

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 574:502(571.15)

Т.В. Байкалова, Л.А. Карпова, Г.Г. Морковкин
T.V. Baykalova, L.A. Karpova, G.G. Morkovkin

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ И КАДАСТРОВОЙ СТОИМОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ С УЧЕТОМ УГЛОВ НАКЛОНА МЕСТНОСТИ

DETERMINATION OF THE AREA AND CADASTRAL VALUE OF LAND PLOTS OF AGRICULTURAL PURPOSE TAKING INTO ACCOUNT TERRAIN SLOPE ANGLES

Ключевые слова: площадь земельного участка, трехмерная модель рельефа, углы наклона местности, кадастровая стоимость, картографирование, геоинформационные технологии.

Рассматривается возможность учета углов наклона местности, полученных с помощью цифровых трехмерных моделей рельефа, при определении площади и кадастровой стоимости земельных участков сельскохозяйственного назначения Красногогорского и Советского районов Алтайского края. В результате работы проведены модельные расчеты для определения степени влияния углов наклона местности на значение площади земельного участка, построена трехмерная модель рельефа по данным дистанционного зондирования и карты углов наклона местности. Совместный анализ всех полученных данных позволил определить реальные площади земельных участков, их кадастровую стоимость и величину налога на землю, а также рассчитать денежные потери при налогообложении.

Keywords: land plot area, three-dimensional relief model, area slope angles, cadastral value, mapping, geo-information technologies.

This paper discusses the possibility of accounting slope angles of the terrain obtained by means of digital three-dimensional relief models in the determination the area and cadastral value of land plots of agricultural purpose in the Krasnogorskiy and Sovetskiy districts of the Altai Region. In the course of the research, model calculations were made to define the extent of influence of the terrain slope angles on land plot area; three-dimensional relief model was constructed according to remote sensing data; maps of the terrain slope angles was constructed. The joint analysis of all obtained data enabled to determine the actual land plot areas, their cadastral value and amount of land tax, and to calculate financial losses at the taxation.

Байкалова Татьяна Викторовна, к.г.н., доцент, зав. каф. геодезии и картографии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-95-18. E-mail: tan.space@mail.ru.

Карпова Лидия Александровна, ст. преп., каф. геодезии и картографии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-95-18. E-mail: limur81@mail.ru.

Морковкин Геннадий Геннадьевич, д.с.-х.н., проф., проректор по научной работе, зав. каф. почвоведения и агрохимии, Алтайский государственный аграрный университет. Тел.: (3852) 62-84-51. E-mail: ggmork@mail.ru.

Baykalova Tatyana Viktorovna, Cand. Geo. Sci., Assoc. Prof., Head, Chair of Geodesy and Cartography, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-95-18. E-mail: tan.space@mail.ru.

Karpova Lidiya Aleksandrovna, Asst. Prof., Chair of Geodesy and Cartography, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-95-18. E-mail: limur81@mail.ru.

Morkovkin Gennadiy Gennadyevich, Dr. Agr. Sci., Prof., Vice-Rector for Research, Head, Chair of Soil Science and Agrochemistry, Altai State Agricultural University. Ph.: (3852) 62-84-51. E-mail: ggmork@mail.ru.

Введение

Площадь земельного участка является важнейшей количественной характеристикой и значимой составляющей при определении кадастровой стоимости, которая, в свою очередь, является основой начисления налога на землю и иных земельных плате-

жей. Рассматривая площадь участка, различают следующие варианты: площадь земной поверхности с учетом рельефа, площадь горизонтальной проекции участка, площадь проекции участка на поверхность земного эллипсоида и площадь изображения участка на плоскости картографической

проекции (обычно проекции Гаусса-Крюгера). Выбор варианта зависит от решаемой в каждом конкретном случае задачи. Так, при постановке на кадастровый учет используют площадь изображения участка в проекции карты. Однако в настоящее время для государственного кадастра недвижимости (ГКН), как многоцелевой информационной системы, и отраслей народного хозяйства актуальное значение приобретает задача определения размера реальной площади физической поверхности.

На практике землеустроительных работ применяют различные способы определения площадей. Применение того или иного способа зависит от хозяйственного значения участков, их размеров и форм, наличия или отсутствия результатов измерений линий и углов на местности и планово-картографического материала требуемой точности при решении инженерно-технических и планово-экономических задач.

Известны аналитический, графический и механический способы определения площадей. Нередко применяют сочетания этих способов.

Аналитический метод предполагает вычисление площадей землепользования по результатам полевых линейных и угловых измерений или по их функциям – координатам вершин полигонов. Если участок представляет собой простейшую геометрическую фигуру (треугольник, трапецию и др.), то площадь его вычисляют по общеизвестным формулам геометрии или тригонометрии. Графический метод применяют при отсутствии полевых результатов измерений, площади вычисляют по результатам измерений линий и углов на плане или по графическим координатам. Механический метод представляет собой определение площадей на плане при помощи специальных приборов.

