

**Экологизация сельскохозяйственной науки и производства –
сельскохозяйственная экология – сельскохозяйственная экология
(в свете научного наследия Н. Ф. Реймерса)**

© 2021. А. В. Каверин, к. г. н., д. с.-х. н., профессор, зав. кафедрой,
А. В. Кирюшин, к. г. н., доцент,
Д. А. Массеров, к. э. н., доцент,
Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва,
430005, Россия, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевистская, д. 68,
e-mail: kaverinav@yandex.ru, kir_av@mail.ru, masserow@yandex.ru

В статье обосновывается актуальность повышения экологического профессионализма при ведении сельского хозяйства. Доминанта экологических проблем в аграрной отрасли авторам видится в следующем: экстенсивное ведение сельского хозяйства – земледелия и скотоводства – повсюду в мире ведёт к опустыниванию; интенсивное же ведение вызывает острые экологические коллизии, связанные с загрязнением почв, вод и воздуха, ухудшением качества продукции и т. д. Приводятся предложения видного отечественного теоретика экологической науки Н.Ф. Реймерса по экологизации сельскохозяйственной науки и практики. Рассмотрена важность изучения естественно-научных фундаментальных экологических основ ведения сельского хозяйства – законов, правил и принципов агроэкологии, определяющих «правила поведения» в сельскохозяйственном природопользовании. Указывается на острую необходимость в новых методологических, методических и чисто практических подходах к решению экологических проблем сельского хозяйства. В качестве нового, экологически ориентированного мировоззрения в сельскохозяйственной науке предлагается интегративная дисциплина экология – наука об эколого-экономических системах. К числу основных направлений сельскохозяйственной экологии относится экологизация планирования и управления аграрным природопользованием. Также приведены результаты экологических исследований и практические рекомендации по эколого-экономической оптимизации структуры сельскохозяйственных земель в Республике Мордовии за последние 28 лет.

Ключевые слова: сельскохозяйственная экология, сельскохозяйственная экология, сельскохозяйственное землепользование, экологическая теория, экологизация.

**Ecologization of agricultural science and production –
agricultural ecology – agricultural ecology
(in the light of the scientific heritage of N. F. Reymers)**

© 2021. А. В. Каверин ORCID: 0000-0001-8579-1371
А. В. Кирюшин ORCID: 0000-0001-7999-5669
Д. А. Массеров ORCID: 0000-0002-5076-2818
Ogarev Mordovia State University,
68, Bolshevistskaya St., Saransk, Republic of Mordovia, Russia, 430005,
e-mail: kaverinav@yandex.ru

The article substantiates the relevance of improvement of ecological professionalism in agriculture. The authors see the following dominant environmental problems in the agricultural sector: extensive agriculture (arable farming and cattle breeding) everywhere in the world leads to desertification; intensive management causes acute environmental conflicts associated with pollution of soil, water and air, deterioration of the quality of products, etc. The proposals of a prominent Russian theorist of environmental science N.F. Reimers on the greening of agricultural science and practice are given. The importance of studying natural-scientific fundamental ecological bases of conducting agriculture – the laws, rules and principles of agroecology defining “rules of behavior” in agricultural environmental management – by students of agricultural specialties is considered. It is pointed out that there is an urgent need for new approaches to solving environmental problems of agriculture. As a new, ecologically oriented worldview in agricultural science the integrative discipline economic ecology (the science of ecological and economic systems) is offered. The ecologization of planning and control of agricultural environmental management is one of the main directions of agricultural economic ecology. The results of economic and environmental studies and practical recommendations for environmental and economic optimization of the structure of agricultural lands in the Republic of Mordovia over the past 28 years are presented.

Keywords: agricultural ecology, agricultural economic environment, agricultural land use, ecological theory, ecologization.

