

УДК 330.342:574:332.3

Моделирование сельскохозяйственного природопользования в рамках организации адаптивно-ландшафтных систем¹

Маржохова Мадина Аслановна

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры финансов предприятий и инвестиций,
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет,
360030, Российская Федерация, Нальчик, ул. Ленина, 1в;
e-mail: madina.marzhoxova@mail.ru

Халишхова Лаура Заурбековна

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономики,
Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет,
360030, Российская Федерация, Нальчик, ул. Ленина, 1в;
e-mail: L_a_u_r_a@inbox.ru

Тихонович Эллада Александровна

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры мировой и региональной экономики,
Волгоградский государственный университет,
400062, Российская Федерация, Волгоград, просп. Университетский, 100;
e-mail: interec@volsu.ru

Аннотация

Целью работы является исследование проблем моделирования сельскохозяйственного природопользования в рамках организации адаптивно-ландшафтных систем. **Методология** работы включает в себя применение общих и специальных методов научного познания: анализа, синтеза и сопоставления, а также статистического анализа данных. **Результаты.** Современное сельское хозяйство характеризуется высоким уровнем механизации, что позитивно сказывается на продуктивности, но разрушительно влияет на состояние окружающей среды. Авторами статьи идентифицированы основные факторы деградации окружающей природной среды под влиянием сель-

¹ Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-56-40006 Абх_а.

скохозяйственного производства, рассмотрены основные направления новых форм ведения сельского хозяйства, приведены показатели сравнительной характеристики данных систем, предложены содержательные компоненты системы эффективного ведения сельского хозяйства, разработана структурно-логическая модель организации адаптивно-ландшафтной системы сельскохозяйственного природопользования. **Заключение.** Рассматриваемые проблемы весьма актуальны и нуждаются в полномасштабной проработке производственных условий с учетом современных достижений научно-технического прогресса, а также в развитии концепций экологической оптимизации и устойчивого развития сельскохозяйственного производства. Альтернативные системы ведения сельского хозяйства, в частности «агролесные экосистемы», способны сглаживать недостатки интенсивных систем сельского хозяйства, увязывать экологическое регулирование с экономическими показателями, увеличивать видовой состав биосистемы, оптимизировать биологизацию технологий, что будет выступать позитивным стимулом экономического и экологического развития и роста, а главное, является важной социальной составляющей устойчивого развития территориальных экономических систем.

Для цитирования в научных исследованиях

Маржохова М.А., Халишхова Л.З., Тихонович Э.А. Моделирование сельскохозяйственного природопользования в рамках организации адаптивно-ландшафтных систем // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2016. № 8. С. 314-323.

Ключевые слова

Сельскохозяйственное производство, окружающая среда, альтернативные системы сельскохозяйственного производства, органическое сельское хозяйство, устойчивое сельское хозяйство, динамическое развитие.

Введение

Сельскохозяйственное производство, эксплуатация земельных ресурсов изменили облик Земли. Вопросы сбережения и эффективного использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве должны решаться на базе научно обоснованных систем земледелия. Наиболее значимыми элементами такой системы являются рационализация структуры посевных площадей, методов обработки почв, искусственного орошения, химической и агробиологической мелиорации, дифференцированного внесения удобрений, агромелиоративных мероприятий.

Научные основы системы земледелия были заложены еще В.В. Докучаевым. Наиболее древней и сохранявшейся до недавнего времени системой земледелия являлась перелож-

ная, характеризовавшаяся постоянным перемещением обрабатываемых земель и населения. Урожай выращивался на расчищенном от естественной растительности участке, через несколько лет естественное плодородие почв и урожаи падали, этот участок оставлялся, расчищался и обрабатывался новый.

По мере роста численности и плотности населения обрабатываемые земли перемещались на ограниченной территории, строились стационарные жилища, и переложная система трансформировалась в залежную. Данная система отличается большей интенсивностью, значительными объемами производства товарных культур.

В начале XIX века залежная система имела наибольшее экономическое значение в сельском хозяйстве. Позже формируются основы ландшафтной системы земледелия, цель которой состоит в поиске возможностей применения всех морфологических частей ландшафта. Альтернативами данной системы стали системы контурного земледелия, системы лесоаграрного освоения аридных территорий.

