

СТАТЬЯ

УДК 528.063.1

DOI 10.17513/use.38219

**АНАЛИЗ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ
ДЛЯ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ ПОСТРОЕНИЙ ВЫДЕЛЕННЫХ
ИЗ ОБЩЕДОЛЕВОЙ СОБСТВЕННОСТИ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ****Головко А.Н.**

*Азово-Черноморский инженерный институт
ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет»,
Зерноград, e-mail: alexnikgol@rambler.ru*

Для цели исследования, освещенной в данной статье, определены возможности представленных на рынке компьютерных программных продуктов для их использования в процессе осуществления геодезических расчетов, необходимых при совершении процедуры выдела земельных участков из общей доли собственности. Для достижения цели исследования в процессе отбора данных были выбраны и применены методы исследования, необходимые задачи, решение которых поможет достичь поставленной цели. Для определения перечня необходимых для создания межевого плана геодезических вычислений был выбран и применен метод синтеза. Отобраны основные возможные геодезические расчеты и вычисления, которые могут встретиться при создании проекта межевого плана на этапе камеральных работ при проведении изысканий. Следующим этапом были выявлены с помощью метода системного анализа программные продукты, не присутствующие в настоящее время на отечественном рынке программных продуктов, по причине введения против нашей страны санкций. Метод системного анализа работает по определенным условиям отбора, которые сформированы для достижения цели исследования по оставшимся на отечественном рынке специализированным программным продуктам. Определенные целью исследования условия позволили провести анализ российского программного рынка и отобрать оптимальные по ценовым параметрам и набору необходимых для вычислений инструментов, а также наличие программной поддержки на территории Российской Федерации программные продукты, которые продолжили участие в дальнейшем анализе по поставленным целью исследования задачам. Анализ отобранных программ был произведен по функциональной структуре и способу их установки до полной работоспособности, а также по наличию необходимых инструментов для решения искомых задач и универсальности использования для других целей и задач не связанных с целью и задачами настоящего исследования. В итоге по результатам применения метода анализа получен необходимый перечень специализированных программ, способных решить задачи исследования.

Ключевые слова: программные продукты, проект межевания, геодезические вычисления, выдел из общей доли, камеральные работы, площадь участка

**ANALYSIS OF SPECIALIZED SOFTWARE PRODUCTS
FOR GEODETIC CONSTRUCTIONS OF LAND PLOTS
ALLOCATED FROM COMMON SALT PROPERTY****Golovko A.N.**

*Azov-Black Sea Engineering Institute of the Don State Agrarian University,
Zernograd, e-mail: alexnikgol@rambler.ru*

For the purpose of the study covered in this article, the possibilities of computer software products on the market for their use in the process of performing geodetic calculations required when performing the procedure for allocating land plots from the total share of property are determined. To achieve the goal of the study, during the data selection process, research methods were selected and applied, the necessary tasks, the solution of which will help to achieve the goal. To determine the list of geodetic calculations necessary for creating a boundary plan, a synthesis method was selected and applied. The main possible geodetic calculations and calculations that can be encountered when creating a draft boundary plan at the stage of office work during surveys have been selected. The next stage was identified using the method of systematic analysis of software products that are not currently present in the domestic software market due to the imposition of sanctions against our country. The system analysis method works according to certain selection conditions, which are formed to achieve the research goal for specialized software products remaining on the domestic market. The conditions determined by the purpose of the study made it possible to analyze the Russian software market and select the optimal tools for the price parameters and a set of tools necessary for computing, as well as the availability of software support in the Russian Federation, which continued to participate in further analysis on the tasks set for the study. The analysis of the selected programs was carried out according to the functional structure and method of their installation until full operability, as well as the availability of the necessary tools for solving the desired tasks and the versatility of use for other purposes and tasks not related to the purpose and objectives of this study. As a result, based on the results of the analysis method, the necessary list of specialized programs capable of solving research problems was obtained.

