

УДК 502/504; 631/635

DOI: <https://doi.org/10.33814/AFP-2222-5366-2023-2-74-82>**БИОСФЕРА, НООСФЕРА И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
(к 160-летию со дня рождения В.И. Вернадского)**

И.А. Трофимов, доктор географических наук
Л.С. Трофимова, кандидат сельскохозяйственных наук
Е.П. Яковлева, старший научный сотрудник

*ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса»
141055, Россия, Московская область, г. Лобня, ул. Научный городок, корп. 1
vniikormov@mail.ru*

**BIOSPHERE, NOOSPHERE AND AGRICULTURE
(to the 160th anniversary of the birth V.I. Vernadsky)**

I.A. Trofimov, Doctor of Geographical Sciences
L.S. Trofimova, Candidate of Agricultural Sciences
E.P. Yakovleva, Senior Researcher

*Federal Williams Research Center of Forage Production and Agroecology
141055, Russia, Moscow region, Lobnya, Nauchnyi gorodok str., k. 1
vniikormov@mail.ru*

Статья посвящена выдающемуся российскому ученому В.И. Вернадскому, который является одним из основоположников экологии. Как ученик В.В. Докучаева он развивал его идеи системного динамического подхода к изучению природы и внес глубокое научное экологическое содержание в понятия биосферы и ноосферы. В.И. Вернадский — основоположник комплекса современных наук о Земле (геохимии, биогеохимии, радиологии, гидрогеологии) и создатель многих научных школ. В своем научном творчестве он охватывал многие научные направления, от геологии до изучения роли живого вещества в геохимических циклах, от почвоведения к биосфере, возрастающему влиянию научной мысли, деятельности человека в биосфере и ее преобразованию в ноосферу. Рассматривается значение сельского хозяйства в биосфере и ноосфере. Биосфера — область активной жизни Земли (тропосфера, гидросфера и часть литосферы), состав, структура и энергетика которой обусловлены в основном деятельностью живых организмов. Ноосфера — ее мыслящая оболочка. Сельское хозяйство, важнейшей частью которого являются лугопастбищные экосистемы, представляет собой важный компонент биосферы, воспроизводимый, автотрофный устойчивый ресурс (энергетический, экологический, продовольственный и кормовой). В свете насущных экологических проблем, с которыми сталкивается мир, экологическое образование и экологическое мышление являются приоритетом для развития биосферы, ноосферы и сельского хозяйства.

Ключевые слова: человек, природа, растениеводство, луговое хозяйство, сотрудничество, гармонизация.

The article is devoted to the outstanding Russian scientist V.I. Vernadsky, who is one of the founders of ecology. As a student of V.V. Dokuchaev, he developed his ideas of a systematic dynamic approach to

the study of nature and introduced deep scientific ecological content into the concepts of the biosphere and the noosphere. V.I. Vernadsky is the founder of the complex of modern Earth sciences (geochemistry, biogeochemistry, radiology, hydrogeology) and the creator of many scientific schools. In his scientific work, he covered many scientific areas, from geology to the study of the role of living matter in geochemical cycles, from soil science to the biosphere, the increasing influence of scientific thought, human activity in the biosphere and its transformation into the noosphere. The importance of agriculture in the biosphere and noosphere is considered. Biosphere is an area of active life of the Earth (troposphere, hydrosphere and part of the lithosphere), the composition, structure and energy of which are mainly due to the activity of living organisms. The noosphere is its thinking shell. Agriculture, the most important part of which are grassland ecosystems, is an important component of the biosphere, a reproducible, autotrophic sustainable resource (energy, environmental, food and feed). In light of the pressing environmental problems facing the world, environmental education and environmental thinking are a priority for the development of the biosphere, the noosphere and agriculture.

Keywords: man, nature, crop production, meadow farming, cooperation, harmonization.



