



ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ НАРОДНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ ECONOMY AND MANAGEMENT OF NATIONAL ECONOMY

УДК 332

<https://doi.org/10.23947/2413-1474-2020-4-2-35-42>

**Исследование сельскохозяйственных экономических зон на примере
государства Юго-Восточной Азии Таиланда**

Мартыщенко Д. О., Кондратьева Т. Н.

Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация

Рассматриваются сельскохозяйственные экономические зоны (СЭЗ) государства Юго-Восточной Азии Таиланда, где правительство ввело СЭЗ для снижения рисков в фермерстве из-за колебаний, влияющих на стабильность цен на сельскохозяйственные культуры, и повышения производительности производства, но такая политика не привела к успеху. Авторами анализируются факторы, которые формируют меры распределения сельскохозяйственных угодий под разные культуры. Данная информация актуальна и ценна для выявления основной причины неудачи программы СЭЗ в Таиланде и может послужить примером неверного ведения сельскохозяйственной политики. Районом исследования стала провинция Khon Kaen, где в качестве образцов для исследования было отобрано 745 участков сельскохозяйственных угодий. Для этого исследования использовался метод оптимизации, основанный на теории двойственности и одновременной оценке Тобита.

Ключевые слова: экономика, сельское хозяйство, оптимизация, методы оптимизации, экология.

Образец для цитирования: Мартыщенко, Д. О. Исследование сельскохозяйственных экономических зон на примере государства Юго-Восточной Азии Таиланда / Д. О. Мартыщенко, Т. Н. Кондратьева // Экономика и экология территориальных образований. — 2020. — Т.4, № 2. — С. 35–42. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2020-4-2-35-42>

The study of agricultural economic zones on the example of Southeast Asia of Thailand

Martyshchenko D. O., Kondratyeva T. N.

Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation

This article discusses the agricultural economic zones of Southeast Asia of Thailand, where the government introduced AEZ to reduce risks in farming due to fluctuations affecting crop price stability and increasing productivity, but this policy has not been successful. This paper discusses the factors to form the measures for the distribution of agricultural land for different crops. This information is relevant and valuable for the analysis of the main reason for the failure of the AEZ program in Thailand and can serve as an example of incorrect agricultural policies. Khon Kaen Province became the study area, where 745 plots of agricultural land were selected as samples for the study. For this study, we used the optimization method based on the theory of duality and the simultaneous estimation of Tobit.

Keywords: economy, agriculture, optimization, optimization methods, ecology.

For citation: D. O. Martyshchenko, T. N. Kondratyeva. The study of agricultural economic zones on the example of Southeast Asia of Thailand. Economy and ecology of territorial formations, 2020, vol. 4, no 2, pp. 35-42. <https://doi.org/10.23947/2413-1474-2020-4-2-35-42>

Введение. В ходе выполнения данной работы были выявлены факторы, которые не были учтены правительством при создании СЭЗ, в том числе цены на сельскохозяйственные культуры, входные цены и право собственности. Полученные данные указывают на то, что фермеры не рассматривают физические и экологические характеристики своего участка в качестве первоочередного фактора при распределении сельхозземель, вместо этого их приоритетами являются экономические факторы. Поэтому правительству стоило бы пересмотреть программу СЭЗ, чтобы предотвратить дальнейшую потерю расходов государственного бюджета на эту программу. Цель данной работы, осуществленной авторами — восполнение этого пробела путем применения метода оптимизации прибыли, основанного на теории двойственности, для определения факторов, влияющих на решения фермеров о распределении сельскохозяйственных земель. Знания, полученные в результате этого исследования, позволят определить соответствующую политику в использовании сельскохозяйственных земель.