Keywords: software products, land surveying project, geodetic calculations, division from the total share, office work, site area

Расширение малого бизнеса и конкурентоспособности современного сельского хозяйства во многом зависит от количества участников рынка. Земля является главным ресурсом для сельского хозяйства. Многие сельхозпроизводители начинают свою деятельность с выделения и объединения земельных участков из общедолевой собственности. Эта процедура определяет основные этапы, которые должен выполнить собственник участка. Одним из этапов является разработка межевого плана образуемого участка. Для выполнения этой задачи кадастровому инженеру приходится выполнять определенный комплекс геодезических задач, быстроту и перечень которых обеспечивает используемое в работе программное обеспечение. Немаловажны также стоимость, наличие определенного перечня инструментов и возможность для расширения возможностей используемого программного продукта.

Данное исследование направлено на анализ использования представленных на рынке компьютерных продуктов для геодезических вычислений, необходимых в обработке данных при выделении из общедолевой собственности земельных участков сельскохозяйственного назначения.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось при использовании таких методов, как метод системного синтеза, а также системного анализа. Метод системного анализа направлен на выявление таких программных продуктов, которые обладают необходимыми аппаратными возможностями, область которых охватывает задачи данного исследования. Метод системного синтеза позволяет выполнить отбор из предложенных в результате предыдущего метода программных продуктов тех, область возможностей которых максимально перекрывает область задач данного исследования, а также позволяет определить ценовые рамки использования отобранных программных продуктов.

Результаты исследования и их обсуждение

Для того чтобы выделить из общей доли земельный участок одного собственника для ведения им на этом участке индивидуальной деятельности, необходимо пройти следующие этапы:

1. На первом этапе выполняется разработка проекта межевания в соответствии с Порядком образования земельных участков

путем выдела в счет земельной доли или земельных долей регламентирован Федеральным Законом от 24.07.2002 г. [1] № 101-ФЗ (Закон об обороте) [2].

Проект межевания необходимо выполнить, руководствуясь Приказом Минэкономразвития РФ от 03.08.2011 № 388 [1].

2. На этапе 2 выполняется согласование проекта межевания земельного участка со всеми участниками долевой собственности [1], из которой он будет выделяться. Для этого все участники общедолевой собственности должны с ним ознакомиться. Участники общедолевой собственности, из которой выделяется участок, должны согласовать его размер и конкретное положение границ нашего выделяемого земельного участка.

Для получения согласия всеми собственниками на выдел участка всем собственникам направляются письма, в которых сообщается о необходимости ознакомления и получения согласия на утверждение проекта межевания выделяемого земельного участка, можно также разместить уведомление о назначении собрания собственников общедолевого имущества в источниках массовой информации [3], которые прописаны для этих целей субъектом РФ.

После согласования всеми участниками долевой собственности проекта межевания кадастровый инженер дает заключение об отсутствии возражений относительно размера и местоположения границ выделяемого земельного участка. После этой процедуры согласование собственником выделения земельных долей (пая) или земельной доли считается выполненным. Далее происходит утверждение проекта межевания [1] земельного участка [4].

3. На этапе 3 производится разработка межевого плана. Специалистами проводятся необходимые для этого этапа кадастровые работы и изготавливается межевой план, который предоставляется в орган регистрации прав вместе с заявлением будущего хозяина участка и остальными требуемыми документами, необходимыми для осуществления факта постановки на кадастровый учет и завершения государственной регистрации прав собственника. При появлении законных возражений от других участников общедолевой собственности, ведущему это кадастровое дело специалисту необходимо провести работу по снятию замечаний, указанных в возражениях. После осуществления всех перечисленных выше действий выполняется разработка

межевого плана. После этого этапа работу кадастрового инженера можно считать выполненной.

До начала подготовки проекта плана земельного участка кадастровому инженеру необходимо согласовать предполагаемые границы и предполагаемое местоположение проектируемого участка с участниками долевого имущества. Для этого необходимо ориентироваться на требуемую площадь участка с возможным изменением точек его контура. Обеспечить такие операции по построению и расчету площади и точек контура поможет специализированный программный продукт, который позволит облегчить работу кадастрового инженера, а также сэкономить производственные и временные ресурсы.

