

УДК 629.78:630.52:587/588:528.88

КАДАСТРОВЫЕ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСОБО ЦЕННЫХ ПРОДУКТИВНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

Пасько Ольга Анатольевна¹,
oap@tpu.ru

Захарченко Александр Викторович²,
avzakh@gmail.com

¹ Национальный исследовательский Томский политехнический университет,
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.

² Тюменский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук,
Россия, 625026, г. Тюмень, ул. Малыгина, 86.

Актуальность связана с приоритетом охраны земель сельскохозяйственного назначения, среди которых важнейшее значение имеют особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья. Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья – это статус земельных участков, призванный защитить их от перевода в другие категории земель, использовать рациональное хозяйствование. Свойства земель этого статуса рассматриваются в геоэкологических координатах.

Цель: изучение кадастровых и геоэкологических свойств особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий, их статистический анализ для дальнейшего мониторинга земель и охраны на примере Томской области.

Объекты: земельные участки особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий на территории Томской области.

Методы: аналитический, картографический, корреляционный и регрессионный виды анализа.

Результаты. Максимальное число участков особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий находится в Томском (559 шт.) и Кемеровском (546 шт.) районах, наиболее развитых в с.-х. отношении. Наибольшее количество особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий высокой стоимости одного гектара сосредоточено вблизи Кривошеино–Молчаново и снижается к западу и югу. Максимальные средние значения стоимости особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий отмечены в Кривошеинском и Парабельском районах – 7470–8444 р./га. Площадь земельных ресурсов, пригодных для использования в сельском хозяйстве, в этих районах ограничена 69,2 тыс. га, что объясняет их более высокую стоимость. Минимальные значения стоимости особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий характерны для Каргасокского (1105 р./га), Бакчарского (1497 р./га) и Томского (1623 р./га) районов. Также выявлено влияние вида разрешенного использования на стоимость особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий и их размеры. Участки имеют сложную конфигурацию в 38 % случаях. Конфигурацию, близкую к правильной, имеют 22 % участков. Меньше всего участков особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий относится к неправильной форме – 9 %. Чем более правильная форма участка, тем выше его стоимость. Наибольшее число участков особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий (55 %) имеет значение коэффициента компактности в пределах 1,0–1,5; всего 5 % – коэффициент компактности, равный 1. Сравнительный анализ стоимости особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий, расположенных на плакоре, террасе и в пойме реки, выявил, что пойменные участки имеют меньшую стоимость по сравнению с плакорным и террасным положениями. Достоверные различия по стоимости гектара выявлены между угодьями «Луг» и «Пашня». Влияние вида угодий на площадь особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий достоверно высоко. Показано достоверное положительное влияние на площадь участков особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий наличие дороги. Расположение относительно населённого пункта также достоверно положительно влияет на площадь участков особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий, но не отражается на его стоимости. Отмечается положительный коэффициент корреляции Спирмена между площадью и фрагментацией участка, что указывает на рост вероятности раздела участка с увеличением его площади. Географические координаты участка, выраженные в градусах, слабо отражаются на стоимости особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий. Заметна тенденция снижения стоимости и площади участков с увеличением широты в направлении с юга на север. Расстояние от участка до областного, регионального центров, крупных поселков не влияет на его стоимость.

Ключевые слова:

Особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья, вид разрешенного использования, площадь, форма, статистический анализ.

Введение

Актуальность темы. Определение природно-экономического потенциала земельных ресурсов является завершающей стадией территориального землеустройства. Его спецификой являются: ограниченность в пространстве и многофункциональность, а также невозможность воспроизведения искусственным путем. Земельные ресурсы служат пространственным базисом для размещения хозяйственных объектов и расселения людей; средством и пред-

метом производства продуктов питания, кормов и сырья; основой продовольственной безопасности региона и страны [1–4]. Из земельных ресурсов приоритетными в использовании и охране являются земли сельскохозяйственного (с.-х.) назначения [5], что в России законодательно закреплено в статье 79 Земельного кодекса Российской Федерации [6]. Кроме того, в «Стратегии научно-технологического развития России до 2035 года» [7] и в «Доктрине продовольственной безопасности РФ» [8] указана необходи-

мость их рационального использования и восстановления, а также предотвращения сокращения площади земель с.-х. назначения для гарантии самообеспечения страны отечественной продукцией. Поэтому разработка системы землеустроительных мероприятий, направленных на сохранение этого природного ресурса территории, является актуальной проблемой современного научного землеустройства.

В приоритетной категории земель с.-х. назначения наиболее значимыми считаются, согласно ст. 79 Земельного кодекса РФ, особо ценные продуктивные с.-х. угодья (ОЦПСХУ). ОЦПСХУ – это статус земельных участков, призванный создавать условия для рационального хозяйствования, а также защищать от перевода в земли других категорий, в том числе несельскохозяйственного использования. Они выделены сравнительно недавно, поэтому свойства таких участков мало изучены, что осложняет анализ их структуры и оценку эколого-экономического состояния, проведение мониторинга земель. Изучение свойств земель с указанным статусом является основанием для принятия обоснованных управленческих решений, способствующих их защите от несельскохозяйственного использования, довольно широко распространенного в России.

Площадь земель с.-х. назначения в мире составляет 34 % от общей площади земель, из них в Китае – 13 %, США – 10 %, России – 5 %. Опыт выделения особо ценных сельскохозяйственных угодий присутствует в зарубежных странах. Механизм их определения и выделения в натуре зависит от формы собственности на землю [9]. При монополии государства на землю (КНР, Республика Беларусь) производится строгое регулирование защиты и охраны с.-х. земель, а также контроля их перевода в иные категории. Государство наделено правом свободного распоряжения землями и точно выполняет обязанности по их сохранению, ставя интересы общества выше интересов отдельных граждан.

Важным представляется опыт Китая, в котором из-за интенсивной урбанизации площадь земель с.-х. назначения сократилась на 15 % [10]. Их охрана как национального достояния была признана государственной задачей [11]. Особое внимание уделено улучшению пространственных характеристик сельхозугодий, предотвращению их фрагментации и неэффективного использования. Бурное развитие получили методы математического моделирования, дистанционного зондирования Земли и зонирования земель с использованием ГИС [12]. С 2009 г. в Китае отмечается рост площади земель с.-х. назначения и повышение их плодородия [13, 14].

В США насчитывается около 373 млн га с.-х. земель, т. е. около половины от общей площади земельного фонда [9, 15]. В законе защиты с.-х. угодий (Farmland Protection Policy Act – FPPA) дана классификация земель, аналогичных ОЦПСХУ, в России [16]. В ней различают ведущие и уникальные с.-х. земли, а также с.-х. земли регионального (штата) и местного значения. Классификация земель в США позволяет выделять и сохранять особо ценные сельхозугодья [17], поддерживать местное экономическое

разнообразие [18, 19] и устанавливать зеленые зоны [20].

В России вызывают вопросы принципы выделения ОЦПСХУ, которые в большинстве базируются на экономических подходах. Например, в статье 79 п. 4 Земельного кодекса РФ к ОЦПСХУ относят с.-х. угодья, кадастровая стоимость которых существенно превышает среднерайонный уровень [6]. С.-х. угодья, кадастровая стоимость которых превышает средний уровень по муниципальному району или городскому округу на пятьдесят и более процентов, могут быть включены в перечень земель, использование которых для других целей не допускается [21]. Следует подчеркнуть, что кадастровая стоимость сельхозугодий часто определяется субъективным подбором вида их использования по разновидностям почв [22], что может противоречить их природной ценности.

Согласно функциональному подходу, к ОЦПСХУ относят с.-х. угодья, расположенные в границах зон высокопродуктивных и продуктивных земель; используемые для научно-исследовательских, опытно-учебных целей, связанных с с.-х. производством; уникальные с.-х. земли, свойства которых соответствуют уникальным условиям выращивания отдельных видов с.-х. культур, многолетних насаждений и ягодников. Использование ОЦПСХУ для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, не допускается [23].

