УДК 332.62

Оценка негативных инфраструктурных экстерналий при определении стоимости земель

Е.Н.БЫКОВА*Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия*

Как цитировать эту статью: Быкова Е.Н. Оценка негативных инфраструктурных экстерналий при определении стоимости земель // Записки Горного института. 2021. Т. 247. С. 154-170. DOI: 10.31897/PMI.2021.1.16

Аннотация. В работе сформирована и обоснована концепция стоимости земли, основанная на новой институциональной теории. Инфраструктурная составляющая стоимости земли в представленной концепции обуславливает, с одной стороны, эффективность использования природных ресурсов, свойств, востребованность земли на рынке, с другой – издержки, которые определяются не только капиталовложениями в строительство инженерной инфраструктуры, но и убытками, связанными с ограничениями деятельности в пределах зон с особыми условиями использования территории, созданием неблагоприятных условий хозяйственной деятельности, мелкоконтурностью, изрезанностью и иным на конкретном земельном участке, которые являются внешними негативными инфраструктурными экстерналиями, создающими некомпенсируемые рынком потери правообладателей земельных участков, попадающих в границы указанных зон. Разработаны и апробированы методы оценки влияния таких негативных инфраструктурных экстерналий на стоимость обремененных зонами земель в разных условиях активности земельного рынка, основанные на экспертно-аналитическом подходе (депрессивный рынок); соотношении рыночных стоимостей земельных участков, обремененных и необремененных конкретной зоной, и кватриметрическом моделировании (малоактивный рынок); моделировании путем введения в модель фактора наличия зон с особыми условиями использования территории на основе группировки зон по схожему регламенту использования, либо введения параметров этого фактора (активный рынок). Предложены способы учета пространственных недостатков и компенсации ограничений и запретов деятельности на территории земельных участков при индивидуальной рыночной оценке.

Ключевые слова: концепция стоимости; инженерная инфраструктура; негативные инфраструктурные экстерналии; оценка земель; ценность территории; пространственные недостатки землепользования; зоны с особыми условиями использования территории; обременения; регулирование использования земель; методы оценки земель; коэффициент регламента

Введение. Проблема регулирования экстерналий на российском земельном рынке особенно остро стоит в отношении внешних эффектов, вызванных модернизацией и развитием линейных объектов инженерной инфраструктуры, которая определяет реализацию государственной политики в области стратегического пространственного развития страны, что предусмотрено Указом Президента РФ от 16.01.2017 № 13 «Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года». Национальные проекты по развитию инфраструктуры*, по словам В.В.Путина, необходимы для достижения максимальных результатов в развитии высокотехнологичной экономики, благодаря чему повысится производительность труда и на этой основе – уровень жизни граждан. В условиях научно-технического прогресса инфраструктура представляет собой связи для передачи продукции, энергии, информации в условиях пространственного разделения труда [20, 37], поэтому проблема, связанная с обеспечением нормальных условий жизнедеятельности населения страны, сводится к обеспеченности территории указанной инфраструктурой. Но обеспеченность территории инфраструктурой имеет неоднозначный характер, с одной стороны повышая ее инвестиционную привлекательность, и, соответственно, ценность, а с другой – имея издержки, которые определяются как капитальными вложениями в ее строительство, так и реальным ущербом, вызванным ограничением деятельности в зонах с особыми условиями использования территории (ЗОУИТ), созданием неблагоприятных условий хозяйственной деятельности, мелкоконтурностью, изрезанностью и иным на конкретном земельном участке. Последние являются негативными инфраструктурными экстерналиями, которые создают некомпенсируемые в настоящее время рынком потери правообладателей земельных участков, попадающих в границы ЗОУИТ.

* Указ Президента России от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201805070038> (дата обращения: 09.02.2021).

Государство, являясь монополистом на российском земельном рынке, имеет рычаги регулирования перераспределения земель и интенсификации их оборота, одним из которых, по мнению мирового научного сообщества [23, 28] и опыта некоторых стран [36, 40], является интернализация негативных инфраструктурных экстерналий. К примеру, A.Lafuite показал положительные результаты интернализации в долгосрочной перспективе посредством земельного налога [35]. В то время как в России предпосылки реализации способов трансформации экстерналий во внутренние уже заложены законодательно, методологическая основа их оценки не разработана. Разработка механизма оценки негативных инфраструктурных экстерналий при определении стоимости обремененных земель обеспечит цивилизованный процесс транзакций на земельном рынке, доступ на него покупателей и продавцов с защитой их интересов, и, как следствие, предмет торга, объективность оценки земель для кредитования, возмещения убытков в связи с ограничением прав, социально справедливое земельное налогообложение.

В рамках проведенного исследования были поставлены три основные задачи: во-первых, исследуя концептуальные направления теорий ценности, выявить закономерности единого подхода науки и практики в интерпретации содержания стоимости земли и конструкции негативных инфраструктурных экстерналий в системе современных земельных отношений; во-вторых, разработать методы оценки негативных инфраструктурных экстерналий для определения стоимости обремененных ЗОУИТ земель в разных условиях активности земельного рынка; в-третьих, предложить способы учета пространственных недостатков и компенсации ограничений и запретов деятельности на территории земельных участков, обремененных ЗОУИТ, при индивидуальной рыночной оценке.

Методы. В основе методологических исследований современной парадигмы ценности земли и ценообразования, а также концепции формирования стоимости земель и конструкции негативных инфраструктурных экстерналий в системе современных земельных отношений лежит синтез общелогических методов, включающий анализ, обобщение, аналогию, методы дедукции и индукции, а также методы теоретического исследования в виде формализации для составления алгоритмов, гипотетико-дедуктивный – для утверждения эмпирических фактов.

Обоснование необходимости дифференцированного подхода к оценке негативных инфраструктурных экстерналий в виде ЗОУИТ основано на доказательстве существования в России неоднородности активности земельного рынка, которое выполнено не только посредством визуального и геостатистического [26] анализа данных, дающего представление о ситуации, но и методами корреляционного анализа, главных компонент и k -средних. Кластеризация производилась в среде RStudio. В качестве объекта анализа рассмотрен наиболее широко представленный и активный сегмент рынка – земли, предназначенные для садоводства и огородничества, малоэтажная жилая застройка. Исходные данные по ценам сделок купли-продажи получены путем выгрузки из открытой автоматизированной информационной системы «Мониторинг рынка недвижимости» Росреестра*.

В основе предлагаемых методов оценки негативных инфраструктурных экстерналий в связи с установлением ЗОУИТ в разных условиях активности земельного рынка лежат: экспертно-аналитический подход (неактивный (депрессивный) рынок); метод соотношения рыночных стоимостей земельных участков, обремененных или нет конкретной зоной, и метод квалитетического моделирования (малоактивный рынок); метод моделирования на основе введения в модель фактора «Наличие ЗОУИТ» путем группировки зон по схожему регламенту использования территории или введения параметров этого фактора (активный рынок).

