

УДК 631.474

DOI: 10.19047/0136-1694-2020-102-143-163



Ссылки для цитирования:

Савин И.Ю., Псарёва А.П. О выделении особо ценных сельскохозяйственных земель // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2020. Вып. 102. С. 143-163. DOI: 10.19047/0136-1694-2020-102-143-163

Cite this article as:

Savin I.Yu., Psareva A.P., On the mapping of especially valuable agricultural lands, Dokuchaev Soil Bulletin, 2020, V. 102, pp. 143-163, DOI: 10.19047/0136-1694-2020-102-143-163

Благодарность:

Исследования проведены при финансовой поддержке РФФИ (грант № 18-016-00052).

Acknowledgments:

The studies were carried out with the financial support of the Russian Foundation for Basic Research (RFBR) in the framework of the scientific project No. 18-016-00052.

О выделении особо ценных сельскохозяйственных земель

© 2020 г. И. Ю. Савин^{1,2*}, А. П. Псарёва^{2,1}

¹ФИЦ “Почвенный институт им. В.В. Докучаева”, Россия,
119017, Москва, Пыжевский пер, 7, стр. 2.

²Аграрно-технологический институт РУДН,
Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6,

*<https://orcid.org/0000-0002-8739-5441>, e-mail: savin_iyu@esoil.ru.

Поступила в редакцию 05.04.2020, после доработки 21.05.2020,
принята к публикации 22.06.2020

Резюме: Выделение особо ценных сельскохозяйственных земель (ОЦСХЗ) в настоящее время является важной задачей, решение которой позволит сохранить сельскохозяйственные земли для их использования по прямому назначению. Единые подходы для выделения ОЦСХЗ в настоящее время отсутствуют или нуждаются в модернизации. В статье предложен новый подход, базирующийся на основе геоинформационного моделирования и имитационного моделирования роста сельскохозяйственных растений. Предложено выделение ОЦСХЗ

проводить по отдельности для каждого муниципального района с учетом его сложившейся специализации в области сельскохозяйственного производства. Выделение ОЦСХЗ должно базироваться на оценке потенциальной продуктивности почв и земель для возделывания основных для района сельскохозяйственных культур. В состав ОЦСХЗ также должны входить опытные поля и участки, используемые в научных и образовательных целях, невзирая на потенциальную продуктивность почв. Предложенный подход успешно апробирован на примере Ясногорского района Тульской области. Показано, что карта ОЦСХЗ, построенная на основе предложенного подхода, больше связана с актуальной потенциальной продуктивностью земель и не зависит от текущего землепользования в пределах района. Построение карты ОЦСХЗ для всей страны возможно только путем построения подобных карт по отдельности для всех муниципальных районов России.

Ключевые слова: оценка почв, геоинформационное моделирование, качество почв, земельный кадастр.

On the mapping of especially valuable agricultural lands

I. Yu. Savin^{1,2*}, A. P. Psareva^{2,1}

¹*Federal Research Centre “V.V. Dokuchaev Soil Science Institute”,
7 Bld. 2 Pyzhevskiy per., Moscow 2119017, Russian Federation.*

²*Agrarian and Technological Institute RUDN,
8/2 Miklukho-Maklaya Str., Moscow 117198, Russian Federation,
<https://orcid.org/0000-0002-8739-5441>, e-mail: savin_iyu@esoil.ru.

Received 05.04.2020, Revised 21.05.2020, Accepted 22.06.2020

Abstract: Delineation of especially valuable agricultural lands (EVAL) is currently an important task, which will make it possible to preserve agricultural land for its direct use. There are currently no uniform approaches for delineation of EVAL, or they need to be upgraded. We have proposed a new approach based on GIS modeling and simulation of agricultural plant growth. It is proposed to delineate EVAL for each municipal district taking into account its existing specialization in agricultural production. The allocation of EVAL should be based on the assessment of potential productivity of soils and lands for cultivation of the main crops in the district. EVAL should also include pilot fields and areas used for scientific and educational purposes, regardless of potential soil productivity. The proposed approach has been successfully tested on the example of Yasnogorsk district

of Tula region. It is shown that the EVAL map, based on the proposed approach, is more related to the actual land productivity and does not depend on the current land use within the area. It is possible to build an EVAL map for the whole country only by building such maps separately for all municipal districts of Russia.

Keywords: soil evaluation, geoinformatics modeling, soil quality, land cadaster.

ВВЕДЕНИЕ

Земельный фонд РФ поделен на категории и виды разрешенного использования. Это необходимо для того, чтобы эффективно использовать земельные ресурсы, а также для контроля их состояния и охраны природы. Но известно, что земельные активы государства оцениваются не только по правовому режиму, целевому назначению или форме собственности. Важную роль играет природная, культурная и научно-исследовательская ценность участков, а также их ресурсный потенциал для хозяйственного использования. С учетом этого определяется совокупная ценность земель.

Государством была разработана законодательная база, регулирующая состав, особенности распоряжения и охраны земель с повышенной ценностью ([Рыженков, 2015](#); [Устюкова, 2019](#)). К особо ценным относятся земли, на которых имеются природные объекты и объекты культурного наследия (типичные или редкие ландшафты, культурные ландшафты, сообщества растительных, животных организмов, редкие геологические образования, земельные участки, предназначенные для осуществления деятельности научно-исследовательских организаций) (п. 1 ст. 100 [Земельного Кодекса РФ](#)).

Стоит отметить, что особо охраняемые земли представлены как отдельная категория земель, в которую входят особо ценные земли (Глава XVII п. 2 ст. 94 [Земельного кодекса РФ](#)).

