

О совершенствовании научно-методологического содержания геоэкологических компетенций

Ю. С. Ларионов^{1}, В. Б. Жарников¹, Е. И. Баранова¹*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация
* e-mail: larionov42@mail.ru

Аннотация. Обсуждается проблема повышения качества подготовки специалистов в области природопользования, землеустройства и кадастров с позиций развития осваиваемых ими компетенций в части усиления методологических оснований новых перспективных подходов, концепций и теорий, еще не ставших «золотым фондом» науки, но уже уверенно заявившими себя в целом ряде отраслей природопользования, в частности лесного и сельского хозяйства развитых государств, включая Россию. Предметом исследования определена общеобразовательная компетенция ОПК-2.1 по дисциплине «Геоэкология», являющейся одной из основных в образовательном направлении «Экология и природопользование». В результате анализа состояния и возможностей ее развития предложено пополнить ее теоретико-методологическую составляющую, ориентированную на практическое использование современных исследований в области рационального использования сельскохозяйственных угодий, объективная оценка качества которых требует указанных дополнений. Таковыми в данной работе приняты основные концепции биологического (органического) земледелия и обуславливающие его принципы матричной организации биосферы и биологические круговороты ее элементов.

Ключевые слова: профессиональное образование, компетенции, почвенное плодородие, биологическое земледелие

On Improvement of Scientific and Methodological Content Geo-Ecological Competencies

Y. S. Larionov^{1}, V. B. Zharnikov¹, E. I. Baranova¹*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation
* e-mail: larionov42@mail.ru

Abstract. The issue of improving the quality of training of specialists in the field of environmental management, land management and cadastre from the point of view of developing the competencies they have mastered in terms of strengthening the methodological foundations of new promising approaches, concepts and theories that have not yet become the «gold fund» of science, but have already confidently occupied themselves in a number of environmental management sectors, in particular forest and agriculture of developed countries, including Russia. The subject of the study is the general education competence of the OPK-2.1 in the discipline «Geoecology,» which is one of the main in the educational direction «Ecology and Environmental Management.» As a result of the analysis of the state and possibilities of its development, it is proposed to supplement its theoretical and methodological component, focused on the practical use of modern research in the field of rational use of agricultural land, the objective assessment of the quality of which requires these additions. Such are the main concepts of biological (organic) agriculture and the principles of matrix organization of the biosphere and the biological cycle of its elements.

Keywords: vocational education, competencies, soil fertility, biological agriculture

Введение

Современная подготовка специалистов по природопользованию обуславливает постоянный рост требований к содержанию естественно научных компетенций, особенно в отношении их методологической составляющей. Это касается, в частности, пересмотра традиционных подходов к ведению лесного и сельского хозяйства. В первом случае лесные пожары совсем недавно даже считались своеобразным природным приемом, уничтожающим поврежденный лес и обеспечивающим его последующее эффективное восстановление. В расчет почти не принималось уничтожение окружающей биоты, значительных объемов спелой древесины, распространения огня на жилые поселки и инфраструктуру. Во втором случае, касающемся практического земледелия, все еще принято считать, что урожаи культур формируются преимущественно за счет минеральных элементов самой почвы. Значимость органического вещества определялось его ролью в формировании питательного режима почвы на основе его минерализации и гумификации. До сих пор считается, что ухудшение баланса гумуса, содержания углерода в почве, отсутствие оптимального сочетания различных элементов минерального питания для каждой культуры в конкретных почвенно-климатических и агроэкологических условиях, в определенные фазы роста и развития растений и есть главные причины недобора урожаев, низкой стабильности продуктивности земледелия. С общетеоретических позиций это так, но для реальных условий – это очень общие представления. Для каждой культуры в разнообразных агроэкологических условиях, в каждый момент времени, в каждую фазу роста и развития растений существуют свои оптимальные показатели и их соотношения, определяемые, в частности, процессами круговорота веществ, состоянием почвенного покрова и его реакцией на указанные процессы как матричного фрагмента биосферы.

