
ПРИРОДА, СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО И ГЛОБАЛИЗАЦИЯ

Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П.*

Только за последние 20–30 лет потери ценных ресурсов сельскохозяйственных земель и ухудшение их качества на территории России составляют десятки миллионов гектаров. С целью развития продуктивного и устойчивого сельского хозяйства, сохранения и воспроизводства плодородия почв необходимо решать целый комплекс проблем, изучать разные объекты и экосистемы и управлять ими: от генов и геномов, почвы, растений, животных и микроорганизмов до сельскохозяйственной продукции и человека, агроландшафтов и биосферы. Основные сельскохозяйственные регионы должны стать стартовыми площадками для масштабных научно-исследовательских, научно-образовательных проектов и разработок на междисциплинарной основе высокопродуктивных, устойчивых и экологически чистых технологий в сельском хозяйстве.

Ключевые слова: сельскохозяйственные земли, комплекс проблем, изучение, управление, междисциплинарная основа.

NATURE, AGRICULTURE AND GLOBALIZATION

Only in the last 20–30 years, the loss of valuable agricultural land resources and deterioration of their quality in the territory of Russia amount to tens of millions of hectares. In order to develop productive and sustainable agriculture and preserve and reproduce soil fertility, it is necessary to solve a whole range of prob-

* Трофимов Илья Александрович – д. г. н., к. б. н., профессор, зав. лабораторией геоботаники и агроэкологии ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса», академик Российской экологической академии (РЭА). E-mail: viktrofi@mail.ru.

Илья А. Trofimov – Dr. Geogr., Ph.D. in Biology, Professor, Head of the Laboratory of Geobotany and Agroecology at the Federal State Funded Research Institution “Federal Scientific Center for Forage Production and Agroecology after V. R. Williams”, academician of the Russian Ecological Academy (REA). E-mail: viktrofi@mail.ru.

Трофимова Людмила Сергеевна – к. с.-х. н., доцент, в. н. с. лаборатории геоботаники и агроэкологии ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса», член-корреспондент Российской экологической академии (РЭА).

Luidmila S. Trofimova – Ph.D. in Agr., Assistant Professor, Leading Research Fellow at the Laboratory of Geobotany and Agroecology at the Federal State Funded Research Institution “Federal Scientific Center for Forage Production and Agroecology after V. R. Williams”, corresponding member of the Russian Ecological Academy (REA).

Яковлева Елена Петровна – с. н. с. лаборатории геоботаники и агроэкологии ФГБНУ «Федеральный научный центр кормопроизводства и агроэкологии имени В. Р. Вильямса».

Elena P. Yakovleva – Senior Research Fellow at the Laboratory of Geobotany and Agroecology at the Federal State Funded Research Institution “Federal Scientific Center for Forage Production and Agroecology after V. R. Williams”.

lems, investigate and manage various objects and ecosystems: from genes and genomes, soil, plants, animals and microorganisms to agricultural products and humans, agricultural landscapes and biosphere. The main agricultural regions should become launching pads for large-scale research, scientific and educational projects and developments on an interdisciplinary basis of highly productive, sustainable and environmentally friendly technologies in agriculture.

Keywords: *agricultural lands, complex of problems, study, management, interdisciplinary basis.*

Системный подход к изучению и управлению природой

Агроландшафты, земля, плодородие почв – производительная сила и средство производства в сельском хозяйстве. Сокращение площадей сельскохозяйственных земель, ухудшение их качества, снижение плодородия почв представляет глобальную экологическую угрозу сельскому хозяйству, лишение его полностью или частично средств производства и производительных сил.

Многочисленные уроки взаимодействия сельского хозяйства и природы в прошлом дают нам возможность не наступать на грабли, не думая о последствиях, и обращаться к здравому смыслу наших выдающихся ученых и мыслителей. Запоминающимся уроком явились засухи и неурожай XIX в. на юге России в черноземных степях. Русский чернозем, отличающийся большим запасом питательных веществ, уже в то время стал заметно терять свое плодородие.

XVIII–XIX вв. были началом широкомасштабного стихийного освоения черноземных степей России и создания агроландшафтов, то есть таких ландшафтов, где доминировали уже сельскохозяйственные земли, а природные экосистемы – леса, луга и степи – занимали подчиненное положение. Сельское хозяйство приводило к снижению устойчивости земель, засухам и эрозии почв в результате чрезмерной их распашки, нарушению природного равновесия и ландшафтно-экологического баланса, массовому развитию негативных процессов (эрозии, дефляции, снижения плодородия почв).

С целью разработки мер по борьбе с засухами, неурожаями на юге России и выяснения причин снижения плодородия почв Вольное экономическое общество России командировало в 70-х гг. XIX в. молодого геолога В. В. Докучаева в Центральное Черноземье.

В 1877–1880 гг., исхив пешком и проехав на телеге более 10 тыс. верст, проведя полевые наблюдения, собрав и проанализировав тысячи образцов почв, ученый пришел к следующим выводам [Докучаев 1953].

