

## БИОСФЕРА, НООСФЕРА И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО (к 160-летию со дня рождения В.И. Вернадского)

И.А. Трофимов, Л.С. Трофимова, Е.П. Яковлева, А.В. Емельянов,  
Е.В. Скрипникова, А.С. Горбунов, О.П. Быковская \*

*Выдающийся российский учёный В. И. Вернадский, ученик В.В. Докучаева, развивал его идеи системного динамического подхода к изучению природы и внёс глубокое научное экологическое содержание в понятия биосферы и ноосферы. В статье рассматривается значение сельского хозяйства в биосфере и ноосфере. 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:** биосфера, человек, растениеводство, луговое хозяйство, сотрудничество, гармонизация.

**Ссылка для цитирования:** Трофимов И.А., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Емельянов А.В., Скрипникова Е.В., Горбунов А.С., Быковская О.П. Биосфера, ноосфера и сельское хозяйство (к 160-летию со дня рождения В.И. Вернадского) // Жизнь Земли. Т. 45, № 1. С. 54–58. DOI: 10.29003/m3149.0514-7468.2023\_45\_1/54-58.

Поступила 08.02.2023 / Принята к публикации 08.02.2023

## BIOSPHERE, NOÖSPHERE, AND AGRICULTURE (to the 160<sup>th</sup> anniversary of V.I. Vernadsky's birth)

I.A. Trofimov<sup>1,2</sup>, Dr. Sci (Geogr.), L.S. Trofimova<sup>1</sup>, PhD, E.P. Yakovleva<sup>1</sup>,  
A.V. Emelyanov<sup>2</sup>, Dr. Sci (Biol.), E.V. Skripnikova<sup>2</sup>, PhD,  
A.S. Gorbunov<sup>3</sup>, PhD, O.P. Bykovskaya<sup>3</sup>, PhD

<sup>1</sup> Federal Williams Research Center of Forage Production & Agroecology

<sup>2</sup> Tambov Derzhavin State University, Institute of Natural Sciences

<sup>3</sup> Voronezh State University

*The paper is devoted to the outstanding Russian scientist Vladimir I. Vernadsky, who is one of the founders of ecology. As a student of V.V. Dokuchaev, he developed his teacher's ideas of a systematic dynamic approach to the study of nature and introduced a deep scientific ecological content into the concepts of the biosphere and the noösphere. V.I. Vernadsky is the founder of a complex of modern Earth sciences (geochemistry, biogeochemistry, radiology, and hydrogeology) and the creator of many scientific schools. In his scientific work, he covered many research areas, from geology to the study of the role of living matter in geochemical cycles, from soil science to the biosphere, the increasing*

\* Трофимов Илья Александрович – д.г.н., ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, viktrofi@mail.ru; Трофимова Людмила Сергеевна – к.с.-х.н., в.н.с.; Яковлева Елена Петровна – с.н.с., ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В.Р. Вильямса», viktrofi@mail.ru; Емельянов Алексей Валерьевич – д.б.н., профессор; Скрипникова Елена Владимировна – к.с.-х.н., доцент, Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина (Институт естествознания), skripnikova@tsutmb.ru; Горбунов Анатолий Станиславович – к.г.н., доцент; Быковская Ольга Петровна – к.г.н., доцент, Воронежский государственный университет, gorbunov.ol@mail.ru.

*influence of scientific thought, human activity in the biosphere and its transformation into the noosphere. The importance of agriculture in the biosphere and the noosphere is considered. The biosphere is an area of active life on 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, whose most important part are grassland ecosystems, is an important component of the biosphere, being a reproducible, autotrophic sustainable resource (energetical, 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:** biosphere, man, crop production, meadow farming, cooperation, harmonization.

**For citation:** Trofimov, I.A., Trofimova, L.S., Yakovleva, E.P., Emelyanov, A.V., Skripnikova, E.V., Gorbunov, A.S., Bykovskaya, O.P., “Biosphere, noosphere, and agriculture (to the 160th anniversary of the birth of V.I. Vernadsky)”, *Zhizn Zemli* [Life of the Earth] **45**, no 1, 54–58 (2023) (in Russ., abstract in Engl.). DOI: 10.29003/m3149.0514-7468.2023\_45\_1/54-58.

**Введение.** В.И. Вернадский – основоположник комплекса современных наук о Земле (геохимии, биогеохимии, радиологии, гидрогеологии) и создатель многих научных школ. В своём 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 её преобразованию в ноосферу [2, 4].

Биосфера – совокупность всех экосистем (биогеоценозов), органически связанных и взаимодействующих друг с другом, образующих 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. Исключительная роль в биосфере принадлежит зелёным растениям, которые улавливают солнечную энергию в процессе фотосинтеза и поддерживают газовый состав атмосферы. Ими создаётся и почти вся биомасса биосферы (около 99 %). В ходе длительной эволюции биосфера приобрела сложную структуру, разнообразие, обеспечивающие её устойчивость и развитие.

Появление человека внесло в природные процессы существенные изменения. С XIX–XX 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 деятельности возникла проблема сохранения биосферы в состоянии, пригодном для жизни и дальнейшего развития человечества.