Современное сельское хозяйство: дилемма продуктивности и экологичности

Современное сельское хозяйство характеризуется высоким уровнем механизации, что позитивно сказывается на продуктивности, но разрушительно на состоянии окружающей среды. Такая постановка проблемы отрицалась на протяжении длительного времени. Впервые на это удалось обратить внимание В. Хаберу [Хабер, 2011], опубликовавшему отчет «Проблемы окружающей среды в сельском хозяйстве», в котором содержался детальный анализ экологических аспектов сельскохозяйственной практики.

Первым по значимости фактором деградации окружающей среды выступает потеря биоразнообразия. Главным фактором утраты многих видов растений и животных сельское хозяйство стало даже в Германии, не говоря уже о менее развитых странах, в которых потери биоразнообразия оказались еще более значительными.

Второй существенный фактор деградации окружающей среды – прогрессирующее эвтрофирование подземных и поверхностных вод, что является результатом смыва с сельскохозяйственных полей удобрений. Смыв биогенов представляет собой серьезную опасность. К числу негативных экологических последствий относятся кислотные дожди (в Голландии, к примеру, сельское хозяйство считается их главной причиной), эрозия и утрата плодородия почв.

Следующий важнейший фактор деградации окружающей среды – обезлесение. В деле поддержания экологического баланса, как на региональном, так и на глобальном уровне, ключевую роль играют леса. Они выступают аккумулятором биологических ресурсов, биоразнообразия, источником генетического материала для биотехнической продукции.

В развитых странах интенсивно разрабатывается направление, связанное с созданием новых форм ведения сельского хозяйства, предназначение которых состоит в минимизации негативных воздействий на окружающую среду с учетом экономических и социальных аспектов. В литературе данное направление получило название «альтернативное сельское хозяйство» [Апажев, Маржохова, Халишхова, 2015; Старокожева, Митрофанова, 2013]. На начальной стадии система альтернативного сельского хозяйства базировалась на широком применении органических удобрений, оптимизации севооборотов, использовании средств биологической защиты растений и животных с одновременной минимизацией использования средств химизации, невозобновляемых источников энергии и с более широким применением нетрадиционных источников энергии. Такое направление стало известно в литературе под названием «органическое сельское хозяйство» [Verma, Jaiswal, Meena, Meena, 2015]. Позиции органического сельского хозяйства в странах западной Европы представлены в табл. 1.

Таблица 1. Позиции органического сельского хозяйства в развитых странах Европы, %, 2013 год [Орлова, 2014; Соколова, 2013]

Страна	Доля в общей площади сельскохозяйственных угодий	Доля в общем объеме розничных продаж	Доля в производстве продукции
Австрия	19,7	6,0	2,3
Германия	3,7	3,5	2,0
Швейцария	11,4	5,7	3,5
Швеция	14,1	4,1	1,8
Италия	8,7	3,0	1,3
Дания	6,5	7,2	2,5

На начальных стадиях развития систем органического сельского хозяйства были достигнуты результаты в повышении экологической эффективности сельскохозяйственной продукции. Но такие системы в целом характеризуются более высокими показателями трудозатрат и более низкими показателями производительности. В то же время сравнительный стоимостной анализ альтернативных систем сельского хозяйства с традиционными демонстрирует различия в разрезе отдельных культур. Такой анализ проводился в США и западной Европе в 80-х годах XX века. И многие результаты анализа говорят в пользу альтернативных систем ведения сельского хозяйства.

Так, к примеру, переменные затраты в расчете на тонну зерна в альтернативных системах сельского хозяйства в два раза ниже, чем в традиционных системах. В расчете на тонну ржи данный показатель в альтернативной системе всего на 3% выше, чем в традиционной. Те же исследования показали, что урожайность зерновых культур в альтернативных системах ниже (от 1 до 4%). Что касается трудозатрат, их величина в альтернативной системе выше всего в 1,3 раза, чем в традиционной системе. В то же время показатель энергетической эффективности в альтернативных системах выше в 1,7 раза по сравнению с традиционной. Но по производству таких культур, как картофель, яблоки результаты исследований показали преимущество традиционной системы по многим показателям.

