

УДК 528.2,519.113.115

Н. Н. Сельманова

## Ситуационное оценивание в кадастре

Статья описывает новый метод оценки объектов кадастрового учета на основе ситуационного подхода. Сущность ситуационного подхода состоит в использовании модели информационной ситуации и ситуационного моделирования. Статья вводит новую информационную модель – «информационная кадастровая ситуация». Ситуационное оценивание включает элементы индивидуальной и массовой оценки. Описаны виды информационных кадастровых ситуаций. Описаны статические и динамические информационные кадастровые ситуации. Статья доказывает, что динамическая информационная кадастровая ситуация может применяться для оценки объектов кадастрового учета.

Ключевые слова: кадастр, ситуационное моделирование, информационная ситуация, информационная кадастровая ситуация

N. N. Selmanova

## Situational estimation in the inventory

The article describes a new method for assessing cadastral accounting objects on the basis of a situational approach. The essence of the situational approach is the use of the information situation model and situational modeling. The article introduces a new information model – "information cadastral situation". Situational evaluation includes elements of individual and mass evaluation. The types of information cadastral situations are described. Paper describes static and dynamic information cadastral situations. The article proves that a dynamic information cadastral situation can be applied for the assessment of cadastral accounting objects.

Keywords: cadastre, situational modeling, information situation, information cadastral situation

### Введение

Технологии оценивания в кадастре используют статистические методы. Технологии оценивания в кадастре используют также информационные модели и моделирование [1-3]. Современное оценивание в кадастре широко использует цифровые модели [4]. Таким образом, современный подход в кадастре использует статистику, информационное и цифровое моделирование. Сущность ситуационного оценивания в использовании модели информационной ситуации и ситуационного моделирования [5]. Модель информационной ситуации [6, 7] представляет собой разновидность информационной модели, которая включает объект моделирования и его ближайшее окружение. Это окружение или информационная ситуация влияет на этот объект и находится с ним в информационном взаимодействии [8]. Модель информационной ситуации включает важную характеристику – пространственные отношения [9, 10]. Пространственные отно-

шения являются фактором пространственной экономики [11], влияют на стоимость объекта и часто используют при массовой оценке недвижимости [12]. Применительно к кадастровой оценке информационная ситуация влияет на стоимость объекта оценки. Таким образом, ситуационное оценивание включает элементы индивидуальной и массовой оценки. Соответственно, информационные модели, которые отвечают этим требованиям, могут быть использованы для оценивания объектов кадастра

### Модель информационной кадастровой ситуации

Информационная ситуация как модель является новым понятием. Неявно, без определения, а как феномен, модель информационной ситуации используется в разных областях, включая кадастр. Информационная ситуация позволяет концентрировать исследование (оценку) на минимальном количестве параметров из большого количества параметров пространства и объекта. С теоретико-множе-

ственных позиций информационная ситуация есть подмножество, которое содержит наиболее важные свойства объекта и окружения с позиции решаемой задачи или проблемы. Кадастр выполняет множество функций [13], среди которых есть важная функция кадастра – аналитическая. Она появляется при проектировании, оценке, при анализе использования земель. Можно ввести понятие информационная кадастровая ситуация.

Информационная кадастровая ситуация – это информационная модель, которая включает кадастровый объект, связи и отношения между ним и взаимодействующими с ним объектами или факторами, влияющими на его состояние и стоимость. Информационная кадастровая ситуация играет важную роль при реализации управленческих и аналитических функций кадастра. Обычно с моделью информационной ситуации связывают понятия некоего ядра (объекта исследования) и его окружения. Ярким примером ядра из области лингвистики является семантическое ядро и семантическое окружение. Информационная ситуация позволяет проводить сравнительные оценки, например, оценить информационную позицию и информационное преимущество [6, 7, 14] объекта в этой ситуации. Для информационной ситуации, кроме объектов. Важными характеристиками являются информационные связи и информационные отношения [15]. Эти атрибуты существуют в информационной ситуации и определяют ее содержание. Совокупность объектов не определяют модель информационной ситуации. Информационная ситуация появляется, когда для совокупности объектов известны связи между ними и отношения между ними. Различные сочетания объектов, связей и отношений – задают множество разных типов информационных ситуаций. Многообразие информационных ситуаций требует обобщения и систематики этого понятия. Таким образом, современное понятие информационная ситуация является многоаспектным и дифференцированным. Это требует исследования и развития этой модели применительно к области кадастра.