В соответствии с п. 4 ст. 79 Земельного кодекса, к особо ценным продуктивным сельскохозяйственным угодьям относятся:

- сельскохозяйственные угодья опытно-производственных подразделений научных организаций и учебно-опытных подразделений образовательных организаций высшего образования;

- сельскохозяйственные угодья, кадастровая стоимость которых существенно превышает средний уровень кадастровой стоимости по муниципальному району (городскому округу);
- другие угодья.

Таким образом, к особо ценным землям могут быть отнесены не только земли с высокой продуктивностью, но и земли опытных полей, которые могут обладать разной продуктивностью.

Согласно данной статье кодекса, отнесение к особо ценным землям сельскохозяйственных угодий передано в ведение субъектов РФ. В настоящий момент единого механизма выделения особо ценных земель с целью их рационального использования не существует, и данная проблема выносится на обсуждение уже несколько десятилетий. Практически все субъекты РФ установили в своем законодательстве свод правил отнесения земель и земельных участков к особо ценным, например:

- Постановление Правительства Воронежской области от 22 августа 2012 года № 728 “Об утверждении перечня особо ценных земельных участков сельскохозяйственного использования в составе земель населенных пунктов”;
- Указ Губернатора Оренбургской области от 30 июля 2013 года № 755-ук “О перечне особо ценных земель сельскохозяйственного назначения в Оренбургской области”;
- Постановление Правительства Республики Дагестан от 28 мая 2008 года № 164 “Об утверждении перечня особо ценных земель, в том числе особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий, использование которых не допускается для целей, не связанных с сельскохозяйственным производством”;
- Постановление Правительства Республики Карелия от 16 июля 2009 года № 163-П “Об утверждении Порядка формирования Перечня земель особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения на территории Республики Карелия, использование которых в других целях не допускается (с изменениями на 12 февраля 2018 года)”.

Использование в этих постановлениях совершенно разных правил и отсутствие унификации в подходах приводит к тому, что, например, в Липецкой, Орловской, Курской и Воронежской обла-

стях, которые находятся в черноземной зоне с наиболее плодородными почвами, к особо ценным землям отнесено меньше 1.2% общей площади пашни. В то время как в Астраханской области, в республиках Бурятия и Карелия к особо ценным относят все пахотные земли вне зависимости от качества почв ([Полунин и др., 2018](#)).

Для решения данной проблемы Правительство Российской Федерации разработало и утвердило План мероприятий по совершенствованию правового регулирования земельных отношений (распоряжение Правительства Российской Федерации от 8 ноября 2018 г. № 2413 – р.). В нем говорится о необходимости разработки методики защиты сельскохозяйственных земель от выбытия из сельскохозяйственного оборота и одним из способов решения данной проблемы предлагается “выделение в отдельную территориальную зону особо ценных сельскохозяйственных земель с установлением критериев отнесения к таким землям”. Там же отмечается необходимость установления границ особо ценных земель и включения сведений о них в единый государственный реестр недвижимости.

Перспективным направлением установления унифицированных критериев для выделения особо ценных сельскохозяйственных земель является разработка подходов, базирующихся на оценке их бонитета, как некоем интегральном показателе качества земель ([Волков, Черкашин, 2015](#); [Полунин и др., 2016, 2017, 2018](#); [Носов, Бондарев, 2019](#)).

В нашей статье с целью развития этого направления представлена идея модернизации подобных подходов на основе современных компьютерных технологий и ее апробация на примере земель Ясногорского района Тульской области.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Апробация предложенных подходов к выделению особо ценных сельскохозяйственных земель (ОЦСХЗ) проводилась на примере земель Ясногорского района Тульской области.

Район расположен на севере области (рис. 1). В нем проживает 29 493 человек (2018 г.). Площадь района составляет около 1 299.7 км².

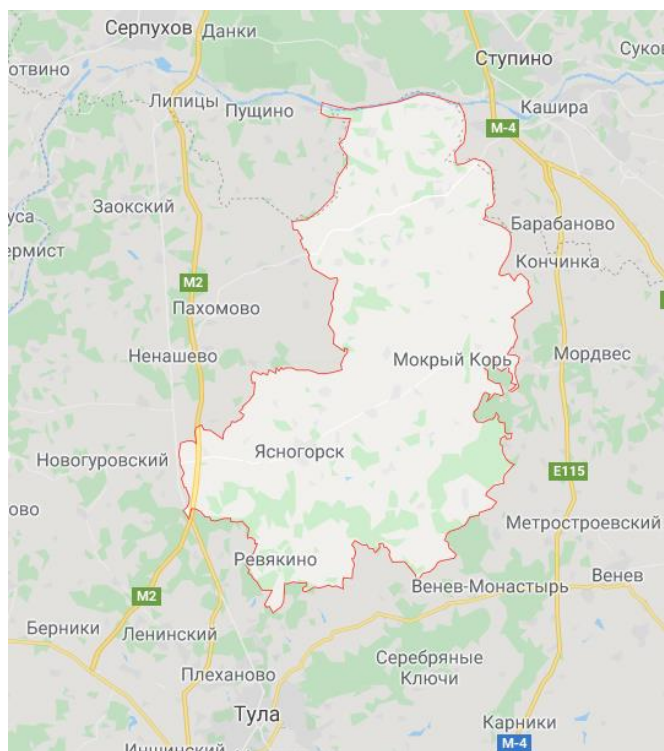


Рис. 1. Территория Ясногорского района Тульской области.
Fig. 1. The territory of Yasnogorsk district, Tula region.