Оценивая производительность традиционной и альтернативной систем в целом, помимо показателей производства важно учитывать также показатели хранения. А по этим показателям продукция альтернативных систем сельского хозяйства имеет безоговорочные преимущества. Такие исследования, проводившиеся в Великобритании, показали, что потери при хранении картофеля снижаются в альтернативной системе сельского хозяйства с 30 до 13% по сравнению с традиционной, а по овощам в среднем с 46 до 30%.

Альтернативные системы ведения сельского хозяйства

Урожайность сельскохозяйственных культур является основополагающим показателем, препятствующим широкому распространению альтернативных систем ведения сельского хозяйства [Testa, Foderà, Di Trapani, Tudisca, Sgroi, 2015]. В этой связи получили популярность так называемые концепции «динамически равновесного» или «устойчивого сельского хозяйства». В первую очередь «динамически равновесное сельское хозяйство» должно обеспечивать экологическое равновесие окружающей среды при одновременном рациональном использовании материально-технических ресурсов и адаптивности системы к меняющимся потребностям в запасах продовольствия.

Сегодня максимально приближенными к подобным системам признаются «агролесные экосистемы», создаваемые искусственно. Экологическое равновесие в таких системах достигается путем оптимального сочетания традиционной агроэкосистемы с интродуцированными лесами различных пород деревьев. Развитие «агролесных экосистем» обладает рядом не только экологических, но и экономических, социальных стимулов, снижая отток населения в город. Особенно эффективным для интродуцирования признается использование деревьев и кустарников многоцелевого назначения. К ним относятся белая акация, кипарис, эвкалипт, фруктовые деревья.

Деревья способствуют фиксации почвенного азота, дают дополнительную товарную продукцию (фруктовые деревья), могут использоваться в качестве материала для производства мебели, лекарственных средств, молодые побеги деревьев и кустарников могут служить кормом сельскохозяйственных животных. Все это повышает самообеспеченность сельскохозяйственного производства на базе «агролесной экосистемы» по сравнению с традиционной, снижает «монокультурность» товарной продукции.

Несмотря на то, что отдельные элементы «агролесной экосистемы» известны достаточно давно, комплексный подход к их изучению с учетом достижений научно-технического прогресса стал применяться относительно недавно. Тем временем устойчивое, экологически чистое сельское хозяйство рассматривается как альтернатива индустриальному сельскому хозяйству. Такая интегрированная система производства продуктов растениеводства и животноводства способна длительное время работать на улучшение состояния окружающей среды, на эффективное использование природных ресурсов и ресурсов

сельского хозяйства, на удовлетворение нужд в пищевых продуктах высокого качества, на утверждение экономической жизнеспособности подобных производственных систем сельского хозяйства и, соответственно, на повышение уровня жизни населения, занятого в таких системах.

Ключевой компонент устойчивой «агролесной экосистемы» производства сельскохозяйственной продукции – оптимальное использование улучшенных сельскохозяйственных угодий ввиду их высокой продуктивности, универсальности и во многих отношениях уникальности.

Формирование такой эффективной и жизнеспособной системы ведения сельскохозяйственного производства должно основываться на создании и поддержании ряда подсистем:

- подсистемы адаптации животных и растений;
- подсистемы поддержания биологического разнообразия;
- подсистемы контроля за кругооборотом питательных веществ и поддержания почвенного плодородия;
- подсистемы контроля за сорняками, насекомыми и болезнями растений;
- подсистемы контроля за природными ресурсами и ресурсами самого сельского хозяйства;
- подсистемы энергоэффективности;
- подсистемы оценки эффективности и рентабельности производственной системы;
- подсистемы охраны окружающей среды.

Основным направлением развития сельского хозяйства на современном этапе является поиск возможностей адаптации и приспособления к природным условиям, оценка и учет экологических критериев, создание многокомпонентных «агролесных экосистем». Эта потребность выступает основой увязки систем ведения сельского хозяйства с микроразональными особенностями территорий – ландшафтом, рельефом местности, экологической ситуацией, особенностями проявления эрозии. Этим требованиям как раз и отвечают адаптивно-ландшафтные системы сельскохозяйственного производства, основанные на оценке ландшафтно-экологической обстановки территории. Подобные системы, по оценкам ведущих ученых-аграрников, способны повысить продуктивность до 50% по сравнению с существующими сельскохозяйственными системами [Каштанов, Лисицкий, Швебс, 1994].