Понятие «экологизация» вошло в лексикон экономистов, инженеров, педагогов и политиков в конце XX в. Семантика этого понятия широкая. Впервые о процессе экологизации в мировом масштабе было сказано на Конференции ООН в Стокгольме в 1972 г., а затем на Конференции «Рио-92» было особо отмечено, что «актуальность обеспечения устойчивого развития ставит на повестку дня необходимость глубокой «экологизации» экономики, в основе которой лежит реализация едва ли не главного приоритета – повышения ценности природы и её ресурсов, а также человека, его жизни и здоровья» [1]. На сегодняшний день данное определение получило множество толкований: экологизация знаний, науки, производства, техники и т. п. [2].

Есть множество оснований согласиться с тем, что в экологизации нуждается современное сельское хозяйство. Доминанта экологических проблем в аграрной отрасли видится в следующем [3–7]:

- экстенсивное ведение сельского хозяйства – земледелия и скотоводства – повсюду в мире ведёт к опустыниванию;

- интенсивное же ведение вызывает острые экологические коллизии, связанные с загрязнением почв, вод и воздуха, ухудшением качества сельскохозяйственной продукции и т. д.

Целью работы является обоснование важности изучения естественно-научных фундаментальных экологических основ ведения сельского хозяйства – законов, правил и принципов агроэкологии, определяющих «правила поведения» в сельскохозяйственном природопользовании, а также острой необходимости в новых методологических, методических и чисто практических подходах к решению экологических проблем сельского хозяйства.

Выдающийся теоретик отечественной экологической науки, Н.Ф. Реймерс, вслед за великим американским коллегой Ю. Одумом [8–10], суть нынешних и, вероятно, будущих проблем сельского хозяйства, просто и ясно пояснял тем, что в своей сельскохозяйственной деятельности человек вступает в острейшее противоречие с природой и получается, что «у природы и человека противоположные цели развития и стратегия их достижения. Природные системы всегда стремятся к максимуму разнообразия (в том числе и самих систем), наивысшей в данных условиях биомассе и минимуму биологической продуктивности, а человек пытается при минимуме разнообразия получить максимум продукции,

иными словами, наивысший урожай» [8]. Это и вызывает широкий круг эколого-социально-экономических проблем.

Комментируя такого рода проблемы применительно к российской действительности, Н.Ф. Реймерс в своих критических научных выступлениях [5–7] убедительно предупреждал, что такое положение ненормально. Выход из этой кризисной ситуации, в которую угодила аграрная отрасль, Н.Ф. Реймерс видел в экологизации, т. е. внедрении экологических идей в сельскохозяйственную науку и практику [11]. Он настойчиво призывал к утверждению нового мировоззрения у аграриев, которое должно быть экологически ориентированным. Проведя критический анализ экологических, экономических и социальных ущербов от нерационального аграрного природопользования в нашей стране, Н.Ф. Реймерс останавливается на необходимости вести сельское хозяйство не вопреки, а в соответствии с комплексом фундаментальных естественно-исторических законов, правил и принципов.

Выясняя причины сложившейся ситуации, Н.Ф. Реймерс ещё 30 лет тому назад отмечал: «Как это не странно, сельскохозяйственная экология в нашей стране «исчезла» как наука. Отечественных учебников по сельхоз-экологии нет, да и переведённые с иностранных языков относятся в основном к 60-м годам XX века. Отдельные вопросы, близкие к экологии сельского хозяйства, исследованы и освещены в специальной литературе. Но стройной системы знаний не создано. Нет в стране и научного центра соответствующего профиля. А без него частные отраслевые разработки, не имеющие фундаментальной основы, сталкиваются с множеством непредвиденных затруднений и поэтому обычно малоуспешны. Существуют как бы отдельные воинские части без единого штаба главнокомандующего» [5, с. 374].