**Вернадский Владимир Иванович
(28 февраля 1863 — 6 января 1945)**

Выдающийся российский ученый В.И. Вернадский является одним из основоположников экологии. Как ученик В.В. Докучаева он развивал его идеи системного динамического подхода к изучению природы и внес глубокое научное экологическое содержание в понятия биосферы и ноосферы.

В.И. Вернадский — основоположник комплекса современных наук о Земле (геохимии, биогехимии, радиологии, гидрогеологии) и создатель многих научных школ. В своем научном творчестве он охватывал многие научные направления, от геологии до изучения роли живого вещества в геохимических циклах, от почвоведения к биосфере, возрастающему влиянию научной мысли и деятельности человека в биосфере и ее преобразованию в ноосферу [1; 2; 3].

БИОСФЕРА (от греч. *bios* — жизнь и *sphaira* — шар) — область активной жизни (оболочка Земли), состав, структура и энергетика которой обусловлены в основном деятельностью живых организмов.

Биосфера включает нижнюю часть атмосферы (тропосферу) до пределов распространения живых организмов (20–25, по другим данным — до 75–80 км), гидросферу и часть литосферы.

Термин «биосфера» ввел австрийский ученый Э. Зюсс (1875), целостное учение о биосфере создал В.И. Вернадский (1926).

В биосфере живые организмы (живое вещество) и среда их обитания образуют

экосистемы (биогеоценозы). Биосфера — совокупность всех экосистем (биогеоценозов). Они органически связаны и взаимодействуют друг с другом, образуя целостную динамическую систему.

Питание, дыхание, размножение организмов и связанные с ними процессы создания, накопления и распада органического вещества обеспечивают круговорот веществ и энергии в биосфере. С этим круговоротом связана постоянная миграция химических элементов (главным образом, биогенных) — их биогеохимические циклы.

Исключительная роль в биосфере принадлежит зеленым растениям, которые улавливают солнечную энергию в процессе фотосинтеза и поддерживают газовый состав атмосферы. Ими создается и почти вся биомасса биосферы (около 99%). В ходе длительной эволюции биосфера приобрела сложную структуру, разнообразие, обеспечивающие ее устойчивость и развитие [4].

Появление человека внесло в природные процессы существенные изменения. С 19–20 веков они стали настолько значительными, что воздействие человека на окружающую среду (антропогенные факторы) стало сопоставимо с масштабами геологических процессов.

В результате вырубки лесов, распашки земель, связанных с ними негативных процессов эрозии, дегумификации почв, засух, опустынивания и изменения климата, загрязнения биосферы химикатами (удобрениями, пестицидами), промышленными и сельскохозяйственными стоками и другими отходами хозяйственной деятельности, сжигания огромных количеств органического топлива и многих других последствий антропогенной дея-

тельности возникла проблема сохранения биосферы в состоянии, пригодном для жизни и дальнейшего развития человечества.

Стихийному воздействию человека на природу противопоставлено разумное отношение к ее использованию, которое нашло выражение в учении о ноосфере, или сфере разума. В.И. Вернадский считал ноосферой качественно новый этап развития биосферы, разумно регулируемой человеком так, чтобы возрастающие потребности общества гармонично сочетались с сохранением и умножением природных ресурсов.

НООСФЕРА (от греч. *nóos* — разум и сфера) — сфера взаимодействия природы и общества, в которой разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором развития. Ноосфера — высшая стадия развития биосферы, связанная с возникновением и развитием в ней человечества.

Познавая законы природы и совершенствуя технику, человечество становится крупнейшей силой, сопоставимой по масштабам с геологическими силами, и начинает оказывать определяющее влияние на ход процессов в охваченной его воздействием сфере Земли (и в околоземном пространстве), глубоко изменяя ее.

Становление и развитие человечества как новой силы, преобразующей природу, выразилось в возникновении новых форм и расширении масштабов обмена веществом и энергией между обществом и природой, во все возрастающем биогеохимическом и ином воздействии человека на биосферу.