При проведении изыскательских работ для выделения ОЦПСХУ рекомендовано учитывать данные почвенных, геоботанических и землеустроительных исследований, баллы бонитировки земель и показатель зернового эквивалента [24], рабочих проектов по улучшению кормовых угодий, защиты земель от негативных явлений и т. д. [25, 26].

Правом формировать перечни ОЦПСХУ с использованием экономического и функционального подходов наделены субъекты РФ [27], однако на данный момент перечни частично составлены лишь в 46 субъектах РФ из 82 (без учёта городов федерального значения). К примеру, действующий перечень ОЦПСХУ Воронежской области содержит лишь 23 земельных участка площадью 12,9 тыс. га при общей площади с.-х. угодий в 4,2 млн га [28].

В Томской области Положения об ОЦПСХУ и список критериев отнесения к ним содержатся в ст. 4.1 закона «Об обороте земель с.-х. назначения в Томской области» [29]. Порядок формирования перечня ОЦПСХУ и непосредственно сам перечень установлены Департаментом по социально-экономическому развитию села Томской области [30, 31]. Земли, получившие данный статус, могут быть использованы только по своему назначению.

Актуальность изучения земель со статусом ОЦПСХУ вызвана тем, что за последние 30 лет в России произошло резкое сокращение площади земель с.-х. назначения (до 60 %) [32]. Из-за банкротства с.-х. предприятий земли перестают использоваться по назначению и зарастают лесом. За последние 20 лет из сельхозоборота России выведены 2,3 млн земельных участков плодородных земель. Площадь ежегодного зарастания земель с.-х. назначения кустарником

и мелколесьем составляет 2,4 млн га. Так как переход с.-х. угодий в заброшенные земли вышел из-под контроля государства, среди них могут оказаться ОЦПСХУ.

Для преодоления негативных тенденций во многих регионах России определены условия охраны с.-х. угодий, которые должны обеспечить объективную оценку почв [33] и земель [34] и способствовать совершенствованию земельного законодательства [31].

Актуальность исследования обусловлена с одной стороны высокой ценностью ОЦПСХУ для будущих поколений людей, с другой – их формальным выделением и отсутствием методик по оценке агроэкологического состояния с учетом действующих нормативных документов землеустройства. Земли с этим статусом находятся под влиянием геоэкологических факторов, что должно найти свое отражение в площади, форме и стоимости участков. В этом случае требуется комплексная оценка земель с использованием междисциплинарного подхода для анализа.

Целью исследования является изучение кадастровых и геоэкологических показателей ОЦПСХУ, их статистический анализ для дальнейшего мониторинга земель и охраны на примере Томской области.

Практический смысл исследования определяется анализом сложившейся ситуации с выделением

ОЦПСХУ для коррекции методологии придания землям указанного статуса.

Материалы и методики исследования

Объектом исследования являются земли с.-х. назначения Томской области, расположенной в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности, имеющие статус ОЦПСХУ (1627 участков). Речная система принадлежит бассейну реки Обь, которая пересекает территорию области с юго-востока на северо-запад и делит ее на две почти равные части. На долю речных долин приходится около 20 % всей территории области [35]. Общая площадь с.-х. земель Томской области равна 2 млн 18,9 тыс. га, что в структуре земель составляет около 6 %. С.-х. угодья сосредоточены в южной части области, они занимают площадь около 1 млн 242,6 тыс. га [36].

Для анализа состояния земель ОЦПСХУ выбран Томский кадастровый округ, включающий 23 кадастровых района с разным числом участков ОЦПСХУ (от 0 до 559 угодий). По каждому из них случайным отбором сформирована выборка в 10 участков; при отсутствии участков ОЦПСХУ районы исключены из анализа. При числе участков менее 10 в выборку включены все (рис. 1). Общее число участков для подробного анализа равно ста семи.

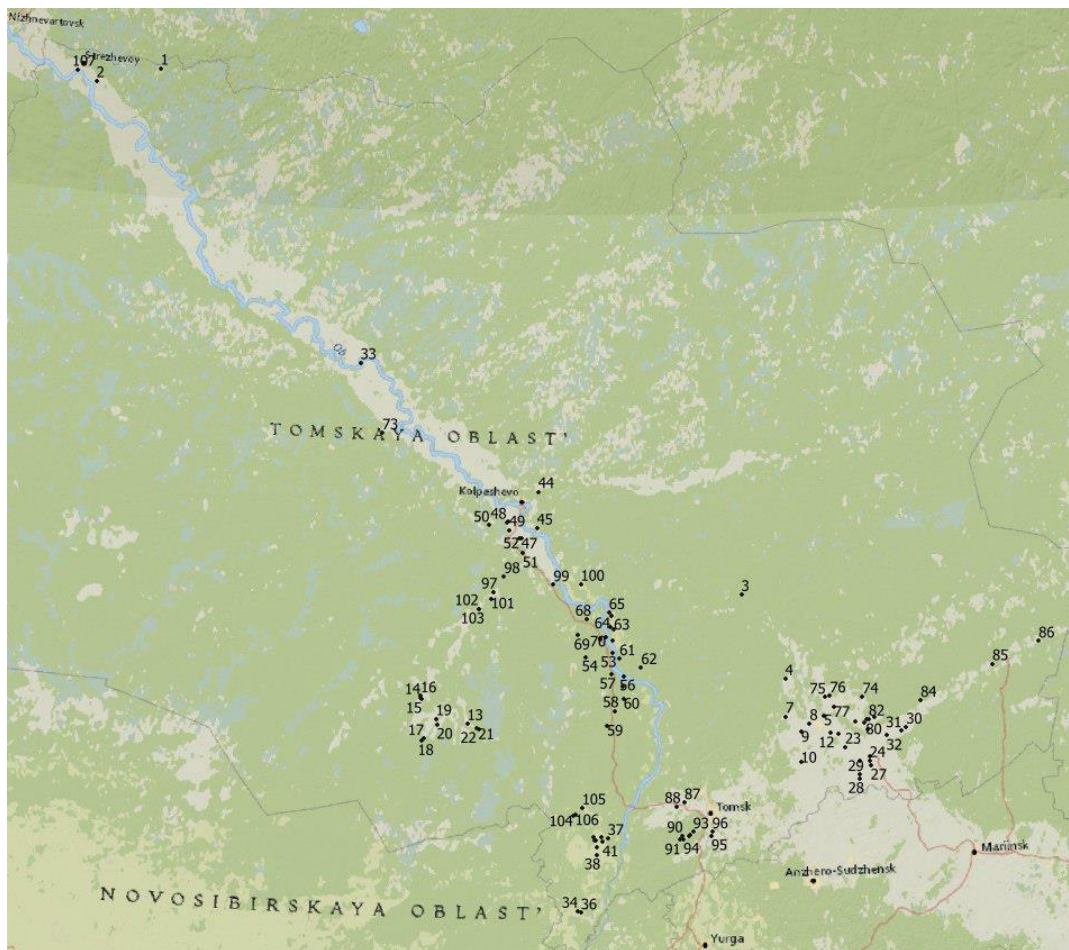


Рис. 1. Распределение участков наблюдения на карте Томской области (Tomskaya oblast) (цифрами дана нумерация точек наблюдения)

Fig. 1. Distribution of observation sites on a map of Tomsk oblast (numbers – numbering of sample data)

По данным публичной кадастровой карты определены следующие показатели земель [37]:

1. Кадастровый номер, географические координаты центра участка.
2. Факт наличия описания местоположения границ.
3. Площадь земельного участка.
4. Кадастровая стоимость земельного участка.
5. Категория земель.
6. Вид ОЦПСХУ.
7. Площадь.
8. Вид разрешённого использования (ВРИ) [37]. ВРИ ОЦПСХУ в Томской области ограничен следующими вариантами:
 - 8.1. Разработка полезных ископаемых.
 - 8.2. Сельхозпроизводство.
 - 8.3. Объекты с-х. и угодья.
 - 8.4. Развитие учебного хозяйства, личное подсобное хозяйство.
 - 8.5. Под пасеку.
 - 8.6. Фермерское хозяйство.
9. Функциональные характеристики земель:
 - 9.1. Пашня.
 - 9.2. Луг.
 - 9.3. Сенокос.
 - 9.4. Пастбища.
 - 9.5. Многолетние насаждения.