По оценкам, 50% мировых земель используется для сельского хозяйства и животноводства, в то время, как только 5% составляют неуправляемые земли, парки и заповедники. Доминирующей частью использования земельных участков является сельское хозяйство. Таким образом, способ использования сельскохозяйственных земель напрямую влияет на биоразнообразие и, в конечном итоге, на благосостояние людей. Все решения о распределении земли, такие как местоположение, размер участка, характеристики фермерства и потенциал орошения, принимаются землевладельцами. Использование или распределение сельскохозяйственных угодий является результатом того, что фермеры пытаются максимизировать долгосрочную прибыль. Как высокая, так и низкая прибыль могут привести к изменениям в распределении сельскохозяйственных угодий. Чтобы максимизировать свою прибыль, фермеры используют одни и те же критерии, чтобы решить, какую культуру сажать, и это приводит к тому, что все фермеры сажают одну и ту же культуру (например, кукурузу), в конечном итоге это ведет к избыточному предложению этой культуры, что ухудшает экономику в целом. По этой причине правительство есть и будет «подушкой безопасности» в смягчении рисков, где это возможно. Правительственные программы необходимы для предоставления информации, стимулов, распределения затрат, чтобы помочь фермерам поддерживать баланс между прибыльностью и воздействием на общество. Будучи сельскохозяйственной страной, Таиланд имеет около 54,4% населения, занятого в сельском хозяйстве. Однако все меньше и меньше тайских семей выбирают сельское хозяйство как образ жизни. Средний возраст тайских фермеров составлял 51 год, и этот показатель постоянно растет. Затраты на сельскохозяйственную деятельность превышают отдачу, а критические факторы производства, такие как погода и рыночные цены, в значительной степени находятся вне контроля фермеров. В 2011 году управление экономики сельского хозяйства сообщило, что 29% фермерских домохозяйств в Таиланде получили средний доход ниже черты бедности (592 доллара США в год). Хотя рабочая сила, занятая в сельскохозяйственном секторе, относительно велика, доля сельского хозяйства в валовом внутреннем продукте (ВВП) резко снизилась — с 10,26% в 1998 году до 7,23% в 2014 году. Чтобы уменьшить риски фермеров, правительство Таиланда начало принимать соответствующие меры. Однако эти меры противоречат друг другу. Одной из важных мер является закон об экономике сельского хозяйства 1979 года, который создал сельскохозяйственные экономические зоны (СЭЗ). Как предписано в законе, СЭЗ определяется как «область сельскохозяйственного производства, включая животноводство и лесовосстановление, которая должна быть создана в соответствии с рыночными условиями и сельскохозяйственной экономикой страны с учетом условий, сходных с основными факторами, такими как климат, водные ресурсы, посевные площади, корм для животных, виды сельского хозяйства и доходы фермеров». Целью создания зон стала задача сбалансирования предложений сельскохозяйственных культур с рыночным спросом, чтобы предотвратить низкие цены на сельскохозяйственную продукцию в дополнение к увеличению производительности в каждой области. Фермеры, которым необходимо сменить тип культур для соответствия установленным зонам, получают гарантированную цену продажи сельскохозяйственных культур. В 2013 году правительство предприняло попытку вернуть зоны в центр внимания, объявив о зонировании сельскохозяйственных культур по 13 сельскохозяйственным товарам (кофе, хлопок, джут, сахарный тростник, ананас, маниока, чеснок, лук-шалот, лук, курица, спаржа,

перец и масло). Когда зона была установлена, стратегия действий на уровне провинций заключалась в том, чтобы объединить и связать воедино следующие три компонента: область, товары и людские ресурсы. Товар должен соответствовать физическим характеристикам района, а человеческие ресурсы должны состоять из фермеров, обладающих достаточными знаниями и опытом для производства. Правительство должно информировать фермеров о том, что производство новых сельскохозяйственных культур лучше подходит для соответствующих областей, потому что фермеры часто не знакомы с такими культурами. Правительству также необходимо найти рынки для сельскохозяйственных культур, переместив или расширив существующие фабрики до наиболее подходящих сельскохозяйственных угодий. Эта акция была широко раскритикована по всей стране как несправедливая и коррумпированная, поскольку только небольшая группа людей, владельцев заводов и инвесторов, получит большинство преимуществ. Поэтому опять же фермеры будут получать только остатки или очень небольшую прибыль.

Пока СЭЗ остаются активными, схема ипотечного кредитования риса была введена как попытка помочь фермерам в борьбе с низкими ценами на эту культуру. Попытка трансформировать рисовые поля в поля сахарного тростника в нескольких районах с помощью СЭЗ потерпела неудачу из-за гарантии высоких цен на рис из схемы ипотечного кредитования риса. Большинство фермеров перешли с других культур на рис, чтобы получить высокую цену, гарантированную правительством.