В понятии ноосфера подчеркивается необходимость разумной организации

взаимодействия общества и природы, рационально преобразующего природную среду в противоположность стихийному, хищническому отношению к ней, приводящему к ухудшению окружающей среды.

Термин «ноосфера» и понятие ноосферы как облекающей земной шар идеальной, «мыслящей» оболочки, формирование которой связано с возникновением и развитием человеческого сознания, введен французским философом Э. Леруа в 1927 году [4].

Основные предпосылки возникновения ноосферы, по В.И. Вернадскому:

1) расселение *Homo sapiens* по всей поверхности планеты и его победа в соревновании с другими биологическими видами;

2) развитие всепланетных систем связи, создание единой для человечества информационной системы;

3) открытие таких новых источников энергии, как атомная, после чего деятельность человека становится важной геологической силой;

4) победа демократий и доступ к управлению широких народных масс;

5) все более широкое вовлечение людей в занятия наукой, овладение знаниями, познание законов природы и экологической культуры.

Основные принципы создания и существования ноосферы:

1) осознание людьми необходимости сохранения биосферы, цивилизации и человечества на Земле;

2) создание благоприятной среды обитания и ресурсов жизнеобеспечения;

3) экономное расходование и сбережение природных ресурсов;

4) переход к здоровому образу жизни

и сокращение необязательного потребления;

5) уважение, забота и любовь к будущим поколениям.

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО — одна из главных отраслей материального производства, центральное звено агропромышленного комплекса, обеспечивающая население продовольствием и многие отрасли сырьем.

В отличие от других сфер материального производства сельское хозяйство ведется на огромной площади и территориально рассредоточено. В нем используются земля (как основное средство производства), свет, тепло, вода и живые организмы (растения, животные, микроорганизмы).

Основные отрасли сельского хозяйства — земледелие, растениеводство и животноводство, в которые входят группы более мелких отраслей. В растениеводство входят полеводство, кормопроизводство, овощеводство, лесоводство и др. В животноводство — скотоводство, овцеводство, свиноводство, птицеводство, коневодство и др. Земледелие подразделяется на мелиоративное, орошаемое, богарное и др.

История сельского хозяйства теснейшим образом связана с развитием биосферы, потреблением и созданием ее ресурсов. Жизнеобеспечивающие ресурсы, создаваемые биосферой, и отношение к ним сельского хозяйства являются основным фактором существования человечества.

Биосфера — это общепланетарная и общечеловеческая ценность. Биосфера — это главная производительная сила на Земле. Ресурсы биосферы создаются всеми живыми организмами, в том числе

и в процессе сельскохозяйственной деятельности человека.

В основе сельскохозяйственного природопользования лежат жизнь в согласии с природной средой и потребление ее ресурсов с целью повышения качества жизни человека. Природопользование в сельском хозяйстве подразумевает использование природной среды в пределах ее экологической емкости. При этом сохраняются природно-ресурсный потенциал биосферы и возможность его восстановления.

Основная идея природопользования заключается в его рациональности, улучшении условий проживания людей путем сохранения здоровой природной среды и минимизации ее деградации. Взаимодействие человека с окружающей природной средой в процессе сельскохозяйственной деятельности не должно создавать условия, приводящие к деградации биосферы.

Рационально организованное природопользование создает условия для коэволюции природы и общества. Немаловажно применять адаптационные технологии, получившие название «природоподобные». Человек в своей деятельности должен следовать природным закономерностям, то есть не нарушать законы биосферы [5; 6].

Адаптация — эффективный механизм природопользования, позволяющий сохранять природу и одновременно использовать ее с целью создания комфортных условий жизни. Сюда можно отнести применение адаптивных технологий в сельском хозяйстве, в частности, районирование территорий по природным условиям. Гармоничное взаимодействие человека с природной средой —

важнейший фактор существования цивилизации [7].