Виды ОЦПСХУ и ВРИ утверждены постановлением Администрации Томской области [26].

Для геоэкологического изучения и построения географических моделей использованы программы ArcGIS, QGIS (приложения ArcCatalog, ArcMap) и SAS Planet. Границы всех ОЦПСХУ векторизованы в полуавтоматическом режиме с помощью ArcGIS. Для уточнения площади с-х. угодья при наличии вкраплений других участков границы последних оцифрованы и вырезаны из общего контура. Для оценки правильности формы угодий рассчитан коэффициент компактности как частное от деления периметра контура на периметр квадрата той же площади [37]. С использованием ГИС-технологий определены расстояния каждого участка до областного, регионального центров и ближайших крупных населенных пунктов.

В качестве геоэкологических показателей ОЦПСХУ выбраны:

- число частей участка,
- коэффициент компактности,
- однородность внутренней структуры,
- тип почвы,
- наличие дороги,
- расположение относительно региональных центров.

Учтено положение ОЦПСХУ на местности (плакор, терраса или пойма). Склоновое положение отсутствует, поскольку в Томской области земли этой категории приурочены к выравненным возвышенным пространствам. Под плакором понимаются возвышенные водораздельные пространства, склоны небольшой экспозиции, высокие террасы речных долин, т. е. территории, на которые не может поступать осадочный материал с вышерасположенных участков.

Выполняются условия суглинистости состава пород, умеренной возвышенности и дренированности, равенности рельефа.

В основу исследования положен статистический анализ мониторинговых параметров земельных ресурсов. Параметры «Площадные размеры» и «Стоимость участков» имеют показательное распределение случайных величин. Характер их распределения приводит к необходимости анализа не столько средних величин, сколько непараметрических статистических показателей – медиан и квантилей. При анализе данных значений площади и стоимости участков использованы непараметрические методы (критерии Краскела–Уоллиса (Kruskal–Wallis ANOVA), Манна–Уитни (Mann–Whitney U Test) и коэффициент корреляции Спирмена).

Результаты исследования и обсуждение

Максимальное число ОЦПСХУ находится в Томском (559 шт.) и Кожевниковском (546 шт.) районах, наиболее развитых в с.-х. отношении (рис. 2). Для них характерны наиболее благоприятные почвенно-климатические условия и максимальная для Томской области концентрация населения.

Стоимость земельного участка является важнейшим условием придания ему статуса ОЦПСХУ. Максимальное количество ОЦПСХУ с высокой стоимостью одного гектара сосредоточено вблизи Кривошеино–Молчаново (рис. 3).

Максимальные средние значения стоимости ОЦПСХУ отмечены в Кривошеинском и Парабельском районах – 7470–8444 р./га (табл. 1). Отметим, что Кривошеинский район считается сугубо с.-х. районом. Площадь земельных ресурсов, пригодных для использования в сельском хозяйстве, ограничена 69,2 тыс. га, что объясняет более высокую стоимость ОЦПСХУ.

Минимальные значения стоимости ОЦПСХУ характерны для Каргасокского (1105 р./га), Бакчарского (1497 р./га) и Томского (1623 р./га) районов. Медианные значения стоимости ОЦПСХУ более высоки, особенно в Томском районе (1890 р./га). В целом в Томской области преобладают ОЦПСХУ (55 %) с кадастровой стоимостью в пределах 20000 р./га, 27 % – 20001–40000 р./га, 13 % – 120001–140000 р./га, 4 % – 60001–80000 р./га и 2 % – 40001–60000 р./га. Наиболее распространены ОЦПСХУ с кадастровой стоимостью 18900 р./га, что лишь на 500 р. превышает среднюю кадастровую стоимость земель с.-х. назначения в Томской области.

Возникает вопрос: какие факторы влияют на мониторинговые характеристики земельных участков? Выявлено, что площади и стоимости земельных участков изменяются в зависимости от вида их разрешенного использования (ВРИ) (табл. 2).

Установлено, что наибольшую площадь имеют объекты с ВРИ под «Иные виды использования» (4603 га), но их медианное значение существенно ниже среднего (826 га). Аналогичная ситуация с таким ВРИ, как сельхозпроизводство, в котором также задействованы большие площади земель (среднее значение – 4402 га, медианное – 472,5 га). Меньшими

площадями характеризуются объекты сельского хозяйства и угодья (среднее значения 2569 га, с медианное – 1819 га). Минимальные средние значения пло-

щади имеют ОЦПСХУ с видами использования: «Личное подсобное хозяйство» (127 га), «Фермерское хозяйство» (110 га) и «Под пасеку» (6 га).

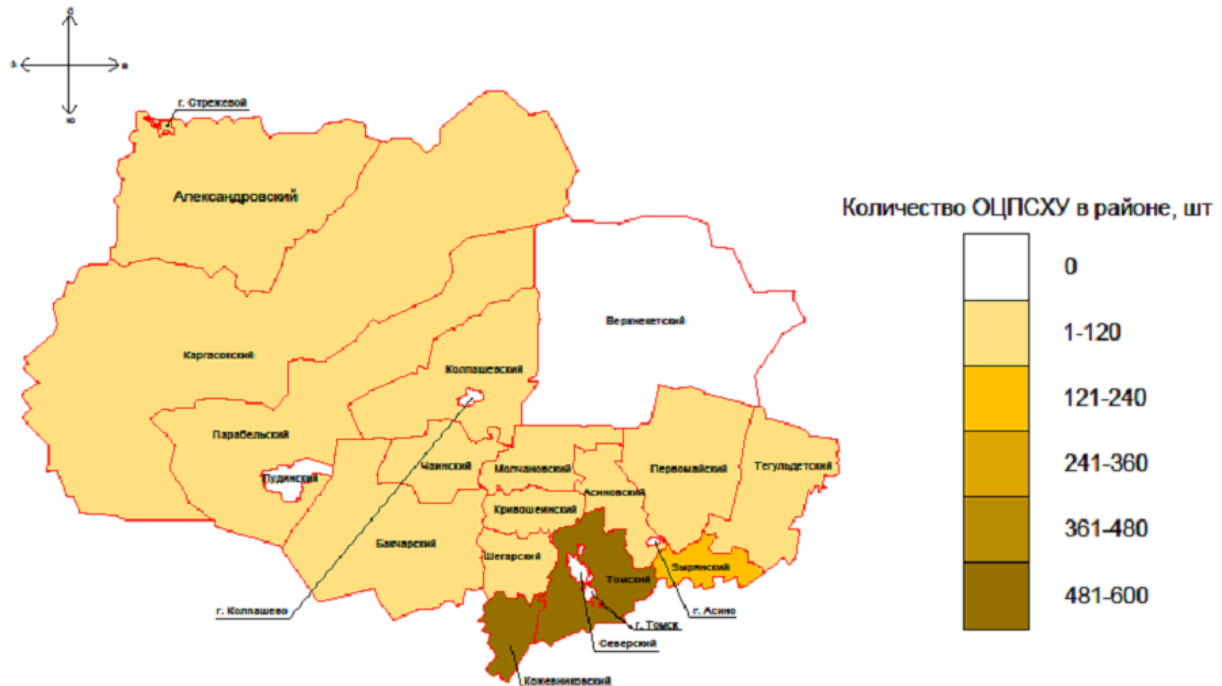


Рис. 2. Представленность ОЦПСХУ в Томском кадастровом округе

Fig. 2. Representation of particularly valuable productive agricultural land in the Tomsk cadastral district