За последние 30 лет положение начало меняться, но медленно и малозначительно. Отрадно то, что издано несколько отечественных учебников и учебных пособий по агроэкологии. Отдельные из них [12, 13], полностью проникнуты идеями Н.Ф. Реймерса и включают рассмотрение основных постулатов агроэкологической аксиоматики. В большинстве же других имя Реймерса либо не упоминается совсем, либо приводятся только его отдельные труды в списке использованной литературы. Но более всего удручает то, что и в новых учебниках очень слабо представлены (или не представлены совсем)

естественно-научные фундаментальные экологические основы ведения сельского хозяйства (законы, правила, принципы, аксиомы). Между тем, на широком поле экологического теоретического знания, представленного в трудах Н.Ф. Реймерса, нами выявлено 56 агроэкологических закономерностей: 38 законов, 7 правил, 3 принципа и 8 следствий [3, 4]. Общее их число сопоставимо с количеством физических закономерностей, изучаемых в высших учебных заведениях.

Агроэкология без теоретических основ по-прежнему остаётся для большинства представителей аграрной отрасли «простой» наукой. В этой связи технократическое мышление, привитое ранее учёным и производственникам, переключившимся в силу тех или иных обстоятельств на «экологическую» тематику, затрудняет практическое решение многих экологических вопросов. Например, с большим трудом в нашей стране пробивают себе дорогу «экологически чистое» сельское хозяйство, ландшафтно-экологическое землеустройство. Данное обстоятельство связано с тем, что пока сильно «антиэкологическое» противостояние со стороны ортодоксальных агрохимиков, агромелиораторов, агроинженеров и др.

Тонко понимая объективность действия экологического закона убывающей отдачи, Н.Ф. Реймерс последовательно и настойчиво выступал за создание новой области знания, которая бы определяла фундаментальную основу изложенного выше мировоззрения. По его мнению, такой областью должна стать интегративная дисциплина эконология [2, 14] как наука об эколого-экономических системах. Сельскохозяйственные эколого-экономические системы исследует сельскохозяйственная эконология.

Для сельскохозяйственной эконологии широко употребим такой показатель как энергетическая эффективность – соотношение между затрачиваемой (или имеющейся) энергией и полезным продуктом, который получается при этих затратах [3]. Энергия – своеобразная «валюта» земледелия [15]. Как любая другая валюта, исторически она подвержена инфляции. В мире расход энергии в сельскохозяйственных целях стремительно растёт и уже превысил 30% [15–17]. Намечая в перспективе двукратное возрастание урожаев, необходимо параллельно или с опережением всесторонне обеспечивать энергоснабжение земледелия при коэффициенте не менее 5–10, а для предполагаемого их утроения – 15–20 (имея в виду и энергию, потребляемую

при производстве, доставке, внесении удобрений, биоцидов, а также расходуемую на мелиорацию) [3, 9, 16, 17]. В целях избежания экологического и экономического банкротства аграрной отрасли Н.Ф. Реймерс рекомендовал эффективней использовать агресурсный потенциал, а также внедрять систему мер по восстановлению и поддержанию целесообразного экологического равновесия в агроландшафтах в условиях экологически регулируемой интенсификации сельскохозяйственного производства [5–7].

К числу основных направлений сельскохозяйственной эконологии относится экологизация планирования и управления аграрным природопользованием. Вслед за Н.Ф. Реймерсом [18–20], под экологическим планированием сельского хозяйства мы понимаем, прежде всего, экологическое земельное планирование (или расчёт), а также разработку и определение форм, методов, ограничений эффективного использования земельных ресурсов [3].

Начиная с середины 1980-х гг., мы последовательно обосновывали и предлагали мероприятия эколого-экономической направленности в земледельческой отрасли региона [3, 21]. На наши рекомендации по оптимизации структуры сельскохозяйственных земель обратило должное внимание руководство Республики Мордовии. В результате, к 2018 г. доля пашни в структуре сельскохозяйственных угодий по сравнению с 1990 г. снизилась на 19,5% [21]. За указанный период были переведены под пастбища и сенокосы 244,8 тыс. га низкопродуктивной пашни, крайне непригодной для возделывания зерновых, зернобобовых, и тем более пропашных культур.