Территория района характеризуется умеренно-континентальным климатом. Зимой наблюдаются обильные снегопады и низкая температура, в то время как лето теплое, но нестабильное с резкими изменениями количества осадков. Рельеф территории представляет холмистую местность, представленную полого-волнистой аккумулятивной равниной, которая расчленена негустой, но хорошо разработанной речной и овражно-балочной сетью. Преобладают достаточно плодородные тяжелосуглинистые серые лесные почвы, которые в различной степени смыты на склонах.

В районе развита электротехническая и металлургическая

промышленность, но большая часть населения вовлечена в сельскохозяйственное производство, преобладающей отраслью которого является растениеводство. Площадь пахотных земель в районе составляет 648 км², что составляет 50% от его территории. Площади возделываемых в последние годы культур представлены в таблице 1.

Таблица 1. Площади возделываемых культур в хозяйствах всех категорий Ясногорского района Тульской области (данные Госкомстата России, 2019)

Table 1. Crop acreage in farms of all categories in Yasnogorsk district of Tula region (the data taken from the State Statistics Committee of Russia, 2019)

культура	2016	2017	2018
Пшеница озимая	3954	3278	3836
Рожь озимая	13	0	25
Тритикале яровая	440	0	0
Пшеница яровая	1261	1258	983
Ячмень яровой	1656	1845	1451
Овес	685	849	1337
Гречиха	364	176	0
Горох	76	0	4
Горчица	499	0	0
Рапс озимый	0	0	104
Рапс яровой (кольза)	1746	2519	2689
Картофель	493	448.1	420.5
Капуста	18.82	15.76	14.5
Огурцы	17.81	19.47	17
Помидоры	19.38	21.9	22
Свекла столовая	11.29	11.33	8.5
Морковь столовая	15.79	15.7	12.5
Лук репчатый	30	27	12
Чеснок	15	16.01	6
Тыква	0	0	6
Кабачки	8	23.18	12
Кукуруза на корм	1927	2210	2368

Из таблицы следует, что район специализируется на возделывании зерновых культур (озимая пшеница, яровой ячмень и овес), рапса и кукурузы на корм скоту.

Существующие подходы и методы

В настоящее время выделение ОЦСХЗ в Тульской области проведено на основе Закона Тульской области от 12 ноября 2007 г. N 898-ЗТО “О регулировании отдельных земельных отношений в Тульской области” (принят постановлением Тульской областной Думы от 1 ноября 2007 г. N 53/2384) (с изменениями от 18, 19 декабря 2008 г., 25 июля, 26 сентября 2009 г.). В соответствии с пунктом 1 статьей 8 закона в перечень особо ценных сельскохозяйственных угодий входят:

1. сельскохозяйственные угодья опытно-производственных подразделений научно-исследовательских организаций и учебно-опытных подразделений образовательных учреждений высшего профессионального образования,
2. сельскохозяйственные угодья, кадастровая стоимость которых на десять и более процентов превышает средний уровень кадастровой стоимости по муниципальному району (городскому округу),
3. искусственно орошаемые сельскохозяйственные угодья,
4. осушаемые земли со стационарными оросительными и закрытыми осушительными системами.

Перечень этих земель утвержден администрацией Тульской области.

В целом данный подход вполне адекватен и может быть распространен на любую территорию России. Единственный пункт, который требует уточнения и детализации, это второй.

Для определения кадастровой стоимости земельного участка используются следующие интегральные показатели:

по плодородию почв – балл бонитета (совокупный почвенный балл);

по технологическим свойствам – индекс технологических свойств земельного участка;

по местоположению – эквивалентное расстояние земельного участка до пунктов реализации сельскохозяйственной продукции и баз снабжения материально-техническими ресурсами, км.

(Приказ Минэкономразвития РФ от 08.07.2011 N 334).

Таким образом, ценность земель при учете кадастровой стоимости определяется в первую очередь их потенциальным плодородием, при этом также учитываются технологические свойства и местоположение участка.

Оценка потенциального плодородия базируется на расчете нормативной урожайности для всего перечня культур, которые могут потенциально выращиваться на оцениваемом участке (Приказ Министерства экономического развития РФ от 20 сентября 2010 г. N 445 Об утверждении Методических указаний по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения).

Для расчета нормативной урожайности зерновых (Y_n , ц/га) используется уравнение:

$$Y_n = 33,2 \cdot q \cdot \frac{АП}{10,0} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4,$$

где q – коэффициент пересчета на задаваемый уровень продуктивности, АП – агроэкологический потенциал; K_1 – K_4 – поправочные коэффициенты на содержание гумуса в пахотном слое, на мощность гумусового горизонта, на содержание физической глины в пахотном слое почвы, на негативные свойства почв.

После этого нормативная урожайность с помощью коэффициентов пересчитывается в урожайность других культур, которые могут потенциально возделываться на оцениваемом участке. И после этого проводятся экономические расчеты рентабельности и земельной ренты ([Оглеznev и др., 2003](#)).

Основными недостатками данного подхода являются следующие:

1. Перечень культур, которые потенциально могут возделываться на конкретном участке, определяется достаточно условно.

2. Подход к расчету нормативной урожайности для зерновых устарел и нуждается в обновлении. Все коэффициенты и параметры используемого уравнения получены на основе статистических данных об урожайности культур, полученных более чем 40–50 лет назад. За это время практически полностью сменился набор сортов возделываемых культур. Новые сорта имеют другие экологические требования. Кроме того, изменился климат. Появи-

лись новые технологии как возделывания культур, так и обработки данных.