Во-первых, прогрессирующее иссушение степи. «И вековой опыт местных жителей, и ряд научных исследований, произведенных во многих областях южной степной России по различным вопросам естествознания, к сожалению, вполне согласно свидетельствуют о том, что наша черноземная полоса, несомненно, подвергается хотя и очень медленному, но упорно и неуклонно прогрессирующему иссушению» [Там же: 73].

Отметим, что и в наше время эта проблема не исчезла, а, напротив, еще более обострилась в связи с прогрессирующим потеплением климата. Проблемы, связанные с глобальным потеплением климата, сегодня особенно актуальны для регионов, подверженных засухе, поскольку такое потепление может усилить про-

цессы деградации окружающей среды, обострить их социальные и экономические последствия.

Во-вторых, иссушение степи в значительной степени сопряжено с деятельностью человека, уничтожившего естественную растительность, сплошь распахавшего огромные площади степи и тем самым существенно подорвавшего устойчивость степных ландшафтов к процессам эрозии. «Огромная часть степи лишилась своего естественного покрова – степной, девственной, обыкновенно очень густой растительности и дерна, задерживающих массу снега и воды и прикрывающих почву от морозов и ветров, а пашни, занимающие теперь до 90 % общей площади, уничтожив свойственную чернозему и наиболее благоприятную для удержания почвенной влаги зернистую структуру, сделали его легким достоянием ветра и смывающей деятельности всевозможных вод» [Докучаев 1953: 74].

Все это, пишет В. В. Докучаев, даже при сохранении прежнего количества падающих на землю атмосферных осадков, неизбежно должно было повлечь и действительно повлекло за собой следующие результаты:

- усиленное испарение степных вод и увеличение ночного охлаждения степи, уменьшение количества почвенной влаги и понижение уровня грунтовых вод;
- чрезвычайное усиление водостоков (весенних и дождевых), вместе с сокращением их продолжительности и уменьшением количества летнего запаса вод, как в реках, так и на степных водоразделах;
- истощение и уничтожение одних источников и заплывание других;
- интенсивный, все более увеличивающийся смыв плодородных земель со степи и загромождение речных русел, озер и всякого рода западин песком и иными грубыми осадками;
- наконец, усиление вредного действия восточных и юго-восточных ветров, знойных, иссушающих растительность и источники летом, и холодных, нередко губящих плодовые деревья и посевы зимой и ранней весной.

«Общим и неизбежным результатом всего этого явились более суровые зимы и знойные сухие лета на юге России» [Там же].

В-третьих, В. В. Докучаев пишет о надорванном, надломленном, ненормальном состоянии, в котором находилось степное земледелие России к концу XIX в.: «Если прибавить к сказанному, что все только что намеченные невзгоды действуют уже века, если присоединить сюда не подлежащий сомнению, хотя и не вполне исследованный, факт почти повсеместного выпаживания, а следовательно, и медленного истощения наших почв, в том числе и чернозема, то для нас делается вполне понятным, что организм, как бы он ни был хорошо сложен, какими бы высокими природными качествами он ни был одарен, но раз, благодаря худому уходу, неправильному питанию, непомерному труду, его силы надорваны, истощены, то он уже не в состоянии правильно работать, на него нельзя положиться, он может сильно пострадать от малейшей случайности, которую при другом, более нормальном состоянии он легко бы перенес или, во всяком случае, существенно не пострадал бы и быстро оправился» [Там же]. Иными словами, организм здесь назван степной сельскохозяйственный ландшафт (агроландшафт), болезнь которого проявляется в нарушении естественной структуры и функционирования.

Основная идея, которой проникнута работа В. В. Докучаева, состоит в том, что только на основе изучения природных закономерностей, причин засухи можно разработать действенные меры по борьбе с ней и спасению юга России от повторения подобных бедствий.

Неоценим вклад Докучаева в географическую, биологическую, экологическую, сельскохозяйственную науку и образование. Глубоко анализируя состояние сельского хозяйства России своего времени, ученый не устал доказывать необходимость прочной опоры его на науку, на познание зональных и местных природных условий России.

В. В. Докучаев впервые разработал системный подход к изучению и управлению природой, раскрыл природные закономерности почвообразования, влияние сельскохозяйственной деятельности на него и заложил основы системного подхода к управлению сельскохозяйственными землями (агроландшафтами). Этот подход необходим потому, что сам объект управления представляет собой агрогеоэкосистему, где сотрудничают Человек и Природа. Система обладает качественно иными свойствами, чем отдельные элементы, ее составляющие (климат, почва, растительность, увлажнение, антропогенные факторы). А плодородие почв зависит не только от запасов в них элементов минерального питания растений.

Установив причину падения плодородия черноземов, которая заключалась в неправильном их использовании в земледелии, утрате черноземами благоприятных агрофизических свойств, разрушении их сложения и структуры, нарушении водно-воздушного режима, В. В. Докучаев [1953] обосновал стройную систему мер по восстановлению плодородия черноземов и благоприятного водного режима степей России.