Для определения коэффициента регламента K_i в условиях депрессивного земельного рынка с использованием экспертно-аналитического подхода следует оценить влияние ЗОУИТ на эффективность использования земель, преобразовав качественные показатели (ограничения и запрещения) в количественные. Этапы определения K_i представлены на рис. 1.

* Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии: Мониторинг рынка недвижимости. URL: <https://rosreestr.gov.ru/site/activity/kadastravaya-otsenka> (дата обращения: 09.02.2021).

Рис.1. Этапы определения коэффициента регламента в условиях депрессивного рынка

Рис.2. Последовательность расчета коэффициентов регламента в условиях малоактивного земельного рынка: соотношение рыночных стоимостей земельных участков (а) и методом квалиметрического моделирования (б)
УПРС – удельный показатель рыночной стоимости

Последовательность расчета коэффициентов регламента K_i в условиях малоактивного рынка двумя указанными методами представлена на рис.2. Согласно первому методу K_i определяется соотношением полученных методом сравнения продаж рыночной стоимости обремененного ЗОУИТ земельного участка и участка, свободного от такого обременения, учитывающим степень наложения зоны на земельном участке (рис.2, а). Метод квалиметрического моделирования, модифицированный путем замены экспертного метода расчета весов факторов математическим (рис.2, б), основан на использовании как картографических данных, так и рыночной информации об объектах-аналогах.

В зависимости от степени совершенства активного рынка для учета влияния ЗОУИТ на стоимость предлагается вводить фактор «Наличие ЗОУИТ» в модель удельного показателя кадастровой стоимости (УПКС) или кадастровой стоимости (КС) на основе группировки ЗОУИТ по схожему регламенту использования территории и параметры фактора ЗОУИТ при моделировании УПКС или КС.

Этапы методики моделирования УПКС путем включения фактора «Наличие ЗОУИТ» путем группировки ЗОУИТ по схожему регламенту использования территории представлены на рис.3.

Определение коэффициентов пространственных недостатков в связи с наличием ЗОУИТ на земельных участках сельскохозяйственного назначения выполнено с использованием математических расчетов, методов анализа, k -средних и корректировок.

Рис.3. Последовательность расчета коэффициентов регламента в условиях активного земельного рынка

Процессы моделирования производились в программных продуктах SPSS Statistics, Microsoft Excel и MassVal.

Результаты. Концепция стоимости земли. Формирование концепции стоимости земли в трактовке автора – это результат развития представлений о ней в процессе эволюции экономической теории. Основной в контексте исследования представляется новая институциональная теория, включающая анализ трудовой теории ценности, методологический инструментарий немецкой исторической школы, а также принципы и математический аппарат неоклассики.

Представляемая концепция основывается на том, что ценность территории на данном этапе экономического развития определяется элементами, основными из которых являются не столько природные условия, сколько затраты на инфраструктурную обустроенность территории и результаты этих затрат, определяющие востребованность земли. А среди равно инфраструктурно обеспеченных территорий факторы негативных инфраструктурных экстерналий играют заметную роль, снижая достоинства конкретных земельных участков (рис.4).

Базовая и затратная части стоимости земли могут быть интерпретированы в контексте трудовой теории стоимости, хотя положения о земле как продукте труда не вписываются в эту теорию. В то же время ряд положений позиций В.Петти, А.Смита, Д.Рикардо, а также К.Маркса дали начало теории ренты и теории цены земли, которая определяется затратами труда [21]. Альтернативно интерпретируя трудовую теорию, что делается в последнее время в свете современных проблем вокруг земельных отношений достаточно часто [29], рассмотрим ее в отношении всех представленных на рис.4 составляющих. Стоимость производительного (природного) потенциала земли показана в разных контекстах современными исследователями [17, 44], и не только экономического направления [4, 43], но М.А.Сулин дает ее формулу, определяя как сочетание почвенных, геоботанических, геологических, гидрологических и иных свойств, включая стоимость основных производственных фондов и средств производства, неразрывно связанных с землей [13]. В интерпретации автора исследования последняя входит в затратную часть стоимости земли, консолидируя затраты на создание, реконструкцию и ремонт инфраструктуры, отнесенной на земельный участок. Это не принципиально, так как в реальности с момента вложения человеком труда и капитала в землю, в том числе в развитие инфраструктуры, базовую стоимость определить невозможно. Инженерные и транспортные объекты инфраструктуры, промышленные, жилые и иные объекты недвижимости, позволяющие сформировать качественную и благоприятную среду проживания человека и производственно-экономический потенциал территории, возникают в процессе производства на земле [33] и размещения производительных сил [12]. Самое важное в этом

Рис.4. Структурная схема формирования стоимости земли

$C_{\text{б}}$ – базовая стоимость производительного потенциала земли, которая формируется за счет природных свойств (плодородие, климатические условия, наличие водных, лесных и иных ресурсов); $C_{\text{з}}$ – затратная часть стоимости земли, т.е. сумма затрат на создание, реконструкцию и ремонт инфраструктуры, отнесенная на земельный участок; $C_{\text{т}}$ – товарная часть стоимости земли, определяемая востребованностью ее на рынке, которая связана с ограниченностью земельных участков; $C_{\text{о}}$ – размер снижения стоимости земли вследствие влияния негативных инфраструктурных экстерналий, связанных с установлением ЗОУИТ

то, что они представляют собой результат общественного труда [38], поэтому, интерпретируя трудовую теорию ценности, землю следует рассматривать как природный ресурс изначально и как результат труда – с этапа создания на ней инфраструктуры.

Исходя из двухкритериальной теории стоимости А.Маршала, равнозначными факторами возникновения ценности товара (в нашем случае земельного участка) являются и предельные издержки, и предельная полезность [16], а стоимость как проявление оценки рассматривается в ракурсе индивидуального подхода, с учетом вкусов и реакции покупателя. Внес ясность в теорию ценности Л.Вальрас, предположив, что издержки производства, доходы, оценка товаров на рынке, предложение, спрос и другое определяются совместно и одновременно [45]. Проецируя умозаключения Вальраса на землю, ее следует рассматривать одновременно и как товар, и как инженерно обустроенную территорию. Потребность в ней как в товаре возникает в связи с востребованностью ее свойств, как природных, так и созданных человеком. К таким относятся: плодородие (при использовании земель в сельском хозяйстве), наличие залежей полезных ископаемых (в отношении земель промышленности), выгодное местоположение (при застройке), запасы древесины и лесные ценности (лесные земли) [34], ландшафтные свойства (при использовании земель в рекреационных целях), историко-культурные особенности (в отношении земель под объектами культурного наследия) [5], инженерная обеспеченность (во всех случаях использования) и т.д. То есть

земля должна оцениваться не только в качестве природного ресурса, но и в качестве аккумулятора иных, неприродных ресурсов [14]. Под неприродными ресурсами понимаются полезные свойства территории, созданные человеком и позволяющие эффективно использовать природные свойства и ресурсы. Это значит, что в основе лежит, например, не естественное плодородие, а экономическое, не залежи полезных ископаемых, а построенные шахты, рудники.