Схемы сельскохозяйственного зонирования в других странах представляют собой разделение общин на районы или зоны, где определенные виды землепользования запрещены, а другие разрешены с целью контроля за расширением городских районов в области сельскохозяйственных угодий. До настоящего времени экспериментальные проекты по сельскохозяйственному зонированию в 30 провинциях Таиланда, по-видимому, продолжали иметь ограниченный успех, а цены на сельскохозяйственные культуры продолжали оставаться низкими. Основная причина того, что в программе СЭЗ не было запланированных и четких действий, связана с недостаточными знаниями о фактических показателях распределения сельскохозяйственных угодий фермерами. Как отмечалось ранее, каждая зона определяется типом почвы, количеством осадков, водой, температурой, местоположением и доходом фермера, но поведение фермера в принятии решений, которое является наиболее важным фактором при распределении сельскохозяйственных угодий, не было принято во внимание.

Основная часть. Большинство исследований, касающихся факторов, влияющих на использование сельскохозяйственных угодий, было сосредоточено на построении модели для прогнозирования решений фермеров о распределении урожая [1]. Принятыми эмпирическими методами являются динамическая модель множественных выходов, моделирование с исправлением ошибок, индекс поворота замеров, индекс интенсивности обрезки, модель динамического моделирования, модель случайных эффектов, модель одновременного уравнения, Tobit модель, бинарная логистическая модель и метод оптимизации прибыли на основе теории двойственности производства.

Исследования выявили сильную корреляцию между распределением сельскохозяйственных культур и физическими характеристиками сельскохозяйственных угодий, государственной политикой, ценами на сельскохозяйственные культуры и социально-экономическими факторами. Расстояние и права собственности являются наиболее важными факторами, определяющими распределение сельскохозяйственных угодий. Чем больше расстояние от населенного пункта, тем ниже вероятность того, что фермеры выделяют землю для выращивания сельскохозяйственных культур [2–3]. Наиболее важными факторами, объясняющими распределение сельскохозяйственных угодий, являются цены на сельскохозяйственные культуры и реформа сельскохозяйственной политики. В Англии использовали динамическую имитационную модель для прогнозирования воздействия будущей сельскохозяйственной политики, социально-экономических изменений и изменений климата на использование сельскохозяйственных земель. Модель показала, что социально-экономические изменения оказывают большее влияние на землепользование, чем изменения климата. Путем исследований было обнаружено, что цена на урожай и цена на удобрения влияют на распределение площадей сельскохозяйственных угодий. Однако входные цены оказывают большее влияние на конкретные посевные площади, чем цены

на урожай. В эмпирических исследованиях обычно используют два типа данных [4]. Первый тип — это данные временного ряда, направленные на агрегированные региональные или страновые уровни, которые могут быть получены из вторичных источников данных. Второй тип — это поперечные данные полевого обследования. Во всех исследованиях использовались агрегированные данные временных рядов с предположением, что модель лучше всего использовать на микроуровне с данными поперечного сечения.

Область исследования. Исследуется провинция Khon Kaen в северо-восточном регионе Таиланда, где вопрос о сельскохозяйственной деятельности является серьезной проблемой. Khon Kaen имеет контрастные характеристики качества почвы и источников воды для выращивания сельскохозяйственных культур. Большая часть территории используется для выращивания неорошаемого риса, маниоки и производства сахарного тростника. Поскольку рис является основным продуктом питания для населения Таиланда, фермеры выращивают рис для домашнего потребления, в то время как товарными культурами являются маниока и сахарный тростник.

Переменные факторы, подлежащие измерению, были разделены на три группы: входная переменная, выходная переменная и переменная физических и экологических характеристик [5–6]. Входная переменная состоит из ценовых пределов фермы для трех основных культур Khon Kaen (маниоки, риса и сахарного тростника), поскольку вышеупомянутые факторы являются предположительно триггерной переменной, влияющей на изменение количества предложений для культур, выращиваемых фермерами. Другие факторы включают цену и количество ресурсов, используемых в сельскохозяйственном производстве, которые содержат в себе процентную ставку по кредитам, удобрения, домашний труд, машинный труд, пестициды, доход домашних хозяйств и капитал или сельскохозяйственную технику. Сельскохозяйственная техника представлена ножницами, мачете, тракторами, плугами, тележками, прицепами, молотилками, генераторами, дизельными насосами, опрыскивателями и уборочной техникой. Приведенная стоимость каждой сельскохозяйственной машины была получена с использованием формулы

$$PV = \frac{FV_1}{(1+r)^n}, \quad (1)$$

где FV_1 — начальная цена покупки сельскохозяйственной машины,

n — количество лет, в течение которых машина использовалась,

r — ставка доходности, которая в данном случае равна уровню инфляции — 2,46%.