Подобные системы природопользования способствуют достижению сбалансированности между ландшафтно-экологической и социально-экономической подсистемами сельскохозяйственного производства для построения экологоприемлемой территориальной организации сельского хозяйства в пределах конкретного ландшафта [Wästfelt, Zhang, 2016].

На рис. 1 представлена структурно-логическая модель организации адаптивно-ландшафтной системы сельскохозяйственного природопользования.

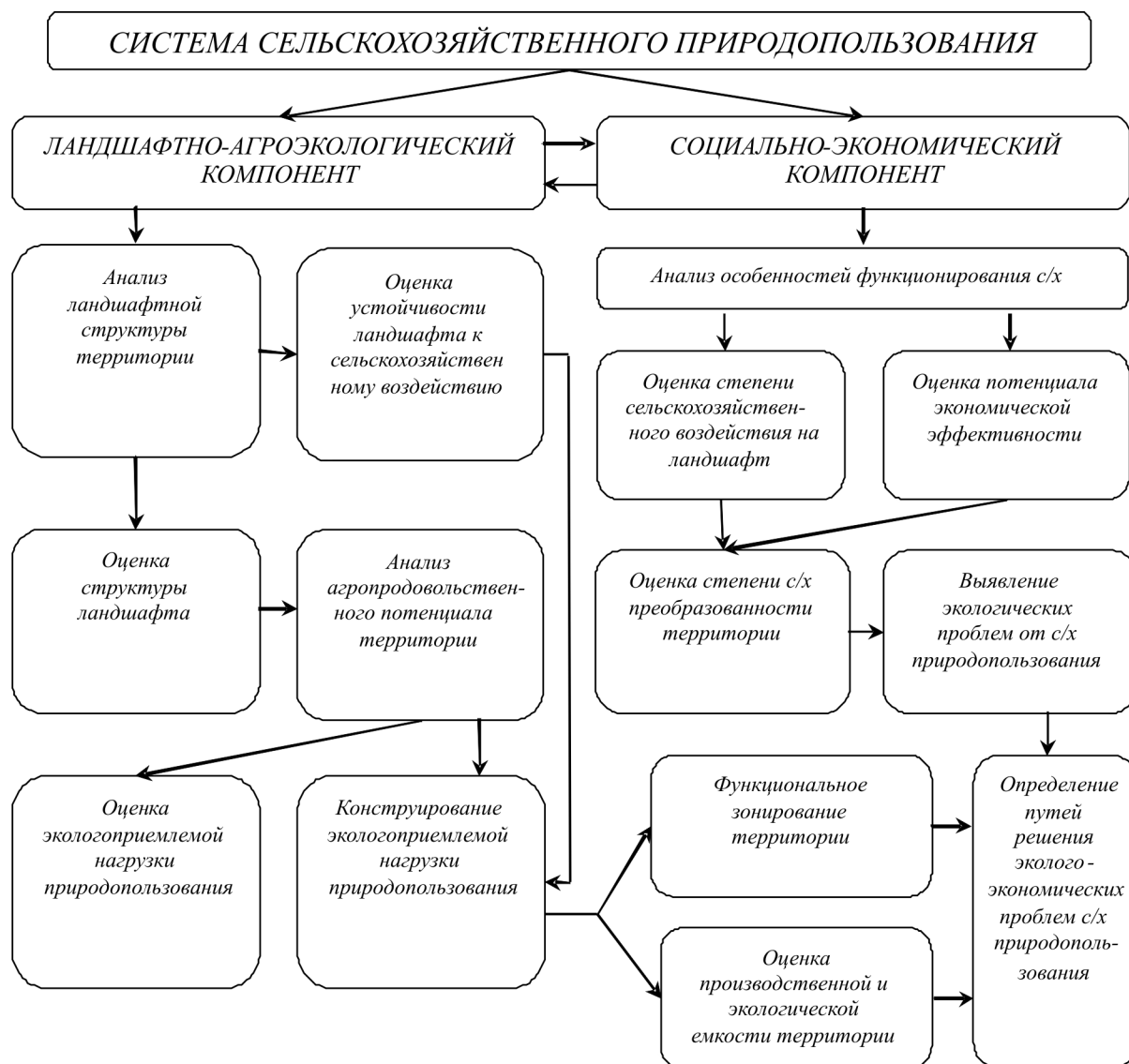


Рисунок 1. Структурно-логическая модель организации адаптивно-ландшафтной системы сельскохозяйственного природопользования (авт.)