### Виды информационной кадастровой ситуации

Информационная кадастровая ситуация является сущностью. Она имеет функциональное назначение и основные функции. В зависимости от аспекта рассмотрения можно выделить разные информационные ситуации.

*Объектная информационная кадастровая ситуация.* С моделью информационной ситуации связано ядро ситуации, которое определяет тип этой ситуации. Если ядром является объект исследования, то такая ситуация называется объектной. Модель информационной ситуации, в которой ядром является объект, называется объектной. В этих случаях информационная ситуация рассматривается как дополнение к объекту кадастра. При этом может формироваться разная модель информационной объектной ситуации. Информационная кадастровая ситуация может выполнять разные функции и в зависимости от этого по-разному характеризоваться: стоимостная, управленческая, мониторинга. Общая функциональная объектная информационная ситуация – это информационная ситуация, для которой известно, что она имеет главную функцию и ряд общих параметров.

*Стоимостная информационная ситуация.* Объектом исследования может быть объект недвижимости или объект оценки. В этом случае окружение объекта недвижимости влияет на его состояние и стоимость. Именно оно будет определять информационную ситуацию. такую информационную ситуацию можно определить как стоимостная информационная ситуация. Стоимостная информационная ситуация – это информационная модель, для которой известно, что она имеет в качестве основной оценочную функцию. Параметры стоимостной информационной ситуации служат основой для проведения стоимостной оценки и имеют оценочную направленность.

*Управленческая информационная ситуация.* Информационная ситуация может быть инструментом управления [16]. Ядром информационной ситуации в этом случае является объект управления и условия определяющие его состояние. Внешние и внутренние факторы, влияющие на состояние объекта управления, будут образовывать информационную управленческую ситуацию [16]. Управленческая информационная ситуация имеет в качестве основной функции управленческую функцию и служит основой поддержки принятия решений.

*Пространственная информационная ситуация.* Информационная ситуация может рассматриваться как объект исследования, характеризующий некое пространственное явление. Например, ситуация использования земель в определенном регионе. Информационная ситуация может описывать пространственные отношения между объектами. Эту информаци-

онную ситуацию называют пространственной информационной ситуацией [17]. Содержание такой информационной ситуации определяется характером пространственных отношений в локальной пространственной области. Пространственная информационная ситуация – это пространственная модель, которая содержит описание пространственных объектов и пространственных отношений и служит основой пространственного анализа или получения пространственных знаний.

*Процессуальная информационная ситуация.* Информационная ситуация может рассматриваться как объект исследования, характеризующий динамику (пожар, движение селевого потока). Модель информационной ситуации, в которой ядром является процесс, называется процессуальной. С процессуальной информационной ситуацией связана совокупность взаимодействующих объектов и процессов. Объектом исследования в этом случае является система взаимодействующих процессов между объектами. Содержание процессуальной информационной ситуации определяется характером взаимодействия. Процессуальную информационную ситуацию называют динамической информационной ситуацией. Она используется при анализе процессов и явлений. Процессуальная информационная ситуация применяется, в частности, при описании ситуаций управления подвижными объектами [18]. Процессуальная информационная ситуация используется при описании ситуаций, которые изменяются с течением времени.

### Описания моделей информационных ситуаций

Для моделирования временных явлений необходимы модели, включающие временные характеристики как фактор моделирования. Это приводит к необходимости применения динамических информационных ситуаций и динамических цифровых моделей [4]. По этому признаку выделяют два типа информационных ситуаций: статические и динамические. На практике, если не оговаривают тип, как правило, имеют в виду первый тип – статические информационные ситуации. Примерами таких моделей являются, например: модель объема земляных работ, модель автодорожной или железнодорожной трассы, модель стационарного инженерного сооружения и пр.

Статические информационные ситуации описывают неподвижные объекты. Для этих объектов фактор времени не является суще-

ственным в сравнении с перемещением подвижного объекта. Статические информационные ситуации описывают стационарные объекты кадастра и инфраструктуры. Они отражают среду, в которой перемешаются материальные потоки. Эта среда влияет на характер перемещения объектов.

К статическим информационным ситуациям относят информационные ситуации, инвариантные относительно времени. Они служат для описания объектов, не зависящих от времени. На информационном языке [19] статистические информационные ситуации, это модели в которых отсутствуют временные отношения. Фактор времени для таких моделей не является важной переменной, влияющей на изменение ситуации или объекта управления. Основная функция статических информационных ситуаций – описывать состояние инфраструктуры на определенный период времени. В них фактор времени играет фактофиксирующую [20] роль.