Выходная переменная состоит из урожая риса, маниоки и сахарного тростника, а также соответствующей им доли земли. Переменными физических и экологических характеристик являются размер сельскохозяйственных угодий, тип прав собственности, основной источник водоснабжения, качество почвы, расстояние от города, технология земледелия, среднегодовая температура и общее количество осадков в год. Все данные независимых переменных были получены из опросов, за исключением среднегодовой температуры и годовой переменной общего количества

Khon Kaen состоит из 729 375 участков сельхозугодий с 350 100 владельцами сельхозугодий. В этом исследовании используется многоэтапная кластерная выборка с вероятностью, пропорциональной размеру. Размер выборки определялся по Кокрановской формуле 1997 года:

$$n = \frac{def \times Z^2 pq}{d^2}. \quad (2)$$

При использовании кластерной выборки респонденты не выбираются полностью независимо от других респондентов в том же районе, что приводит к большей дисперсии выборки, чем строгая случайная выборка. Следовательно, эффективный размер выборки уменьшается. Используя опыт других кластерных обследований, например, ЮНИСЕФ, рекомендуется расчетный эффект 2 для большинства переменных, что в два раза превышает размер простой случайной выборки. При доверительном интервале 95% α составляет 0,05, а Z составляет 1,96. Значение p — это доля целевого населения (общее количество владельцев сельскохозяйственных угодий) и общей численности населения (общее количество участков сельскохозяйственных угодий) в Khon Kaen, что дает значение 0,48. С пределом по-

грешности плюс или минус 5 процентных пунктов общий размер выборки, полученный по Кокрановской формуле, составил 767 выборок. Количество кластеров обычно колеблется от 15 до 20 в каждой провинции, штате или районе. Использовалось минимальное количество 15. Поэтому размер кластера составлял 52 ($767/15 \approx 52$). Общая выборка участков по этому процессу составила 780 из 15 кластеров ($52 \times 15 = 780$). Было четыре этапа отбора проб: район, подрайон, село и участок. Последний этап, простая случайная выборка, использовался для отбора 52 образцов участков из каждой деревни. После опроса было обнаружено 23 неполных образца информации, которые необходимо было исключить из анализа. Таким образом, выборка, полученная в результате полевого обследования, составила 757 образцов. В процессе оценки остальные 12 данных выбросов были отброшены. В итоге общее количество образцов участков составило 745.

Методология. Фермеры принимают решение распределить свои сельскохозяйственные угодья под разные культуры, чтобы максимизировать свою долгосрочную прибыль. Рассмотрим задачу максимизации прибыли Π фермера, берущую цену, которая является функцией вектора конкурентных цен на продукцию p , вектора конкурентных входных цен w , вектора квазификсального фактора, который включает физические и экологические характеристики z , и l вектора h распределения землепользования, где L — общая доступная земля:

$$\Pi = f(p, w, z, l_1, \dots, l_h), \sum_{i=1}^h l_i = L$$

Свойства функции прибыли удовлетворяют стандартному необходимому условию, которое должно быть непрерывным, монотонным, линейно однородным и выпуклым в ценах входа и выхода. С помощью леммы «Гостиничного дела» могут быть получены уравнения входного спроса, выходного предложения и оптимальных долей землепользования. Иллюстрируя долю h землепользования, которая соответствует распределению землепользования с помощью s , функция прибыли фермы для анализа использования земли определяется как:

$$\Pi^L(p, w, z, L) = \max_{s_1, \dots, s_h} \{ \Pi(p, w, z, s_1, \dots, s_h) : \sum_{i=1}^h S_i = 1 \},$$

где $\Pi^L(\cdot)$ — прибыль на единицу земли, а s — доля землепользования, в которой сумма всех акций сводится к одному. По лемме Хотеллинга, оптимальное количество i -го ввода и j -го вывода задаются в виде уравнений:

$$-x_i^L = \frac{\partial \Pi^L}{\partial w_i}, \quad (3)$$

$$y_j^L = \frac{\partial \Pi^L}{\partial p_j}, \quad (4)$$

где x_i — вектор ввода m , а y_j — вектор вывода n .