Заключение

Затронутые в данной статье проблемы весьма актуальны и нуждаются в полномасштабной проработке производственных условий с учетом современных достижений научно-технического прогресса, а также в развитии концепций экологической оптимизации и устойчивого развития сельскохозяйственного производства. Альтернативные системы ведения сельского хозяйства, в частности «агроресные экосистемы», способны сглаживать недостатки интенсивных систем сельского хозяйства, увязывать экологическое регулирование с экономическими показателями, увеличивать видовой состав биосистемы, оптимизировать биологизацию технологий, что будет выступать позитивным стимулом экономического и экологического развития и роста, а главное, является важной социальной составляющей устойчивого развития территориальных экономических систем.

Библиография

1. Апажев А.К., Маржохова М.А., Халишхова Л.З. Феномен устойчивости экономико-экологического развития аграрных территорий. Нальчик: Принт Центр, 2015. 134 с.
2. Каштанов А.Н., Лисицкий Ф.Н., Швебс Г.И. Основы ландшафтно-экологического земледелия. М.: Колос, 1994. 127 с.
3. Орлова И.В. Ландшафтно-агроэкологическое планирование территории муниципального района. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2014. 254 с.
4. Соколова Ж.Е. Развитие мирового рынка продукции органического сельского хозяйства: автореферат дис. ... д-ра экон. наук. М., 2013. 46 с.
5. Старокожева Г.И., Митрофанова И.В. Хозяйственный комплекс Южного федерального округа в условиях ВТО: пути снижения отраслевых рисков // Региональная экономика. Юг России. 2013. № 1. С. 75-81.
6. Хабер В. Неудобная правда экологии: перспективы устойчивости для 21 столетия. Ужгород, 2011. 62 с.
7. Mitrofanova I.V., Starokozheva G.I., Mitrofanova I.A., Shkarupa E.A., Batmanova V.V. Ecological external effects of the functioning of the economic complex of the South of Russia // Regional and sectoral economic studies. 2015. Vol. 15-1. P. 97-114.
8. Testa R., Foderà M., Di Trapani A.M., Tudisca S., Sgroi F. Choice between alternative investments in agriculture: The role of organic farming to avoid the abandonment of rural areas // Ecological engineering. 2015. Vol. 83. P. 227-232.
9. Verma J.P., Jaiswal D.K., Meena V.S., Meena R.S. Current need of organic farming for enhancing sustainable agriculture // Journal of cleaner production. 2015. Vol. 102. P. 545-547.
10. Wästfelt A., Zhang Q. Reclaiming localisation for revitalising agriculture: A case study of peri-urban agricultural change in Gothenburg, Sweden // Journal of rural studies. 2016. Vol. 47. Part A. P. 172-185.

Simulation of agricultural natural resource use within the organization of adaptive and landscape systems

Madina A. Marzhokhova

PhD in Economics,
Associate Professor at the Department of businesses and investment,
Kabardino-Balkarian State Agricultural University,
360030, 1v Lenina st., Nalchik, Russian Federation;
e-mail: madina.marzhokhova@mail.ru

Laura Z. Khalishkhova

PhD in Economics,
Associate Professor at the Department of economic,
Kabardino-Balkarian State Agricultural University,
360030, 1v Lenina st., Nalchik, Russian Federation;
e-mail: L_a_u_r_a@inbox.ru

Ellada A. Tikhonovich

PhD in Economics,
Associate Professor at the Department of regional economy,
Volgograd State University,
400062, 100 Universitetskii ave., Volgograd, Russian Federation;
e-mail: interec@volsu.ru