Наряду с этими моделями существуют модели, в которых временной фактор играет важную роль. Это информационные ситуации – модели контроля за деформациями и осадками сооружений; за состоянием и динамикой земель, модели мониторинга оползневых процессов [21] и пр. Эти информационные ситуации называют динамическими, поскольку фактор времени является существенной переменной, влияющей на объект в этой ситуации.

Основная функция динамических информационных ситуаций – отражать изменение состояния объекта и окружающих его условий. Обе модели дополняют друг друга. Если состояние объекта управления неизменно, то необходимость в динамической информационной ситуации отпадает. Формально статическая информационная ситуация (SIS) описывается как функция  $F$  от параметров в виде моделей

$$SIS = F(X, Y, Z, P), (1)$$

$$SIS_i = F(X_i, Y_i, Z_i, P_i), (2)$$

Выражение (1) исключает фактор времени. Выражение (2) фиксирует фактор времени, для которого определена данная информационная ситуация. В выражениях (1-2):  $X, Y, Z$  – координаты, характеризующие пространственные факторы;  $P_i$  – набор параметров, характеризующий специфику объекта, для которого строится цифровая модель. Индекс  $i$  характеризует  $t_i$  момент времени измерений. В выражение (1) фактор времени не входит. В выражение (2) фактор времени входит как индекс, но на значение параметров  $P_i$  он не влияет.

Динамические информационные ситуации допускают изменение параметров во времени и служат для описания временных процессов. Построение динамических информационных ситуаций для задач кадастра более сложно, чем построение статических моделей. Они менее детерминированы и более стохастичны. Динамические информационные ситуации (DIS i) по форме описания делят на две категории аналитические и статистические. Для описания аналитических информационных ситуаций (DIS) применяют аналитические функции вида

$$DIS(t)=F[X(t), Y(t), Z(t), P(t)]=F(t) \quad (3).$$

В выражении (3)  $t$  - значимая переменная. Она является определяющей по отношению к другим переменным. Поэтому такая модель в обобщенно форме записывается как  $F(t)$ .

Наиболее простое аналитическое описание динамической информационной ситуации  $F(t)$  включает четыре компонента. Оно широко используется в статистике, при прогнозировании и при мониторинге. Такое описание строится по аддитивному или мультипликативному принципу. Если составляющие временного процесса  $F(t)$  - независимы, то модель строится по аддитивному принципу выражение (4). Эта универсальная модель может применяться и при оценивании и при управлении подвижными объектами.

$$F(t)=fTP(t)+\varphi(t)+Q(t)+\varepsilon(t) \quad (4)$$

В такой типичной динамической модели применяют следующие компоненты [9]:

$fTP(t)$  – тренд, тенденция изменения.

$\varphi(t)$  - циклическая или сезонная составляющая.

$Q(t)$  - конъюнктурная или разовая составляющая.

$\varepsilon(t)$  - случайная составляющая.

Когда составляющие временного процесса  $F(t)$  - влияют друг на друга, усиливают или ослабляют друг друга, то модель строится по мультипликативному принципу

$$F(t)=fTP(t)\varphi(t)Q(t)+\varepsilon(t) \quad (5).$$

Для описания статистических динамических информационных ситуаций (DIS) применяют временные ряды. Это означает, что такая составная модель представляют собой не одну модель, а ряд моделей связанных между собой описанием одного объекта или явления, но различающимся по каким либо параметрами

соотносительно разным временным интервалам. Статистические DIS описывают с помощью выражений

$$DIS(t_i)=F(X_i, Y_i, Z_i, P_i, t_i), \quad (6)$$

Где  $t_i$  время наблюдения,  $i$ - номер цикла наблюдения.

Различие между выражениями (5) и (6) в том, что в выражении (5) применяют непрерывный аргумент, а в выражении (6) дискретные переменные. На практике часто находят временные ряды (6), затем строят аналитические функции (5).

Применение динамических информационных ситуаций в дополнение к статическим позволяет оптимизировать решение задач кадастрового оценивания. Однако применение понятий статистические и динамические модели данных требует указания периода времени, который используется в процессе исследований или указания альтернативной модели при сравнении ее с исходной ситуацией.

Ситуационное оценивание в кадастре использует модель динамической информационной ситуации  $Es(t)$ , которая применительно к оценке имеет вид.

$$Es(t)=Mas(x,y)+Tr(t)+Cicl(t)+Con(f,t)+\varepsilon(t) \quad (7)$$

В динамической модели информационной ситуации применяют следующие составляющие для оценивания:

$Mas(x,y)$  – массовая оценка объекта кадастра (недвижимости), которая является функцией пространственных координат в общем случае  $(x,y,z)$

$Tr(t)$  – тренд, тенденция изменения стоимости.