Уравнение оптимального использования сельскохозяйственных угодий может быть получено с учетом того, что сельскохозяйственные угодья распределяются по разным видам использования для выравнивания предельной арендной платы или теневого цен.

Чистые цены и квазификсированные затраты, которые включают физические и экологические характеристики, являются факторами, определяющими оптимальное распределение сельскохозяйственных угодий. В конкретный год фермер не может сажать все три исследуемые культуры на своих сельскохозяйственных землях, таким образом с соответствующими долями сельскохозяйственных угодий и выходом дают нулевые значения для наблюдений. Некоторые фермеры не используют пестициды или машинную рабочую силу в своем производственном процессе, который также обнаружил наличие цензурированных переменных в этих факторах [7]. Таким образом, чистая стоимость подвергается цензуре снизу, а доля землепользования ограничена от нуля до единицы. Применение традиционного трехэтапного наименьшего квадрата к системе уравнений, состоящей из этих цензурированных переменных, приводит к противоречивым оценкам параметров. Чтобы решить эту проблему, системы уравнений были определены как многомерная модель Тобита. Модель Тобита выражает наблюдаемый отклик в терминах скрытой переменной:

$$y^* = \beta_0 + x\beta + u, \frac{u}{x} \sim Normal(0, \sigma^2), \quad (5)$$

$$y = \max(0, y^*), \quad (6)$$

где скрытая переменная y^* удовлетворяет предположениям классической линейной модели, которые должны быть нормальными, гомоскедастическим распределением с линейным условным средним. Формулы № 5 и № 6 подразумевают, что наблюдаемая переменная y равна y^* при $y^* \geq 0$ и $y = 0$ при $y^* \leq 0$.

Другая проблема в процессе оценки — это проблема с фиктивной переменной, которая представляет собой ситуацию совершенной мультиколлинеарности. Предлагается назначить одну из категорий для фиктивных переменных как «пропущенную» категорию. Данная работа рассматривает следующие категории как пропущенные категории — отсутствие права собственности, дождь и низкое качество почвы. Все интерпретации были сделаны в отношении этих пропущенных категорий.

Согласно руководству по управлению СЭЗ министерства сельского хозяйства и кооператива, зоны, установленные для производства конкретных сельскохозяйственных культур, основывались на типе почвы, количестве осадков, воде, температуре, местоположении и доходе фермера. Когда сравнивались определяющие факторы, установленные правительством, и коэффициент, полученный из структурной оценки, оказалось, что правительство не охватывает все важные факторы при рассмотрении вопроса о создании каждой СЭЗ. Пропущенными факторами были цены на сельскохозяйственные культуры, цены на удобрения, цены на пестициды, цены на рабочую силу в домашних хозяйствах, сельскохозяйственные технологии и права собственности. Зона была создана на основе ограниченной информации. Поэтому ключевой фактор, наиболее тесно связанный с затратами и выгодами, был упущен из анализа.

Заключение (выводы). Согласно полученным данным, факторы, которые в наибольшей степени влияют на распределение сельскохозяйственных угодий для риса — это цена на сахарный тростник, затем цена на пестициды, полное право собственности, температура, цена на удобрения, высокое качество почвы, цена рабочей силы в домашних хозяйствах, среднее качество почвы, река, цены на рис и количество осадков соответственно. Факторами, оказывающими наибольшее влияние на распределение сельскохозяйственных угодий для сахарного тростника, являются частичные права собственности, полные права собственности, цена пестицидов, среднее качество почвы, высокое качество почвы, технология земледелия, цены на рис, расстояние от города и количество осадков соответственно. СЭЗ были установлены на основе физических и экологических характеристик и не учитывали цены на сельскохозяйственные культуры, входную цену и право собственности, которые оказывают наибольшее влияние на решения фермеров распределить сельскохозяйственные угодья под различные виды сельскохозяйственных культур. Все эти недостающие факторы (кроме прав собственности) являются экономическими факторами [8]. Полученные данные указывают на то, что фермеры фактически не рассматривают физические и экологические характеристики участка как главный приоритет использования сельскохозяйственных угодий при принятии решения о их распределении. Вместо этого экономические факторы являются первоочередной задачей для фермеров, рассматривающих распределение сельскохозяйственных угодий. Поэтому правительству следует пересмотреть программу СЭЗ, чтобы предотвратить дальнейшую потерю расходов государственного бюджета на эту программу.