На протяжении тысячелетий развитие сельского хозяйства базировалось на широком использовании «даровых сил природы», не задумываясь о последствиях. Анализ неблагоприятных тенденций в современном растениеводстве со всей очевидностью свидетельствует о нарушении принципов адаптивного управления сложными биологическими по своей природе системами, каковыми являются агробиогеоценозы, агроэкосистемы и агроландшафты.

Растениеводство выступает в качестве важнейшего фактора долговременной стратегии сельскохозяйственного природопользования, при которой его природоохранные, средоулучшающие и продукционные функции одинаково важны и взаимосвязаны, обеспечивая биосферосовместимость и высокое качество жизни человека. Обоснованность указанного направления подтверждается многочисленными примерами из истории земледельческой культуры, а также и громадными перспективами использования наукоемких технологий при переходе к адаптивной интенсификации растениеводства [8].

К числу важнейших условий адаптивной интенсификации растениеводства следует отнести: 1. Региональную специализацию растениеводства и животноводства, что позволяет с наибольшей эффективностью использовать местные природные, биологические и трудовые ресурсы, а также свести к минимуму негативные последствия применения техногенных факторов интенсификации, т.е. обеспечить экологизацию последней; 2. Большую функциональную

взаимосвязь и адаптивность важнейших отдельных отраслей сельскохозяйственного производства, которые должны эффективно и синхронно дополнять друг друга; 3. Биологизацию и экологизацию интенсификационных процессов, базирующихся на широком использовании достижений в области селекции, конструировании адаптивных агроэкосистем и агроландшафтов, интегрированной системе защиты растений; 4. Обеспечение экономической и экологической надежности высокого уровня техногенных затрат; 5. Меры государственного регулирования [8].

Лугопастбищные экосистемы представляют собой важный компонент биосферы, воспроизводимый, автотрофный устойчивый ресурс (энергетический, экологический и кормовой). Они занимают первое место по площади: 42×10^6 км². Возделываемые земли занимают в 3 раза меньшую площадь. Общая валовая продукция лугопастбищных экосистем составляет $10,5 \times 10^{16}$ ккал/год. По ее производству они занимают второе место среди наземных экосистем биосферы. Возделываемые земли производят на 20% меньший объем валовой продукции. Лугопастбищные экосистемы обеспечивают аккумуляцию солнечной энергии и накопление биомассы в биосфере и агроландшафтах, накопление углерода, накопление гумуса, биоразнообразие и устойчивость агроэкосистем. Они имеют большое значение, разнообразные функции и высокий потенциал в биосфере, агроландшафтах и сельском хозяйстве [9; 10; 11].

В свете насущных экологических проблем, с которыми сталкивается мир, экологическое образование и экологиче-

ское мышление являются приоритетом для развития биосферы, ноосферы и сельского хозяйства.

Развитие высокопродуктивного, экологически чистого и устойчивого растениеводства, животноводства и земледелия невозможно также без формирования экологического мышления. Экологическое мышление — это способность правильно оценивать последствия взаимодействия человека и природы, анализировать, выявлять и прогнозировать причины и последствия принимаемых решений и возникновения экологических проблем.

Формирование экологического мышления имеет важнейшее государственное значение в сохранении устойчивости экосистем биосферы, нашей среды обитания и здоровья человека. Оно исходит из здравого смысла и понимания неразрывной связи и взаимозависимости жизни и благополучия человека, общества и государства от жизни и благополучия природы. Экологическое мышление должно определять наши взгляды, мысли и понимание важнейшего значения природы в жизни человека. Каждый должен задумываться о возможных последствиях наших поступков и действий во взаимоотношениях человека и природы [12; 13; 14; 15].

За разработки по агроландшафтно-экологическому районированию обширной территории России, созданию регионально-, ландшафтно- и экологически дифференцированных сортов и природоподобных технологий рационального сельскохозяйственного природопользования с целью гармоничного взаимодействия человека и природы, сохранения наших земель и плодородия почв для на-

стоящих и будущих поколений ФНЦ «ВИК им. В.Р. Вильямса» в 2022 г. награжден Орденом В.И. Вернадского, а во семь научных сотрудников — Почетными грамотами Неправительственного экологического фонда им. В.И. Вернадского.