3. Пересчет нормативной урожайности для зерновых в урожайность для других культур, а также расчет значения агроэкологического потенциала слишком условен и неточен.

Все вышеизложенное свидетельствует о необходимости модернизации подходов оценки качества почв и земель с целью выделения ОЦСХЗ и для кадастровой оценки в целом.

Предлагаемый подход и методы

Целью выделения ОЦСХЗ является в первую очередь защита наилучших земель сельскохозяйственного назначения, а также земель, используемых в научно-образовательных целях, от использования не по назначению. Другой важной целью является получение исчерпывающей и актуальной информации о наличии и состоянии наилучших для сельскохозяйственного производства земель в России как наиболее ценного ресурса для дальнейшего развития сельскохозяйственного производства.

Исходя из этих целей очевидно следующее:

1. К ОЦСХЗ, без сомнения, должны быть отнесены земли опытных станций, экспериментальных полей, которые используются научными и учебными организациями по прямому назначению. Без этих земель невозможно развитие сельского хозяйства и разработка новых технологий, сортов, средств защиты растений, удобрений и т. п. При этом отнесение этой группы земель к ОЦСХЗ не должно зависеть от качества земель и их потенциальной продуктивности.

2. Выделение ОЦСХЗ на остальных землях оптимально лишь на основе актуальных оценок их потенциальной продуктивности. То есть продуктивности, которая определяется не количеством внесенных в конкретный сезон удобрений, а естественным плодородием почв и текущими метеорологическими условиями ([Молчанов и др., 2019](#)).

На основе каких же методов и подходов может быть на практике реализована подобная оценка потенциальной продуктивности?

Предлагаемый нами подход к выделению ОЦСХЗ и оценки потенциальной продуктивности земель в обобщенном виде представлен на рисунке 2.

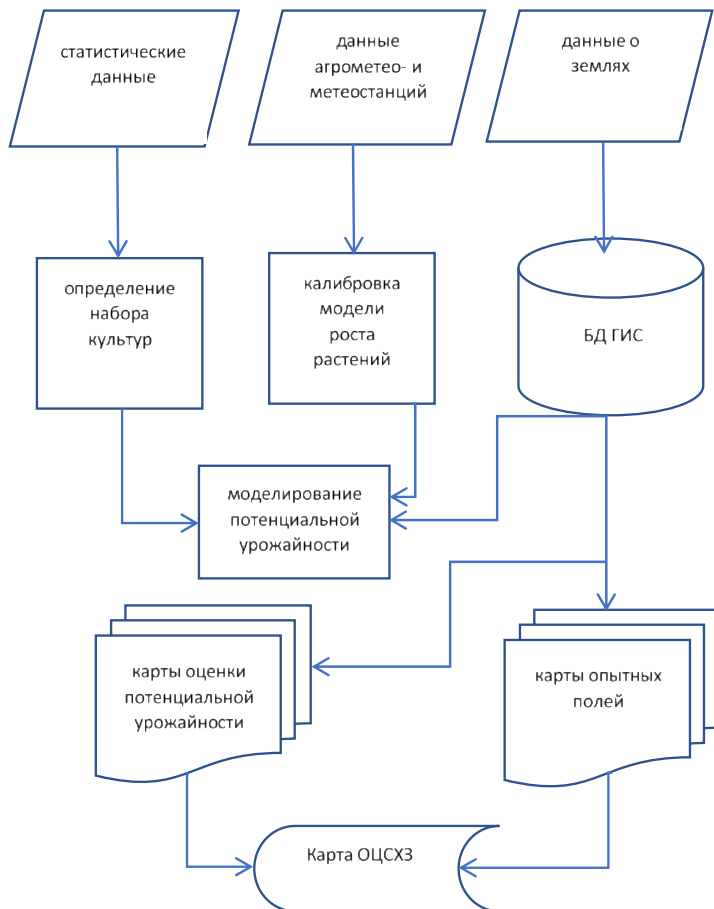


Рис. 2. Последовательность создания карты ОЦСХЗ.

Fig. 2. Algorithm of EVAL (especially valuable agricultural lands) map creation.

Предполагается, что выделение ОЦСХЗ должно производиться на уровне муниципального района. В перспективе карты ОЦСХЗ для отдельных районов смогут быть объединены в единую карту для каждого субъекта РФ и для всей страны. Уровень района оптимален, так как его система землепользования более устойчивая, однородная и целостная по сравнению с системами землепользования отдельных поселений. На уровне субъекта РФ, из-за достаточно большого разнообразия природных и социально-экономических условий, система землепользования может сильно отличаться в разных его частях. Именно из-за этого на подобных же принципах в 70-е годы прошлого века было, к примеру, построено природно-сельскохозяйственное районирование СССР ([Гайдамака и др., 1983](#)).

На первом этапе на основе статистических данных по площадям посевов определяется сельскохозяйственная специализация района и набор преобладающих возделываемых культур за последние 10 лет. Эти культуры в дальнейшем и используются для оценки продуктивности земель.

Создается база данных ГИС с информацией о почвах и рельефе территории района. Также в ГИС вносятся контуры опытных полей и участков при их наличии в районе. Собираются метеорологические данные и данные ближайших агрометеорологических станций и постов с результатами мониторинга роста культур в течение конкретных лет. Точки метеостанций также заносятся в ГИС.

Далее на основе информации, полученной с агрометеорологических станций и постов, метеорологических данных и почвенных данных проводится калибровка имитационной модели роста растений и после этого осуществляется моделирование потенциальной урожайности каждой из набора культур для последних 10 сезонов для разных почв и метеостанций района. Специфика калибровки модели и используемые при этом данные подробно описаны [Wit et al. \(2019\)](#), а на русском языке – [Савиным и др. \(2001\)](#).