$Cicl(t)$  - циклическая или сезонная составляющая стоимости объекта кадастра.

$Con(f,t)$ - конъюнктурная или индивидуальная составляющая.

$\varepsilon(t)$  - случайная составляющая.

Наиболее сложной является конъюнктурная составляющая, которая вычисляется как сложная функция от параметров ситуации.

Особенность оценки с помощью выражения (7) в том, что оно учитывает стационарные факторы, циклические факторы и индивидуальные факторы объекта оценки. Некоторые факторы  $Con(f,t)$  могут влиять положительно или отрицательно на стоимость объектов. Детально стоимость уточняется при использовании фактических параметров. Применение модели информационной кадастровой ситуации позволяет устранять информационную не-

определенность и принимать более обоснованное решение при сделках с недвижимостью.

### Заключение

С позиций системного анализа информационная кадастровая ситуация является аналогом открытой системы. Общим для системы и информационной кадастровой ситуации является возможность топологического отображения. Сложная система имеет структуру согласованных элементов и частей, решающих общие функциональные за-

дачи. Ее компоненты всегда комплементарны. Информационная ситуация включает как комплементарные так и антагонистические компоненты. Применение информационной ситуации решает задачи выявления скрытых факторов. Применение модели информационной кадастровой ситуации расширяет возможности анализа и оценки. Проведенные исследования дают основания говорить о переносе знаний из области сложных систем в область кадастра и обратно. Системный подход дает возможность по-новому исследовать оценку объектов.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Охотников А. Л. , Павловский А.А. Информационное моделирование при ведении кадастра транспортной инфраструктуры // Наука и технологии железных дорог. 2017. 4(4). С. 34-44.
2. Господинов С.Г., Цветков В.Я., Ознамеш В.В., Сельманова Н.Н. Моделирование при геодезическом обеспечении кадастра // ИТНОУ: Информационные технологии в науке, образовании и управлении. 2018. N 1. С. 40-47.
3. Цветков В.Я. Моделирование научных исследований в автоматизации и проектировании. М.: ГКНТ, ВНИЦентр, 1991. 125 с.
4. Замышляев А.М. Эволюция цифрового моделирования // Наука и технологии железных дорог. 2017. 1(1). С. 82-91.
5. Маркелов В.М. Геоинформационное ситуационное моделирование // Науки о Земле. N 4. 2012. С. 72-76.
6. Tsvetkov V. Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool // European researcher. Series A. 2012, Vol.(36), 12-1, p.2166- 2170
7. Tsvetkov V. Ya. Dichotomic Assessment of Information Situations and Information Superiority // European researcher. Series A. 2014, Vol.(86), N 11-1, pp.1901-1909.
8. Бахарева Н.А. Информационное взаимодействие в автоматизированных системах мониторинга и кадастра // Славянский форум. 2012. 1(1). С. 58-62.
9. Цветков В.Я. Пространственные отношения в геоинформатике // Науки о Земле. 2012. N 1. С. 59-61.
10. Васютинская С. И. Пространственные отношения в кадастре недвижимости // Славянский форум, 2015. 4 (10). С. 89-96.
11. Романов И.А. Состояние пространственной экономики // Славянский форум. 2013. 1(3). С. 110-115.
12. Майоров А.А., Матерухин А.В. Геоинформационный подход к задаче разработки инструментальных средств массовой оценки недвижимости // Геодезия и аэрофотосъемка. 2011. N 5. С. 92-98.
13. Геодезия, Картография, Геоинформатика, Кадастр. Энциклопедия. В 2 томах. / Под редакцией А.В. Бородко, В.П. Савиных. Москва, 2008. Том I, А-М.
14. Потапов А. С. Информационная ситуация и информационная позиция в информационном поле // Славянский форум. 2017. 1(15). С. 283-28.
15. Tsvetkov V. Ya.. Information Relations // Modeling of Artificial Intelligence, 2015, Vol.(8), Is. 4. p. 252-260.
16. Ожерельева Т.А. Информационная ситуация как инструмент управления // Славянский форум, 2016. 4(14). С. 176-181.
17. Павлов А.И. Пространственная информационная ситуация // Славянский форум, 2016. 4(14). С. 198-203.
18. Tsvetkov V. Ya. Information Management of Mobile Object // European Journal of Economic Studies, 2012, Vol.(1), N 1. P. 40-44.
19. Цветков В. Я. Язык информатики // Успехи современного естествознания. 2014. N 7. С. 129-133.
20. Цветков В.Я. Фактофиксирующие и интерпретирующие модели // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. N 9-3. С. 487-487.
21. Скнарина Н.А. Классификация оползнеопасных территорий // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. 2012. N 1. С. 67-71.