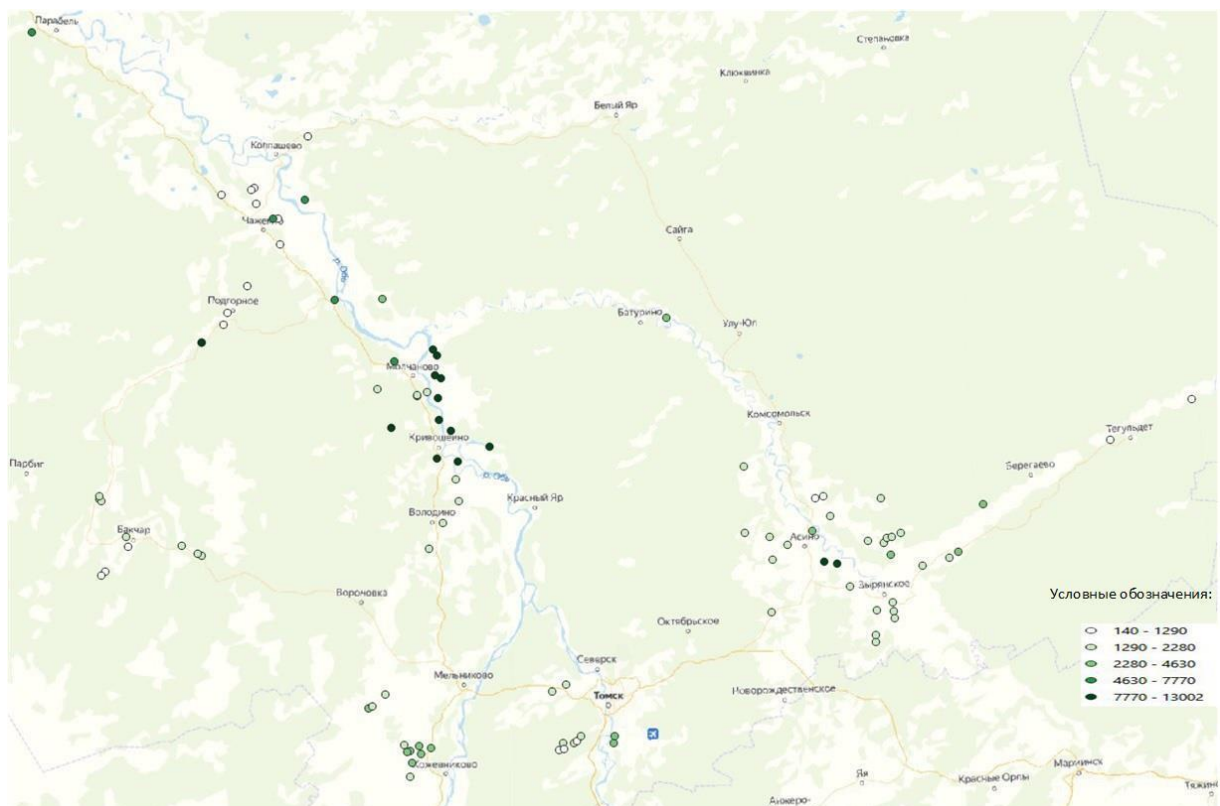


Рис. 3. Распределение по территории области стоимости (р./га) изученных участков

Fig. 3. Distribution of the cost (rubles/ha) of the studied sites over the territory of the region

Таблица 1. Средняя стоимость ОЦПСХУ и законодательно рекомендованная минимальная стоимость земельных участков по районам Томской области

Table 1. Average cost of particularly valuable productive agricultural land and the legally recommended minimum cost of land in the districts of the Tomsk region

Район Area	Число объектов, шт. Number of objects, PCs.		Стоимость, р./га Cost, RUB/ha	
	Выборочных Sample	Всего Total	Средняя Average	Законодательно рекомендованная Legally recommended
Александровский*/Alexandrovo*	3	3	1033	2200
Асиновский/Asino	10	46	4308	15300
Бакcharский/Bakchar	10	20	1497	11200
Зырянский/Zyryanskoe	9	180	2063	17900
Каргасокский/Kargasok	1	1	1105	1600
Кожевниковский/Kozhevnikovo	10	546	2469	20800
Колпашевский/Kolpashevo	10	18	2206	4500
Кривошеинский/Krivosheino	10	19	8444	13600
Молчановский/Molchanovo	10	35	8037	12100
Парабельский/Parabel	1	1	7470	3500
Первомайский/Pervomayskoe	10	45	1810	10900
Тегульдетский/Teguldet	3	8	2007	4300
Томский/Tomsk	10	559	1623	13500
Чаинский/Chaya	7	78	3839	9000
Шегарский/Shegarka	3	64	2273	18400

* ОЦПСХУ г. Стрежевой включены в состав объектов Александровского района.

*Particularly valuable productive agricultural land in Strezhevoy are included in the facilities of the Aleksandrovsky district.

Таблица 2. Вид разрешенного использования, площадь и стоимость ОЦПСХУ в Томской области

Table 2. Type of permitted use, area and cost of particularly valuable productive agricultural land in the Tomsk region

Вид разрешённого использования Type of permitted use	Число, шт. Number, PC	Площадь, га Area, ha		Стоимость, р./га Cost, rub/ha	
		Средняя Average	Медиана Median	Средняя Average	Медиана Median
Разработка полезных ископаемых* Mineral development*	1	0,01	–	2280,00	–
Сельхозпроизводство Agricultural production	38	4402	472,5	1121,89	1865
Объекты с.х. и угодья Agricultural objects and land	37	2569	1819,0	1992,75	1890
Развитие учебного хозяйства* Educational development*	3	920	–	1367,10	–
Личное подсобное хозяйство Private farm	11	127	3,3	1902,74	2030
Под пасеку/For apiary	6	6	3,7	8416,87	1360
Фермерское хозяйство*/Farm*	3	110	–	1474,37	–
Иные виды использования/Other use	8	4603	826	1851,34	12990
Всего/Total	107	2838	3177,3	3499,17	1890

*Прочерк – количество значений недостаточно для определения медианы.

*Dashes – the number of values is not enough to determine the median.

Установлено, что наибольшую площадь имеют объекты с ВРИ под «Иные виды использования» (4603 га), но их медианное значение существенно ниже среднего (826 га). Аналогичная ситуация с таким ВРИ, как сельхозпроизводство, в котором также задействованы большие площади земель (среднее значение – 4402 га, медианное – 472,5 га). Меньшими площадями характеризуются объекты сельского хозяйства и угодья (среднее значения 2569 га, с медианное – 1819 га). Минимальные средние значения площади имеют ОЦПСХУ с видами использования: «Личное подсобное хозяйство» (127 га), «Фермерское хозяйство» (110 га) и «Под пасеку» (6 га).

Для выявления общих закономерностей влияния ВРИ на размеры площади ОЦПСХУ проведён однофакторный непараметрический анализ Kruskal–Wallis. Установлено, что они влияют на размеры угодий,

которые достоверно (при $p < 0,05$) распределены на две группы. В первую группу вошли участки «Для сельхозпроизводства», «Объекты сельского хозяйства и угодья», «Иные виды использования»; во вторую группу – «Личное подсобное хозяйство» и «Под пасеку». Также выявлено влияние ВРИ на стоимость ОЦПСХУ (при $p < 0,05$). Земли с использованием «Под пасеку» достоверно отличаются по стоимости от земель «Сельхозпроизводства», «Объекты сельского хозяйства и угодья» по цене за гектар при $p < 0,05$.

На наш взгляд, сложившаяся ситуация объяснима тем, что земельные участки с ВРИ «Под пасеку» обычно расположены на неудобьях (в пойме реки, в лесу или на лугу). Их законодательно рекомендованная цена составляет 1300 р./га, реальная в 6,5 раз выше (8416,87 р./га). Эти земли попадают в группу 3: «Земли с.х. назначения, занятые зданиями, строени-

ями, сооружениями, используемыми для производства, хранения и первичной переработки с.-х. продукции [11, 33]», стоимость которых на 80 % выше, чем земель «Земли для сельхозпроизводства». Более дорогими являются земли для «Развития учебного хозяйства» (1367 р./га) и «Для фермерского хозяйства» (1474 р./га).