Наиболее распространенным является аналитический метод, точность которого зависит только от качества полевых измерений [1].

Объекты и методы исследования

Объектом исследования являются земли сельскохозяйственного назначения Красногорского и Советского районов (рис. 1).

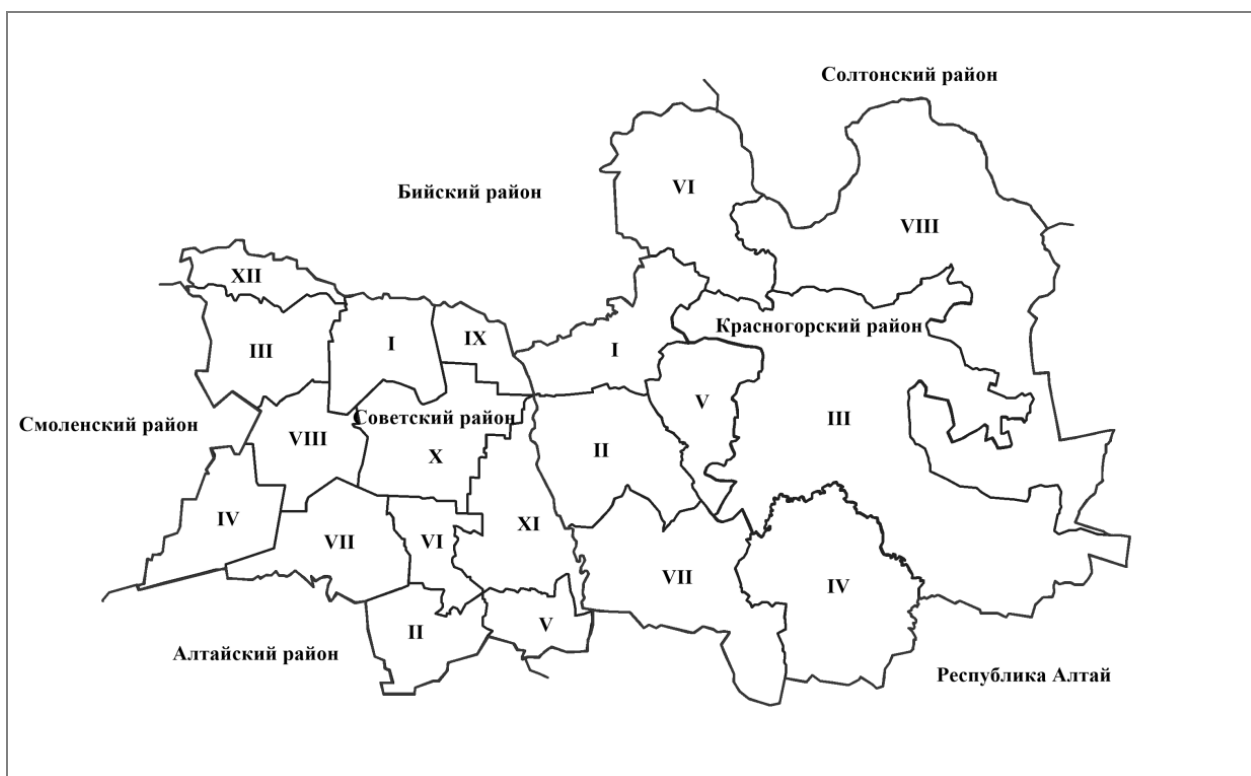


Рис. 1. Административное деление Красногорского и Советского районов: сельсоветы: Красногорского района: I – Березовский, II – Быстрянский, III – Красногорский, IV – Новозыковский, V – Новоталовский, VI – Соусканихинский, VII – Усть-Ишинский, VIII – Усть-Кажинский; Советского района: I – Кокшинский, II – Коловский, III – Красноярский, IV – Никольский, V – Платовский, VI – Половинский, VII – Сетовский, VIII – Советский, IX – Талицкий, X – Урожайный, XI – Шульгинлогский, XII – Шульгинский

Площадь районов исследования в административных границах составляет 307342 га – Красногорский район и 155691 га – Советский район. Основой земельного фонда являются земли сельскохозяйственного назначения, которые занимают 64,3% от площади районов. Распределение сельскохозяйственных угодий в пределах отдельных хозяйств административных районов зависит от особенностей рельефа. Пахотные земли преобладают в равнинной части Советского района и занимают 52% от всей территории. Сенокосы и пастбища преобладают на территории Красногорского района и составляют 36% от площади района [2, 3]. По сведениям государственного кадастра недвижимости в настоящее время на кадастровый учет поставлены земельные участки, площадь которых в Красногорском районе составляет 21% от площади всех земель сельскохозяйственного назначения, а в Советском районе этот показатель равен 97% [4].