### REFERENCES

1. Okhotnikov A.L., Pavlovsky A.A. Information modeling in the management of the transport infrastructure cadastre. *Science and technology of railways*. 2017. no. 4 (4). pp. 34-44 (in Russian).
2. Gospodinov S.G., Tsvetkov V.Ya., Oznamets V.V., Selmanova N.N. Modeling under geodetic support of a cadastre. *ITNOU: Information technologies in a science, formation and management*. 2018. no 1. P. 40-47. (in Russian).
3. Tsvetkov V.Ya. Modeling of scientific research in automation and design. Moscow, SCNT, VNTItsentr, 1991. 125 pp. (in Russian).
4. Zamyshlyayev A.M. Evolution of digital modeling. *Science and technology of railways*. 2017. 1 (1). pp. 82-91. (in Russian).
5. Markelov V.M. Geoinformation situational modeling. *Sciences about the Earth*. 2012. no. 4. pp. 72-76. (in Russian).
6. Tsvetkov V. Ya. Information Situation and Information Position as a Management Tool. *European researcher. Series A*. 2012, Vol. (36), 12-1, p. 2166- 2170 (in Russian).
7. Tsvetkov V. Ya. Dichotomic Assessment of Information Situations and Information Superiority. *European researcher. Series A*. 2014, Vol. (86), No. 11-1, pp. 1901-1909. (in Russian).

8. Bakhareva N.A. Information interaction in automated monitoring systems and cadastre. *Slavic Forum*. 2012. no. 1 (1). pp. 58-62. (in Russian).
9. Tsvetkov V.Ya. Spatial relations in geoinformatics. *Sciences about the Earth*. 2012. no. 1. pp. 59-61. (in Russian).
10. Vasyutinskaya S.I. Spatial relations in the real estate cadastre. *Slavic Forum*, 2015. no. 4 (10). pp. 89-96. (in Russian).
11. Romanov I.A. State of Spatial Economics. *Slavic Forum*. 2013. no. 1 (3). pp. 110-115. (in Russian).
12. Mayorov A.A., Materukhin A.V. Geoinformation approach to the problem of developing tools for mass valuation of real estate. *Geodesy and aerial photography*. 2011. no. 5. pp. 92-98. (in Russian).
13. Geodesy, Cartography, Geoinformatics, Cadastre. Encyclopedia. In 2 volumes. / Edited by A.V. Borodko, V.P. Savinykh. Moscow, 2008. Volume I, A-M. (in Russian).
14. Potapov A.S. Information situation and information position in the information field. *Slavic Forum*. 2017. no. 1 (15). pp. 283-28. (in Russian).
15. Tsvetkov V. Ya. Information Relations. *Modeling of Artificial Intelligence*, 2015, Vol. (8), Is. 4. pp. 252-260. (in Russian).
16. Ozherelyeva T.A. Information situation as a management tool. *Slavic Forum*, 2016. no. 4 (14). pp. 176-181. (in Russian).
17. Pavlov A.I. Spatial information situation. *Slavic Forum*, 2016. no. 4 (14). pp. 198-203. (in Russian).
18. Tsvetkov V. Ya. Information Management of Mobile Object. *European Journal of Economic Studies*, 2012, Vol. (1), no. 1. pp. 40-44.
19. Tsvetkov V. Ya. Language of Informatics. *Advances in Modern Natural Science*. 2014. no. 7. pp. 129-133. (in Russian).
20. Tsvetkov V.Ya. Factoring and Interpretative Models. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2016. no. 9-3. pp. 487-487.
21. Sknarina N.A. Classification of landslide landscapes. *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii. Geodesy and aerial photography*. 2012. no. 1. pp. 67-71. (in Russian).

### Информация об авторе

Сельманова Надежда Николаевна

(Россия, Москва)

Помощник ректора

Московский государственный университет геодезии и картографии (МИИГАиК)

E-mail: cvdisser@list.ru

### Information about the author

Selmanova Nadezhda Nikolaevna

(Russia Moscow)

Assistant Rector

Moscow State University of Geodesy and Cartography (MIIGAiK)

E-mail: cvdisser@list.ru