Стихийному воздействию человека на природу противопоставлено разумное отношение к её 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.

В понятии ноосфера подчёркивается необходимость разумной организации взаимодействия общества и природы, рационально преобразующего природную среду в противоположность стихийному, хищническому отношению к ней, приводящему к ухудшению окружающей среды.

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) всё 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.

**Экологическое мышление – основа рационального природопользования в сельском хозяйстве.** Сельское хозяйство – одна из главных отраслей материального производства, центральное звено агропромышленного комплекса, обеспечивающая население продовольствием и многие отрасли – сырьём.

В отличие от других сфер материального производства, сельское хозяйство ведётся на огромной площади и территориально рассредоточено. В нём 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 её 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 её ресурсов с целью повышения качества жизни человека. Природопользование в сельском хозяйстве подразумевает использование природной среды в пределах её экологической ёмкости. При этом сохраняются природно-ресурсный потенциал биосферы и возможность его восстановления.

Основная идея природопользования заключается в его рациональности, улучшении условий проживания людей путём сохранения здоровой природной среды и минимизации её деградации.

Взаимодействие человека с окружающей природной средой в процессе сельскохозяйственной деятельности не должно создавать условия, приводящие к деградации биосферы.

Рационально организованное природопользование создаёт условия для коэволюции природы и общества. Немаловажно применять адаптационные технологии, получившие название «природоподобные». Человек в своей деятельности должен учитывать природные закономерности и не нарушать законы биосферы [4].

Адаптация – эффективный механизм природопользования, позволяющий сохранять природу и одновременно использовать её 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 в процессе сельскохозяйственной деятельности – важнейший фактор существования цивилизации [3].

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 наукоёмких технологий при переходе к адаптивной интенсификации растениеводства.

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 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 [1].

Лугопастбищные экосистемы представляют собой важный компонент биосферы, воспроизводимый, автотрофный устойчивый ресурс (энергетический, экологический и кормовой). Они занимают 1-е место по площади –  $42 \cdot 10^6$  км<sup>2</sup>. Возделываемые земли занимают в 3 раза меньшую площадь. Общая валовая продукция лугопастбищных экосистем составляет  $10,5 \cdot 10^{16}$  ккал/год. По её производству они занимают 2-е место среди наземных экосистем биосферы. Возделываемые земли производят на 20 % меньший объём валовой продукции. Лугопастбищные экосистемы обеспечивают аккумуляцию солнечной энергии и накопление биомассы в биосфере и агроландшафтах, накопление углерода, накопление гумуса, биоразнообразии и устойчивость агроэкосистем. Они имеют большое значение, разнообразные функции и высокий потенциал в биосфере, агроландшафтах и сельском хозяйстве [5].

В свете насущных экологических проблем, с которыми сталкивается мир, экологическое образование и экологическое 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 своих поступков и действий во взаимоотношениях человека и природы.

**Заключение.** Природопользование в сельском хозяйстве подразумевает использование природной среды в пределах её экологической ёмкости. При этом сохраняются природно-ресурсный потенциал биосферы и возможность его восстановления.

Адаптация сельского хозяйства – эффективный механизм природопользования, позволяющий сохранять природу и одновременно использовать её с целью создания благоприятных условий жизни человечества. Сюда можно отнести применение адаптивных технологий в сельском хозяйстве, в частности, районирование территорий по природным условиям.

В свете насущных экологических проблем, с которыми сталкивается мир, экологическое образование и экологическое мышление являются приоритетом для развития биосферы, ноосферы и сельского хозяйства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). Теория и практика. В 3-х тт. М.: Изд-во Агрорус, 2008. Т. I. 816 с.
2. Они открывали Землю! Вернадский Владимир Иванович (<http://i.geo-site.ru/node/24>).
3. Осипов В.И., Аксютин О.Е., Ишков А.Г., Грачёв В.А. Взаимодействие человека с природной средой – важнейший фактор существования цивилизации. Итога года экологии в России посвящается // Вестник РАН. 2018. Т. 88. №2. С. 99–106.
4. Снакин В.В. Экология, глобальные природные процессы и эволюция биосферы. Энциклопедический словарь. М.: Изд-во Московского университета, 2020. 528 с.
5. 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.

#### REFERENCES

1. Zhuchenko, A.A., *Adaptive crop production (ecological and genetic foundations). Theory and practice*. In 3 vols. (Moscow: Agrorus, 2008. Vol. I) (in Russian).
2. “They discovered the Earth! Vladimir Ivanovich Vernadsky” (<http://i.geo-site.ru/node/24>) (in Russian).
3. Osipov, V.I., Aksyutin, O.E., Ishkov, A.G., Grachev, V.A., “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] **88**, no 2, 99–106 (2018) (in Russian).
4. Snakin, V.V., *Ecology, global natural processes and evolution of the biosphere. Encyclopedic Dictionary* (Moscow: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 2020) (in Russian).
5. Trofimov, I.A., Trofimova, L.S., Yakovleva, E.P., “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] **4**, 9–15 (2021) (in Russian).