Понятно, что функционирующая инфраструктура повышает стоимость земли, но наличие созданной поколениями инфраструктуры формирует и отрицательную составляющую стоимости земли, вызванную установлением обременений в виде ЗОУИТ. В основе данной составляющей стоимости C_0 (рис.4) лежит теорема Коуза [24], а сам размер снижения стоимости представляет собой негативные инфраструктурные экстерналии. Понятия экстерналий в устоявшемся значении рассматриваются российскими [7-9] и зарубежными [22, 30] исследователями в отношении разных сфер применения [15, 31]. Наиболее близкое значение используемого термина представлено у Н.В.Василенко (пространственно-инфраструктурные экстерналии) [3] и Р.М.Мельникова (пространственные экстерналии) [39]. Однако применительно к контексту исследования следует уточнить, что под негативными инфраструктурными экстерналиями (НИЭ) понимаются убытки правообладателей земельных участков, связанные с наличием ЗОУИТ на них, которые образуются в связи с созданием режимобразующих объектов и вызывают режимные ограничения деятельности, последствия пространственного характера, загрязнения окружающей среды, воздействия на здоровье человека и снижение комфорта проживания. Для понимания конструкции возникновения НИЭ рассмотрим схему на рис.5.

В зависимости от того, в каком ракурсе оценивать в системе земельных отношений возникновение НИЭ (как взаимодействие заказчика инженерной инфраструктуры, общества в целом и правообладателя/застройщика инженерной инфраструктуры и иных режимобразующих объектов или же взаимодействие последнего с правообладателем обремененного земельного участка), структура может быть описана как в рамках концепции А.Пигу [42], так и в рамках теоремы Р.Коуза [24, 32]. Это согласуется с мнением С.Д.Далмана в статье «Проблемы экстерналий» [25].

В представляемой конструкции (рис.5) фигурируют три субъекта: субъект 1 – заказчик инженерной инфраструктуры, который может представлять собой частного инвестора, государственные органы, общество в целом; субъект 2 – правообладатель инфраструктуры или иных режимобразующих объектов, которые создают обременения, причем таковым может быть государство, субъекты федерации или муниципальные органы, либо застройщик; субъект 3 – правообладатель обремененного земельного участка. Следует отметить, что в отдельных случаях субъекты 1 и 2 могут сливаться в один субъект земельных отношений.

Возникновение экстерналий в данном случае связано, во-первых, с выгодой для всех трех субъектов, поскольку развитие инфраструктуры есть обеспечение благоприятных условий жизне-

Рис.5. Конструкция возникновения негативных инфраструктурных экстерналий

деятельности населения, эффективности хозяйственной деятельности и иного; во-вторых, с уроном, наносимым правообладателю обремененного земельного участка. Структура НИЭ включает три вида убытков: убытки, вызванные режимными ограничениями и запрещениями на использование земельных участков по целевому назначению; вызванные последствиями пространственной направленности, характеризующимися образованием изрезанных, невозможных или сложных для использования частей земельного участка в связи с расположением коммуникаций и их ЗОУИТ; вызванные загрязнением окружающей среды, в том числе в связи с воздействием линейных объектов инженерной инфраструктуры на здоровье человека и комфорт его проживания (электромагнитные поля, шумовые, пылевые загрязнения, загрязнения почв [1], нефтяные разливы [18], газовые выделения [19] и т.д.).

Если наличие инфраструктуры вызывает негативный эффект в отношении субъекта 3, то отсутствие таковой создает негативный эффект не только по отношению к субъекту 2, но и субъектам 1 и 3. Поскольку в данном случае налицо взаимосвязанные проблемы, то вопрос состоит в том, стоит ли ограничивать субъект 2, оберегая субъект 3. Поэтому задача в том, чтобы избежать более серьезного ущерба. Природа выбора в данном случае очевидна: инфраструктура или негативное влияние ЗОУИТ от нее на использование земли. Выбор тоже очевиден, поскольку избавление субъекта 3 от негативного эффекта создает ситуацию ухудшения благосостояния субъекта 2 и общества в целом.

Сторону, которая должна нести издержки (субъект 3) должен определить закон, а основное правило: субъект 2 отвечает за ущерб, наносимый субъекту 3 (принцип справедливости). С положительными инфраструктурными экстерналиями система земельных отношений справляется через земельный рынок, в то время как с негативными не справляется. Это связано с несовершенством и неполнотой информации в ЕГРН, недоопределенностью прав, оппортунизмом. Размытость прав увеличивает трансакционные издержки [11] и порождает экстерналии, частным случаем которых являются НИЭ.

В рамках институционального механизма перспективным направлением управления НИЭ представляется совершенствование отношений вещных прав на землю и их ограничений средствами перераспределения земель, среди которых рынок и государственное регулирование [27]. В качестве главного метода государственного регулирования рыночного оборота земель в условиях несовершенного рынка выделен метод интернализации НИЭ, позволяющий включить экстернальные затраты в издержки тех субъектов, которые их вызывают. Это возможно посредством перераспределения налогового бремени между правообладателями земли и режимообразующих объектов, а также государственного регулирования процесса перераспределения земель на рынке. Обсуждение таких факторов как НИЭ также может стать предметом торга при совершении трансакций, но исключительно в случае понимания их негативной стороны участниками сделок. Поэтому количественная оценка влияния таких НИЭ в виде ЗОУИТ станет механизмом рыночного регулирования. Для реализации аппарата оценки земель с обременениями в использовании предлагается алгоритм, представленный на рис.6.

Методы оценки негативных инфраструктурных экстерналий. В России доказано наличие разной степени активности земельного рынка (депрессивный, малоактивный и активный), что предопределило необходимость дифференциации предлагаемых методов оценки влияния НИЭ на стоимость земель.

Метод оценки влияния ЗОУИТ в условиях депрессивного рынка. Предлагается модифицировать расчет кадастровой стоимости земель путем введения в нее коэффициента регламента (ограничения деятельности) в связи с наличием ЗОУИТ:

$$CV = \sum_{i=1}^n (UICV \cdot S_{ZWSCUT_i} K_i) + UICV \cdot S, \quad (1)$$

где $UICV$ – удельный показатель кадастровой стоимости земель; S_{ZWSCUT_i} – площадь i -й части земельного участка, образованной ЗОУИТ и/или их наложением при пересечении, и имеющая ограничения и запрещения по использованию; S – площадь необремененной части земельного участка; K_i – коэффициент регламента (ограничения хозяйственной деятельности) в ЗОУИТ, показывающий остаточную эффективность использования i -й обремененной части земельного участка; n – количество обремененных частей земельного участка, образованных ЗОУИТ, в том числе их наложением при пересечении.