Библиографический список

1. Запольский, М. И. Экономика агропромышленного комплекса: пособие / М. И. Запольский. — Минск : Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2010. — 178 с.
2. Добрынин, В. А. Актуальные проблемы экономики АПК ; Уч. пособие / В. А. Добрынин. — Москва : Издательство МСХА, 2001. — 401 с.
3. Ермалинская, Н. В. Экономика и организация инфраструктуры агропромышленного комплекса: курс лекций / Н. В. Ермалинская. — Москва : ГГТУ, 2018. — 163 с.
4. Колеснев, В.И. Компьютерное моделирование для анализа и планирования в АПК: монография / В. И. Колеснев, И. В. Шафранская. — Горки : БГСХА, 2014. — 292 с.
5. Кузнецов, В. В. Экономика сельского хозяйства / В. В. Кузнецов. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. — 352 с.

6. Рудакова, Т. И. Особые экономические зоны: роль, сущность и значение в условиях экономической нестабильности / Т. И. Рудакова // Вестник СамГУПС. — 2016. — № 4 (34). — С. 86–90.
7. Тоболич, З. А. Экономика предприятий агропромышленного комплекса / З. А. Тоболич. — Горки : БГСХА, 2017. — 221 с.
8. Сильванович, В. И. Сельскохозяйственное производство: базисные факторы, основные результаты и условия инновационного развития: монография / В. И. Сильванович. — Москва : ГГТУ, 2017. — 210 с.

Поступила в редакцию 03.04.2020

Запланирована в номер 23.04.2020

Об авторах:

Мартыщенко Дарья Олеговна, студентка кафедры «Математика и информатика» Донского государственного технического университета (344000, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), daria161sun@gmail.com

Кондратьева Татьяна Николаевна, доцент кафедры «Математика и информатика» Донского государственного технического университета (344000, РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), кандидат технических наук, доцент

References

1. Zapolskiy MI. Ekonomika agropromyshlennogo kompleksa: posobie. [Economy of the agro-industrial complex: Teaching manual]. Minsk, Academy of management under the President of the Republic of Belarus, 2010: 178. (In Russ.)
2. Dobrinin VA. Aktual'nye problemy ekonomiki APK [Actual problems of the agricultural economy; Teaching manual]. Moscow, Publ. house MSKHA, 2001: 401. (In Russ.)
3. Ermalinskaya NV. Ekonomika i organizaciya infrastruktury agropromyshlennogo kompleksa: kurs lekcij [Economics and organization of infrastructure of the agro-industrial complex: a course of lectures]. Moscow, GSTU, 2018: 163. (In Russ.)
4. Kolesnev VI. Komp'yuternoe modelirovanie dlya analiza i planirovaniya v APK: monografiya [Computer modeling for analysis and planning in the agro-industrial complex: monograph]. Gorki, BASA, 2014: 292. (In Russ.)
5. Kuzntsov VV. Ekonomika sel'skogo hozyajstva [Agricultural economics]. Rostov-on-Don, Feniks, 2014: 352. (In Russ.)
6. Rudakova TI. Osobyje ekonomicheskie zony: rol', sushchnost' i znachenie v usloviyah ekonomicheskoy nestabil'nosti [Special economic zones: role, essence and significance in conditions of economic instability]. Vestnik SamSTU, 2016; 4; 34: 86-90. (In Russ.)
7. Tobolich ZA. Ekonomika predpriyatij agropromyshlennogo kompleksa [Economics of agro-industrial enterprises]. Gorki, BASA, 2017: 221. (In Russ.)
8. Sil'vanovich VI. Sel'skohozyajstvennoe proizvodstvo: bazisnye faktory, osnovnye rezultaty i usloviya innovacionnogo razvitiya: monografiya [Agricultural production: basic factors, main results and conditions of innovative development: monograph]. Moscow, GSTU, 2017: 210. (In Russ.)

Received 03.04.2020

Scheduled in the issue 23.04.2020

Authors:

Martyschenko Dariya Olegovna, student the Department of «Mathematics and computer science», Don State Technical University (1, Gagarin Square, Rostov-on-Don, RF, 344000), daria161sun@gmail.com

Kondratyeva Tatiana Nikolaevna, associate professor, the Department of «Mathematics and computer science» Don State Technical University (1, Gagarin Square, Rostov-on-Don, RF, 344000), candidate of technical Sciences, associate professor