Одновременно внедрены почвозащитные севообороты и в этой связи площади посевов многолетних трав увеличились в 1,86 раза, составив 31% общей площади региона. Сельскохозяйственная продукция стала производиться на меньших площадях, была создана достаточно развитая система природных охраняемых территорий (лесные полосы, зелёные зоны, заказники, национальный и природный парки и т. п.). Такая пространственная оптимизация позволила повысить ряд важных показателей (урожайность сельскохозяйственных культур, водообеспеченность и др.) на 30–50%. Одновременно это расширило рекреационные и отхоустройствающие (ассимиляционные) возможности региона приблизительно на столько же процентов.

Трудно не согласиться с высказыванием Н.Ф. Реймерса о том, что без профессионалов

никакая наука невозможна, а профессионалов можно готовить лишь в профессиональных коллективах [5]. Отрадно, что в конце 1990-х гг. в Нижегородской и Московской сельскохозяйственных академиях, в Воронежском и Саратовском аграрных университетах ведётся подготовка специалистов по направлению «Агроэкология». Однако, приходится с горечью констатировать, что в нашей стране так и не создано единого вневедомственного, всегосударственного научного центра сельскохозяйственной экологии, учёные и сотрудники которого бы продолжали великую линию, начертанную В.В. Докучаевым, В.И. Вернадским, В.Н. Сукачёвым и Н.Ф. Реймерсом на экологическую оптимизацию всего сельского хозяйства, всей сельской жизни. В связи с рассмотренными недостатками, остаётся констатировать, что передовой опыт, научные предложения по экологизации сельского хозяйства, к сожалению, пока не находят широкого применения в нашей стране.

В то же время, «идеальный» механизм экологизации сельского хозяйства, который можно было бы перенести на российскую почву, разработан в Швеции и Финляндии [22–24]. В этих странах осуществляется государственная поддержка экологических ферм. Она обусловлена, главным образом, расширением спроса у населения на экологически чистые продукты через осознание их благоприятности как для здоровья потребителей, так и природной среды их обитания. Так, например, в Швеции государственные органы управления сельским хозяйством и охраны окружающей среды оказывает институциональную и финансовую поддержку «органическому» сельскому хозяйству, которое исключает использование ядохимикатов и минеральных удобрений [3]. Значительные успехи в экологизации сельского хозяйства отмечены в Австрии, Германии, Японии и ряде других стран [25–32].

В нашей стране также предпринимались успешные шаги по пути научного поиска альтернатив разрушающему природную среду традиционного земледелия в сельском хозяйстве. В качестве передовых исследований в этой области за последние три десятилетия можно выделить научно-исследовательскую работу по ландшафтному земледелию и землеустройству учёных кафедры организации территорий Воронежского аграрного университета. Начало данной экологической политике положил доктор экономических наук профессор М.И. Лопырёв [33]. Его

опыт, основанный на эколого-экономической оптимизации аграрных ландшафтов и биологизации земледелия, нашёл практическое применение в Воронежской области и Чувашской Республике [13].

Таким образом, научно-исследовательская деятельность по созданию экологически устойчивых агроландшафтов и сохранения в них естественного плодородия почв формирует основы нового предмета – агроландшафтной экологии, как одной из составных частей сельскохозяйственной экологии.

Заключение

В заключение приводим обобщения по экологизации сельскохозяйственной науки и производства с учётом умозаключений, представленных в трудах Н.Ф. Реймерса [5, 6] и других учёных [34, 35]:

- экологически оптимальное размещение полей при их соответствующем естественном окружении (оптимальная лесистость, луговистость, болотистость и т. п.), сохраняющее экологический баланс и автоматически увеличивающее продуктивность пашни;

- экологически обусловленные размеры полей и их конфигурация (выбор оптимального размера поля обеспечивает почвенную однородность обрабатываемого пахотного контура и положительно влияет на урожайность);

- использование агротехники с учётом географического и топографического места и условий произрастания, районирование сортов, реализация всех преимуществ селекции;

- внесение удобрений с учётом правила «всё или ничего», т. е. в оптимальных количествах (меньшее их внесение просто не даст никакого эффекта и потому бесполезно).