Рис.6. Алгоритм оценки земель, обремененных ЗОУИТ

Реализация метода оценки влияния ЗОУИТ в условиях депрессивного рынка (см. рис.1) выполнена на примере земель сельскохозяйственного назначения, в том числе для участков высоко-товарных сельскохозяйственных предприятий и садовых и огородных земельных участков. Основным этапом является построение качественной модели решаемой проблемы в виде трехуровневой иерархии, включающей цель (оценку влияния ЗОУИТ на эффективность использования земель сельскохозяйственного назначения) и критерии двух уровней, первый из которых представляет запрещенные или ограниченные виды деятельности, предусмотренные целевым назначением, второй – сами ограничения и запреты. Данная структура позволяет последовательно сравнить исследуемые факторы по значимости, рассчитав коэффициенты влияния конкретных ограничений и запретов на эффективность использования земель (табл.1). Итоговый коэффициент регламента K_i представляет собой разность 1 и суммы весовых коэффициентов видов деятельности, запрещенных и/или ограниченных в i -й части земельного участка ($K_i = 1 - \sum_{j=1}^n k_{\beta_j}$) [2].

Таблица 1

Коэффициенты влияния ограничений и запретов видов деятельности для земель сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств (выкопировка)

Запрещения и ограничения сельскохозяйственной деятельности	k_{β_j}
Сооружение монументальных клумб	0,010
Вырубка деревьев	0,049
Земляные работы на глубине более 0,3 м (на пашне 0,45 м)	0,016
Планировка грунта (мелиорация)	0,016
Удаление дернового покрова	0,090
Распашка земель (размещение дачных и садово-огородных участков)	0,106
Временное затопление	0,021
Полив струей воды выше 3 м	0,012
Сооружение оросительных и осушительных систем и каналов	0,117

Метод оценки влияния ЗОУИТ в условиях малоактивного рынка. Метод реализован (см. рис.2, а) на примере садовых и огородных участков, анализ влияния степени наложения ЗОУИТ по которым при массовой оценке значим, следовательно степень наложения влияет на значение K_i . Посредством постепенного увеличения интервалов значений степени покрытия ЗОУИТ в процентом выражении и оценки качества моделей УПКС было выделено три группы степени покрытия земельного участка зонами. Расчет коэффициента регламента для каждой группы определялся отношением УПРС с учетом ЗОУИТ к УПРС без ее учета. Результаты расчетов для охранной зоны (ОЗ) ЛЭП представлены в табл.2.

Таблица 2

Значения коэффициентов регламента ОЗ ЛЭП

Степень покрытия, %	УПРС с учетом ОЗ	УПРС без учета ОЗ	Коэффициент регламента K_i
Менее 30	1655,84	1669,86	0,99
30-50	2139,51	2398,28	0,89
Более 50	1351,43	1591,97	0,85

Также определение коэффициента регламента в условиях малоактивного земельного рынка подразумевает использование метода квалитетического моделирования (см. рис.2, б), но при этом экспертный метод при расчете весов факторов заменен на математический метод. Это аннулировало субъективность оценки ситуации на рынке в силу объективности результатов.

Рассматривая предложенную методику на примере зон водных объектов, следует иметь в виду, что они могут влиять как на увеличение цены (близость повышает рекреационную привлекательность участка), так и на ее снижение (режим использования). Поэтому использование методов статистического анализа позволяет, в отличие от экспертного оценивания [41], выявить такую неоднозначность путем получения значения, компенсированного влиянием рыночных условий (соотношением спроса и предложения на земельные участки). Покупатель может заплатить

больше за близость к водному источнику, зная об ограничении режима использования земель, в случае, если предложение на такие участки ограничено. В иной ситуации он будет стараться снизить цену в связи с наличием ЗОУИТ, если спрос на такие участки низок, а предложений много.

Для моделирования использовались объекты-аналоги в количестве 27 земельных участков. Основные факторы оценки двух моделей стоимости земель (с учетом и без учета зон водных объектов) были идентичны, кроме исследуемых факторов «Наличие водоохранной зоны на участке» и «Наличие прибрежной защитной полосы на участке». Фактор «Близость к водным источникам» в силу противоречивости с исследуемым не использовался. Корректировка рыночных данных вводилась только на условия продажи (скидка на предложение). Значения факторов присваивались путем определения ранговых значений качественных характеристик. После получения ранжированных показателей они были приведены к единому виду относительным показателям качества. Для определения взвешенных показателей качества установлены весовые коэффициенты каждого фактора стоимости.

На следующем этапе проводились расчет коэффициентов значимости факторов ($R < 0,3$ – не значимы) и проверка на мультиколлинеарность между факторами. В одной из моделей выявлена мультиколлинеарность между факторами «Наличие водоохранной зоны на участке» и «Наличие прибрежной защитной полосы на участке», значение коэффициента корреляции между ними составило 0,80. В связи с этим был проведен анализ степени влияния указанных факторов на стоимость с помощью коэффициентов частной корреляции (КЧК), в результате которого фактор «Наличие прибрежной защитной полосы на участке» исключен из расчетов (КЧК ниже, и фактор в большей степени коррелирует с другими факторами нежели фактор «Наличие водоохранной зоны на участке»). Результаты выполненного перерасчета весовых коэффициентов факторов и взвешенных показателей качества в виде зависимостей и расчет коэффициента регламента для водоохранной зоны представлены в табл.3.

Таблица 3

Расчет коэффициента регламента водоохранной зоны

Показатели	Модель 1 (без учета ВЗ)	Модель 2 (с учетом ВЗ)
Зависимости*	$Y_{\text{без ВЗ}} = 265,48 + 4062,54x$	$Y_{\text{с ВЗ}} = -46,71 + 4264,98x$
Коэффициент детерминации R^2	0,64	0,77
Уровень значимости		
$F_{\text{расч}}$	45,19	83,45
F	$4,80E^{-07}$	$1,92E^{-09}$
$F_{\text{крит}}$	4,24	4,24
Стоимость, руб./м ²	1346,59	1233,07
Площадь, м ²	1034,8	1034,8
Стоимость, руб.	1393454,73	1275977,09
Коэффициент регламента водоохранной зоны		
$K_i = Y_{\text{без ЗОУИТ}}/Y_{\text{с ЗОУИТ}}$	–	0,916

* Y – удельный показатель кадастровой стоимости; x – интегральный коэффициент качества.

Аналогичным методом получены коэффициенты регламента для прибрежной защитной полосы (1,0), охранной зоны ЛЭП (0,896) и зоны регулирования застройки и хозяйственной деятельности (0,623).

Метод оценки влияния ЗОУИТ в условиях активного рынка. Моделирование кадастровой стоимости (см. рис.3) выполнялось на основе группировки зон, в пределах которых регламент использования территории для рассматриваемого вида использования земельных участков схож (табл.4). В модель расчета кадастровой стоимости добавлено пять факторов, которые соответствуют указанным группам ЗОУИТ. Факторы вводятся в качестве фиктивных переменных (наличие или отсутствие). К зависимой переменной относится удельный показатель рыночной цены земельного участка, который используется после функционального преобразования при помощи логарифмической функции. Логарифмировать функцию необходимо, так как распределение зависимой пере-

менной чаще всего не носит характер нормального распределения, и есть риск искажения результатов регрессии. Результаты многофакторного регрессионного анализа для садовых и огородных земель представлены в табл.4.