Выявлены и систематизированы особенности формы и внутренней структуры ОЦПСХУ в Томской области (рис. 4). Установлено, что 38 % из них имеют сложную конфигурацию и относятся к группе 4; к группе 2 относится 31 % участков. В большинстве случаев такие угодья содержат в границах необрабатываемые участки (лес и/или резкие изменения рельефа), в то время как в ОЦПСХУ с неоднородной структурой необрабатываемые участки являются вкраплениями (группы 3 и 4). Включённые в общую площадь угодий, они повышают их кадастровую стоимость, но в производстве не используются и, соот-

ветственно, прибыли не приносят. Таким образом, ОЦПСХУ группы 2 являются менее выгодными для правообладателя, чем угодья групп 3 и 4, однако однородные участки более удобны для ведения Единого государственного реестра недвижимости, так как определение их границ и площади проще, чем для неоднородных участков.

Конфигурацию, близкую к правильной, имеют 22 % участков (группа 1). Из них 75 % участков имеют площадь до 1 га, у 60 % ВРИ – для личного подсобного хозяйства. Меньше всего ОЦПСХУ относится к группе 3 «участки неправильной формы, неоднородные» – 9 %. Это объяснимо включением небольшого числа вкраплений в общую площадь участка для удобства регистрации в Едином государственном реестре недвижимости. Наибольшее число ОЦПСХУ (55 %) имеет значение коэффициента компактности в пределах 1,0–1,5; всего 5 % – коэффициент компактности, равный 1.



Рис. 4. Форма и структура ОЦПСХУ Томской области: А) соотношение участков разных групп конфигурации и структуры, %; Б) соотношение факторов, определяющих конфигурацию и структуру угодий, %

Fig. 4. Form and structure of the Tomsk region: A) the ratio of sites of different groups of configuration and structure, %; B) the ratio of factors that determine the configuration and structure of land, %

Наиболее распространённой причиной неправильной конфигурации участков является граница с лесным участком (65 %); влияние дорог и водных объектов оценивается в 15 %; границ населённых пунктов и чересполосицы в 2–3 %. Неоднородность структуры участков ОЦПСХУ во многом вызвана наличием вкраплений, обусловленных резким изменением рельефа и заустариванием или залесением территории. Вкрапления создают технологические сложности при обработке земель, поскольку с.-х. техника вынуждена их объезжать. Выравнивание, выкорчевывание деревьев и кустарников являются сложным и дорогостоящим мероприятием, проводимым в случае окупаемости затрат при использовании земель.

Для выявления влияния фактора положения на элементах сравнивали стоимости ОЦПСХУ, расположенных на плакоре и террасе, с участками в пойме реки по тесту Kruskal–Wallis. Установлено, что пойменные участки имеют минимальные размеры участков и минимальную стоимость гектара земли (при $p < 0,05$). Цена цельного участка всегда выше, чем фрагментированного, однако степень фрагментации на стоимость гектара земли не влияет.

Достоверное влияние на стоимость ОЦПСХУ оказывает и вид угодий: болото, пашня, луг, лес, ферма (строения). С верховым болотом оказался связанным лишь один объект – участок для геологической разведки на землях лесного фонда. Достоверные разли-

чия по стоимости гектара выявлены между угодьями «Луг» и «Пашня». Участки под лугами, лесом и под строениями отличаются более высокой стоимостью (при $p < 0,05$).

Влияние вида угодий на площадь ОЦПСХУ достоверно высоко (при $p < 0,05$). Размеры пашни многократно больше, чем других с.-х. угодий. Как по стоимости, так и по размерам участки «Пашня» отличаются от «Луга», «Леса» и «Территории под строениями (ферма)».

Тест Mann–Whitney показал – как правило, крупные по площади участки ОЦПСХУ пересекает дорога (при $p < 0,05$). Участки ОЦПСХУ, расположенные вблизи населённого пункта, имеют большую площадь (при $p < 0,05$), но это не отражается на стоимости гектара земли. Форма участка достоверно влияет на стоимость гектара земли (при $p < 0,05$) – чем ближе форма участка к квадрату, тем выше его стоимость. Стоимость участков «Под пасеку» и «Для сенокошения» оказалась явно завышенной. Причиной этого, на наш взгляд, является не их высокая природная ценность, а попадание в 3 группу «Для предпринимателей». При достаточно малой площади их формы обычно прямоугольные, что опосредованно влияет на стоимость земель.

Для изучения зависимостей между переменными использован коэффициент корреляции Спирмена. Отмечена тенденция падения стоимости одного гектара с ростом площади участка ($r = -0,32$ при $p < 0,05$). Наблюдается положительный коэффициент корреляции между площадью и фрагментацией (количеством частей) участка ($r = 0,43$ при $p < 0,05$), что указывает на рост вероятности его раздела по мере укрупнения.

Географические координаты участка, выраженные в градусах, слабо отражаются в стоимости. Заметна тенденция снижения стоимости участков с ростом широты в направлении с юга на север ($r = -0,45$ при $p < 0,05$). Тенденция объяснима расположением наиболее ценных по природному потенциалу с.-х. угодий на юге и его снижением к северу. Аналогично изменяется и площадь участка ($r = 0,42$ при $p < 0,05$).

Определено расстояние от каждого участка до областного, районных центров и ближайших крупных населенных пунктов. Оказалось, что этот географический фактор не влияет на площадь и стоимость участков, т. е. не определяет наделение земель статусом ОЦПСХУ. Тест Kruskal–Wallis показывает большую удаленность от областного центра пойменных участков относительно плакорных (при $p < 0,05$).

Таким образом, предложенные статистический и геоэкологический подходы изучения свойств участков ОЦПСХУ позволяет объективно оценивать факторы, влияющие на размеры и стоимость земель этого статуса. Они показывают, что с высокой вероятностью статусом ОЦПСХУ наделяют малопродуктивные и малоценные земли, высокая стоимость которых обусловлена субъективными причинами.

Заключение

Показана необходимость научно обоснованного геоэкологического подхода к изучению свойств ОЦПСХУ, в частности, расширение комплекса пока-

зателей для оценки их состояния и стоимости. Земли с похожим статусом имеют аналог в США – Farmland Protection Policy Act – FPPA (земли, которые нуждаются в защите, в условиях активной урбанизации естественных территорий).

Наряду с действующими правовым, функциональным и экономическим предлагается использовать пространственные, структурные, геоэкологические и иные подходы. Ценную информацию несут виды разрешенного использования, площадь, число участков, коэффициент компактности, однородность внутренней структуры, тип почвы, плодородие, балл бонитета, наличие дороги, расстояния до населенного пункта и до административного центра.

Установлено, что в Томской области ОЦПСХУ сосредоточены в южной части и практически отсутствуют на севере. Наиболее часто встречаются особо ценные угодья (55 %), имеющие кадастровую стоимость не более 20 тыс. р./га, 27 % – 20–40 тыс. р./га, 13 % – 41–140 тыс. р./га. Наиболее распространена стоимость в 18,9 р./га, которая всего лишь на 500 р. (2,6 %) превышает среднюю кадастровую стоимость земель сельскохозяйственного назначения в Томской области. Важнейшее условие выделения угодий в особо ценные продуктивные (значительное превышение средней стоимости сельскохозяйственных угодий) не выполняется.

Треть из изученных участков имеет сложную конфигурацию и многочисленные вкрапления, столько же – сложную форму и однородную структуру; остальные близкую к правильной или неправильную. Неоднородная структура ОЦПСХУ вызвана резким изменением рельефа, заустариванием или залесением территории. Правильной, технологически наиболее выгодной, формой обладают лишь 5 % угодий. Установлено, чем более правильную форму (близкую к квадрату) имеет участок, тем выше его стоимость.