Основываясь на своем анализе многолетнего российского опыта степного земледелия и сделанных выводах о причинах засух, ученый [Там же: 138, 139] предлагает для борьбы с засухой в степях комплекс мероприятий по оздоровлению агроландшафта, включающий:

- Гидромелиоративные (регулирование рек, устройство искусственных водоемов для орошения земель).
- Противозерозионные (посадки по берегам рек древесной растительности, закрепление берегов рек, склонов, оврагов и балок лесными посадками, прекращение распашки крутых склонов, оврагов и балок, превращение их в другие угодья).
- Совершенствование структуры агроландшафта (выработка норм, определяющих оптимальное соотношение между пашней, лугом, лесом и водами в зависимости от местных условий).
- Почвозащитные агротехнические и биологические (выбор системы обработки почвы для наилучшего использования влаги и сортов, приспособленных к местным климатическим условиям).

Свои рекомендации он воплотил в жизнь, создав сохранившийся до наших дней образцовый эталон степных агроландшафтов и земледелия на черноземах «Каменной степи» под Воронежем.

Многие из этих мер и сегодня совершенствуются и частично реализуются на практике. Гораздо хуже реализуется вся система мер в целом. Между тем ученый писал: «Исследователь должен видеть всю цельную и нераздельную природу, а не отдельные ее части», между которыми существует теснейшая связь. Поэтому

управление сельскохозяйственными землями, их улучшение и конструирование должно быть обеспечено только комплексными мерами [Добровольский 2008].

Уже тогда было показано, что развитие сельского хозяйства не может быть беспредельным, а земледельческое использование почв не должно быть бесконтрольным. В жизни же все это было далеко не так.

В. В. Докучаев утверждал, что «характер земледельческой культуры, способ обработки почв, культурные растения, сорта, удобрения и вообще весь способ земледелия должны быть существенно различны по зонам и строго приурочены к естественно-историческим условиям тех или других физико-географических районов России» [Докучаев 1949–1951: 422].

Последователь Докучаева В. Р. Вильямс [Всероссийский... 2014; Вильямс 2021], развивавший системный подход в изучении и управлении природой, сельским хозяйством и основавший отечественное луговедение для рационального природопользования в сельском хозяйстве и сохранения плодородия почв, всегда говорил, что считает себя учеником Докучаева и докучаевской научной школы. Свою травопольную систему земледелия В. Р. Вильямс назвал именами своих учителей: Докучаева – Костычева – Вильямса.

Уроки взаимодействия человека и природы в процессе ведения сельского хозяйства в прошлом были и до, и после Докучаева и Вильямса [Добровольский 1996; 2008: 56; Вильямс 2021].

Так, в 1934 г. в США вследствие широкой и бесконтрольной распашки прерий Центральных равнин возникла сильная воздушная эрозия почв (дефляция), поднимавшая в воздух огромные массы пыли, затмившие на некоторое время небо над Вашингтоном и Нью-Йорком. Были разрушены пахотные горизонты почв на площади около 40 млн га. Происшедшее было объявлено национальным бедствием. Президент США Ф. Рузвельт заявил, что народ, который разрушает свою почву, уничтожает сам себя. В 1935 г. в связи с этим событием была организована Государственная служба охраны почв, а в 1939 г. – принят закон о сохранении почв.

Подобные явления сильных пыльных бурь и ветровой эрозии почв произошли и в Советском Союзе в 60–70-х гг. прошлого века после распашки больших площадей целинных земель на юге Западной Сибири, в Северном Казахстане и Поволжье.

На огромных пространствах на юге европейской части России, например в Ростовской области, в результате дефляции пахотных земель образовались целые сугробы из чернозема.

Вторая половина XX в. характеризовалась тем, что нарушение человеком сложившихся природных условий достигло глобальных размеров и стало угрожать устойчивости биосферы, а значит, и будущему человечества.

Обращение к науке и ее выдающемуся представителю В. В. Докучаеву, который в своих исследованиях поднялся на высочайший уровень гражданина и патриота России, крайне необходимо и сегодня, в век глобализации и цифровизации.

Глобализация в жизни Земли и развитии сельского хозяйства

Экологическая проблематика, породившая затем потребность в концепции устойчивого развития, раньше других глобальных проблем вышла на первый план с конца 60-х – начала 70-х гг. XX в., когда дисбаланс в отношениях обще-

ства с природой достиг таких размеров, что не заметить или проигнорировать его было уже невозможно. Это объясняется рядом причин [Чумаков 2014; 2020: 5].

Во-первых, почти за два столетия интенсивного промышленного производства произошло большое накопление выбросов вредных веществ в окружающую среду.

Во-вторых, в мире резко возросли темпы и объемы антропогенного воздействия на природу, которые только ускорили деградацию окружающей среды.