Все эти мероприятия конкретны и научно обоснованы для каждой территории, а ряд из них – даже для каждого рассматриваемого года. Это означает, что первоочередной задачей является необходимость повышения экологического профессионализма при ведении сельского хозяйства.

References

1. Bobylev S.N. Economics and ecology in University education // Na puti k ustoychivomu razvitiyu Rossii. 2006. No. 33. P. 41–43 (in Russian).
2. Rejmerns N.F. Nature management: Dictionary-reference. Moskva: Mysl', 1990. 637 p. (in Russian).
3. Kaverin A.V. Environmental aspects of the use of agrosresource potential (based on the concept of agricultural

- economy). Saransk: Izd-vo Mordov. un-ta, 1996. 220 p. (in Russian).
4. Kaverin A.V. Ecological basis of agriculture: Textbook. Saransk: Izd-vo Mordov. un-ta, 2001. 36 p. (in Russian).
 5. Reimers N.F. Ecological basis of agricultural nature management // Sel'skokhozyaystvennaya praktika: protivorechiya perestroyki. Moskva: Agropromizdat, 1989. P. 350–373 (in Russian).
 6. Reimers N.F. Ecological background of the future agriculture // Chelovek i zemlya. Moskva: Agropromizdat, 1988. P. 299–303 (in Russian).
 7. Reimers N.F. The price of equilibrium. Experience, search, problems. Moskva: Agropromizdat, 1987. 64 p. (in Russian).
 8. Odum E.P. Fundamentals of Ecology. Third Edition W.B. Philadelphia: Saunders Co., 1971. 574 p.
 9. Odum E.P. Properties of Agroecosystems // Agricultural Ecosystems: Unifying Concepts. New York: Wiley, 1984. P. 12–18.
 10. Odum E.P., Odum H.T. Natural areas as necessary components of mans total anvironment // Trans. 37-th N.-Amer Wildlife and Resour. Conf. Mexico City: Washington, D. C., 1972. P. 178–189.
 11. Reimers N.F. Greening. Moskva: CEHMI AN SSSR, 1990. 126 p. (in Russian).
 12. Mosienko N.A. The companion of the ecologist: Handbook of ecology and nature management. Saratov: Izd-vo. Sarat. gos. s.- h. akad., 1997. 316 p. (in Russian).
 13. Lopyrev M.I. Agrolandscape design (methodological manual). Voronezh: VGPU, 2006. 118 p. (in Russian).
 14. Kaverin A.V., Masserov D.A. Econology: a course of lectures. Saransk: Mordov. universitet, 2004. 64 p. (in Russian).
 15. Kaverin A.V. Ecological currency of agriculture // Energiya: ekonomika, tekhnika, ekologiya. 1985. No. 6. P. 18–24 (in Russian).
 16. Strebkov D.S., Sventickiy I.I., Zhmakin I.K., Korablev V.A., Mudrik V.A. The optimum management in the agrarian production and nature-use on the self-organizational base // TAE 2010: Trends in Agricultural Engineering. 2010. P. 598–602.
 17. Odum H.T., Odum E.C. Energy basis for man and nature. N.Y.: McGraw-Hill, 1976. 297 p.
 18. Reimers N.F. The principles of environmental planning and forecasting // Nature conservation and reproduction of natural resources. Scientific-theoretical and organizational issues of environmental protection: VINITI. Itogi nauki i tekhniki. Moskva, 1978. V. 4. P. 41–73 (in Russian).
 19. Reimers N.F. Ecological planning and management in the system of managing the national economy // Problems of the interaction of society and nature: Tezisy dokladov k teoreticheskoy konferentsii. Moskva: Izd. MGU, 1974. P. 80–83 (in Russian).