Отмечено, что в направлении с юга на север Томской области стоимость и площадь земельных участков снижаются. На площадь и стоимость участков оказывает достоверное воздействие вид их разрешенного использования. Отсутствует достоверная корреляция между стоимостью участков и крайне важными с хозяйственной точки зрения показателями (фрагментация, наличие дороги, геоэкологические факторы (плакор, склон, пойма). Это препятствует объективной оценке ОЦПСХУ и их эффективному использованию.

Таким образом, проведенный анализ обосновывает необходимость комплексного междисциплинарного подхода к выделению и использованию ОЦПСХУ на основе методов, принятых в землеустройстве. Выявленные закономерности в разной степени свойственны и другим регионам, действующим в рамках единого нормативно-правового поля; поэтому предложенный подход можно рекомендовать в качестве достаточного универсального для придания землям статуса ОЦПСХУ.

Работа выполнена в Томском политехническом университете в рамках программы повышения конкурентоспособности Томского политехнического университета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. European Commission. Structure and dynamics of EU farms: changes, trends and policy relevance // *EU Agricultural Economics Briefs*. – Brussels, 2013. – № 9. – 120 p.
2. Kostin K.V. Investment attractiveness assessment of global Russian companies // *Journal of Economics Studies and Research*. – 2018. URL: https://www.researchgate.net/publication/330681427_Investment_Attractiveness_Assessment_of_Global_Russian_Companies (дата обращения: 12.04.2020).
3. World Economic Situation and Prospects. – 2019. URL: <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/world-economic-situation-and-prospects-2019/> (дата обращения: 12.04.2020).
4. Land administration for sustainable development / I. Williamson, S. Enemark, J. Wallace, A. Rajabifard. – India: ESRI Press Academic, 2009. URL: https://www.researchgate.net/publication/242494736_Land_Administration_for_Sustainable_Development (дата обращения: 12.04.2020).
5. Policy guide on agricultural land preservation // *American Planning Association*. – 1999. URL: <https://www.planning.org/policy/guides/adopted/agricultural.htm> (дата обращения: 12.04.2020).
6. Особенности использования сельскохозяйственных угодий // Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 № 136-ФЗ (ред. от 18.03.2020). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/87d8483f3432f9be9ff4c44bfe3d1d57c4313807 (дата обращения: 12.04.2020).
7. Стратегия научно-технологического развития России до 2035 года. – 2016. URL: <http://online.mai.ru/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F%20%D0%9D%D0%A2%D0%A0%20%D0%A0%D0%A4.pdf> (дата обращения: 12.04.2020).
8. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации. Указ президента Российской Федерации от 21.01.2020 URL: <http://docs.cntd.ru/document/564161398> (дата обращения: 12.04.2020).
9. Prime & Other Important Farmlands Definitions // *Natural Resources Conservation Service*. URL: https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/pr/soils/?cid=nrcs141p2_037285 (дата обращения: 12.04.2020).
10. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. – 2020. URL: <http://www.fao.org/home/ru/> (дата обращения: 12.04.2020).
11. Qiang Xiaoj. China vows to preserve arable and amid urbanization // *China Daily*. – 2010. URL: http://www.chinadaily.com.cn/business/2010-03/10/content_9569181.htm (дата обращения: 12.04.2020).
12. Xia Li, Anthony Gar-On-Yeh Zoning land for agricultural protection by the integration of remote sensing, GIS and cellular automata // *Photogrammetric engineering and remote sensing*. – 2009. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-02454-2_12 (дата обращения: 12.04.2020).
13. FAO Publications catalogue 2018. URL: [fao.org](http://www.fao.org/) (дата обращения: 12.04.2020).
14. Stephani C.J. Stephani M.C. A practical introduction to zoning // *Create Space Independent Publishing Platform*. – 2011. – 95 p. URL: <https://www.goodreads.com/book/show/17660684-zoning-101> (дата обращения: 12.04.2020).
15. Hirt S.A. Zoned in the USA: the origins and implications of American land-use regulation. – New York: Cornell University Press, 2014. – 245 p.
16. U.S. Department of Agriculture // *Summary Report: 2010. National Resources Inventory, Natural Resources Conservation Service*. – Washington, DC: and Center for Survey Statistics and Methodology, Iowa State University, 2010. – 166 p.
17. National Soil Survey Handbook (NSSH). – 2019. URL: https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/ref/?cid=nrcs142p2_054242 (дата обращения: 12.04.2020).
18. Enemark S., McLaren R., Van der Molen P. Land governance in support of the millennium development goals. A new agenda for land professionals // *World Bank Conference*. – Washington DC, USA, 2009. URL: <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub45/figpub45.pdf> (дата обращения: 12.04.2020).
19. Экономический механизм регулирования использования земель сельскохозяйственного назначения в США / С.Н. Волков, Е.С. Киевская, З.А. Волкова, Н.Г. Конокотин // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. – 2012. – № 6 (30). – С. 32–41.
20. Варламов А.А., Антропов Д.В., Сеница Ю.С. Зонирование территорий в зарубежных странах // *Московский экономический журнал*. – 2016. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zonirovanie-territoriy-v-zarubezhnyh-stranah> (дата обращения: 12.04.2020).
21. Федеральный закон «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» от 21.12.2004. № 172-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50874 (дата обращения: 12.04.2020).
22. Перечень поручений по результатам проверки исполнения решений, направленных на совершенствование организации контроля за эффективностью использования сельхозземель // *Официальный сетевой ресурс Президента России*. – 2016. URL: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/52309> (дата обращения: 12.04.2020).
23. Об утверждении критериев отнесения земель к особо ценным сельскохозяйственным землям: проект постановления Правительства Российской Федерации (по состоянию на 29.08.2014). URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=PNPA&=6103&req=doc#07990552666604733> (дата обращения: 12.04.2020).
24. Волков С.Н., Черкашин К.М. Отнесение земельных участков к особо ценным сельскохозяйственным землям: проблемы и пути решения // *Инновации в АПК*. – 2014. – № 3 (3) – С. 28–36.
25. Захарченко А.В. О необходимости создания и ведения Красной книги почв в условиях интенсивного развития нефтяной отрасли // *Региональная экологическая политика в условиях существующих приоритетов развития нефтегазодобычи. Материалы III Съезда экологов нефтяных регионов*. – Ханты-Мансийск: Профикс, 2013. – С. 126–134.
26. Pasko O.A., Mochalova T.N. Toxicity assessment of contaminated soils of solid domestic waste landfill // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – 2014. – V. 21. *Problems of Geology and Subsurface Development: Proc. of the XVIII International Scientific Symposium in Honour of Academician M.A. Usov*. – Tomsk, Russia, April 2014. URL: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/21/1/012044/meta> (дата обращения: 12.04.2020). DOI: 10.1088/1755-1315/21/1/012044.
27. Волков С.Н. *Землеустройство*. – М.: ГУЗ, 2013. – 992 с.
28. Махт В.А., Руди В.А., Осинцева Н.В. Оценка качества и классификация земель по их пригодности для использования в сельском хозяйстве. – М.: Роснедвижимость, 2007. – 132 с.
29. Об обороте земель сельскохозяйственного назначения в Томской области: закон Томской области от 13 октября 2003 года №135-ОЗ // *Официальные ведомости Государственной Думы Томской области*. – 2003. – № 23. URL: <http://docs.cntd.ru/document/951806811> (дата обращения: 12.04.2020).
30. Об утверждении перечня особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий Томской области, использование которых для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства, не допускается, за исключением случаев, установленных федеральным законодательством: постановление Администрации Томской области // *Официальный интернет портал Администрации Томской области*. – 2020. URL: <http://docs.cntd.ru/document/467938155> (дата обращения: 12.04.2020).
31. Пасько О.А., Захарченко А.В., Поспелова Е.В. Дифференциация сельскохозяйственных угодий по площадям на примере Томского района // *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов*. – 2019. – Т. 330. – № 5. – С. 100–112.
32. Черкашин К.И. *Землеустройство особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации: дис. ... канд. эконом. наук*. – М., 2016. – 198 с.
33. Варламов А.А., Антропов Д.В. Зонирование территорий. – М.: Форум, 2016. – 207 с.
34. Дюкарев А.Г. О зонировании Томской области по агроклиматическим условиям и почвенному плодородию / Сб. мат. и докладов Первого Агрономического собрания Томской области. – Томск: Департамент по социально-экономическому развитию села Томской области, 2016. – С. 87–92.
35. Каличкин В.К. Ресурсный потенциал сельского хозяйства Томской области / Сб. мат. и докладов Первого Агрономического собрания Томской области. – Томск: Департамент по

- социально-экономическому развитию села Томской области, 2016. – С. 12–26.
36. Публичная кадастровая карта. – 2020. URL: <https://pkk5.gosreestr.ru> (дата обращения: 12.04.2020).
37. Об утверждении классификатора видов разрешенного использования земельных участков: приказ Минэкономразвития России от 1 сентября 2014 года № 540 // Российская газета. – 24.09.2014. – № 217.
- Поступила: 16.05.2020 г.*

Информация об авторах

Пасько О.А., доктор сельскохозяйственных наук, кандидат биологических наук, профессор отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета.