Таблица 4

Показатели качества регрессионной модели с учетом групп ЗОУИТ

Фактор	Коэффициенты регрессии	СКО коэффициентов	t-статистика	Уровень значимости
Базовая ставка	8,17	0,14	59,88	0,99
Площадь ЗУ	0,18	0,03	6,27	0,99
База оценок ЗУ	-0,46	0,04	12,75	0,99
Результаты торгов	-0,71	0,09	8,28	0,99
Обеспеченность инженерной инфраструктурой	-0,15	0,03	4,74	0,99
Наличие и тип въезда	-0,12	0,11	1,10	0,7
Наличие подъезда железнодорожным транспортом	-0,10	0,03	3,65	0,99
Влияние центра города	0,20	0,05	3,94	0,99
Влияние локальных центров	0,14	0,02	6,60	0,99
Влияние магистралей	0,04	0,02	1,56	0,8
Номер территориальной зоны:				
1	0,16	0,16	1,00	0,6
2	0,04	0,09	0,38	0,2
4	-0,17	0,08	2,05	0,95
5	-0,27	0,09	2,90	0,99
6	-0,38	0,11	3,42	0,99
Охранные зоны инженерных сетей (ОЗИС)	-0,08	0,033	2,32	0,97
Зоны водных объектов (ЗВО)	0,08	0,05	1,69	0,9
Охранные зоны объектов культурного наследия (ОЗОКН)	-0,16	0,09	1,76	0,91
Зоны регулирования застройки и хозяйственной деятельности (ЗРЗиХД)	0,04	0,03	1,40	0,8
Охранная зона воздушных линий электропередач (ОЗВЛЭП)	-0,04	0,04	1,02	0,6

Уровень значимости факторов групп ЗОУИТ варьируется в пределах 0,8-0,99, что говорит о надежности проведенной регрессии. Фактор ОЗВЛЭП имеет уровень значимости 0,6 (недостаточная надежность), что говорит о том, что его следовало бы убрать из модели, но в результате ее качество ухудшится, поэтому принято решение оставить этот фактор. Показатели качества полученной модели: $R^2 = 0,782$; $R^2_{\text{корр}} = 0,768$; $F(\text{статистика}) = 55,465$; $F_{\text{крит}} = 1,639$; СКО – 0,233; СКО, % – 3,124; средняя ошибка аппроксимации А, % – 2,424.

Для реализации второго метода учета ЗОУИТ в условиях активного рынка земель в модель необходимо вводить такой параметр как площадь части участка, занятая ЗОУИТ, или доля площади, занятая ЗОУИТ. При этом, как и в предыдущем методе, в качестве факторов оценки могут выступать группы ЗОУИТ.

Моделирование выполнялось для земель промышленного и складского назначения. Из моделей были исключены факторы, которые учитывались ранее, что связано либо с небольшим влиянием на результаты моделирования, либо с низким уровнем значимости [6]. Результаты моделирования представлены в табл.5. В связи с все еще развивающейся реакцией рынка земель промышленного и складского назначения на такие факторы как ЗОУИТ следует установить удовлетворительный уровень значимости факторов регрессионной модели, равный 0,5.

Первая модель. По полученным значениям видно, что фактор «Площадь ОЗИС на участке» значим (уровень значимости 0,8), но при этом рынок компенсирует отрицательное влияние наличия ОЗИС, ограничивающих использование земель, положительным влиянием обеспеченности участка инженерными коммуникациями. Это объективно, поскольку затраты на подведение газа, водопровода и других коммуникаций могут превышать потери правообладателя в связи с ограничением регламента территории.

Вторая модель (с включением фактора «Площадь ЗВО на участке»). Уровень значимости фактора соответствует 0,6, что для заданных условий говорит о его значимости, а коэффициент регрессии – о снижении кадастровой стоимости, хотя и незначительном. Снижение стоимости связано с компенсацией влияния близости к водным источникам, что в условиях ограниченного предложения на такие земли при хорошем спросе объективно.

Таблица 5

Показатели качества моделей по группам ЗОУИТ

Показатели / Номера моделей		Базовая ставка	Площадь земельного участка	Обеспеченность инженерной инфраструктурой	Наличие и тип въезда	Наличие подъезда ж/д транспортом	Влияние центра города	Влияние локальных центров	Влияние магистралей	Номер территориальной зоны				Площадь ОЗИС на участке (1)	Площадь ЗВОов на участке (2)	Площадь ЗРЗиХД на участке (4)	Площадь ОЗВЛЭП на участке (5)
										1	4	5	6				
Коэффициент регрессии	1	8,13	0,11		0,02	-0,1	0,23	0,15	0,04	-0,43	-0,45	-0,54	-0,52	1,45E ⁻⁰⁶			
	2	7,99	-0,21	-0,88	-0,28	-0,44	0,34	-0,19	-0,12		-0,31	-0,12			-9,72E ⁻⁰⁷		
	3	7,97	0,16	-0,03	0,01	-0,13	0,45	0,13	-8,49E ⁻⁰⁴	-0,33	-0,04	-0,06	-0,2			7,62E ⁻⁰⁷	
	4	6,98	0,16	-0,15	0,4	-0,02	0,47	0,12	-0,02		0,54	0,45	0,4				-7,94E ⁻⁰⁷
СКО	1	0,23	0,06		0,23	0,05	0,09	0,04	0,04	0,24	0,13	0,15	0,22	9,75E ⁻⁰⁶			
	2	0,32	0,08	0,14	0,23	0,09	0,11	0,06	0,08		0,21	0,22			9,25E ⁻⁰⁷		
	3	0,18	0,04	0,04	0,18	0,04	0,08	0,03	0,04	0,19	0,12	0,13	0,17			3,18E ⁻⁰⁷	
	4	0,42	0,07	0,07	0,25	0,12	0,12	0,08	0,08		0,3	0,31	0,34				1,05E ⁻⁰⁶
t-статистика	1	35,7	1,78		0,07	2,11	2,54	4,12	1,05	1,77	3,58	3,63	2,37	1,48			
	2	24,82	2,62	6,44	1,23	4,88	3,14	3,13	1,56		1,49	0,56			1,05		
	3	43,12	3,64	0,6	0,05	3,04	5,57	4,53	0,02	1,77	0,31	0,45	1,22			0,24	
	4	16,46	2,24	2,2	1,6	0,21	3,78	1,48	0,3		1,84	1,46	1,16				0,75
Уровень значимости	1	0,99	0,92		0,1	0,96	0,98	0,99	0,7	0,92	0,99	0,99	0,98	0,8			
	2	0,99	0,98	0,99	0,7	0,99	0,99	0,99	0,8		0,8	0,4			0,6		
	3	0,99	0,99	0,4	0,1	0,99	0,99	0,99	0,1	0,92	0,2	0,3	0,7			0,1	
	4	0,99	0,97	0,96	0,8	0,1	0,99	0,8	0,2		0,92	0,8	0,7				0,5

Третья модель (с включением фактора «Площадь ЗРЗиХД на участке») показала отсутствие влияния (уровень значимости 0,1), что говорит либо об отсутствии серьезных ограничений и за-прещений осуществления деятельности в данной зоне для рассматриваемого вида использования земель, либо об отсутствии реакции рынка на данный фактор.