Чтобы определить программные продукты, максимально обеспеченные соответствующим инструментарием, необходимым для решения задач данного исследова-

ния, был выполнен анализ представленных на отечественном рынке специализированных программных продуктов, в том числе по ценовым категориям. Обозначенный для решения задач данного исследования список геодезических вычислений [5, с. 17; 6, с. 130; 7], необходимых для достижения цели исследования и используемых при разработке проекта выдела участка из общедолевого имущества, представлен в табл. 1.

Для анализа были определены специализированные программы, анализ которых производился по таким критериям, как способ установки и модульность, а также системность обработки материалов полевых работ. По этим критериям анализируемые программы распределены на четыре основные группы: программные комплексы, отдельные модули, объединенные программным комплексом, узкоспециализированные программы и подпрограммы для систем обработки данных [8, с. 85].

Таблица 1

Список используемых в геодезических расчетах вычислений при разработке проекта межевого плана

№ п/п	Геодезическое вычисление	Конечная цель использования
1	Вычисление и корректировка площади по известным координатам	Пересчет координат из одной системы в другую при неизвестных параметрах перехода
2	Прямая геодезическая задача	Определение по известным координатам одной точки горизонтального проложения и дирекционного угла координат другой точки
3	Обратная геодезическая задача	Определение по известным координатам двух точек величины горизонтального проложения и дирекционного угла
4	Вычисление координат из обратной засечки (задача Ганзена)	Определение положения двух пунктов по двум исходным
5	Теодолитный ход	Вычисление координат точек теодолитного хода
6	«Висячий» теодолитный ход	Вычисление координат точек разомкнутого теодолитного хода
7	Вычисление площади замкнутой фигуры по координатам углов	Вычисление площади фигуры по координатам основных точек контура
8	Определение координат точек перпендикулярами от створной линии	Определение координат заданных точек по расстоянию перпендикуляра к точке от створной линии
9	Вычисление параметров цепочки точек по координатам	Определение расстояний и углов между точками цепочки по известным координатам
10	Уравнивание одиночного нивелирного хода	Уравнивание отметок превышений одиночного нивелирного хода
11	Параметры выноса на местность координатных точек	Расчет основных параметров выноса на местность заданных координатных точек
12	Уравнивание теодолитного хода с координатной привязкой	Расчет параметров для уравнивания точек теодолитного хода с координатной привязкой
13	Уравнивание координатного хода с координатной привязкой	Уравнивание вытянутого тахеометрического координатного хода

Таблица 2

Результаты анализа программных продуктов по критериям оценки

Название программного продукта	Структура программного продукта и способ установки	Решаемые задачи	Возможность расширения и использования для других геодезических задач
ГИС «Панорама» набор модулей «Комплекс геодезических расчетов», «АРМ кадастрового инженера»	Программный модуль	Все перечисленные	есть
«Топоматик Robur – Изыскания»	Программный модуль	7, 10–13	есть
GeoniCS Изыскания (RGS, RgsPl)	Узкоспециализированная программа	Все перечисленные	нет
ТИМ КРЕДО ДАТ	Программный модуль	2, 3, 5, 7–13	Нет
Модуль «ТехноКад-Экспресс Межевой план»	Программный модуль	7, 10–13	Есть
Модуль «ТехноКад-Экспресс Профессиональный»	Программный модуль	Все перечисленные	Есть
PlanTracer Межевой план	Узкоспециализированная программа	2, 3, 5, 7–13	нет
Полигон Про: Межевой план.	Узкоспециализированная программа	1, 7, 11	нет
ГИС «Аксиома»	Узкоспециализированная программа	4–13	есть

Наличие широкого инструментария в программах предоставляет возможности для быстрого и оптимального создания плана земельного участка определенной техническими условиями площади и конфигурации, обеспечивая привязку контурных точек. Результаты анализа предлагаемого на отечественном программном рынке программно-обеспечения, которое содержит необходимые инструменты для геодезических расчетов, необходимых при разработке плана участка задачи, обозначены в табл. 2. В ней представлены программные продукты всех перечисленных типов, распределенные согласно определенным ранее критериям отбора, способные обеспечить решение задач данного исследования по разработке плана участка [9]. В данном анализе рассмотрены платные программные продукты, отвечающие всем требованиям и имеющие лицензию и техподдержку, представленные на отечественном рынке. К сожалению, некоторые из ранее популярных программных продуктов, использующиеся до недавнего времени в кругах специалистов, в анализ не включены по причине прекращения их продажи или поддержки производителем в связи с введенными против Российской Федерации санкциями, а также отсутствием лицензии.