Литература

1. Они открывали Землю! Вернадский Владимир Иванович. – URL: <http://i.geo-site.ru/node/24> (дата обращения 08.02.2023).
2. Снакин В.В. Экология, глобальные природные процессы и эволюция биосферы : Энциклопедический словарь. – М. : Издательство Московского университета, 2020. – 528 с.
3. Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П. Переход к устойчивому, высокопродуктивному и экологически чистому сельскому хозяйству // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2021. – № 4. – С. 9–15.
4. Косолапов В.М., Трофимов И.А., Трофимова Л.С. Энциклопедический словарь терминов по кормопроизводству. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Типография Россельхозакадемии, 2013. – 592 с.
5. Моисеев Н.Н. Коэволюция природы и общества // Экология и жизнь. – 1997. – № 2–3. – С. 4–7.
6. Моисеев Н.Н. Современное естествознание и проблемы взаимодействия Природы и общества // Экология и жизнь. – 2007. – № 8. – С. 10–14.
7. Осипов В.И., Аксютин О.Е., Ишков А.Г., Грачев В.А. Взаимодействие человека с природной средой — важнейший фактор существования цивилизации. Итогам года экологии в России посвящается // Вестник Российской академии наук. – 2018. – Т. 88, № 2. – С. 99–106.
8. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В трех томах. – М. : Агрорус, 2008. – Том I: 816 с.
9. Трофимова Л.С., Трофимов И.А., Яковлева Е.П. Значение, функции и потенциал кормовых экосистем в биосфере, агроландшафтах и сельском хозяйстве // Адаптивное кормопроизводство. – 2010. – № 3. – С. 23–28. – URL: <http://www.adaptagro.ru>.
10. Трофимова Л.С., Трофимов И.А. Значение, функции и потенциал травяных экосистем в биосфере // Теоретические и прикладные проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных экосистем : материалы Международной научной конференции (г. Михайловск, 16–17 июня 2010 г.) / ГНУ Ставропольский НИИСХ Россельхозакадемии. – Ставрополь : АГРУС, 2010. – С. 386–387.
11. Развитие высокопродуктивного, экологически чистого и устойчивого растениеводства и земледелия / И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, Н.Г. Рыбальский, В.В. Снакин, А.В. Емельянов, Е.В. Скрипникова, А.С. Горбунов, О.П. Быковская // Актуальные вопросы развития отраслей сельского хозяйства: теория и практика : Материалы III Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых АПК (Россвет, 14–15 мая 2021 г.). – Россвет : АзовПринт, 2021. – С. 93–97.
12. От экологического образования к экологии будущего / И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, А.В. Емельянов, Е.В. Скрипникова // От экологического образования к экологии будущего : сборник материалов и докладов VI Всероссийской научно-практической конференции по экологическому образованию (Москва, 30 октября – 01 ноября 2019 г.) / Под общ. ред. В.А. Грачева. – М. : Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского, 2020. – С. 1424–1431.
13. Ответственность за человека и природу / И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, Н.Г. Рыбальский, В.В. Снакин, А.В. Емельянов, Е.В. Скрипникова, А.С. Горбунов, О.П. Быковская // Образование–2030. Учиться. Пробовать. Действовать : сборник статей VII Всероссийской конференции по экологическому образованию. – М. : Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского, 2021. – С. 278–281.

14. Экологическое мышление и сельское хозяйство / И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, Н.Г. Рыбальский, В.В. Снакин, А.В. Емельянов, Е.В. Скрипникова, А.С. Горбунов, О.П. Быковская // Образование–2030. Учиться. Пробовать. Действовать : сборник статей VI Всероссийской конференции по экологическому образованию. – М. : Неправительственный экологический фонд имени В.И. Вернадского, 2021. – С. 282–285.
15. Экологическая культура в сельском хозяйстве и экологическое воспитание / И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, Т.В. Леонидова, Н.Г. Рыбальский, В.В. Снакин, А.В. Емельянов, Е.В. Скрипникова, А.С. Горбунов, О.П. Быковская // Экология и природопользование : сборник статей по материалам II Всерос. науч.-практ. конф. (Краснодар, 06–10 июня 2022 г.) / отв. за вып. А.Г. Максименко. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – С. 333–337.