В-третьих, масштабы экономической деятельности и область деградирующей среды обитания человека достигли к концу XX в. своих предельных значений, то есть стали планетарным явлением, в результате чего возник эффект экологической интерференции, то есть наложения экологических проблем одних регионов на другие.

Проблемы взаимодействия природы и общества занимают центральное положение в современной глобалистике, что делает экологическое образование особенно актуальным. Вместе с тем оно еще не стало системным, обязательным и повсеместным, а потому не может быть признано удовлетворительным [Чумаков 2012: 5].

Идея устойчивого развития, равно как и концепция ноосферы В. И. Вернадского, – это гуманистически ориентированные идеи, направленные на конструирование сбалансированных отношений и в самом обществе, и во взаимодействии общества с природой. Они преследуют цель показать людям иное состояние общественного устройства, при котором существующие ныне проблемы смогли бы найти положительное решение. Однако миром правят государственно-, политически-, экономически-, регионально- и социально-дифференцированные интересы, которые далеко не всегда совпадают с долгосрочной выгодой и стратегическими приоритетами всего человечества [Чумаков 2012; 2014].

Глобальные интересы всего человечества сплошь и рядом приходят в противоречие с интересами региональными, национальными, клановыми, корпоративными, интересами бизнеса и т. п. В мире идет, как и прежде, жесточайшая борьба между государствами, которые выступают как заинтересованные субъекты, отстаивающие прежде всего свои национальные интересы.

К настоящему времени биосфера стала для человека единым жизненным пространством в географическом, биологическом, экологическом, социальном и экономическом отношениях. Одни последствия глобализации воспринимаются позитивно (окультуривание ландшафтов, охрана природы), другие – негативно (загрязнение практически всех природных сред, инвазии, исчезновение видов) и др. [Снакин 2018; 2019; 2020].

Одной из главных отрицательных глобальных экологических проблем стало всеобщее загрязнение природы, включая сушу, Мировой океан (так называемые «мусорные острова» сопоставимы по площади с крупными государствами) и космос.

Сельскохозяйственное производство, добыча полезных ископаемых, строительство поселений, регулирование гидросети, создание огромных водохранилищ, образование колоссального количества отходов производства и потребления ведут к деградации земель и нарушению гидрогеологического режима, гибели лесов, опустыниванию, к глубоким изменениям местного климата.

Так, площадь обрабатываемых угодий в ходе сельскохозяйственной деятельности (пашня, сады, плантации) составила 1 507 млн га, или 11,2 % всего земельного фонда планеты. По данным Росприроднадзора, на начало 2016 г. в России имелось 1244,7 тыс. га нарушенных земель, в 2016 г. было дополнительно нарушено 111,4 тыс. га, а рекультивировано – 92,1 тыс. га. Наиболее распаханной частью света является Европа (32 % занимают пашни). Из самых крупных стран мира особенно высокой степенью распаханности земельного фонда выделяются Индия (54 %) и Аргентина (40 %) [Снакин 2019].

Впервые в истории цивилизации производственная деятельность человека начала угрожать сложившемуся балансу природных процессов на планете Земля.

К сожалению, сейчас некоторые считают, что если бюджет страны в основном формируется за счет нефти и газа, то нет смысла обращать внимание на сохранение почвы. Но основную часть продукции в растениеводстве мы получаем за счет естественного плодородия почв. Снижение плодородия почв ведет к увеличению затрат на производство сельскохозяйственной продукции. Надо думать не только о сегодняшнем, но и о завтрашнем дне, о собственной земле, которую мы оставим нашим потомкам.

Плодородие почв для жизни человека – ресурс не менее значимый, чем чистый воздух и пресная вода [Добровольский 2008]. Почва – не только источник жизни растительного и животного мира, но и область биосферы, где наиболее интенсивно идут разнообразные химические реакции, связанные с живым веществом [Вернадский 1913]. Почва – это основа биосферы, а ее плодородие – основа благополучия человечества [Моисеев 1988: 104].

Площадь пахотнопригодных земель на планете Земля составляет 3 млрд 278 млн га, или 22 % всей площади суши. Из них высоко- и среднепродуктивные почвы (полностью к концу века распаханые и освоенные) составляют всего 9 % площади земной суши. Современная мировая пашня занимает около 1,5 млрд га. За исторический период человечество уже утратило около 2 млрд га некогда плодородных почв, превратив их в антропогенные пустыни и неудобные земли. Ежегодно в конце XX в. человечество теряло около 15 млн га продуктивных угодий, и скорость деградации почв постоянно возрастает. В. В. Докучаев был совершенно прав, когда говорил о человеке как о «мнимом властелине Земли», а также о необходимости сохранения устойчивости (гармонии) природы [Добровольский 2008].

К началу XXI в. на Земле оказалось нарушено (в основном аграрным производством) 65 % поверхности суши, а около 40 % полностью трансформировано. В Европе антропогенные экосистемы занимают более 85 %, в Африке – 51 %, в Азии – до 60 %, в Австралии – 40 %, в Северной Америке – 45 %. Во многих странах доля природных экосистем не превышает 5 %, а в странах Западной Европы и в Японии они отсутствуют полностью. Исключение составляет Россия, где Великий Евразийский природный массив занимает около 60 % территории [Тишков 2021: 10–11].