Для решения задачи определения площади и кадастровой стоимости земельных участков с учетом углов наклона местности использовались следующие методы:

- модельных расчетов для определения степени влияния углов наклона местности на значение площади земельного участка;
- фототриангуляции для построения цифровой трехмерной модели рельефа по данным дистанционного зондирования;
- определения площади, кадастровой стоимости и суммы налога на земельные участки сельскохозяйственного назначения;

- геоинформационных технологий для создания тематического картографического материала по результатам проведенных исследований.

Результаты и их обсуждение

Для достижения поставленной цели в процессе моделирования определялась степень влияния угла наклона местности на значение площади земельного участка. Вычисление площади замкнутого контура с учетом угла наклона местности аналитическим способом производилось по формулам:

$$2P = \frac{\sum_{i=1}^n x_i (y_{i+1} - y_{i-1})}{\cos \nu},$$

$$\text{или } 2P = \frac{\sum_{i=1}^n y_i (x_{i+1} - x_{i-1})}{\cos \nu}, \quad (1)$$

где i – порядковый номер вершин контура от 1 до n ;

x, y – координаты вершин контура;

ν – угол наклона местности.

Анализ полученных результатов показал, что увеличение площади на 1 м² происходит при угле наклона 18 градусов, при этом площадь участка должна составлять не менее 11 м² (рис. 2). При угле наклона местности в 1 градус минимальная площадь, с которой начинается изменение на 1 м², равна 3500 м² (рис. 3).