Далее для всех выделов почвенной карты с использованием откалиброванной модели проводится моделирование потенциальной урожайности всех культур, которые являются основными для административного района. Полученные в результате моделиро-

вания значения потенциальной урожайности обобщаются с учетом их абсолютной величины и колебаний от сезона к сезону и вносятся в ГИС.

В ГИС строятся карты потенциальной урожайности для каждой культуры. Выделяются земли с потенциальной урожайностью культуры, превышающей среднюю по району на 10% и с минимальными колебаниями от года к году (за последние 10 лет), которые расположены на участках без опасности развития водной эрозии (склоновые участки с уклоном менее 2 градусов).

После этого подобные зоны для отдельных культур совмещаются друг с другом с использованием логического оператора конъюнкции. В результате получаем карту, на которой показаны зоны, где хотя бы для одной из основных в районе культур урожайность выше средней по району на 10%. На эту карту добавляются выделы опытных полей на территории района, если они есть на территории района, и в результате этих операций создается карта ОЦСХЗ.

Этот подход был апробирован на примере земель Ясногорского района Тульской области.

В качестве входной информации были использованы следующие данные:

1. Статистические данные Госкомстата России за период с 2010 по 2019 гг.;
2. Ежедневные метеорологические данные за период с 2010 по 2020 гг. – результат глобального моделирования метеоусловий NASA (США) для точек с шагом в 10 км (всего 5 точек для региона исследований) (<https://www.nasa.gov/langley>);
3. Результаты калибровки имитационной модели роста сельскохозяйственных растений WOFOST ([Wit et al., 2019](#); [Савин и др., 1997](#)), которая использовалась в наших исследованиях;
4. Цифровая версия почвенной карты Тульской области (исходный масштаб 1 : 200 000, создана Росгипроземом в 1985 г.);
5. Цифровая модель рельефа, полученная в результате спутниковой съемки с пространственным разрешением 90 м на местности (SRTM, <https://www2.jpl.nasa.gov/srtm/>);

6. Векторные данные о дорогах и населенных пунктах района, полученные с использованием интернет-ресурса OSM (<https://www.openstreetmap.org/about>).

Все операции геоинформационного моделирования проведены с использованием пакета прикладных программ ГИС ILWIS v.3.31 (<https://www.itc.nl/ilwis/download/ilwis33/>).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунке 3Б представлена карта ОЦСХЗ, построенная на основе предлагаемого подхода. На рисунке 3А показана карта ОЦСХЗ, составленная по правилам администрации Тульской области (см. выше). Сравнение рисунков 3А и 3Б показывает достаточно большое несоответствие этих карт. То есть карта ОЦСХЗ, построенная по правилам администрации области, практически не связана с реальной продуктивностью земель. Причиной этого является как схематичность подхода, использованного при составлении карты ОЦСХЗ, так и то, что стоимость сельскохозяйственных участков в районе во многом определяется их местоположением, а не продуктивностью земель.

Полученные результаты также показали, что ареалы потенциальной урожайности разных сельскохозяйственных культур не совпадают друг с другом. Это вполне логично и четко демонстрирует то, что разные культуры имеют разные экологические требования, и что единая оценка продуктивности для всех культур сразу (без их раздельного анализа) некорректна ([Савин, 2016](#)). Отсюда также следует, что некорректно использование корректирующих коэффициентов для пересчета нормативной урожайности зерновых в урожайность других культур, как это делается в традиционных подходах ([Оглезнев и др., 2003](#)).

Различие рисунков 3А и 3Б заключается в том, что карта на рисунке 3Б точно и детально отражает потенциальную продуктивность земель района, а не схематично, как карта на рисунке 3А. Из рисунка 3Б также следует что выделы кадастровых районов могут быть очень неоднородными по качеству почв и земель. Необходимо также отметить, что при расчете потенциальной продуктивности учитываются и межгодовые изменения, связанные с варьированием метеорологических условий.

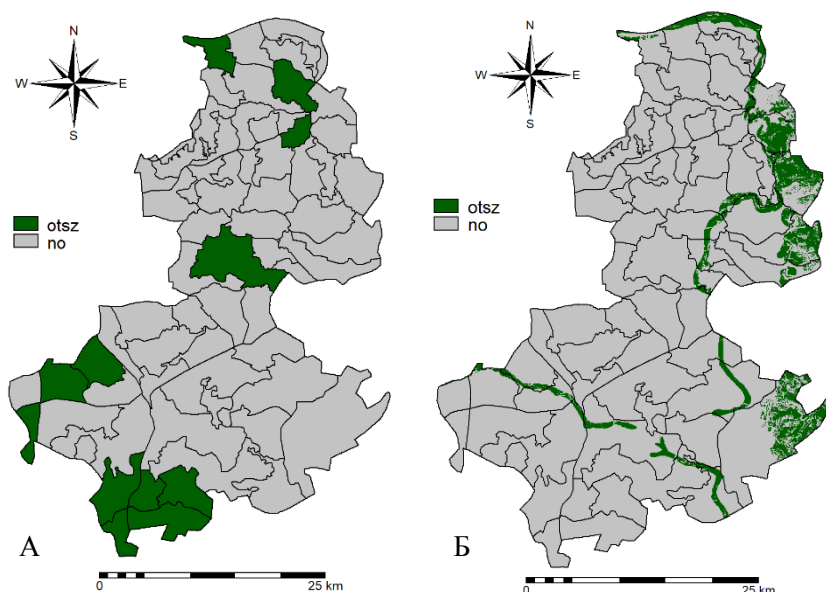


Рис. 3. Карты особо ценных сельскохозяйственных земель, созданные на основе официального подхода (А) (черные линии – границы кадастровых районов) и предлагаемого подхода (Б), особо ценные земли показаны зеленым цветом.