Четвертая модель (с включением фактора «Площадь ОЗВЛЭП на участке»). Его значимость ($0,5 < 0,6$) говорит об отсутствии реакции рынка на наличие ограничений в охранных зонах ЛЭП. Но тенденция рынка такова, что даже незначительное увеличение количества информации в ЕГРН об охранных зонах ЛЭП может привести к повышению уровня значимости на 0,1. Коэффициент регрессии данного фактора также показывает тенденцию снижения стоимости, хотя и незначи-тельную.

Пятая модель. Отбор земельных участков для включения в модель фактора «ОЗОКН на участке» показал недостаточность выборки для моделирования (осталось семь участков).

Способы учета пространственных недостатков при индивидуальной рыночной оценке. При индивидуальной оценке земельных участков, обремененных ЗОУИТ, в отличие от массовой, следует учитывать возможность появления мелкоконтурности и изрезанности, поскольку право-обладатель, к примеру, земельного участка сельскохозяйственного назначения в связи с этим не-дополучает часть чистого дохода. Это связано с неиспользованием частей земельного участка или их использованием при условии увеличения себестоимости производимой сельскохозяйственной продукции в неблагоприятных условиях полевых механизированных работ.

На первом этапе следует определить наличие мелкоконтурных частей земельного участка. Для этого необходимо обосновать минимально пригодную для обработки площадь, образованную

режимообразующими объектами, их ЗОУИТ, а также наложением при их пересечении между собой. Это позволит исключить из оценки суммарную площадь непригодных для обработки земель, определив ее рыночную стоимость равной 0.

Исследования В.А.Руди [10] позволяют рассматривать в качестве оценочного параметра для образуемых вытянутых контуров не площадь, а ширину, невозможную для обработки сельскохозяйственной техникой (менее 5 м). Кроме вытянутых частей земельного участка, могут быть образованы и компактные по конфигурации части, но малой площади. В научной литературе по экономике землеустройства достаточно часто встречается понятие «мелкоконтурный участок», но какой площади – не указано. Размер мелкоконтурных частей участка различается в зависимости от вида использования земель, кроме того, он может различаться по субъектам РФ*. Обоснование размера таких частей для земель сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств выполнено на основе нормативов потребности АПК (0,015 га), а для садовых и огородных участков (2,36 м²) посредством кластеризации методом *k*-средних (визуально идентифицировано 3 кластера) (рис.7).

Формула расчета рыночной стоимости земельного участка сельскохозяйственного использования для сельскохозяйственного предприятия или фермерского хозяйства выглядит следующим образом:

$$V_{market(ZWSCUT)} = (V_{market} + \sum_{i=1}^n (S_i UIV_{market} (1 - \sum_{v=1}^m k_{\beta_v}))) K_{izr}, \quad (2)$$

где V_{market} – рыночная стоимость той части земельного участка, которая не обременена ЗОУИТ, руб.; S_i – площадь i -й части земельного участка, обремененной ЗОУИТ (образуются ЗОУИТ и их наложением), м²; UIV_{market} – удельный показатель рыночной стоимости необремененного ЗОУИТ земельного участка, руб./м²; $\sum_{v=1}^m k_{\beta_v}$ – сумма весовых коэффициентов запрещенных и ограниченных видов деятельности, предусмотренных целевым назначением земель, в связи с установлением регламента использования на i -й части земельного участка, обремененной ЗОУИТ; v – запрещенный или ограниченный вид деятельности; m – количество запрещенных и ограниченных видов деятельности; i – номер части земельного участка, образованной ЗОУИТ и/или их наложением при пересечении; n – количество обремененных ЗОУИТ частей земельного участка с учетом их наложений при пересечении; K_{izr} – коэффициент, учитывающий площадь и изрезанность земельного участка препятствиями [2].

Изрезанность территории земельного участка предлагается учитывать по коэффициенту изрезанности препятствиями, которыми в данном случае являются линии электропередач, трубопро-

Рис.7. Кластерный график определения мелкоконтурной части садовых и огородных земельных участков

* Нормативы потребности АПК в технике для растениеводства и животноводства: Методические рекомендации по применению. М.: Министерство сельского хозяйства РФ, 2003. 45 с. URL: <https://search.rsl.ru/ru/record/01002375796> (дата обращения 09.02.2021).

воды и иные режимообразующие объекты, не только устанавливающие особый режим использования земель в ЗОУИТ, но и расчленяющие территорию, создавая недостатки землепользования. Рассчитаны поправочные коэффициенты, учитывающие площадь и изрезанность земельного участка препятствиями; для вспашки, посева, посадки и обработки: 10 % – 0,91, 20 % – 0,85, 30 % – 0,8, 40 % – 0,76, 50 % – 0,72*. Если участок изрезан препятствиями менее чем на 10 %, то коэффициент изрезанности следует принять равным 1, т.е. изрезанность незначительная и влияние на стоимость не оказывает. При изрезанности участка более чем на 50 % следует ставить вопрос об эффективности его использования по прежнему целевому назначению.

При определении рыночной стоимости садовых и огородных участков предлагается использовать поправочные коэффициенты конфигурации к каждой части земельного участка, образованной режимообразующими объектами, их ЗОУИТ, а также их наложением при пересечении между собой, учитывая при этом и части, оставшиеся небременными:

$$V_{market}(ZWSCUT) = \sum_{i=1}^n (S_i UIV_{market} K_{conf_i}) + \sum_{i=1}^n (S_i UIV_{market} (1 - \sum_{v=1}^m k_{\beta_v}) K_{conf_i}), \quad (3)$$

где K_{conf_i} – коэффициент конфигурации i -й части земельного участка, образованной режимообразующими объектами, их ЗОУИТ, а также их наложением при пересечении одних и других и между собой; при определении коэффициента регламента статистическими методами, составляющая $1 - \sum_{v=1}^m k_{\beta_v}$ будет соответствовать K_i [2].

Коэффициенты конфигурации для разной конфигурации образуемых частей земельного участка, описываемых коэффициентом компактности, представлены в табл. 6.

Таблица 6

Шкала оценки конфигурации частей земельного участка, образованных ЗОУИТ [2]

Показатели	Категории конфигурации		
	Сложная, нефункциональная	Сложная, функциональная	Правильная или близкая к правильной, функциональная
Интервалы коэффициента компактности	Более 1,32	1,16-1,31	1-1,15
Корректировка стоимости, %**	2,98	1,25	0
Коэффициент конфигурации	0,97	0,99	1

Заключение. В результате проведенного исследования достигнуты следующие научные и практические результаты:

1. Сформирована и обоснована концепция стоимости земли, основанная на новой институциональной теории, основополагающей базой которой является инфраструктурная составляющая территории, обуславливающая эффективность использования природных свойств и ресурсов и востребованность земли на рынке.