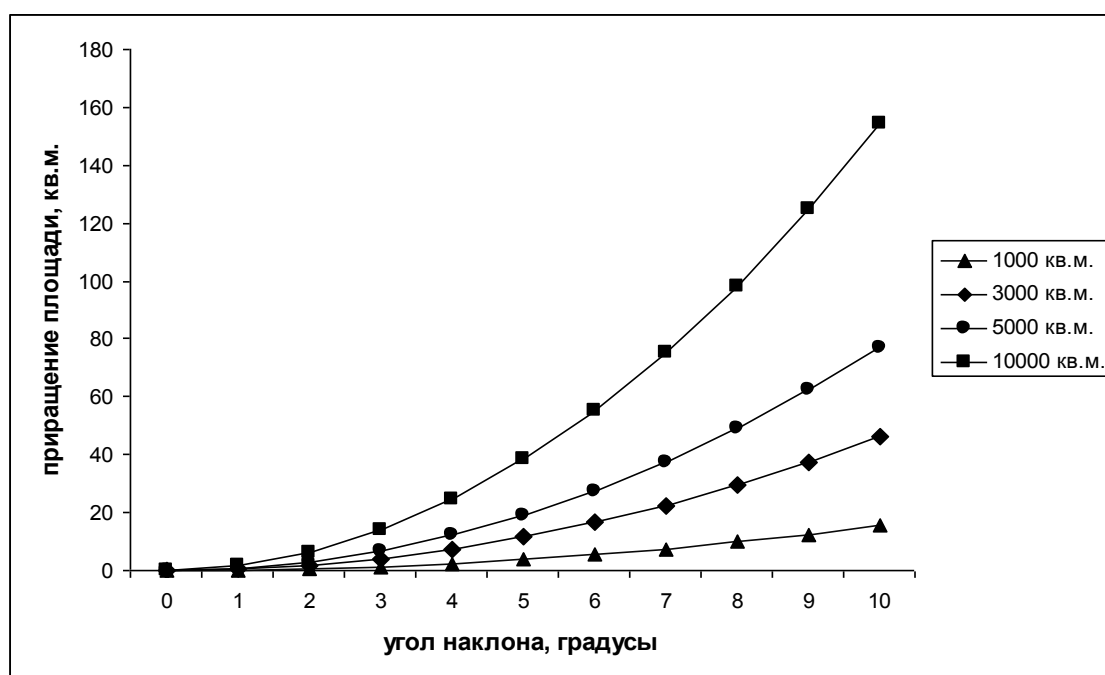


Рис. 2. График изменения площади участка относительно угла наклона местности

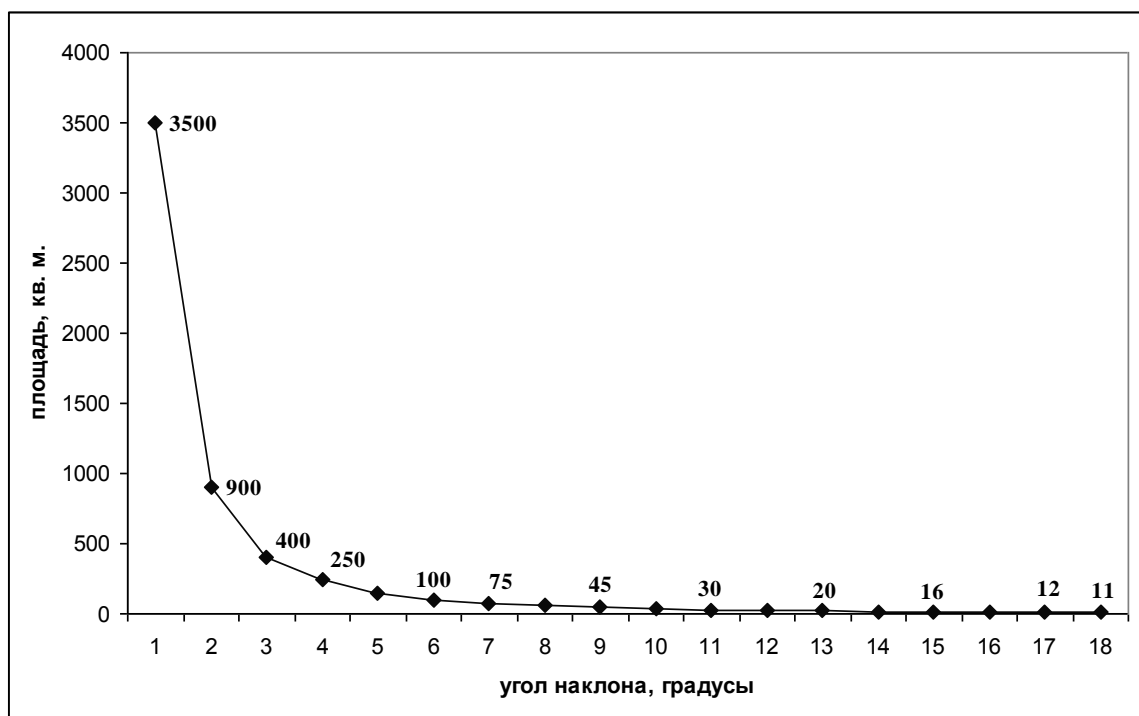


Рис. 3. График изменения площади на 1 м² относительно угла наклона местности

При сложном рельефе, когда земельный участок располагается на поверхности с переменным углом наклона, для расчета площади его необходимо разбить на более простые участки с одним значением угла наклона. Чтобы избежать излишней процедуры деления, было найдено соотношение площадей простых участков, при котором можно не учитывать один из углов наклона. Так анализ результатов моделирования показал, что меньшее значение угла наклона можно исключить при вычислении площади сложного земельного участка, если он занимает менее 10% площади всего земельного участка со сложным рельефом.

Значения углов наклона местности для расчета площадей земельных участков могут быть определены в процессе полевых геодезических работ, по картографическим материалам или цифровой трехмерной модели рельефа.

