

## АГРОЭКОСИСТЕМЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ

© 2023 А.С. Заика<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева,  
г. Самара (Россия)

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт садоводства и лекарственных растений «Жигулевские сады»,  
г. Самара (Россия)

Поступила 14.03.2023

*Аннотация:* в настоящей статье продолжается рассмотрение услуг агроэкосистем и связанных с ними функций в региональном масштабе. Для Самарской области, как, впрочем и для России, нет достаточно углубленных исследований в части экосистемных услуг, в особенности услуг агроэкосистем. Существенным отличием агроэкосистем садов от природных экосистем и главной предоставляемой услугой для человека является выполнение такой функции, как обеспечение в необходимом объеме продуктами питания. Преобладающими в многолетних насаждениях являются семечковые культуры (56%), в основном яблоня и груша; ягодные культуры (23%), в основном земляника, малина, смородина черная; косточковые культуры (18%), в основном слива, вишня, черешня. По причине меньшей площади агроэкосистем ценность их услуг в глобальном масштабе ниже, однако, они имеют критически важное значение для благополучия населения.

*Ключевые слова:* агроэкосистема, экосистемные услуги, экосистемные функции, многолетние насаждения, Самарская область.

Агроэкосистемы – это модифицированные экосистемы, они находятся в хорошем состоянии, когда поддерживают биоразнообразие, абиотические ресурсы (почва-вода-воздух) не истощаются, и они обеспечивают сбалансированное предложение экосистемных услуг (Caldwell, 2020).

Основные нагрузки на агроэкосистемы включают преобразование среды обитания, охватывающее воздействие от уплотнения сельскохозяйственных почв до изменений в интенсивности систем ведения сельского хозяйства; изменение климата, которое сильно влияет на урожайность, модели выращивания и распределение урожая; загрязнение и обогащение питательными веществами, описываемые использованием азота, фосфора и пестицидов; чрезмерная эксплуатация, которая включает информацию об использовании воды и степени, в которой сельскохозяйственное землепользование изменяет потоки энергии в экосистемах посредством преобразования земель и особенно сбора биомассы (Cald-

well, 2020). Интродукция инвазивных чужеродных видов, эрозия почвы и потеря органического вещества в почве дополняют картину.

Экосистемы должны быть в хорошем состоянии, чтобы предоставлять многочисленные экосистемные услуги, которые, в свою очередь, приносят пользу и повышают благосостояние (Оценка экосистем..., 2005).

Из-за длительного взаимодействия между природными и антропогенными системами, которое характерно для сельского хозяйства, определение хорошего состояния агроэкосистем не может основываться исключительно на физических и экологических свойствах почв и растений. Помимо прочего оно должно также касаться нарушений, вносимых человеком, изменяющим функционирование агроэкосистем (Banerjee, 2021). Помимо этого, определение должно учитывать вопрос о том, как агроэкосистемы могут продолжать поддерживать человеческую жизнь и предоставлять разнообразные услуги, от которых мы все зависим. Нарушенность агроэкосистем и предоставление в связи с этим экосистемных услуг более подробно будет освещена в следующих работах. В данной статье рассматриваются

---

Заика Анна Сергеевна, <sup>1</sup> аспирант кафедры экологии, ботаники и охраны природы; <sup>2</sup> научный сотрудник, zaika\_anna96@mail.ru

услуги, которые могут быть оказаны агроэкосистемами без учета возможных нарушений.

Основы типизации экосистемных функций, благ и услуг заложил Р. Констанца (Costanza, 1997). Услуги экосистем и предоставляемые блага рассматривались как результат их функций, оцениваемый с позиции человека. Было выделено четыре группы функций и соответствующие им услуги: регулирующие, продукционные, ин-

формационные и местообитания (Оценка экосистем..., 2005; Конюшков, 2015). Агроэкосистемные услуги основаны на экосистемных услугах, но имеют конкретное применение. Назовем некоторые ключевые услуги в агроэкосистеме сада [табл. 1, составлена по Caldwell (2020) с дополнениями автора].