References

1. Oni otkryvali Zemlyu! Vernadskiy Vladimir Ivanovich [They discovered the Earth! Vernadsky Vladimir Ivanovich]. URL: <http://i.geo-site.ru/node/24> (accessibly 08.02.2023).
2. Snakin V.V. Ekologiya, global'nye prirodnye protsessy i evolyutsiya biosfery : Entsiklopedicheskiy slovar' [Ecology, global natural processes and evolution of the biosphere : encyclopedic Dictionary]. Moscow, 2020, 528 p.
3. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P. Perekhod k ustoychivomu, vysokoproduktivnomu i ekologicheski chistomu sel'skomu khozyaystvu [Transition to sustainable, highly productive and environmentally friendly agriculture]. *Ispol'zovanie i okhrana prirodnnykh resursov v Rossii [Use and protection of natural resources in Russia]*, 2021, no. 4. pp. 9–15.
4. Kosolapov V.M., Trofimov I.A., Trofimova L.S. Entsiklopedicheskiy slovar' terminov po kormoproizvodstvu [Encyclopedic dictionary of terms for fodder production]. Moscow, Tipografiya Rosselkhozakademii Publ., 2013, 592 p.
5. Moiseev N.N. Koevolyutsiya prirody i obshchestva [Co-evolution of nature and society]. *Ekologiya i zhizn' [Ecology and life]*, 1997, no. 2–3, pp. 4–7.
6. Moiseev N.N. Sovremennoe estestvoznaniye i problemy vzaimodeystviya Prirody i obshchestva [Modern natural science and problems of interaction between Nature and society]. *Ekologiya i zhizn' [Ecology and life]*, 2007, no. 8, pp. 10–14.
7. Osipov V.I., Aksyutin O.E., Ishkov A.G., Grachev V.A. Vzaimodeystvie cheloveka s prirodnoy sredoy — vazhneyshiy faktor sushchestvovaniya tsivilizatsii. Itogam goda ekologii v Rossii posvyashchaetsya [Human interaction with the natural environment is the most important factor in the existence of civilization. Dedicated to the results of the year of ecology in Russia]. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk [Bulletin of the Russian Academy of Sciences]*, 2018, vol. 88, no. 2, pp. 99–106.
8. Zhuchenko A.A. Adaptivnoye rasteniyevodstvo (ekologo-geneticheskie osnovy). Teoriya i praktika. V trekh tomakh [Adaptive crop production (ecological and genetic foundations). Theory and practice]. In three volumes. Moscow, Agrorus Publ., 2008, vol. I: 816 p.
9. Trofimova L.S., Trofimov I.A., Yakovleva E.P. Znachenie, funktsii i potentsial kormovykh ekosistem v biosfere, agrolandshaftakh i sel'skom khozyaystve [Significance, functions and potential of forage ecosystems in the biosphere, agrolandscapes and agriculture]. *Adaptivnoye kormoproizvodstvo [Adaptive fodder production]*, 2010, no. 3, pp. 23–28. URL: <http://www.adaptagro.ru>.
10. Trofimova L.S., Trofimov I.A. Znachenie, funktsii i potentsial travyanykh ekosistem v biosfere [Significance, functions and potential of grass ecosystems in the biosphere]. *Teoreticheskie i prikladnye problemy ispol'zovaniya, sokhraneniya i vosstanovleniya biologicheskogo raznoobraziya travyanykh ekosistem : materialy Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii (g. Mikhaylovsk, 16–17 iyunya 2010 g.) [Theoretical and applied problems of using, preserving and restoring the biological diversity of grass ecosystems: materials of the International Scientific Conference (Mikhailovsk, June 16–17, 2010)]*, Stavropol, AGRUS Publ., 2010, pp. 386–387.

11. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P., Rybalskiy N.G., Snakin V.V., Emelyanov A.V., Skripnikova E.V., Gorbunov A.S., Bykovskaya O.P. Razvitie vysokoproduktivnogo, ekologicheskhi chistogo i ustoychivogo rastenievodstva i zemledeliya [Development of highly productive, environmentally friendly and sustainable crop production and agriculture]. *Aktual'nye voprosy razvitiya otrasley sel'skogo khozyaystva: teoriya i praktika. Materialy III Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh APK (Rassvet, 14–15 maya 2021 g.)* [Actual issues of development of agricultural sectors: theory and practice. Materials of the III All-Russian scientific-practical conference of young scientists of the agro-industrial complex (Rassvet, May 14–15, 2021)]. Rassvet, AzovPrint Publ., 2021, pp. 93–97.
12. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P., Emelyanov A.V., Skripnikova E.V. Ot ekologicheskogo obrazovaniya k ekologii budushchego [From environmental education to the ecology of the future]. *Ot ekologicheskogo obrazovaniya k ekologii budushchego: Sbornik materialov i dokladov VI Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii po ekologicheskomu obrazovaniyu (Moskva, 30 oktyabrya – 01 noyabrya 2019 g.)* [From environmental education to the ecology of the future: Collection of materials and reports of the VI All-Russian Scientific and Practical Conference on Environmental Education (Moscow, October 30 – November 01, 2019)]. Moscow, Non-Governmental Ecological Fund named after V.I. Vernadsky Publ., 2020, pp. 1424–1431.
13. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P., Rybalskiy N.G., Snakin V.V., Emelyanov A.V., Skripnikova E.V., Gorbunov A.S., Bykovskaya O.P. Otvetstvennost' za cheloveka i prirodu [Responsibility for man and nature]. *Obrazovanie–2030. Uchit'sya. Probovat'. Deystvovat' : Sbornik statey VII Vserossiyskoy konferentsii po ekologicheskomu obrazovaniyu* [Education–2030. Study. Sample. Act : Collection of articles of the VII All-Russian Conference on Environmental Education]. Moscow, Non-Governmental Ecological Fund named after V.I. Vernadsky Publ., 2021, pp. 278–281.
14. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P., Rybalskiy N.G., Snakin V.V., Emelyanov A.V., Skripnikova E.V., Gorbunov A.S., Bykovskaya O.P. Ekologicheskoe myshlenie i sel'skoe khozyaystvo [Ecological thinking and agriculture]. *Obrazovanie–2030. Uchit'sya. Probovat'. Deystvovat' : Sbornik statey VII Vserossiyskoy konferentsii po ekologicheskomu obrazovaniyu* [Education–2030. Study. Sample. Act : Collection of articles of the VII All-Russian Conference on Environmental Education], Moscow, Non-Governmental Ecological Fund named after V.I. Vernadsky Publ., 2021, pp. 282–285.
15. Trofimov I.A., Trofimova L.S., Yakovleva E.P., Leonidova T.V., Rybalskiy N.G., Snakin V.V., Emelyanov A.V., Skripnikova E.V., Gorbunov A.S., Bykovskaya O.P. Ekologicheskaya kul'tura v sel'skom khozyaystve i ekologicheskoe vospitanie [Ecological culture in agriculture and ecological education]. *Ekologiya i prirodopol'zovanie : sbornik statey po materialam II Vseros. nauch.-prakt. konf. (Krasnodar, 06–10 iyunya 2022 g.)* [Ecology and nature management : collection of articles based on the materials of the II All-Russia scientific-practical Conf. (Krasnodar, June 06–10, 2022)]. Krasnodar, 2022, pp. 333–337.