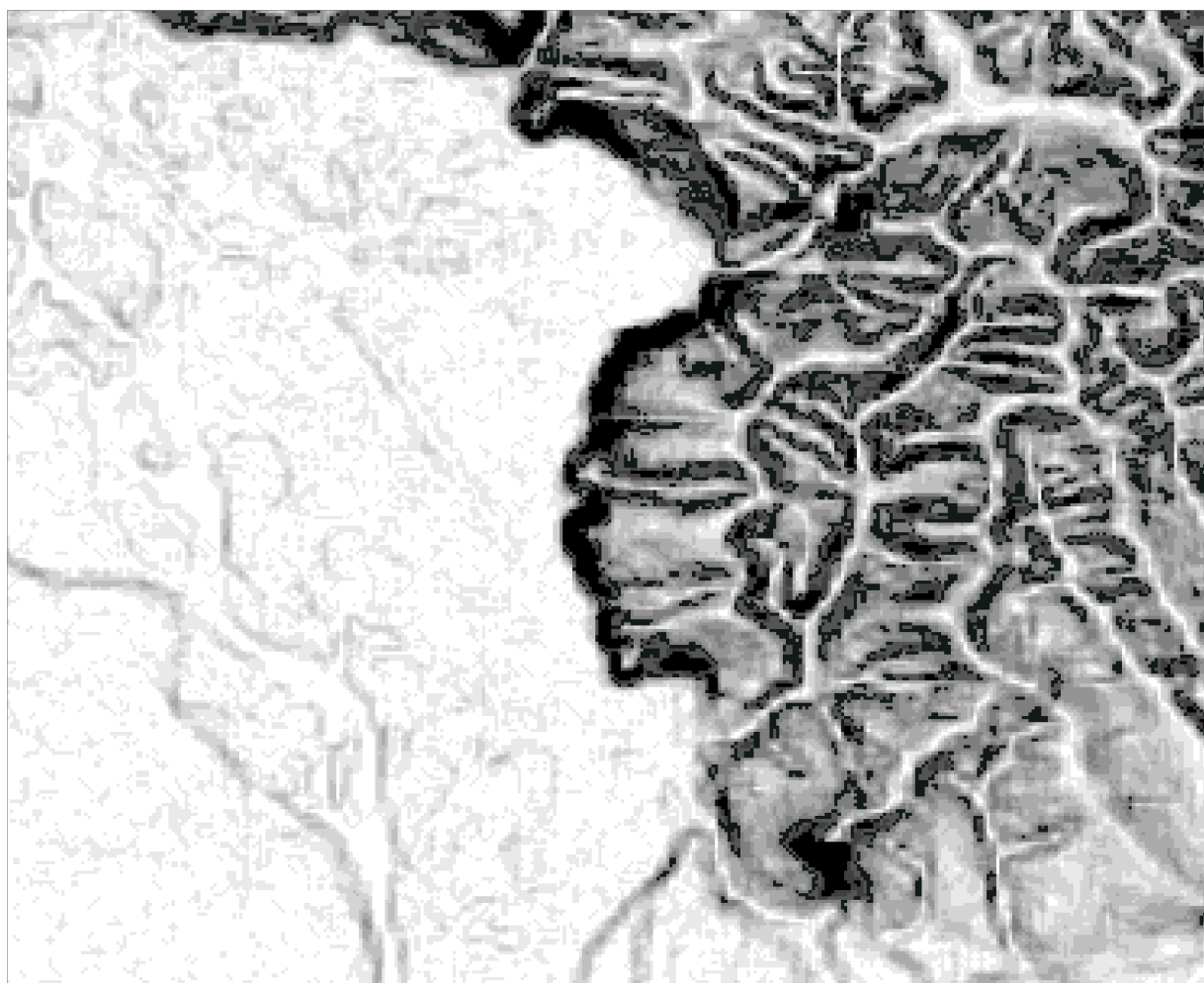
Построение трехмерной модели рельефа проводилось по паре космических снимков методами аналитической фототриангуляции [5]. В качестве исходных данных в работе использовались фотографические изображения спутниковой системы IKONOS исследуемой территории. Снимки с разрешением на местности порядка 5 м, полученные на соседних орбитах, имеют перекрытие, равное 89% от размера кадра, что обеспечивает возможность фотограмметрической обработки.

Основными этапами построения цифровой модели рельефа являются:

- взаимное ориентирование пары снимков;
- трансформирование координат точек снимков в горизонтальную плоскость;
- построение первичной модели рельефа;
- соединение первичных моделей в единую модель на район работ;
- внешнее ориентирование модели в фотограмметрической системе координат;
- трансформирование построенной модели в местную систему координат МСК-22 и Балтийскую систему высот по координатам опорных точек [6, 7].

Далее с помощью трехмерной модели в программе ENVI была построена карта углов наклона местности (рис. 4). Максимальный угол наклона на данной территории составил 32° в горных районах.

Практическая реализация результатов модельных расчетов и расчетов углов наклона по трехмерной модели рельефа осуществлялась на основе сведений государственного кадастра недвижимости Советского и Красногорского районов, из которых была выбрана информация о категориях земель, формах собственности и кадастровой стоимости земельных участков. В программе MapInfo при совместном анализе кадастровой информации и карты углов наклона местности была проведена классификация земель сельскохозяйственного назначения (рис. 5).



Масштаб 1:56000

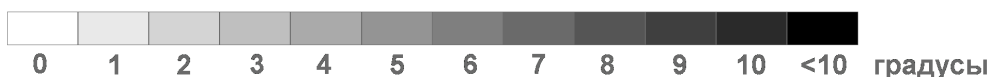


Рис. 4. Фрагмент карты углов наклона исследуемой территории

Далее был произведен расчет площадей земельных участков с учетом углов наклона местности по формулам (1). Разность площадей земельных участков сельскохозяйственного назначения, поставленных на кадастровый учет и полученных с учетом угла наклона, составила: в Красногорском районе – 196,73 га (табл. 1); Советском районе – 295,07 га (табл. 2).

Расчет кадастровой стоимости земельных участков производился по формуле:

$$КС = P \cdot УПКС,$$

где P – площадь земельного участка;

$УПКС$ – удельный показатель кадастровой стоимости.

Анализ полученных результатов показал, что разность кадастровой стоимости составила 2383,02 и 9986,84 тыс. руб. для земель сельскохозяйственного назначения Красногорского и Советского районов соответственно.