Fig. 3. Maps of especially valuable agricultural lands based on official approach (А) (black lines show cadastral boundaries) and proposed approach (Б), especially valuable agricultural lands are shown in green.

Также важным отличием является то, что на новой карте показаны ОЦСХЗ вне связи с актуальным использованием земель. То есть если земельный участок в настоящий момент не используется в сельском хозяйстве, но он обладает высокой продуктивностью, то он также отражается на карте. Таким образом, данный подход позволяет оценить качество почв и земель района как некую базовую, ресурсную характеристику, а не просто как оценку только сельскохозяйственных угодий в четко заданных и неизменных границах, как это делается в других подходах ([Оглезнев и](#)

[др., 2003](#); [Волков, Черкашин, 2015](#)). Поэтому при изменении границ землепользований подобную карту не нужно перестраивать.

Согласно полученным данным, в рамках предлагаемого подхода около 9% (подсчет площади проведен в ГИС) земель Ясногорского района должно быть отнесено к ОЦСХЗ. Их небольшая площадь объясняется достаточно большой гомогенностью как почвенного покрова территории, так и климатических условий. Поэтому пространственное варьирование потенциальной продуктивности земель не очень велико и сосредоточено на востоке района.

Важно также отметить следующую особенность предложенного подхода. Каждый район обладает своей уникальной сельскохозяйственной специализацией. Это означает, что набор культур, на основе которых будет моделироваться потенциальная продуктивность для разных районов будет разным. Поэтому ОЦСХЗ в разных районах страны могут выделяться на основе анализа разных данных, а не просто для зерновых культур с коррекциями, как в общепринятом подходе ([Оглезнев и др., 2003](#)). С нашей точки зрения, это более логично. Так, например, специализация района на производстве картофеля приведет к тому, что в ОЦСХЗ в нем попадут супесчаные почвы, а специализация района на производстве молока приведет к тому, что в ОЦСХЗ в нем попадут в основном земли, например, заливных лугов, для которых продуктивность трав окажется наибольшей, а не урожайность зерновых культур. Это означает, что построить единую карту ОЦСХЗ страны без учета с/х специализации разных районов невозможно. Это можно будет сделать, только проведя индивидуальный анализ для всех районов страны.

ВЫВОДЫ

Предложен новый подход к выделению особо ценных сельскохозяйственных земель. Он базируется на имитационном моделировании потенциальной урожайности сельскохозяйственных культур и геоинформационном моделировании.

Апробация предложенного подхода на примере Ясногорского района Тульской области показала, что подход позволяет получать объективные оценки потенциальной продуктивности земель,

которые учитывают как современные технологические научные достижения, так и наблюдаемые изменения климата и тренды современного изменения системы землепользования территории исследований.

Подход может быть применим для практически любого муниципального района России, кроме районов со специализацией в области плодоводства ввиду отсутствия надежных моделей развития многолетних насаждений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Волков С.Н., Черкашин К.И. О критериях и порядке отнесения земельных участков к особо ценным сельскохозяйственным землям // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2015. № 1. С. 6–13.
2. Гайдамака Е.И., Розов Н.Н., Шашко Д.И., Бондарчук Н.П., Булгаков Д.С., Вадковская Н.Н., Важов В.И., Газизов Ю.А., Глушкова М.И., Добровольский Г.В., Жуков В.М., Каменецкая Ф.Н., Карманов И.И., Колосовская В.Н., Лойко П.Ф., Назирова Б.Т., Норкина Т.Е., Носов С.И., Покровская Н.Д., Сенин А.И., Сотников В.П., Урусевская И.С., Федорин Ю.В., Фриев Т.А., Шувалов С.А., Ямпольская Е.М. Природно-сельскохозяйственное районирование и использование земельного фонда СССР. М.: Колос, 1983. 336 с.
3. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред. от 27.12.2019, с изм. от 05.03.2020).
4. Конституция Российской Федерации. URL: <http://www.constitution.ru/>.
5. Молчанов Э.Н., Савин И.Ю., Столбовой В.С. Выделение, использование и охрана особо ценных сельскохозяйственных земель // Сборник материалов международной научно-практической конференции: “Тенденции развития института землеустройства как инструмента реализации земельной политики и их законодательное закрепление: отечественный и зарубежный опыт XX-XXI веков”. М.: ИП Ким Л.А., 2019. С. 163–167.
6. Носов С.И., Бондарев Б.Е. Опыт выделения ценных земель в Российской Федерации // Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 112 – летию РЭУ им. Г.В. Плеханова “Современные проблемы управления проектами в инвестиционно-строительной сфере и природопользовании”. 2019. С. 119–123.
7. Оглезнев А.К., Куприян Т.А., Норкина Т.Е., Мельников А.В., Фадеев А.А., Родин А.З., Носов С.И., Булгаков Д.С., Карманов И.И., Карманова

Л.А., Михайлова О.В., Оверчук А.Л., Мирошниченко С.Г. Методические рекомендации по оценке качества и классификации земель по их пригодности для использования в сельском хозяйстве. М.: Русская оценка, 2003. 169 с.