 20. Reimers N.F. Environmental Planning // Environmental Problems of Environmental Management: Second School – Symposium: Tezisy dokladov. Moskva, 1976. P. 6–8 (in Russian).
 21. Kaverin A.V., Vasilkina D.N., Vdovin E.S., Geraskin M.M., Rezakov G.R. Agricultural econology and the experience of its application in the practice of land landscape planning in the Republic of Mordovia // Problemy regional'noy ehkologii. 2018. No. 5. P. 180–186 (in Russian). doi: 10.24411/1728-323X-2019-15180
 22. Terstad J. Swedish experiences of incentives for the protection of nature // The Science of the Total Environment. 1999. V. 240. No. 1–3. P. 189–196.
 23. Hellsten S., Moldan F., Dalgaard T., Rankinen K., Tørseth K., Bakken L., Bechmann M., Kulmala A., Olofsson S., Piil K., Pira K., Turtola E. Abating in Nordic agriculture – policy, measures and way forward // Journal of Environmental Management. 2019. V. 236. P. 674–686. doi: 10.1016/j.jenvman.2018.11.143
 24. Tahvanainen L., Ihalainen M., Hietala-Koivu R., Kolehmainen O., Tyrvaainen L., Nousiainen I., Helenius Ju. Measures of the eu agri-environmental protection scheme (gaeps) and their impacts on the visual acceptabilty of finnish agricultural landscapes // Journal of Environmental Management. 2002. V. 66. No. 3. P. 213–227. doi: 10.1006/jema.2002.0489
 25. Brown L.R. Tough choices. Facing the challenge of food. Security. N.-Y.-London: W.W. Norton a Company, 1996. 160 p.
 26. Thalheim G. Reform of the common agricultural policy from the German perspective // Intereconomics. 2001. V. 36. No. 3. P. 122.
 27. Isermann K., Isermann R. Food production and consumption in Germany: N flows and N emissions // Nutrient Cycling in Agroecosystems. 1998. V. 52. No. 2–3. P. 289–301.
 28. Cepuder P., Shukla M.K. Groundwater nitrate in Austria: a case study in tullnerfeld // Nutrient Cycling in Agroecosystems. 2002. V. 64. No. 3. P. 301–315.
 29. Mouri G., Aisaki N. Using land-use management policies to reduce the environmental impacts of livestock farming // Ecological Complexity. 2015. V. 22. P. 169–177. doi: 10.1016/j.ecocom.2015.03.003
 30. Huber B. The World of Organic Agriculture: Regulations and Certification Emerging Trends 2013 / Research Institute of Organic Agriculture [Internet resource] http://orgprints.org/22324/7/huber_2013_standards.pdf (Accessed: 05.06.2019).
 31. IFOAM Basic Standards (approved by the IFOAM General Assembly), Victoria, Canada, August 2002 [Internet resource] www.ifoam.org (Accessed: 05.06.2019).
 32. The World of Organic Agriculture 2013: Key Indicators and Leading Countries/FiBL& IFOAM (2013) [Internet resource] http://www.organic_world.net/fileadmin/documents/yearbook/2013/web_fibl_ifoam_2013_25_34.pdf (Accessed: 05.06.2019).
 33. Lopyrev M.I. Ecologization of agriculture on a landscape basis. Voronezh: Poliard, 2004. 128 p. (in Russian).
 34. Sysuev V.A., Ustyuzhanin I.A. Agricultural science – environmental aspects // Theoretical and Applied Ecology. 2009. No. 1. P. 95–97 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2009-1-095-097
 35. Sysuev V.A., Kedrova L.I., Utkina E.I. Importance of winter rye for maintaining natural agroecological balance and human health (review) // Theoretical and Applied Ecology. 2020. No. 1. P. 14–20 (in Russian). doi: 10.25750/1995-4301-2020-1-014-020