К таким программным продуктам относятся: Geozem – программа для специ-

алистов, работающих в сфере земельного кадастра, обработка межевания и выдача документов для межевого дела; ТОРАЗ – топографический пакет землеустроителей; АРГО х.х – данный пакет программ предназначен для подготовки межевого плана; САМАРА – Система автоматизации камеральных маркшейдерско-геологических работ; К-MINE – геоинформационная система обработки графических данных; ТОГИ vx.x – комплексный программный пакет по геодезии, землеустройству, топографии для разработки картографических изображений различного типа и проекций [10, 11].

Некоторые программные модули функционируют только под общей программной системной оболочкой, которая в некоторых случаях входит в стоимость модуля. ТИМ КРЕДО ДАТ – это система, которая разработана для автоматизации камеральной обработки полевых инженерно-геодезических данных и измерений, выполненных с использованием глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) и цифровых нивелиров (ЦН), а также [12] обработки стандартных полевых измерений электронными приборами. Данная система позволяет решить все поставленные задачи кроме трех (1, 4, 6, табл. 1). Стоимость данного программного продукта [13] существенно ограничивает его использование только для

таких узких задач и целесообразна в многопрофильных проектно-исследовательских организациях.

Система ГИС «Панорама» представлена на отечественном рынке разработчиком – АО Конструкторское бюро «Панорама» несколькими программными модулями, способными выполнить поставленные для достижения цели исследования задачи. Система состоит из оболочки, представляющей собой универсальную геоинформационную систему, к которой устанавливаются узкоспециализированные профессиональные модули. Для решения поставленных задач в составе ГИС «Панорама» может быть использован модуль, включающий в свой состав инструменты для выполнения всех поставленных задач [14]. Этот модуль «Комплекс геодезических расчетов» входит в состав набора модулей «Межевой план» и «АРМ кадастрового инженера». Модуль имеет широкий спектр инструментов для выполнения геодезических расчетов, однако стоимость системы колеблется от 115 до 120 тыс. руб., а дополнительных модулей – от 5 до 20 тыс. руб., в зависимости от их функционального назначения [15].

Отечественные разработки также представлены линейкой продуктов компании ООО «ТехноКад» [13]. Для решения поставленных задач в этой линейке нужно обратить внимание на два блока системы: блок «ТехноКад-Экспресс Межевой план», а также блок «ТехноКад-Экспресс Профессиональный». В блоке «ТехноКад-Экспресс Межевой план» можно выполнять оформление в том числе межевых планов по основным типам кадастровых работ, оформить все основные части проекта межевания земельного участка, построить карту или план для различных объектов землеустройства, а также инструментов для формирования пакета приложений к основным документам, которые нужны при сдаче пакета документов для постановки объектов недвижимости на кадастровый учет. Несмотря на перечисленные возможности, этот модуль весьма ограничен по функциям расчета геодезических задач, поэтому не удовлетворяет требованиям по проведению некоторых расчетов, выполнение которых необходимо для достижения цели исследования. Модуль «ТехноКад-Экспресс Профессиональный» является более расширенной версией и включает дополнительные функции для создания проекта межевания земельного участка и дополнительные

пакеты функций для формирования межевого дела.

Широкое распространение среди специалистов инженерно-геодезических изысканий в последние годы получил такой программный продукт, как GeoniCS Изыскания. Однако GeoniCS Изыскания работает на базе платформ AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Map 3D, AutoCAD, ZWCAD, которые в связи с санкциями на данный момент не имеют сопровождения. Это обстоятельство затрудняет использование данного программного продукта и вносит определенные ограничения для пользователей, не работающих на данных платформах, а также ведет к удорожанию затрат на использование продукта.