8. *Полунин Г., Алакоз В., Носов С., Бондарев Б., Оглезнев А.* Определение ценности продуктивных сельскохозяйственных земель // АПК: экономика, управление. 2016. № 11. С. 68–76.

9. *Полунин Г.А., Алакоз В.В., Носов С.И., Оглезнев А.К., Бондарев Б.Е.* Особо ценные земли Российской Федерации. Вып. 1: Центральный Федеральный округ. М.: ООО “Про-Аппрайзер” Онлайн, 2016. 96 с.

10. *Полунин Г.А., Алакоз В.В., Носов С.И., Оглезнев А.К., Бондарев Б.Е.* Особо ценные земли Российской Федерации. Вып. 2: Южный Федеральный округ. М.: ООО “Про-Аппрайзер”, 2017. 84 с.

11. *Полунин Г.А., Алакоз В.В., Носов С.И., Оглезнев А.К., Бондарев Б.Е., Овсянников Д.А.* Установление ценных сельскохозяйственных земель на основе их классификации по пригодности для использования // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2016. № 4. С. 12–25.

12. *Полунин Г.А., Алакоз В.В., Носов С.И., Оглезнев А.К., Бондарев Б.Е., Черкашин К.И.* Особо ценные земли Российской Федерации. Вып. 3: Приволжский Федеральный округ. М.: ООО “Про-Аппрайзер”, 2018. 114 с.

13. *Полунин Г.А., Алакоз В.В., Носов С.И., Оглезнев А.К., Бондарев Б.Е., Черкашин К.И.* Особо ценные сельскохозяйственные угодья европейской части Российской Федерации. Механизмы регулирования межотраслевого перераспределения земель сельскохозяйственного назначения // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2018. № 5(160). С. 16–27.

14. *Рыженков А.Я.* Правовые проблемы реализации принципа сохранения особо ценных земель и земель особо охраняемых территорий // Аграрное и земельное право. 2015. № 9. С. 95–101.

15. *Савин И.Ю.* Классификация почв и земледелие // Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2016. Вып. 84. С. 3–9. DOI: [10.19047/0136-1694-2016-84-3-9](https://doi.org/10.19047/0136-1694-2016-84-3-9).

16. *Савин И.Ю., Овечкин С.В., Александрова Е.В.* Компьютерная модель роста растений WOFOST и ее использование для анализа земельных ресурсов // Почвоведение. 1997. № 7. С. 857–865.

17. *Савин И.Ю., Столбовой В.С., ван Диепен К.* Имитационная модель роста сельскохозяйственных растений WOFOST и ее использование для анализа продуктивности земель России. М.: РАСХН. 2001. 216с.

18. Устюкова В.В. Особо ценные земли: понятие, виды и проблемы сохранения ценных земель сельскохозяйственного назначения // Аграрное и земельное право. 2019. № 9(177). С. 20–23.
19. Wit A. de, Boogaard H., Fumagalli D., Janssen S., Knapen R., van Kraalingen D., Supit I., van der Wijngaart R., van Diepen K. 25 Years of the WOFOST Cropping Systems Model // *Agricultural Systems*. Vol. 168. P. 154–167. DOI: [10.1016/j.agry.2018.06.018](https://doi.org/10.1016/j.agry.2018.06.018).

REFERENCES

1. Volkov S.N., Cherkashin K.I. О критериях и порядке отнесения земельных участков к особо ценным сельскохозяйственным землям (About criterium's and rules for attributing of land parcels to high value agricultural lands), *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel'*, 2015, No. 1, pp. 6–13.
2. Gaydamaka Ye.I., Rozov N.N., Shashko D.I., Bondarchuk N.P., Bulgakov D.S., Vadkovskaya N.N., Vazhov V.I., Gazizov YU.A., Glushkova M.I., Dobrovolskiy G.V., Zhukov V.M., Kamenetskaya F.N., Karmanov I.I., Kolosovskaya V.N., Loyko P.F., Nazirova B.T., Norkina T.Ye., Nosov S.I., Pokrovskaya N.D., Senin A.I., Sotnikov V.P., Urusevskaya I.S., Fedorin YU.V., Friyev T.A., Shuvalov S.A., Yampol'skaya Ye.M., *Prirodno-sel'skokhozyaystvennoye rayonirovaniye i ispol'zovaniye zemel'nogo fonda SSSR* (Natural-Agricultural regionalization and use of land of USSR), Moscow: Kolos, 1983, 336 p.
3. *Zemel'nyy kodeks Rossiyskoy Federatsii* ot 25.10.2001 N 136-FZ (red. ot 27.12.2019, s izm. ot 05.03.2020) (Land Codex of Russian Federation).
4. *Konstitutsiya Rossiyskoy Federatsii* (Constitution of Russian Federation), URL: <http://www.constitution.ru/>.
5. Molchanov E.N., Savin I.Yu., Stolbovoy V.S., Vydeleniye, ispol'zovaniye i okhrana osobo tsennykh sel'skokhozyaystvennykh zemel' (Delineation, usage, and protection of especially valuable agricultural lands), Proc. Int. Conf. “*Tendentsii razvitiya instituta zemleustroystva kak instrumenta realizatsii zemel'noy politiki i ikh zakonodatel'noye zakreple-niye: otechestvennyy i zarubezhnyy opyt XX–XXI vekov*” (“Trends in the development of the land management as a tool for implementing land policy and their legislative consolidation: domestic and foreign experience of the XX–XXI centuries”), Moscow: IP Kim L.A., 2019, pp. 163–167.
6. Nosov S. I., Bondarev B.Ye., Opyt vydeleniya tsennykh zemel' v Rossiyskoy Federatsii (Experience of delineation of Especially Valuable Lands in the Russian Federation), Proc. IX Intern. Scientific and practical Conf. devoted to the 112th anniversary of Plekhanov Russian University of

Economics: “*Sovremennyye problemy upravleniya proyektami v investitsionno-stroitel'noy sfere i prirodopol'zovanii*” (“Modern problems of project management in the investment and construction sphere and environmental management”), 2019, pp.119–123.