Таблица 1

**Предоставляемые услуги агроэкосистем и выполняемые ими функции**  
**The services provided by agroecosystems and the functions performed by them**

Услуга	Функция
Производство товаров	Продукты питания (фрукты, ягоды). Как побочный продукт – пища для живых организмов агроэкосистемы
Создание и поддержание биоразнообразия	Агроэкосистема является средой обитания живых организмов
Частичная стабилизация и регулирование климата	Стабилизация климата в глобальном масштабе и регулирование погоды и температуры в региональном масштабе
Смягчение последствий засух и наводнений	Корневая система древесных растений способна в большей степени удерживать влагу в почве и грунтовых водах при засухах; предотвращение затоплений
Опыление сельскохозяйственных культур и естественной растительности	Обеспечение среды обитания для естественных опылителей
Разбрасывание семян	Расселение семян культурных растений и переход в одичавшие виды
Естественная борьба с вредителями	Разнообразие различных живых организмов обеспечивает конкурентные взаимоотношения и как следствие регулирование численности вредных организмов
Услуги, предоставляемые почвой	Укрытие семян, поддержание круговорота веществ, детоксикация и разложение веществ
Обеспечение эстетической красоты и интеллектуальной стимуляции, которые поднимают человеческий дух	Отдых на природе, туризм, удовольствие от работы на природе, сбора урожая, ухода за растениями
Секвестрация углерода	Накопление и хранение углерода в тканях растений, особенно древесных, удержание углерода в почве

В отличие от оценки большинства предоставляемых экосистемой услуг для всей рассматриваемой территории, некоторые услуги агроэкосистем не распространяются на всю площадь экосистем, а ассоциированы с сельскохозяйственными площадями или городами (Экосистемные услуги..., 2020). Например, выполнение рекреационной функции возможно лишь для относительно не далеко расположенных агроэкосистем, люди выберут ближайшее место проведения досуга и не поедут на выходные за многие километры от дома для общения с природой. Это делает такие услуги менее ценными в глобальном масштабе, но не менее ценными в масштабе региональном.

Существенным отличием агроэкосистем садов

от природных экосистем и главной предоставляемой услугой для человека является выполнение такой функции, как обеспечение в необходимом объеме продуктов питания. В 2021 г. валовый сбор плодово-ягодной продукции в Самарской области составил 19,0 тыс. тонн.

Согласно данным Росстата, по состоянию на 2016 год (Итоги Всероссийской..., 2018 – сборник выходит каждые пять лет), общая площадь плодовых, ягодных культур и винограда в Самарской области составляла 9458,4 га (рис. 1). Появление в ближайшее время новейшего сборника по этим данным позволит оценить динамику развития садоводства, полноту выполняемых агроэкосистемами услуг и функций, а так же величину нагрузки на экосистему региона.



**Рис. 1. Доля различных культур в насаждениях всех категорий (по: Итоги Всероссийской..., 2018).  
Fig. 1. The share of different crops in plantings of all categories (according to: Results of..., 2018).**

Доминирующие площади многолетних насаждений занимают семечковые культуры (яблоня, груша и др.) и составляют больше половины от площади всех плодовых и ягодных насаждений области. Далее площадь 2252,7 га занята ягодными культурами (земляника, малина, смородина и др.). Несколько меньшие площади занимают сады косточковых культур (вишня, черешня, слива и др.), что может быть обусловлено их биологическими особенностями, наименьшей приспособленностью к суровым климатическим условиям: подверженность солнечным ожогам в ранневесенний период, быстрый выход из состояния покоя и частая гибель цветковых почек в результате весенних заморозков делают косточковые культуры наименее привлекательными для выращивания в зоне Среднего Поволжья. Кроме того, плоды этих культур обладают меньшей транспортабельностью и лежкостью, что требует наличия отработанной схемы своевременной реализации готовой продукции, что характерно, впрочем, и для ягодных культур. Наименьшую площадь занимают виноградники – всего 3% от всей площади многолетних насаждений, что также связано с трудоемкостью выращивания культуры в данных климатических условиях.

Различные виды сельскохозяйственной дея-

тельности (растениеводство, животноводство) оставляют различный экологический след. В частности, для растениеводства он зависит, в том числе, от возделываемых культур и типа продукции (Антипенко и др., 2021). Эта тема требует отдельного и более подробного изучения.

При эксплуатации природных биологических систем возникает противоречие между целями получения максимального устойчивого урожая и поддержания средообразующих функций. Найти баланс, а именно разработать стратегию устойчивого развития является первостепенной задачей.