С другой стороны, положительное влияние глобализации в том, что она дает нам большие возможности системного, междисциплинарного докучаевского подхода к изучению и управлению природой, агроландшафтами и плодородием почв.

Научное наследие Докучаева, его влияние на становление и развитие целого ряда естественно-научных дисциплин приобретают в наше время особенно важное значение в связи с обострением взаимоотношений человека и природы, усилением глобального экологического кризиса.

Будущее сельского хозяйства

Будущее сельского хозяйства должно связываться с укреплением его позиций в междисциплинарных научных исследованиях и практической деятельности. В связи с глобальным обострением экологических проблем необходимо все большее внимание уделять изучению агроландшафтов и почв и управлению ими в наземных экосистемах и биосфере.

В. В. Докучаев, размышляя о будущем сельского хозяйства России, оставил нам следующие пожелания.

1. «Вывод из всего сказанного тот, что, если желают поставить русское сельское хозяйство на твердые ноги, лишить его рисков и характера азартной биржевой игры (хотя бы годами и очень выгодной); если желают, чтобы оно было приноровлено к местным физико-географическим (равно как историческим и экономическим) условиям страны, необходимо, чтобы эти условия – все естественные факторы (почва, климат, воды и организмы) – были бы исследованы всесторонне и непременно в их взаимной связи» [Докучаев 1953: 80].

2. «Только при немедленном вступлении на путь серьезного изучения и улучшения естественных условий русского земледелия, будущность нашего сельского хозяйства, а с ним и благосостояние государства, могут считаться обеспеченными. Иначе нас ожидает участь самая печальная и безотрадная, так как народ будет не в состоянии вынести тех тяжелых испытаний, которые переживает русская земля. А между тем, нельзя скрывать от себя, что от рисков и повторения всяких бедствий мы ничем не гарантированы. Они даже более вероятны до тех пор, пока деятельность человека будет направлена не к улучшению естественных условий нашей страны, а только к их ухудшению путем самой неразумной эксплуатации и расхищения природных богатств русской земли» [Там же: 82].

3. «...И последнее наше пожелание: если действительно хотят поднять русское земледелие, – еще мало одной науки и техники, еще мало одних жертв государства; для этого необходимы – добрая воля, просвещенный взгляд на дело и любовь к земле самих земледельцев; а этому горю может пособить лишь одна школа – школа низшая, школа средняя и школа высшая – университетская» [Там же: 83].

Приоритеты и перспективы междисциплинарного этапа развития сельского хозяйства России

Серьезными вызовами для общества, государства и науки в настоящее время стали: 1) возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов; 2) неэффективное использование природных ресурсов; 3) рост рисков для жизни и здоровья людей; 4) сдерживание экономического развития страны. До 15 % ВВП мы теряем от деградации окружающей среды.

Среди приоритетов и перспектив Стратегии научно-технологического развития России особо выделены приоритеты, относящиеся к взаимосвязанным проблемам сельского хозяйства и экологии, продовольственной, экологической безопасности и здоровья человека:

- переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству;
- возможность эффективного ответа российского общества на серьезные вызовы с учетом взаимодействия человека и природы;
- исследования в области понимания процессов, происходящих в обществе и природе, развития природоподобных технологий, человеко-машинных систем, управления климатом и экосистемами.

Необходимо также обеспечить готовность страны к серьезным вызовам, еще не проявившимся и не получившим широкого общественного признания, предусмотреть своевременную оценку рисков, обусловленных научно-технологическим развитием. Ключевую роль в этом должна сыграть российская фундаментальная наука, обеспечивающая получение новых знаний и опирающаяся на собственную логику развития. Поддержка фундаментальной науки как системообразующего института долгосрочного развития нации является первоочередной задачей государства.

Сегодня в сельском хозяйстве происходит опасный перекос в сторону удовлетворения экономических интересов в ущерб экологическим, социальным и национальным. Одностороннее увлечение экономически привлекательными культурами (зерновые, подсолнечник) ведет к нарушению севооборотов, ухудшению фитосанитарного состояния посевов, развитию негативных процессов деградации сельскохозяйственных земель [Косолапов и др. 2018].

Чтобы сельское хозяйство было устойчивым, высокопродуктивным и экологически чистым, необходим поиск компромиссов между экономикой и экологией, бизнесом и природой. Для того чтобы плодородие почв постоянно восстанавливалось и сохранялось, а распространение сорняков, болезней и вредителей не было чрезмерным, необходима сбалансированная структура агроландшафтов, посевных площадей и севообороты.

Сохранение агроландшафтов и плодородия почв возможно только при создании благоприятных условий для функционирования агроландшафтов, обеспечения сбалансированности продуктивных и протективных агроэкосистем, почвообразования и развития почвенной биоты, обеспечения активной жизнедеятельности основных почвообразователей – многолетних трав и микроорганизмов.