7. Ogleznev A.K., Kupriyan T.A., Norkina T.Ye., Mel'nikov A.V., Fadeyev A.A., Rodin A.Z., Nosov S.I., Bulgakov D.S., Karmanov I.I., Karmanova L.A., Mikhaylova O.V., Overchuk A.L., Miroshnichenko S.G., *Metodicheskiye rekomendatsii po otsenke kachestva i klassifikatsii zemel' po ikh prigodnosti dlya ispol'zovaniya v sel'skom khozyaystve* (Methodical recommendations on evaluation of quality, and classification of lands based on its suitability for agricultural usage), Moscow: Russkaya otsenka, 2003, 169 p.

8. Polunin G., Alakoz V., Nosov S., Bondarev B., Ogleznev A., *Opredeleniye tsennosti produktivnykh sel'skokhozyaystvennykh zemel'* (Assessment of value of productive agricultural lands), *APK: ekonomika, upravleniye*, 2016, No. 11, pp. 68–76.

9. Polunin G.A., Alakoz V.V., Nosov S.I., Ogleznev A.K., Bondarev B.Ye., *Osobo tsennyye zemli Rossiyskoy Federatsii. Vyp. 1: Tsentral'nyy Federal'nyy okrug* (Especially Valuable Lands of Russian Federation. Issue 1. Central Federal Okrug), Moscow: ООО “Pro-Apprayzer”, 2016, 96 p.

10. Polunin G.A., Alakoz V.V., Nosov S.I., Ogleznev A.K., Bondarev B.Ye., *Osobo tsennyye zemli Rossiyskoy Federatsii. Vyp. 2: Yuzhnyy Federal'nyy okrug* (Especially valuable lands of Russian Federation. Issue 2. Southern Federal Okrug), Moscow: ООО “Pro-Apprayzer”, 2017, 84 p.

11. Polunin G.A., Alakoz V.V., Nosov S.I., Ogleznev A.K., Bondarev B.Ye., Ovsyannikov D.A., *Ustanovleniye tsennykh sel'skokhozyaystvennykh zemel' na osnove ikh klassifikatsii po prigodnosti dlya ispol'zovaniya* (Delineation of especially valuable agricultural lands based on its suitability classification), *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel'*, 2016, No. 4, pp. 12–25.

12. Polunin G.A., Alakoz V.V., Nosov S.I., Ogleznev A.K., Bondarev B.Ye., Cherkashin K.I., *Osobo tsennyye zemli Rossiyskoy Federatsii. Vyp. 3: Privolzhskiy Federal'nyy okrug* (Especially Valuable Lands of Russian Federation. Issue 3. Volga Federal Okrug), Moscow: ООО “Pro-Apprayzer”, 2018, 114 p.

13. Polunin G.A., Alakoz V.V., Nosov S.I., Ogleznev A.K., Bondarev B.Ye., Cherkashin K.I., *Osobo tsennyye sel'skokhozyaystvennyye ugod'ya yevropeyskoy chasti Rossiyskoy Federatsii. Mekhanizmy regulirovaniya mezhotraslevogo pereraspredeleniya zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya* (Especially Valuable Agricultural Lands of the European Part of the Russian Federation. Mechanisms for Regulating the Interbranch Redistribution of Agricultural Land), *Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel'*, 2018, No. 5(160), pp. 16–27.

14. Ryzhenkov A.Ya., Pravovyye problemy realizatsii printsipa sokhraneniya osobo tsennykh zemel' i zemel' osobo okhranyayemykh territoriy (Legal Problems of Implementation of the Principle of Preservation of Especially Valuable Lands and Lands of Specially Protected Territories), *Agrarnoye i zemel'noye parvo*, 2015, No. 9, pp. 95–101.
15. Savin I.Yu., The Classification of Soils and Agriculture, *Dokuchaev Soil Bulletin*, 2016, Vol. 84, pp. 3–9, DOI: [10.19047/0136-1694-2016-84-3-9](https://doi.org/10.19047/0136-1694-2016-84-3-9).
16. Savin I.Yu., Ovechkin S.V., Aleksandrova Ye.V., Komp'yuternaya model' rosta rasteniy WOFOST i yeye ispol'zovaniye dlya analiza zemel'nykh resursov (Computer model of plants growth WOFOST and its use for the land resources analysis), *Pochvovedeniye*, 1997, No. 7, pp. 857–865.
17. Ustyukova V.V., Osobo tsennyye zemli: ponyatiye, vidy i problemy sokhraneniya tsennykh zemel' sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya (Especially valuable lands: concept, types and problems of conservation of valuable agricultural lands), *Agrarnoye i zemel'noye parvo*, 2019, No. 9(177), pp. 20–23.
18. Wit A. de, Boogaard H., Fumagalli D., Janssen S., Knapen R., van Kraalingen D., Supit I., van der Wijngaart R., van Diepen K., 25 Years of the WOFOST Cropping Systems Model, *Agricultural Systems*, No. 168, pp. 154–167, DOI: [10.1016/j.agry.2018.06.018](https://doi.org/10.1016/j.agry.2018.06.018).