2. В качестве главного метода государственного регулирования рыночного оборота земель в условиях несовершенного рынка выделен метод интернализации НИЭ, то есть включение экстерналий затрат в издержки субъектов, деятельность которых вызывает эти убытки, посредством государственного регулирования процесса перераспределения земель на рынке и перераспределения налогового бремени между правообладателями земли и режимообразующих объектов. Именно обсуждение таких факторов может стать предметом торга при заключении сделок, совершаемых с земельными участками.

3. Разработан общий алгоритм оценки земель, обремененных ЗОУИТ, предусматривающий учет показателей, состав которых зависит от вида оценки (массовой или индивидуальной) и вида использования земель.

* Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 26.04.2006 года № 317 «Об утверждении Межотраслевых типовых норм выработки на лесокультурные работы, выполняемые в равнинных условиях». URL: <http://docs.cntd.ru/document420379706> (дата обращения 09.02.2021).

** Центр экономического анализа и экспертизы. URL: http://www.ceae.ru/Kor_zem.htm (дата обращения 09.02.2021).

4. Разработаны и апробированы методы оценки влияния НИЭ на стоимость обремененных ЗОУИТ земель при массовой оценке в разных условиях активности земельного рынка.

5. Предложены формулы расчета рыночной стоимости земельных участков сельскохозяйственного назначения на основе оценки НИЭ, возникающих в связи с установлением ЗОУИТ, различающиеся в зависимости от вида использования вводимыми коэффициентами на запрещения или ограничения деятельности, на площадь участка и изрезанность препятствиями, на конфигурацию частей, образованных режимобразующими объектами и их ЗОУИТ.

6. Предложены способы учета пространственных недостатков и компенсации ограничений и запретов деятельности на земельных участках при возникновении последствий установления ЗОУИТ.

7. Рассчитаны коэффициенты, учитывающие площадь и изрезанность земельного участка препятствиями в виде режимобразующих объектов и их ЗОУИТ, которые применимы для оценки земель сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств.

8. Предложен метод определения коэффициента конфигурации для садовых и огородных участков, основанный на отнесении части участка к категории конфигурации, шкала которой получена путем расчета коэффициентов компактности для разных фигур различной вытянутости (от 1:1 до 1:4), и последующего определения снижения стоимости на величину процентной корректировки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Биогеохимическая оценка состояния почвенно-растительного покрова в промышленных, селитебных и рекреационных зонах Санкт-Петербурга / М.А. Пашкевич, Дж. Бек, В.А. Матвеева, А.В. Алексеев // Записки Горного института. 2020. Т. 241. С. 125-130. DOI: 10.31897/PMI.2020.1.125
2. Быкова Е.Н. Методы учета зон с особыми условиями использования территории при определении рыночной стоимости земель сельскохозяйственного назначения // Неделя науки Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого: Материалы научной конференции с международным участием, лучшие доклады, 18-23 ноября 2019, Санкт-Петербург, Россия. Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2019. С. 361-366.
3. Василенко Н.В. Внешние эффекты и рациональность поведения экономических агентов в социо-эколого-экономических системах // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11. № 3. С. 9-20. DOI: 10.18721/JE.11301
4. Еремина И.Г. Оценка природного потенциала пахотных земель и пригодности под сельскохозяйственные культуры в предгорной части Бейского района Республики Хакасия / И.Г.Еремина, Н.В.Кузькина // Аграрная наука. 2019. № 11-12. С. 52-56. DOI: 10.32634/0869-8155-2019-333-10-52-56
5. Ковязин В.Ф. Историко-культурная оценка урбанизированных территорий как часть кадастровой, землеустроительной и оценочной деятельности / В.Ф.Ковязин, М.Е.Скачкова, И.С.Дьячкова // Геодезия и картография. 2020. № 12. С. 57-62. DOI: 10.22389/0016-7126-2020-966-12-57-62
6. Лепихина О.Ю. Вариативный учет ценообразующих факторов при кадастровой оценке земель (на примере города Санкт-Петербург) / О.Ю.Лепихина, Е.А. Правдина // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2019. Т. 330. № 2. С. 65-74. DOI: 10.18799/24131830/2019/2/94
7. Мишин Е.В. Теория и методы совершенствования управления внешними эффектами промышленных предприятий в трансформационной экономике: Автореф. дисс. ... д-ра экон. наук. Воронеж: Воронежский государственный технический университет, 2002. 40 с.
8. Полюбина И.Б. Внешние эффекты и устойчивое развитие экономики: теоретический аспект // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2005. № 2. С. 25-27.
9. Родионова Н.В. Внешние эффекты, обусловленные деятельностью технопарка // Инновации. 2008. № 3. С. 62-65.
10. Руди В.А. Методика оценки контурности сельскохозяйственных угодий. Омск: Омский сельскохозяйственный институт им. С.М.Кирова, 1979. 32 с.
11. Сагайдак А.Э. Земельная рента и совершенствование налогообложения земли в сельском хозяйстве / А.Э. Сагайдак, А.А. Сагайдак // Инновации и инвестиции. 2020. № 7. С.114-117.
12. Смирнова Л.Н. Размещение производительных сил в регионе с учетом экологических факторов // Записки Горного института. 2006. Т. 167. № 1. С. 150-152.
13. Сулин М.А. Некоторые вопросы экономической оценки производительного потенциала земельных ресурсов / М.А.Сулин, Д.А.Шишов // П.А. Столыпин: Аграрная реформа России и современные крестьянские хозяйства: сборник научных трудов. Материалы Международной (очно-заочной, интерактивной) научно-практической конференции к 1140-летию Великого Новгорода, 27-30 сентября, 1999, Великий Новгород, Россия. Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого, Гуманитарный институт, Академия сельского хозяйства, 1999. С. 48-55.
14. Сулин М.А. Современные проблемы землеустройства: Монография. СПб: Лань, 2020. 172 с.