Экологическое мышление исходит из здравомыслия

Развитие высокопродуктивного, экологически чистого и устойчивого растениеводства и земледелия невозможно также без формирования экологического мышления – способности правильно оценивать последствия взаимодействия человека и природы, а также анализировать, выявлять и прогнозировать причины и последствия принимаемых решений и возникновения экологических проблем.

Формирование экологического мышления имеет важнейшее государственное значение в сохранении устойчивости экосистем, нашей среды обитания и здоровья человека. Оно исходит из здравомыслия, понимания неразрывной связи, вза-

имозависимости жизни и благополучия человека, общества и государства от жизни и благополучия природы [Трофимов и др. 2021].

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. Формирование экологического мышления необходимо как детям и молодежи, так и их родителям, дедушкам и бабушкам, всем людям, независимо от их возраста, статуса и занимаемой должности. Это необходимая часть культуры человека и общества, национальных и общечеловеческих ценностей.

Если мы действительно хотим, чтобы наши потомки жили на земле в гармонии с природой, необходимо осознавать, что все мы связаны одной общей проблемой, решать которую можно только всем вместе.

Острота экологических проблем подчеркивается постоянным обращением к ним.

2015 год Россия и весь мир, признавая основополагающую роль почв в подержании жизни на Земле, провозгласили Международным годом почв.

2017 год в России, с целью привлечения внимания к экологическим проблемам и улучшения экологической безопасности страны, был объявлен годом экологии.

В 2018 г. утвержден Национальный проект «Экология» (на 2018–2024 гг.) с внушительным объемом финансирования (более 4 трлн р.).

Экологических проблем в стране накопилось много, и работа предстоит долгосрочная. Но если не начинать масштабные мероприятия по этому направлению, то мы будем вечно топтаться на месте, ссылаясь на то, что денег не хватает на решение текущих задач, – это не даст нам перейти к решению задач стратегического характера. «На потом» откладывать уже невозможно [Доклад... 2021].

Развитие сельского хозяйства тесно связано с решением экологических проблем. В свете насущных проблем окружающей среды, с которыми сталкивается мир, экологическое мышление, экологическое образование и природоподобные технологии являются приоритетами для развития сельского хозяйства.

Экологическое мышление способно привить детям и молодежи надежные ориентиры и знания, которые позволят им адаптироваться к изменениям климата, экологическим кризисам и стать движущей силой перемен в интересах устойчивого развития.

Перспективность и необходимость такого подхода заключается в его направленности на следующие приоритеты развития рационального природопользования в сельском хозяйстве страны:

- 1) острота решаемых проблем для настоящих и будущих поколений;
- 2) междисциплинарность (сельскохозяйственные науки, биология, экология, география, экономика) и взаимодействие науки и образования;
- 3) использование географических, биологических и экологических закономерностей для управления экосистемами разных уровней (от микроорганизмов и трав до агроландшафтов и биосферы);
- 4) рациональное природопользование, гармонизация сельского хозяйства и природы, поиск баланса, компромисса между экономикой и экологией.

Экологическое мышление, просвещенный взгляд на дело и восприимчивость к идеям устойчивого развития – реальный путь к сохранению земель, исследова-

нию и управлению всей системой сельского хозяйства «биосфера – агроландшафты – почва – растение – животное – микроорганизмы – продукция – человек».

Сельское хозяйство – это широчайший круг вопросов, которые надо свести воедино и которыми нужно заниматься российской фундаментальной и прикладной науке. С целью обеспечения национальных интересов России, развития продуктивного и устойчивого сельского хозяйства, сохранения и воспроизводства плодородия почв необходимо решать целый комплекс проблем, изучать разные объекты и экосистемы и управлять ими.

В сельском хозяйстве работают с разными объектами: от генов и геномов, почвы, растений, животных и микроорганизмов до сельскохозяйственной продукции и человека, агроландшафтов и биосферы. Сельское хозяйство – это фитоценозы и биоценозы, экосистемы и агроэкосистемы, пашня, сенокосы и пастбища, леса и водоемы. Это вопросы экономики, продуктивности и окупаемости затрат, агротехники и технической вооруженности. Это продовольственная безопасность, экологическая безопасность и независимость страны. Это наша среда обитания и экология, экологически чистое питание и здоровье населения. Это развитие негативных процессов и деградация земель, снижение плодородия почв и биоразнообразия, загрязнение почв, распространение сорняков, вредителей и болезней. Это использование восстановительных способностей природы, рациональное природопользование и охрана земельных угодий. Это социальные вопросы, развитие территорий и политические решения. И надо найти компромиссы экономики и экологии, эстетики, социальных и политических вопросов.

Решать все эти вопросы возможно только на междисциплинарной основе. Наука должна показывать пути решения этих вопросов и возможные последствия.