Также был проведен расчет суммы налога на земельные участки сельскохозяйственного назначения, находящиеся в собственности у юридических, физических лиц и индивидуальных предпринимателей по формуле:

$$H = КС \cdot СН,$$

где $СН$ – ставка налога на земельные участки сельскохозяйственного назначения.

В результате произведенных расчетов можно сделать вывод о том, что определение площади земельных участков при формировании сведений ГКН без учета углов наклона местности приводит к значительной потере в сборах земельного налога, которые составляют только для земель сельскохозяйственного назначения: 714908,8 руб. – для Красногорского района и 2996053 руб. – для Советского района.

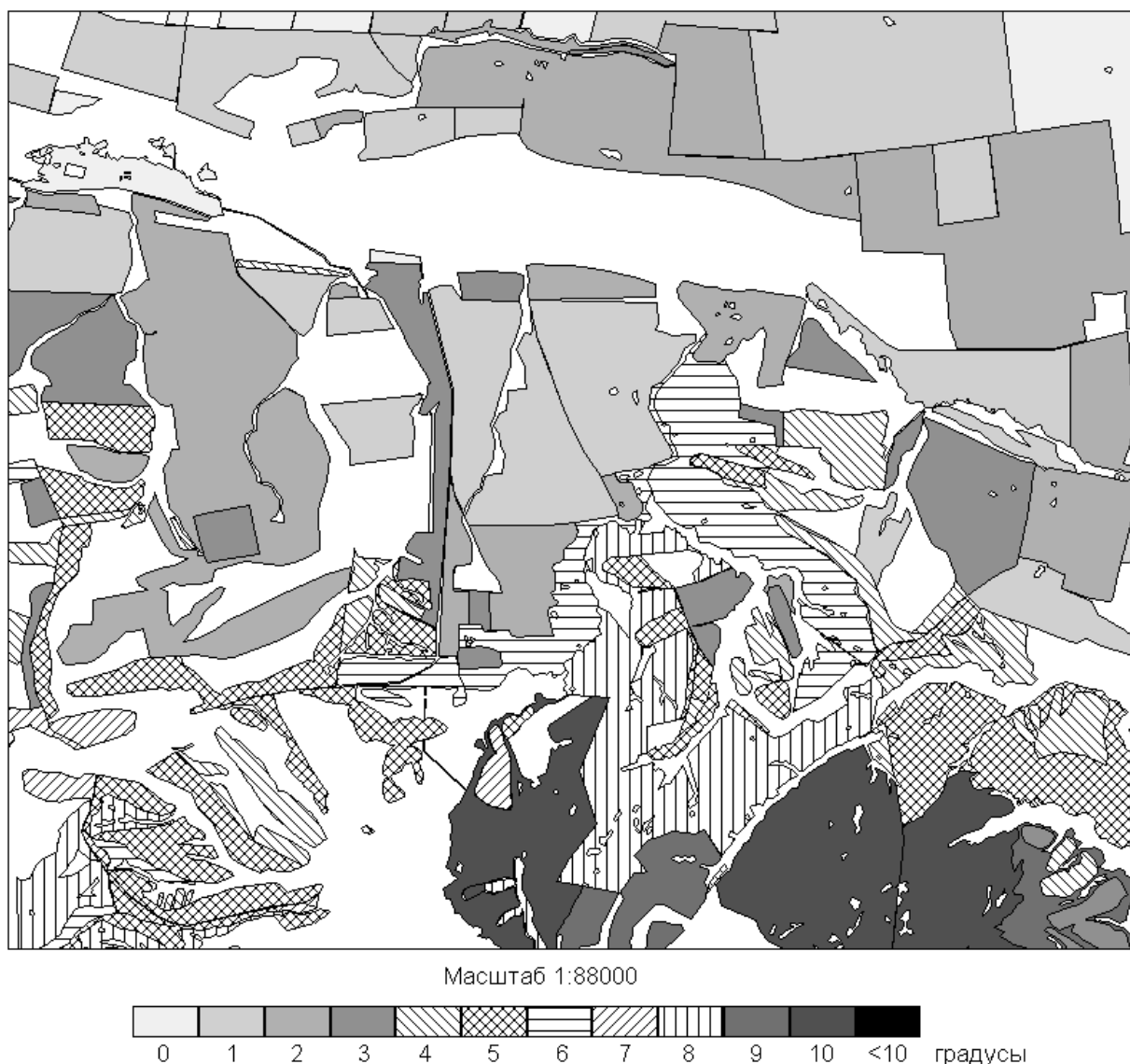


Рис. 5. Фрагмент классификации земель сельскохозяйственного назначения по углам наклона местности