15. Тимофеева Г.В. Оптимизация внешних эффектов в процессе инфраструктурной сетизации бизнеса / Г.В. Тимофеева, Е.В. Хечиев // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. 2007. № 11. С. 34-39.
16. Хайкин М.М. Сфера недропользования в контексте современного развития экономической теории // Записки Горного института. 2015. Т. 213. С. 100-109.
17. Черемха Т. Понятия природного потенциалу ландшафту // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2012. Т. 2. № 40. Р. 211-216. DOI: 10.30970/vgg.2012.40.2111
18. Assessment and abatement of the soil oil-contamination level in industrial areas / M.V.Bykova, M.A.Pashkevich, V.A.Matveeva, I.P.Sverchkov // Proceedings Of The International Forum-Contest of Young Researchers «Topical Issues of Rational Use of Natural Resources», 18-20 April 2018, St. Petersburg, Russia. CRC Press, 2019. P. 347-359.
19. Bakesheva A.T. A refined algorithm for leak location in gas pipelines with determination of quantitative parameters / A.T.Bakesheva, V.G.Fetisov, V.V.Pshenin // International Journal of Engineering Research and Technology. 2019. Vol. 12. Iss. 12. P. 2867-2869.
20. Basic characteristics of an intensive type of the reproduction process in the regional economy / D.V.Shkurkin, S.S.Shestopal, L.K.Gurieva et al. // International Review of Management and Marketing. 2016. Vol. 6. Special Issue. P. 95-100.
21. Bloch H. Price Theory, Historically Considered: Smith, Ricardo, Marshall and Beyond // History of Economics Review. 2020. Vol. 75. Iss. 1. P. 1-24. DOI:10.1080/10370196.2020.1745439
22. Boarnet M.G. Spillovers and the locational effects of public infrastructure // Journal of Regional Science. 1998. Vol. 38. Iss. 3. P. 381-400. DOI: 10.1111/0022-4146.00099
23. Cangiani M. Federico caffè and institutional economics / M.Cangiani, F.Pietro // History of Economic Ideas. 2012. Vol. 20. № 1. P. 131-156.
24. Coase R.H. The Problem of Social Cost // Classic Papers in Natural Resource Economics. London: Palgrave Macmillan, 1960. P. 87-137. DOI: 10.1057/9780230523210_6
25. Dahlman C.J. The problem of externality // The Journal of Law and Economics. 1979. Vol. 22. № 1. P. 141-162. DOI: 10.1086/466936
26. Danilov A. Geostatistical Analysis Methods for Estimation of Environmental Data Homogeneity / A.Danilov, I.Pivovarova, S.Krotova // Scientific World Journal. 2018. Vol. 3. 7424818. DOI: 10.1155/2018/7424818
27. Dyatlov S.A. The regulatory institutions for the neural network economy / S.A.Dyatlov, M.M.Haykin, O.S.Lobanov // Innovation-Based Development of the Mineral Resources Sector: Challenges and Prospects – 11th Conference of the Russian-German Raw Materials, 7-8 November 2018, Potsdam, Germany. CRC Press, 2019. P. 499-506.
28. Escourido-Calvo M. Internalising negative self-image externalities: The first objective for city marketing as a municipal management tool / M.Escourido-Calvo, A.J.P.Dominguez, V.A.Fernández // Advances in Science, Technology and Engineering Systems. 2020. Vol. 5. № 1. P. 112-118. DOI:10.25046/aj050115
29. Fine B. Marx's rent theory revisited? Landed property, nature and value // Economy and Society. 2019. Vol. 48. Iss. 3. P. 450-461. DOI:10.1080/03085147.2019.1663052
30. Fisher J.D. Income Property Valuation Real Estate / J.D.Fisher, R.S.Martin // Education Company and Martin S.R. Chicago: Dearborn Real Estate Education, 1994. 632 p.
31. Glaeser E.L. Urban networks: Connecting markets, people, and ideas / E.L.Glaeser, G.A.Ponzetto, Y.Zou // Papers in Regional Science. 2016. Vol. 95. Iss. 1. P. 17-59. DOI: 10.1111/pirs.12216
32. Gurianov P. Formation of pollutant emissions trading optimum model at the international market / P. Gurianov // Metallurgical and Mining Industry. 2015. Vol. 7. № 8. P. 94-99.
33. Issues for Development of Economic System for Subsurface Resource Management in Russia Through Lens of Economic Process Servitization / N.V. Vasilenko, N.Y. Kirsanova, A.A. Lapinskas et al. // International Journal of Energy Economics and Policy. 2020. Vol. 10. Iss. 1. P. 44-48. DOI: 10.32479/ijee.8303
34. Kitcenko A.A. Modern condition and prospects for the development of forest infrastructure to improve the economy of nature management / A.A.Kitcenko, V.F.Kovyazin, A.Y.Romanchikov // Scientific and Practical Studies of Raw Material Issues. Leiden, Netherlands: CRC Press, 2020. P. 200-204. DOI: 10.1201/9781003017226-28
35. Lafuite A. Sustainable land-use management under biodiversity lag effects / A.Lafuite, G.Denise, M.Loreau // Ecological Economics. 2018. Vol. 154. P. 272-281. DOI:10.1016/j.ecolecon.2018.08.003
36. Lopera C.P. Principios, progresividad y factibilidades de la recuperación de «plusvalías» urbanas en el Chile actual. Principios, progressivity and feasibility of the recovery of «capital gains» urban in Chile today / C.P. Lopera, E. López-Morales // Revista de geografía Norte Grande. 2020. № 76. P. 121-142. DOI: 10.4067/S0718-34022020000200121 (In Spanish).
37. Luebeck Ju.V. Evolutionary approach to infrastructure formation in Russia's economic systems with using supply chain management strategy for the mineral raw material specialization // International Journal of Supply Chain Management. 2019. Vol. 8. № 3. P. 309-320.
38. Makhova L.A. Economic challenges and problems related to natural resources management as a consequence of human capital accumulation / L.A.Makhova, A.A.Lapinskas, M.M.Haykin // Utopiay Praxis Latinoamericana. 2019. Vol. 24. № Extra 5. P. 138-143.
39. Melnikov R.M. Evaluating of impact of provision of infrastructure on the economic development of Russian regions / R.M. Melnikov, K.K. Furmanov // Regional Research of Russia. 2020. Vol. 10. № 4. P. 513-521. DOI: 10.1134/S207997052004005X
40. Novikova A. Valuing agricultural landscape: Lithuanian case study using a contingent valuation method / A.Novikova, L.Rocchi, B.Vaznonis // Sustainability (Switzerland). 2019. Vol. 11. Iss. 9. DOI: 10.3390/su11092648
41. Pavlova V.A. The mathematical modelling of the land resources mass evaluation in agriculture / V.A.Pavlova, M.A.Sulin, O.Yu.Lepikhina // Journal of Physics: Conference Series. 2019. Vol. 1333. Iss. 3. P. 032049. DOI: 10.1088/1742-6596/1333/3/032049
42. Pigou A.C. The Economics of Welfare. London: Macmillan, 1920. 953 p.

43. Samokhvalova E. Geoinformation analysis of natural potential of agricultural lands in Samara region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. Vol. 403. 012041. DOI: 10.1088/1755-1315/403/1/012041
44. Ślusarz G. Development of entrepreneurship in valuable natural rural areas / G. Ślusarz G., M. Cierpiał-Wolan // *Economia Agro-Alimentare*. 2019. Vol. 21 Iss. 3. P. 753-770. DOI: 10.3280/ECAG2019-003010
45. Walras L. Elements of pure economics: or, the theory of social wealth. London: Routledge, 2003. 630 p.

Автор Быкова Е.Н., канд. техн. наук, доцент, bykova_en@pers.spmi.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1727-801X> (Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия).

Статья поступила в редакцию 18.01.2021.

Статья принята к публикации 01.02.2021.