Сегодня сохранение ценных сельскохозяйственных земель и плодородия почв возможно только при создании благоприятных условий для почвообразования и развития почвенной биоты, обеспечения активной жизнедеятельности основных почвообразователей – многолетних трав и микроорганизмов.

Управление продукционным процессом в растениеводстве обеспечивается не только чем-то одним: хорошим сортом, качественными семенами, удобрениями или агротехникой. Продуктивность и долголетие агроэкосистем – производное всей системы агроландшафта. Его инфраструктуры и функционирования, структуры посевных площадей, севооборотов, достаточной доли многолетних трав, лугов, пастбищ, лесных насаждений и других защитных экосистем.

А кроме того, «нужны еще добрая воля, просвещенный взгляд на дело и любовь к земле самих земледельцев», как говорил В. В. Докучаев [1953].

Сельское хозяйство самой огромной в мире, разнообразной по природным условиям и обладающей богатейшими природными ресурсами территории России должно быть регионально-, ландшафтно- и экологически дифференцированным. Поэтому разные регионы России должны стать стартовыми площадками для научно-исследовательских, научно-образовательных проектов и разработок на междисциплинарной основе высокопродуктивных, устойчивых и экологически чистых природоподобных технологий в сельском хозяйстве.

Литература

- Вернадский В. И. К вопросу о химическом составе почв // Почвоведение. 1913. № 2–3. С. 1–21.
- Вильямс В. Р. Травопольная система земледелия. М. : URSS, 2021.
- Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В. Р. Вильямса на службе российской науке и практике / под ред. В. М. Косолапова, И. А. Трофимова. М. : Россельхозакадемия, 2014.
- Добровольский Г. В. Докучаев и современное естествознание // Почвоведение. 1996. № 2. С. 117–123.
- Добровольский Г. В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса // Век глобализации. 2008. № 2. С. 54–65.
- Доклад «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений» президента В. В. Путина 27 декабря 2016 года в Кремле на заседании Государственного совета по вопросу «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/state-council/53602> (дата обращения: 11.11.2021).
- Докучаев В. В. Соч.: в 11 т. М.; Л. : Изд-во АН СССР, 1949–1951. Т. VII.
- Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. М. : Сельхозгиз, 1953 [Электронный ресурс]. URL: https://www.studmed.ru/dokuchaev-vv-nashi-stepi-prezhde-i-teper_6208789cbff.html (дата обращения: ...).
- Косолапов В. М., Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П. Рациональное природопользование и кормопроизводство в сельском хозяйстве России. М. : РАН, 2018.
- Моисеев Н. Н. Экология человечества глазами математика. М. : Молодая гвардия, 1988.
- Снакин В. В. Глобализация и экология // Жизнь Земли. 2018. Т. 40. № 4. С. 465–472.
- Снакин В. В. Экологические аспекты глобализации // Век глобализации. 2019. № 4(32). С. 50–62.
- Снакин В. В. Природопользование как главный инструмент глобализации // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2020. № 2(162). С. 5–13.
- Тишков А. А. Географическая этика в век глобализации // Век глобализации. 2021. № 3. С. 3–18.
- Трофимов И. А., Трофимова Л. С., Яковлева Е. П., Рыбальский Н. Г., Снакин В. В., Емельянов А. В., Скрипникова Е. В., Горбунов А. С., Быковская О. П. Экологическое мышление и сельское хозяйство // Образование-2030. Учиться. Пробовать. Действовать. Сб. статей VII Всероссийской конференции по экологическому образованию. Москва, 27–28 октября 2021 г. М. : Неправительственный экологический фонд имени В. И. Вернадского, 2021. С. 278–281.
- Чумаков А. Н. Актуальные проблемы современной глобалистики: социоприродный аспект // Философские науки. 2012. № 12. С. 7–17.
- Чумаков А. Н. Современный мир: на пороге фундаментальных трансформаций // Куда движется век глобализации?: сб. статей / под ред. А. Н. Чумакова, Л. Е. Гринина. Волгоград : Учитель, 2014. С. 204–209.

Чумаков А. Н. Экологические перспективы устойчивого развития: российский аспект // Экологическая этика и устойчивое развитие. Сборник научных трудов по материалам международного симпозиума. Улан-Удэ, 24 мая 2019 года. Улан-Удэ : Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 2020. С. 3–13.

References

Vernadsky V. I. K voprosu o himicheskom sostave pochv [On the Question of the Chemical Composition of Soils] // Pochvovedenie. 1913. No. 2–3. Pp. 1–21.

Williams V. R. Travopol'naya sistema zemledeliya [Grassland Farming System]. Moscow : URSS, 2021.

Vserossiyskiy nauchno-issledovatel'skiy institut kormov imeni V. R. Vil'yamsa na sluzhbe rossiyskoy nauke i praktike [All-Russian Williams Fodder Research Institute in the Service of Russian Science and Practice] / ed. by V. M. Kosolapov, I. A. Trofimov. Moscow : Rossel'hozacademiya, 2014.