Таблица 1

Расчет площади, кадастровой стоимости и суммы налога на земельные участки сельскохозяйственного назначения Красногорского района

Параметр	Площадь в плане, по сведениям ГКН, га	Площадь с учетом угла наклона, га	Удельный показатель кадастровой стоимости	Кадастровая стоимость (в плане), по сведениям ГКН, тыс. руб.	Кадастровая стоимость (с учетом угла наклона), тыс. руб.	Сумма налога (в плане), руб.	Сумма налога (с учетом угла наклона), руб.	Разность, руб.
МО, сельский совет								
Березовский	7423,85	7457,17	1,48	109873,01	110366,14	168113,19	168828,10	714908,8
Быстрянский	4774,54	4787,53	1,55	74005,32	74206,72			
Красногорский	8171,26	8211,69	1,50	122568,88	123175,42			
Новозыковский	7164,20	7208,07	1,48	10603,01	10667,94			
Новоталовский	2788,49	2793,99	1,48	41269,62	41351,06			
Соусканихинский	4332,44	4347,74	1,38	59787,72	59998,88			
Усть-Ишинский	3215,58	3242,21	1,66	53378,68	53820,77			
Усть-Кажинский	5886,83	5905,52	1,51	88891,08	89173,41			

Расчет площади, кадастровой стоимости и суммы налога на земельные участки сельскохозяйственного назначения Советского района

МО, сельский совет	Площадь в плане, по сведениям ГКН, га	Площадь с учетом угла наклона, га	Удельный показатель кадастровой стоимости	Кадастровая стоимость (в плане), по сведениям ГКН, тыс. руб.	Кадастровая стоимость (с учетом угла наклона), тыс. руб.	Сумма налога (в плане), руб.	Сумма налога (с учетом угла наклона), руб.	Разность, руб.
Кокшинский	7256,56	7257,30	2,81	203909,28	203930,09	860361,74	863357,79	2996053
Коловский	3466,92	3498,62	3,16	109554,84	110556,40			
Красноярский	10789,78	10790,40	2,83	305350,66	305368,36			
Никольский	7739,61	7744,01	3,51	271660,30	271814,60			
Платовский	4610,61	4635,45	2,99	137857,30	138599,98			
Половинский	4958,42	4971,94	3,51	174040,72	174514,98			
Сетовский	9602,87	9609,18	3,29	315934,51	316141,98			
Советский	8631,82	8635,23	3,61	311608,86	311731,73			
Талицкий	3826,22	3826,25	3,16	120908,70	120909,63			
Урожайный	13577,04	13578,21	3,07	416815,08	416851,15			
Шульгинлогский	12097,12	12305,39	3,46	418560,26	425766,35			
Шульгинский	2584,56	2584,62	3,16	81671,95	81674,05			

Заключение

Площадные характеристики участков используются для решения задач, связанных с использованием земельной территории, учетом земельных ресурсов и других объектов недвижимости по их количеству, распределению между собственниками и другими участниками рыночных отношений. При совершении актов купли-продажи объектов недвижимости именно размер площади в значительной степени определяет рыночную цену объекта, поэтому актуально знание реальной площади физической поверхности участка.

В процессе проведенных исследований было установлено, что площадь земельного участка – это значимая составляющая при расчете кадастровой стоимости, которая, в свою очередь, является основой начисления налога на землю. Для территорий предгорных районов, где большая часть земельных участков различных категорий имеет значительный угол наклона, необходимо определять площадь земной поверхности с учетом рельефа, так как денежные потери при налогообложении будут расти по мере постановки таких участков на кадастровый учет.

Библиографический список

1. Определение площадей объектов недвижимости / под ред. В.А. Коугия. – СПб.: Лань, 2013. – 112 с.
2. Морковкин Г.Г., Байкалова Т.В., Максимова Н.Б., Овцинов В.И., Литвинен-

ко Е.А., Демина И.В., Демин В.А. Динамика состояния почвенного покрова и показателей плодородия почв основных природно-почвенных зон Алтайского края // Вестник алтайской науки. – 2015. – № 1. – С. 212-222.

3. Байкалова Т.В., Карпова Л.А., Морковкин Г.Г., Солонько Е.В. Функциональное зонирование территории Красногорского и Советского районов Алтайского края для целей устойчивого развития // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 10(144). – С. 51-59.

4. Байкалова Т.В., Карпова Л.А., Морковкин Г.Г., Солонько Е.В. Использование показателей природно-ресурсного потенциала при определении кадастровой стоимости земель сельскохозяйственного назначения / // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 7(141). – С. 86-92.

5. Обиралов А.И. Фотограмметрия и дистанционное зондирование. – М.: Колос, 2006. – 335 с.