Захарченко А.В., доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник Института проблем освоения Севера Тюменского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук.

UDC 629.78:630.52:587/588:528.88

CADASTRAL AND GEOECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ESPECIALLY VALUABLE PRODUCTIVE AGRICULTURAL LANDS

Olga A. Pasko¹,
oap@tpu.ru

Alexander V. Zakharchenko²,
zakh.al.vic@yandex.ru

¹ National Research Tomsk Polytechnic University,
30, Lenin avenue, Tomsk, 634050, Russia.

² Tyumen Scientific Center Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences,
86, Malygin avenue, Tyumen, 625026, Russia.

The relevance is related to the priority of protection of agricultural land, among which the most important are the especially valuable productive agricultural lands. They are a unique natural phenomenon from scientific and practical point of view, but they are evaluated very formalized. Land properties of this status are considered in geoecological coordinates.

The aim of the research is to study the cadastral and geoecological properties of especially valuable productive agricultural lands, their statistical analysis for further land monitoring and protection using the example of the Tomsk region.

Objects: 1627 land sites of the Tomsk region.

Methods: analytical, cartographic, correlation and regression analysis.

Results. The maximum number of plots of the especially valuable productive agricultural lands is in Tomsk (559 pcs.) and Kozhevnikovo (546 pcs.) districts, the most developed in agricultural respect. The largest number of especially valuable productive agricultural lands of high-cost per hectare is concentrated near Krivosheino–Molchanovo and decreases to the west and south.

The maximum average value of especially valuable productive agricultural lands cost is noted in Krivosheino and Parabel districts – 7470–8444 rubles/ha. The minimum values of the value of especially valuable productive agricultural land are typical for Kargasok (1105 rubles/ha), Bakchar (1497 rubles/ha) and Tomsk (1623 rubles/ha) districts. The influence of the type of permitted use on the value of especially valuable productive agricultural land and on its size was also revealed. Sections have a complex configuration in 38 % of cases. 22 % of the plots have a configuration that is close to the correct one. The smallest number of plots of especially valuable productive agricultural land is classified as irregular – 9 %. The more correct the shape of the plot, the higher its cost. The largest number of plots of especially valuable productive agricultural land (55 %) has a compactness coefficient value in the range of 1,0–1,5; only 5 % – a compactness coefficient equal to 1. Comparative analysis of the cost of especially valuable productive agricultural land located on plakor, terrace and in the floodplain of the river revealed that floodplain plots have a lower cost compared to plakor and terrace positions. Significant differences in the cost of a hectare were found between the land «Meadow» and «Arable Land». The influence of the type of land on the area of especially valuable productive agricultural land is significantly high. The presence of a road has a significant positive effect on the area of especially valuable productive agricultural land plots. The location relative to the locality also significantly positively affects the area of plots of particularly valuable productive agricultural land, but does not affect its value. There is a positive Spearman correlation coefficient between the area and fragmentation of the site, which indicates an increase in the probability of dividing the site with an increase in its area. The geographical coordinates of the site, expressed in degrees, have little effect on the value of particularly valuable productive agricultural land. There is a noticeable tendency to reduce the cost and area of land plots with increasing latitude in the direction from south to north. The distance from the land plot to regional or regional centers or large settlements does not affect its cost.

Key word:

Particularly valuable productive agricultural land, type of permitted use, area, shape, statistical analysis.

The study was carried out at Tomsk Polytechnic University as a part of the program to improve the competitiveness of Tomsk Polytechnic University.

REFERENCES

- European Commission. Structure and dynamics of EU farms: changes, trends and policy relevance. *EU Agricultural Economics Briefs*, 2013, no. 9, 120 p.
- Kostin K.V. Investment attractiveness assessment of global russian companies. *Journal of Economics Studies and Research*, 2018. Available at: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/wacc.htm (accessed 12 April 2020).
- World economic situation and prospects*. 2019. Available at: <https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/world-economic-situation-and-prospects-2019> (accessed 12 April 2020).
- Williamson I., Enemark S., Wallace J., Rajabifard A. Land administration for sustainable development. *ESRI Press Academic, India: Basic Information*, 2009. Available at: https://www.researchgate.net/publication/242494736_Land_Administration_for_Sustainable_Development (accessed 12 April 2020).
- Policy guide on agricultural land preservation. *American Planning Association*, 1999. Available at: <https://www.planning.org/policy/guides/adopted/agricultural.htm> (accessed 12 April 2020).
- Osobennosti ispolzovaniya selskokhozyaystvennykh ugodiy. Zemelny kodeks Rossiyskoy Federatsii ot 25.10.2001 N 136-FZ (red. ot 18.03.2020)* [Features of agricultural land use. Land code of the Russian Federation from 25.10.2001, no. 136-FZ (ed. from 18.03.2020)]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33773/87d8483f3432f9be9ff4c44bfe3d1d57c4313807 (accessed 12 April 2020).
- Strategiya nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossii do 2035 goda* [Strategy of scientific and technological development of Russia until 2035]. 2016. Available at: <http://online.mai.ru/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D1%8F%20%D0%9D%D0%A2%D0%A0%20%D0%A0%D0%A4.pdf> (accessed 12 April 2020).