Dobrovolskiy G. V. Dokuchaev i sovremennoye estestvoznaniye [Dokuchaev and Modern Natural Science] // Pochvovedeniye. 1996. No. 2. Pp. 117–123.

Dobrovolskiy G. V. Degradatsiya pochv – ugroza global'nogo ekologicheskogo krizisa [Soil Degradation is a Threat of a Global Ecological Crisis] // Vek globalizatsii. 2008. No. 2. Pp. 54–65.

Doklad «Ob ekologicheskom razvitii Rossiyskoy Federatsii v interesakh budushchikh pokoleniy» prezidenta V. V. Putina 27 dekabrya 2016 goda v Kremle na zasedanii Gosudarstvennogo soвета po voprosu «Ob ekologicheskom razvitii Rossiyskoy Federatsii v interesakh budushchikh pokoleniy» [Report “On the Ecological Development of the Russian Federation in the Interests of Future Generations” by President Vladimir Putin on December 27, 2016 in the Kremlin at a Meeting of the State Council on the Issue “On the Ecological Development of the Russian Federation in the Interests of Future Generations”]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/state-council/53602> (accessed: 11.11.2021).

Dokuchaev V. V. Soch. [Works]: in 11 vols. Moscow; Leningrad : AN SSSR, 1949–1951. Vol. VII.

Dokuchaev V. V. Nashi stepi prezhde i teper' [Our Steppes Before and Now]. Moscow : Sel'hozgiz, 1953. URL: https://www.studmed.ru/dokuchaev-vv-nashi-stepi-prezhde-i-teper_6208789_cbff.html.

Kosolapov V. M., Trofimov I. A., Trofimova L. S., Yakovleva E. P. Ratsional'noye prirodopol'zovaniye i kormoproizvodstvo v sel'skom hozyaystve Rossii [Rational Nature Management and Forage Production in Agriculture of Russia]. Moscow : RAN, 2018.

Moiseev N. N. Ekologiya chelovechestva glazami matematika [Ecology of Mankind through the Eyes of a Mathematician]. Moscow : Molodaya gvardiya, 1988.

Snakin V. V. Globalizatsiya i ekologiya [Globalization and Ecology] // Zhizn' Zemli. 2018. Vol. 40. No. 4. Pp. 465–472.

Snakin V. V. Ekologicheskiye aspekty globalizatsii [Environmental Aspects of Globalization] // Vek globalizatsii. 2019. No. 4 (32). Pp. 50–62.

Snakin V. V. Prirodopol'zovaniye kak glavnyy instrument globalizatsii [Environmental Management as the Main Tool of Globalization] // Ispol'zovaniye i okhrana prirodnykh resursov v Rossii. 2020. No. 2(162). Pp. 5–13.

Tishkov A. A. Geograficheskaya etika v vek globalizatsii [Geographical Ethics in the Age of Globalization] // *Vek globalizatsii*. 2021. No. 3. Pp. 3–18.

Trofimov I. A., Trofimova L. S., Yakovleva E. P., Rybal'sky N. G., Snakin V. V., Emel'yanov A. V., Skripnikova E. V., Gorbunov A. S., Bykovskaya O. P. *Ekologicheskoe myshleniye i sel'skoe hozyaystvo* [Ecological Thinking and Agriculture] // *Obrazovaniye-2030. Uchit'sya. Probovat'. Deystvovat'*. [Education-2030. Learn. Try. Act]: collection of articles of the VII All-Russian Conference on Environmental Education. Moscow, October 27–28, 2021. Moscow : Non-Governmental Environmental Foundation named after V. I. Vernadsky, 2021. Pp. 278–281.

Chumakov A. N. Aktual'nyye problemy sovremennoy globalistiki: sotsioprirodnyy aspekt [Actual Problems of Modern Globalism: Socio-natural Aspect] // *Filosofskiye nauki*. 2012. No. 12. Pp. 7–17.

Chumakov A. N. *Sovremennyy mir: na poroge fundamental'nykh transformatsiy* [The Modern World: on the Threshold of Fundamental Transformations] // *Kuda dvizhetsya vek globalizatsii?* [Where is the Age of Globalization Moving? Digest of Articles] / ed. by A. N. Chumakov, L. E. Grinin. Volgograd : "Uchitel" Publishing House, 2014. Pp. 204–209.

Chumakov A. N. *Ekologicheskiye perspektivy ustoychivogo razvitiya: rossiyskiy aspekt* [Ecological Perspectives of Sustainable Development: the Russian Aspect] // *Ekologicheskaya etika i ustoychivoye razvitiye. Sbornik nauchnykh trudov po materialam mezhdunarodnogo simpoziuma. Ulan-Ude, 24 maya 2019 goda* [Environmental Ethics and Sustainable Development. Collection of Scientific Papers Based on the Materials of the International Symposium. Ulan-Ude, May 24, 2019]. Ulan-Ude : ESSTU, 2020. Pp. 3–13.