6. Байкалова Т.В. Построение трехмерных моделей рельефа по космическим снимкам высокого разрешения // География и природопользование Сибири: сб. ст. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2016. – Вып. 21. – С. 22-30.

7. Байкалова Т.В., Евтюшкин А.В. Выделение моренных комплексов плоскогорья Укок на космических радарных и сканерных изображениях с использованием трехмер-

ной цифровой модели рельефа // Известия Алтайского государственного университета. – 2002. – № 3. – С. 76-80.

References

1. Opredelenie ploshchadey obektov nedvizhimosti / pod. red. V.A. Kougiya – SPb.: Izd-vo «Lan», 2013. – 112 s.

2. Morkovkin G.G., Baykalova T.V., Maksimova N.B., Ovtsinov V.I., Litvinenko E.A., Demina I.V., Demin V.A. Dinamika sostoyaniya pochvennogo pokrova i pokazateley plodorodiya pochv osnovnykh prirodno-pochvennykh zon Altayskogo kraya // Vestnik Altayskoy nauki. – 2015. – № 1. – S. 212-222.

3. Baykalova T.V., Karpova L.A., Morkovkin G.G., Solonko E.V. Funktsionalnoe zonirovaniye territorii Krasnogorskogo i Sovetskogo rayonov Altayskogo kraya dlya tseley ustoychivogo razvitiya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 10 (144). – S. 51-59.

4. Baykalova T.V., Karpova L.A., Morkovkin G.G., Solonko E.V. Ispolzovanie pokazateley prirodno-resursnogo potentsiala pri opredelenii kadaastrovoy stoimosti zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 7 (141). – S. 86-92.

5. Obiralov A.I. Fotogrammetriya i distantsionnoye zondirovaniye. – M.: Kolos, 2006. – 335 s.

6. Baykalova T.V. Postroyeniye trekhmernykh modeley relefa po kosmicheskim snimkam vysokogo razresheniya // Geografiya i prirodopolzovaniye Sibiri: sbornik statey. – Barnaul: Izd-vo AltGU, 2016. – Vyp. 21. – S. 22-30.

7. Baykalova T.V., Evtuyshkin A.V. Vydeleniye morennykh kompleksov ploskogorya Ukok na kosmicheskikh radarnykh i skanernykh izobrazheniyakh s ispolzovaniem trekhmernoy tsifrovoy modeli relefa // Izvestiya Altayskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2002. – № 3. – S. 76-80.



УДК 332.2:332.14

Т.Н. Жигулина
T.N. Zhigulina

ТРАНСФОРМАЦИЯ ФУНКЦИЙ КАДАСТРОВОЙ СИСТЕМЫ ГОСУДАРСТВА В ИСТОРИЧЕСКОМ РАЗВИТИИ

TRANSFORMATION OF FUNCTIONS OF THE STATE CADASTRAL SYSTEM IN HISTORICAL DEVELOPMENT

Ключевые слова: кадастровая система государства, смена типа экономических отношений, трансформация функций кадастровой системы.

Кадастровая система Российской Федерации до сих пор находится в стадии реформирования, процесс которого сопровождается изменением организационно-правового механизма ведения кадастра и, соответственно, совершенствованием набора и содержания базовых функций, выполняемых кадастровой системой в экономической системе общества. В основе функционирования института кадастра на каждом этапе развития общества лежит определенная кадастровая система. Результатом деятельности подсистем и их взаимодействия является выполнение кадастровой системой определенных функций, которые не являются статичными, а меняются вслед за изменением экономической системы общества, отвечая требованиям того или иного общественно-политического строя. В исследовании проведен исторический анализ развития кадастровых систем в России в различные периоды и выделены основные кадастровые функции, присущие каждому типу общества. Выводы: 1) каждому этапу разви-

тия общества присуща своя кадастровая система, выполняющая определенные функции. Под кадастровой системой государства будем понимать законодательным образом определенную совокупность взаимодействующих кадастровых подсистем, которые в процессе производства основных кадастровых процедур взаимно влияют друг на друга, а результатом взаимного влияния является качественное преобразование каждого конкретного объекта недвижимости в объект кадастра; 2) количественный состав и содержательное наполнение кадастровых функций зависит от этапа развития кадастровой системы. Исторический анализ развития русской кадастровой системы показал, что основные кадастровые функции в своем развитии проходят в основном 4 фазы: возникновение, развитие, затухание, свертывание функций. Тем самым формируется цикл развития функций в рамках отдельной кадастровой системы, которая в свою очередь присуща определенному этапу общественных отношений; 3) с учетом исторических закономерностей развития российской и зарубежной кадастровых систем и законов развития систем и их функций выявлено, что развитие элементов информатизации общества и экономики будет способствовать возникновению на базе