### Выводы

Ценность экосистемных услуг складывается из локальных и региональных, что необходимо учитывать при расчетах. В частности, это актуально для агроэкосистем, которые пространственно привязаны к сельхозугодьям и городам. По причине меньшей площади агросистем ценность их услуг в глобальном масштабе ниже, однако, они имеют критически важное значение для благополучия населения.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### Список русскоязычной литературы

Антипенко М.И., Минин А.Н., Петрова А.Б., Кавеленова Л.М. Актуальные экологические аспекты развития регионального плодоводства Самарской области // Самарский научный вестник. 2021. Т. 10, № 3. С. 10-18. DOI 10.17816/snvt2021103101

Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по муниципальным районам, городским округам Самарской области / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Самарской области. Т. 4: Посевные площади сельскохозяйственных культур и площади многолетних насаждений и ягодных культур. Кн. 1: Площади

сельскохозяйственных культур и многолетних насаждений. Самара, 2018. 414 с.

**Конюшков Д.Е.** Формирование и развитие концепции экосистемных услуг: обзор зарубежных публикаций // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2015. № 80. С. 26-49.

Оценка экосистем на пороге тысячелетия. Экосистемы и благосостояние человека: биоразнообразие. Институт мировых ресурсов, Вашингтон, округ Колумбия, 2005. 98 с.

Экосистемные услуги России: Прототип национального доклада. Т. 2. Биоразнообразие и экосистемные услуги: принципы учета в России / Сост.: Е.Н. Букварева. Ред. Е.Н. Букварева, Т.В. Свиридова. М.: Центр охраны дикой природы, 2020. 252 с.

#### Reference List

**Antipenko M.I., Minin A.N., Petrova A.B., Kavelenova L.M.** Ecological aspects of regional fruit production development in the Samara region // Samarskiy nauchnyy vestnik. 2021. Vol. 10, no 3. P. 10-18. (In Russian).

Results of the All-Russian Agricultural Census of 2016 for municipal districts, urban districts of the Samara Region / Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Samara Region. Vol. 4: Crop areas and areas of perennial plantations and berry crops. Book 1:

Areas of agricultural crops and perennial plantings. Samara, 2018. 414 p. (In Russian).

**Konyushkov D.E.** The development of the concept of ecosystem services: a review of foreign publications // Bulletin of the V.V. Dokuchaev Soil Institute. 2015. No. 80. P. 26-49. (In Russian).

Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being: Desertification Synthesis. World Resources Institute, Washington, DC. World Resources Institute. 2005. 98 p. (In Russian).

Ecosystem services in Russia: Prototype of the national report. Vol. 2. Biodiversity and ecosystem services: Accounting principles in Russia / Compiled by E.N. Bukvareva. Editors E.N. Bukvareva, T.V. Sviridova. Moscow: Publishing House Wildlife Conservation Center, 2020. 252 p. (In Russian).

**Banerjee A., Meena R.S., Jhariya M.K., Yadav D.K.** (editors). Agroecological Footprints Management for Sustainable Food System. Singapore: Springer, 2021. 518 p.

**Caldwell C.D., Songliang Wang** (editors). Introduction to Agroecology. Singapore: Springer, 2020. 332 p.

**Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farberk S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R.V., Paruelo J., G. Raskin R.G., Sutttonk P., van den Belt M.** The value of the world's ecosystem services and natural capital // Nature. 1997. Vol. 387. P. 253-260.

## AGROECOSYSTEMS OF THE SAMARA REGION AND FEATURES OF THEIR ECOSYSTEM SERVICES

© 2023 A.S. Zaika<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Samara National Research University named after Academician S.P. Korolev, Samara (Russia)

<sup>2</sup> Scientific Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants "Zhiguli Gardens", Samara (Russia)

*Annotation.* This article continues the consideration of agroecosystem services and related functions on a regional scale. For the Samara region, as well as for Russia, there are no sufficiently in-depth studies in terms of ecosystem services, especially agro-ecosystem services. A significant difference between garden agroecosystems and natural ecosystems and the main service provided to humans is the performance of such a function as providing food in the required amount. Pome crops prevail in perennial plantings (56%), mainly apple and pear; berry crops (23%), mainly strawberries, raspberries, black currants; stone fruits (18%), mainly plums, sour cherries, sweet cherries. Due to the smaller area of agricultural systems, the value of their services is lower globally, however, they are critical for the well-being of the population.

*Key words:* agroecosystem, ecosystem services, ecosystem functions, perennial plantations, Samara region.