as geometric factor in the development of geodesy .....	11
3. <i>A.V. Nikonov, M.E. Rakhimberdina</i> . Testing total station for elevation measurement accuracy under field conditions .....	16
4. <i>N.B. Lesnykh, V.E. Mizin</i> . Differences of the repeated measuring as objects of statistical analysis .....	27

### LAND MANAGEMENT, CADASTRE AND LAND MONITORING

5. <i>V.B. Zharnikov, A.A. Bocharova</i> . National forest policy as the basis of rational use forest geosystems .....	31
6. <i>D.V. Lysykh</i> . Cadastral accounting of transmission facilities as construction (as a discussion) .....	41
7. <i>D.Yu. Terentyev</i> . To question about estimation of exactness of areas of lot lands .....	45

### ECOLOGY

8. <i>Yu.S. Larionov</i> . Alternative approaches to the modern soil cultivation and improvement of soil fertility (new paradigm) .....	49
9. <i>D.V. Panov</i> . Development digital terrain model Novosibirsk and its surroundings with stream structure and plastic of relief .....	61
10. <i>L.V. Ayrapetyan</i> . Base-catalyzed intramolecular cyclization of ammonium salts containing 3-phenylprop-enyl group along with 3-alkenylprop-2-ynil group .....	66

### OPTICS, ELECTRO-OPTICAL DEVICES AND SYSTEMS

11. <i>V.S. Ayrapetyan, S.G. Gubin</i> . The speed measuring device ammunition .....	73
--	----

### ECONOMICS AND TERRITORIAL DOMAINS MANAGEMENT

12. <i>Yu.A. Golikov, L.Yu. Sulgina</i> . Mapping the market district and the real power duopoly .....	79
--	----

## METHODOLOGY OF SCIENTIFIC RESEARCHES

13. <i>M.A. Kreymer</i> . Construction of methodology of scientific cognition .....	88
14. <i>V.G. Moushitch-Gromiko</i> . The technology of modern technical and technological innovations.....	105

## HIGHER EDUCATION MANAGEMENT

15. <i>I.A. Musikhin</i> . Up-to-date approaches when monitoring education quality at university .....	113
16. <i>S.V. Seredovich, I.V. Ryazantseva</i> . Model of educational innovation cluster as part of the university .....	123
17. <i>V.B. Zharnikov, M.N. Kolotkin, A.G. Osipov</i> . The main milestones of the development of the SAGA – NIIGA&C – SSGA.....	129

## CHRONICLE

18. Anniversaries .....	137
19. Chronicle of events and memorials in SSGA .....	139
20. Veterans SSGA .....	143

## Правила оформления статей

Журнал «Вестник СГГА» публикует статьи, представляющие научный и практический интерес по современным вопросам наук о Земле, а также оптики, экономики, образования и пр.

Оформление статей, направленных в журнал, должно строго соответствовать приведенным правилам.

1. Статья должна быть представлена в редакцию журнала на одной стороне стандартного листа формата А4, а также в электронном варианте (на электронном носителе CD или по электронной почте: [vestnik@ssga.ru](mailto:vestnik@ssga.ru)).

2. Статья должна быть тщательно выверена автором. За достоверность и точность приведенных фактов, цитат, географических названий, собственных имен и прочих сведений несет ответственность автор.

3. Статья должна быть подписана автором (при наличии нескольких авторов – всеми соавторами).

4. К статье прилагается экспертное заключение о возможности опубликования, рецензия.

5. К статье соискателя, аспиранта обязательно прилагается рецензия научного руководителя.

6. Объем статьи (без информации об авторах), включая таблицы, иллюстративный материал и библиографический список, не должен превышать 10 страниц компьютерного текста (для гуманитарных наук – 16 страниц).

7. Порядок оформления статьи:

– УДК;

на русском и английском языках:

– заголовок;

– сведения об авторах: фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень, ученое звание, должность, полное название места работы, его почтовый адрес, телефон, адрес электронной почты;

– аннотация статьи;

– ключевые слова.

Далее – основной текст статьи, библиографический список.

8. Текстовый материал должен быть набран на компьютере в формате Word 2003.

9. Кегль (размер) шрифта основного текста статьи – 14 пт, тип – Times New Roman, межстрочный интервал – одинарный.

10. Поля: левое, правое, верхнее и нижнее – по 20 мм, абзацный отступ – 10 мм, выравнивание по ширине.

11. Заголовок статьи набирается прописными буквами (шрифт Arial, кегль – 12).

12. Аннотация и ключевые слова набираются шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Аннотация включает характеристику основной темы, проблемы объекта, цели работы и ее результаты. В аннотации указывают, что нового не-

сет в себе данный документ в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению. Средний объем аннотации – не более 500 печатных знаков. Ключевые слова выбираются из текста публикуемого материала.

13. Названия и номера рисунков указываются под рисунками, названия и номера таблиц – над таблицами. Таблицы, схемы, рисунки, формулы, графики не должны выходить за пределы указанных полей.

14. Таблицы и рисунки должны быть помещены в тексте после абзацев, содержащих ссылки на них.

15. Ссылки на литературу помещаются в квадратных скобках. Библиографический список оформляется строго в соответствии с ГОСТ 7.05–2008 «Библиографическая ссылка».

16. Математические и химические формулы, а также знаки, символы и обозначения должны быть набраны на компьютере (сканированные формулы не принимаются). В формулах относительные размеры и взаимное расположение символов и индексов должны соответствовать их значению, а также общему содержанию формулы.

17. Формулы, набранные в редакторе формул, должны иметь кегль – 14, кегль индексов – 10. Буквы латинского алфавита, применяемые для обозначения единиц величин, набирают курсивом, буквы греческого алфавита, а также некоторые обозначения математических величин ( $\cos$ ,  $\sin$ ,  $\operatorname{tg}$ ,  $\lim$ ,  $\operatorname{const}$ ,  $\lg$  и т. п.) – прямым шрифтом.

18. Научная терминология, обозначения, единицы измерения, символы, применяемые в статье, должны строго соответствовать требованиям государственных стандартов.

19. В авторском оригинале необходимо пронумеровать страницы по порядку.

20. Не допускается применение выделений в тексте статьи (жирного шрифта, курсива и т. п.).

21. Иллюстрации, приведенные в статье, должны быть высокого качества, хорошо читаемы и представлены в одном файле с текстом статьи.

22. Не допускается применение фоновых рисунков и заливки в схемах, таблицах.

23. Словесные надписи и числа на иллюстрациях должны иметь размер шрифта 12 пт.

При несоблюдении указанных правил редакция журнала не принимает статью к изданию.

Плата за публикацию статей с авторов не взимается.

Научное издание

**ВЕСТНИК  
СГГА**  
(СИБИРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ГЕОДЕЗИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ)

Выпуск 1 (21)

Технический редактор редколлегии журнала *И.О. Колганова*  
Тел. (383)361-05-66, e-mail: [vestnik@ssga.ru](mailto:vestnik@ssga.ru)

Редактор *Е.К. Деханова*  
Компьютерная верстка *К.В. Ионко, Н.Ю. Леоновой*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.97.  
Подписано в печать 28.03.2013. Формат 70x100 1/16.  
Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 12,82. Тираж 1 000 экз.  
Заказ 56. Цена договорная.  
Гигиеническое заключение  
№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02. от 10.12.2002.

Редакционно-издательский отдел СГГА  
630108, Новосибирск, 108, Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГГА  
630108, Новосибирск, 108, Плахотного, 8.