8. *Ob utverzhenii Doktriny prodovolstvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii. Ukaz prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 21.01.2020* [Approval of the food security Doctrine of the Russian Federation. Decree of the President of the Russian Federation of 21.01.2020]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/564161398> (accessed 12 April 2020).
9. Prime Farmlands Definitions. *Natural Resources Conservation Service*. Available at: https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detailfull/pr/soils/?cid=nrcs141p2_037285 (access 12.04.2020).
10. *Prodovolstvennaya i selskokhozyaystvennaya organizatsiya Obyedinennykh Natsiy* [Food and Agriculture Organization of the United Nations]. 2020. Available at: <http://www.fao.org/home/ru/> (accessed 12 April 2020).
11. Qiang X. China vows to preserve arable and amid urbanization. *China Daily*, 2020. Available at: http://www.chinadaily.com.cn/business/2010-03/10/content_9569181.htm (accessed 12 April 2020).
12. Xia Li, Anthony Gar-On-Yeh. Zoning land for agricultural protection by the integration of remote sensing, GIS and cellular automata. *Photogrammetric engineering and remote sensing*, 2009. Available at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-02454-2_12 (accessed 12 April 2020).
13. *FAO Publications catalogue*. 2018. Available at: fao.org (accessed 12 April 2020).
14. Stephani C.J., Stephani M.C. Practical Introduction. *Create Space Independent Publishing Platform*, 2011. 64 p. Available at: <https://www.goodreads.com/book/show/17660684-zoning-101> (accessed 12 April 2020).
15. Hirt S.A. *Zoned in the USA: the origins and implications of American land-use regulation*. Nea York, Cornell University Press, 2014. 245 p.
16. *U.S. Department of Agriculture. Summary Report: 2010. National Resources Inventory, Natural Resources Conservation Service*. Washington, DC, and Center for Survey Statistics and Methodology, Iowa State University, 2010. 166 p.
17. *National Soil Survey Handbook (NSSH)*. 2019. Available at: https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/detail/soils/ref/?cid=nrcs142p2_054242 (accessed 12 April 2020).
18. Enemark S., McLaren R., Van der Molen P. Land governance in support of the millennium development goals. A new agenda for land professionals. *World Bank Conference*. Washington DC, USA, 2019. Available at: <https://www.fig.net/resources/publications/figpub/pub45/figpub45.pdf> (accessed 12 April 2020).
19. Volkov S.N., Kiev E.S., Volkova Z.A., Kanokotin N.G. The economic mechanism for regulating the use of agricultural land in the USA. *Land management, cadastre and land monitoring*, 2012, no. 6 (30), pp. 32–41. In Rus.
20. Varlamov A.A., Antropov D.V., Sinitsa Yu.S. Zoning of territories in foreign countries. *Moscow Economic Journal*, 2016, no. 4. Available at: 4/2018 <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-4-2018-60/?print=print> DOI 10.24411/2413-046X-2018-14061 (access 12.04.2020). In Rus.
21. *Federalny zakon «O perevode zemel ili zemelnykh uchastkov iz odnoy kategorii v druguyu» ot 21.12.2004. № 172-FZ* [Federal Law «On the transfer of land or land from one category to another» dated 21.12.2004. no. 172-FL]. Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50874 (accessed 12 April 2020).
22. Perechen porucheniy po rezultatam proverki ispolneniya resheniy, napravlenykh na sovershenstvovaniye organizatsii kontrolya za effektivnostyu ispolzovaniya selkhozzemel [List of instructions on the results of verification of the execution of decisions aimed at improving the organization of control over the efficiency of agricultural land use]. *Ofitsialny setevoy resurs Prezidenta Rossii* [The official network resource of the President of Russia], 2016. Available at: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/52309> (accessed 12 April 2020).
23. *Ob utverzhenii kriteriyev otneseniya zemel k osobo tsennym selskokhozyaystvennym zemlyam: proekt postanovleniya Pravitelstva Rossiyskoy Federatsii (po sostoyaniyu na 29.08.2014)* [On approval of criteria for classifying land as particularly valuable agricultural land: draft resolution of the Government of the Russian Federation (as of 29.08.2014)]. Available at: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?base=PNPA&n=6103&req=doc#07990552666604733> (accessed 12 April 2020).
24. Volkov S.N., Cherkashin K.M. The assignment of land to particularly valuable agricultural land: problems and solutions. *Innovation in the agricultural sector*. 2014, no. 3 (3), pp. 28–36. In Rus.
25. Zakharchenko A.V. O neobkhodimosti sozdaniya i vedeniya Krasnoy knigi pochv v usloviyakh intensivnogo razvitiya nefteyanoy otrasli [About the need to create and maintain a Red Book of soils in the conditions of intensive development of the oil industry]. *Regionalnaya ekologicheskaya politika v usloviyakh sushchestvuyushchikh prioritetov razvitiya neftegazodobychi* [Regional environmental policy in the context of existing priorities for the development of oil and gas production. Materials of the III Congress of Ecologists of the Oil Regions]. Khanty-Mansiysk, Prefix Publ., 2013. pp. 126–134.
26. Pasko O.A., Mochalova T.N. Toxicity assessment of contaminated soils of solid domestic waste landfill. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2014. Vol. 21. Problems of Geology and Subsurface Development. Proc. of the XVIII International Scientific Symposium in Honour of Academician M.A. Usov. Tomsk, Russia, April 2014. Available at: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/21/1/012044/meta> (accessed 12 April 2020). DOI: 10.1088/1755-1315/21/1/012044.
27. Volkov S.N. *Zemleustroystvo* [Land Management]. Moscow, GUZ Publ., 2013. 992 p.
28. Makht V.A., Rudy V.A., Osintseva N.V. *Otsenka kachestva i klassifikatsiya zemel po ikh prigodnosti dlya ispolzovaniya v selskom khozyaystve* [Quality assessment and classification of land according to their suitability for use in agriculture]. Moscow, Rosnedvizhimost Publ., 2007. 132 p.
29. Ob obrote zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya v Tomskoy oblasti: zakon Tomskoy oblasti ot 13 oktyabrya 2003 goda № 135-OZ [On the turnover of agricultural land in the Tomsk Region: Law of the Tomsk Region dated October 13, 2003 No. 135-OZ]. *Ofitsialnye vedomosti Gosudarstvennoy Dumy Tomskoy oblasti* [Official Gazette of the State Duma of the Tomsk Region]. 2003, no. 23. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/951806811> (accessed 12 April 2020).
30. Ob utverzhenii perechnya osobo tsennykh produktivnykh selskokhozyaystvennykh ugodiy Tomskoy oblasti, ispolzovanie kotorykh dlya tseley, ne svyazannykh s vedeniem selskogo khozyaystva, ne dopuskaetsya, za isklucheniem sluchaev, ustanovlennykh federalnym zakonodatelstvom: postanovlenie Administratsii Tomskoy oblasti [On approval of the list of especially valuable productive agricultural lands of the Tomsk region, the use of which for purposes not related to agriculture is not allowed, except in cases established by federal law: Resolution of the Administration of the Tomsk Region]. *Ofitsialny internet portal Administratsii Tomskoy oblasti* [Official Internet portal of the Administration of the Tomsk Region]. 2020. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/467938155> (accessed 12 April 2020).
31. Pasko O.A., Zakharchenko A.V., Pospelova E.V. Differentiation of agricultural land by area on the example of the Tomsk region. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University. Geo-Assets Engineering*, 2019, vol. 330, pp. 100–112. In Rus.
32. Cherkashin K.I. *Zemleustroystvo osobo tsennykh produktivnykh selskokhozyaystvennykh ugodiy v Rossiyskoy Federatsii*. Dis. kand. nauk [Land management of especially valuable productive agricultural land in the Russian Federation. Cand. Diss.]. Moscow, 2016. 198 p.
33. Varlamov A.A., Antropov D.V. *Zonirovanie territoriy* [Zoning of territories]. Moscow, Forum Publ., 2016. 207 p.
34. Dyukarev A.G. O zonirovanii Tomskoy oblasti po agroklimaticheskim usloviyam i pochvennomu plodorodiyu [On zoning of the Tomsk region by agroclimatic conditions and soil fertility]. *Sbornik materialov i dokladov Pervogo Agronomicheskogo sobraniya Tomskoy oblasti* [Collection of materials, and reports of the first Agronomic meeting of the Tomsk region. Tomsk, Department for socio-economic development of the village of Tomsk region, 2016. pp. 87–92.
35. Kalichkin V.K. Resursny potencial selskogo khozyaystva Tomskoy oblasti [Resource potential of agriculture of the Tomsk region]. *Sbornik materialov i dokladov Pervogo Agronomicheskogo sobraniya Tomskoy oblasti* [Collection of materials, and reports of the first Agronomic meeting of the Tomsk region. Tomsk, Department for socio-economic development of the village of Tomsk region, 2016. pp. 12–26.

36. *Publichnaya kadastravaya karta* [Public cadastral map]. Available at: <https://pkk5.rosreestr.ru> (accessed 12 April 2020).
37. Ob utverzhenii klassifikatora vidov razreshennogo ispolzovaniya zemelnykh uchastkov: prikaz Minekonomrazvitiya Rossii ot 1 sentyabrya 2014 goda № 540 [On the approval of the classifier of types of permitted use of land: Order of the Ministry of Economic

Development of Russia of September 1, 2014 No. 217]. *Rossiyskaya gazeta*, 24.09.2014, no. 217.

Received: 16 May 2020.

Information about the authors

Olga A. Pasko, Dr. Sc., Cand. Sc., professor, National Research Tomsk Polytechnic University.

Alexander V. Zakharchenko, Dr. Sc., leading researcher, Tyumen Scientific Center Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.