Результаты анализа показали, что, несмотря на разнообразие представленных на российском рынке продуктов, многие из них имеют узкую функциональную направленность решения геодезических задач и не все включают инструменты для решения всех поставленных в данном исследовании задач.

Заключение

На основе анализа, проведенного в данном исследовании, определен перечень программных продуктов, имеющих инструменты для выполнения геодезических вычислений при выделе земельных участков из общедолевой собственности. Выделено три программных продукта: ГИС «Панорама» набор модулей «Межевой план», GeoniCS Изыскания и Модуль «ТехноКад-Экспресс Профессиональный». Все перечисленные программные продукты имеют инструменты для решения круга возможных задач, обозначенных в данном исследовании, которые возникают при разработке межевого плана при выделе земельных участков из общедолевой собственности. Наиболее оптимальным программным продуктом является модуль «ТехноКад-Экспресс Профессиональный», который при всех перечисленных условиях не имеет ограничений при использовании и обладает наименьшей стоимостью. Модуль «Межевой план», GeoniCS Изыскания может использоваться только в тех организациях, где используют платформы AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Map 3D, AutoCAD, ZWCAD. ГИС «Панорама» имеет значительную стоимость и целесообразна для использования при подключении нескольких модулей, решающих функциональные задачи предприятия.

Список литературы

1. Решение Петровского районного суда Ставропольского края от 10 августа 2016 года по делу № 2-800/2016 [Электронный ресурс]. URL: <http://arbitr.garant.ru/#/document/143486268>. (дата обращения: 06.12.2023).
2. Решение Чернушинского районного суда Пермского края от 26 марта 2021 года по делу № 2-120/2021 [Электронный ресурс]. URL: <http://arbitr.garant.ru/#/document/320309037> (дата обращения: 06.12.2023).
3. Майборода В.А. Комментарий к Федеральному закону от 24 июля 2002 года № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/77604022> (дата обращения: 06.12.2023).
4. Решение Омского районного суда Омской области от 15 августа 2022 года по делу № 2-1792/2022 [Электронный ресурс]. URL: <http://arbitr.garant.ru/#/document/329511039> (дата обращения: 06.12.2023).
5. Глухих М.А. Землеустройство с основами геодезии. Практикум: учебное пособие для ВО. М.: Лань, 2020. 136 с.
6. Кузнецов О.Ф. Инженерная геодезия. М.: Инфра-Инженерия, 2020. 268 с.
7. Медведев П.А. Совершенствование формул со средними аргументами для решения обратной геодезической задачи // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (13). С. 46–48.
8. Варфоломеев А.Ф. Обработка геодезических данных с использованием современных программных продуктов: учебное пособие. Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 2017. 89 с.
9. Пухаев Л.А., Кочнев Г.К. Современные инструменты, технологии и программное обеспечение в инженерной геодезии // Вестник науки и образования. 2022. № 4–2 (124). С. 18–23.
10. Геодезист [Электронный ресурс]. URL: <https://store.softline.ru/> (дата обращения: 06.01.2023).
11. Geostart. Геодезические программы [Электронный ресурс]. URL: <https://geostart.ru/post/57#hq2=undefined> (дата обращения: 06.12.2023).
12. Письмо Министра России от 05.03.2022 № 8975-КМ/16 «О направлении Перечня отечественного программного обеспечения, используемого на этапах жизненного цикла объектов капитального строительства, как альтернативы зарубежному программному обеспечению» [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/403722712> (дата обращения: 06.12.2023).
13. Программные продукты и технологии КРЕДО. [Электронный ресурс]. URL: <https://credo-dialogue.ru/produkty/korobochnye-produkty/239-credo-dat-professional-naznachenie.html>. (дата обращения: 06.12.2023).
14. ГИС «Панорама» Страница продукта. [Электронный ресурс]. <https://gisinfo.ru/price/price.htm>. (дата обращения: 06.12.2023).
15. «ТехноКад-Экспресс Профессиональный». Страница стоимости продуктов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.technokad.ru/express/lookup/price> (дата обращения: 11.12.2023).