Abstract

Objective. The article aims at studying problems of Simulation of agricultural natural resource use within the organization of adaptive and landscape systems. **Methodology.** The authors apply the following general and special scientific methods: analysis, synthesis, comparison, and statistical data analysis. **Results.** Modern agriculture is characterized by high mechanization rate, which has a positive impact on efficiency but negatively influences environmental health. The authors identify major factors of ecological decay under the influence of agricultural industry. They also consider the main directions of farming forms, provide comparative characteristics of the systems, suggest significant elements of efficient farming, and develop structural and logical model of organization of adaptive and landscape system of natural resource use. **Conclusion.** Problem at issue are quite challenging and they need a full-scale elaboration of work environment considering modern technological development and elaboration on the concept of ecological optimization and sustainable growth of agricultural industry. The most important elements of agricultural system are rationalization of cropping pattern, soil building systems, artificial irrigation, chemical and agrobiological land-clearing, fertilizing. Alternative systems of farming, "agricultural and fores ecosystem" in particular, can remove disadvantages of intensive agricultural systems, coordinate environmental regulation and economic indicators, increase species composition of biosystem, and optimize biologization of technologies. That can become a motivation for economic and environmental growth and development, and, most important, a significant social constituent of sustainable development of economic systems.

For citation

Marzhokhova M.A., Khalishkhova L.Z., Tikhonovich E.A. (2016) Modelirovanie sel'skokhozyaistvennogo prirodopol'zovaniya v ramkakh organizatsii adaptivno-landshaft-

nykh sistem [Simulation of agricultural natural resource use within the organization of adaptive and landscape systems]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today, Tomorrow], 8, pp. 314-323.

Keywords

Agricultural industry, environment, alternate systems of agricultural industry, organic agriculture, sustainable agriculture, dynamic development.

References

1. Apazhev A.K., Marzhokhova M.A., Khalishkhova L.Z. (2015) *Fenomen ustoichivosti ekonomiko-ekologicheskogo razvitiya agrarnykh territorii* [The phenomenon of economic-environmental sustainable development in agricultural areas]. Nalchik: Print Tsentr Publ.
2. Kashtanov A.N., Lisitskii F.N., Shvebs G.I. (1994) *Osnovy landshaftno-ekologicheskogo zemledeliya* [Fundamentals of landscape-ecological agriculture]. Moscow: Kolos Publ.
3. Khaber V. (2011) *Neudobnaya pravda ekologii: perspektivy ustoichivosti dlya 21 stoletiya* [Uncomfortable truth of ecology: prospects of stability for the 21st century]. Uzhgorod.
4. Mitrofanova I.V., Starokozheva G.I., Mitrofanova I.A., Shkarupa E.A., Batmanova V.V. (2015) Ecological external effects of the functioning of the economic complex of the South of Russia. *Regional and sectoral economic studies*, 15-1, pp. 97-114.
5. Orlova I.V., Krasnoyarova B.A. (eds.) (2014) *Landshaftno-agroekologicheskoe planirovanie territorii munitsipal'nogo raiona* [Landscape and agro-ecological territory planning in a municipal area]. Novosibirsk: Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences.
6. Sokolova Zh.E. (2013) *Razvitie mirovogo rynka produktsii organicheskogo sel'skogo khozyaistva: Doct. Diss. Abstract* [Development of world market of organic agricultural products. Doct. Diss. Abstract]. Moscow.
7. Starokozheva G.I., Mitrofanova I.V. (2013) Khozyaistvennyi kompleks Yuzhnogo federal'nogo okruga v usloviyakh VTO: puti snizheniya otraslevykh riskov [The economic complex of the Southern Federal District in the conditions of the WTO]. *Regional'naya ekonomika. Yug Rossii* [Regional economics. South of Russia], 1, pp. 75-81.
8. Testa R., Foderà M., Di Trapani A.M., Tudisca S., Sgroi F. (2015) Choice between alternative investments in agriculture: The role of organic farming to avoid the abandonment of rural areas. *Ecological engineering*, 83, pp. 227-232.
9. Verma J.P., Jaiswal D.K., Meena V.S. et al. (2015) Current need of organic farming for enhancing sustainable agriculture. *Journal of cleaner production*, 102, pp. 545-547.
10. Wästfelt A., Zhang Q. (2016) Reclaiming localization for revitalizing agriculture: A case study of peri-urban agricultural change in Gothenburg, Sweden. *Journal of rural studies*, 47-A, pp. 172-185.