Перспективы, развивающаяся практика биологического земледелия, способного и должного стать в недалеком будущем основным методом развития отечественного растениеводства, ставит перед обществом и его системой образования ряд конкретных задач. Представляется, что именно сейчас с целью формирования наиболее современного и эффективного сельскохозяйственного производства, способного преодолеть мировые проблемы производства продуктов питания во многих странах зарубежья, причем с маркировкой «зеленая продукция», необходима специальная программа, значимой частью которой должна стать подготовка кадров, способных довести до широкого внедрения технологии биоземледелия. Они уже есть, но необходимы твердые убеждения, что прошлое должно быть заменено новым со значимой долей преемственности и ее определенной доработкой. Решить эту задачу возможно лишь с усвоением усовершенствованных компетенций, определяющих роль новых подходов и теорий, в частности принципов и закономерностей формирования и воспроизводства плодородия почв как основного фактора эффективного сельскохозяйственного производства. Здесь актуальны поисковые работы по уточнению химических элементов плодородия почв, выявлению особенностей поглощения солнечной радиации

почвами и агроценозами, изучению спектрального состава биомассы возделываемых растений, усовершенствованию методики почвенно-агрохимического обследования плодородия земель.

Указанные позиции должны стать содержанием соответствующих компетенций, способных сформировать и реализовать категориально-системный подход к переходу от современной индустриальной системы земледелия к земледелию биологическому, с его новыми принципами, обусловленными закономерностями формирования и воспроизводства плодородия почв, обеспечивающими требуемое качество решений поставленных временем задач.

Методология исследования

Предметом исследования стал системный анализ общепрофессиональной компетенции ОПК-2.1 с позиций достаточности ее содержания и возможности развития в методологическом отношении, основываясь на перспективах повышения качества образования в ряде актуальных направлений природопользования, землеустройства и кадастров.

Указанная компетенция определяет знания теоретических основ геоэкологии, природопользования, охраны природы и других наук об окружающей среде, являющиеся основополагающими при подготовке специалистов указанной сферы. Следует отметить значимую роль указанной компетенции и в подготовке специалистов в области природопользования, землеустройства и кадастров, ориентированных на глубокие знания возможностей в использовании земельных ресурсов, их охраны и защиты. Их основу предлагается пополнить умениями применять матричный принцип формирования материи и принципы круговоротов веществ в биосфере, существенно дополняющими традиционный теоретический и практический арсенал будущих специалистов указанных сфер.

Отметим, что предложения авторов нацелены в большей степени улучшить именно практическую подготовку, поскольку новые знания способствуют более качественному решению актуальных задач. Так, большинство задач в отношении учета качества земельных угодий и их оценки требуют, часто неявно, специальных знаний, в том числе принципов биоземледелия, его технологий, основных условий воспроизводства плодородия почв, которые базируются на матричном принципе существования материи и круговоротах веществ в биосфере.

Характеризуя роль таких знаний, отметим, что они определяют актуальные аспекты стабилизации почвенного плодородия, позволяют разработать и реализовать современные энергозатратные технологии, сократить, а, в будущем, исключить масштабное применение минеральных удобрений и пестицидов [1,2,3], до настоящего времени являющихся «бичем» экологически чистой продукции. А именно такая продукция должна стать основной в системе биологического, нередко называемого органическим, земледелия.

Рассмотрим основные положения биоземледелия. Сегодня становится очевидным, что роль сельскохозяйственного производства (СХП) в решении природоохранных и природоресурсных проблем может быть более весомой за счет внедрения принципов биоземледелия и закона плодородия почв,

Практика показывает, что биоземледелие [1–4] способно увеличить урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур и качество продукции, снизить себестоимость и повысить эффективность СХП. К основным факторам, лимитирующим плодородие почвы, относятся показатели типа, состава, свойств и их режимов, снижающие урожай культурных растений и биопродуктивность естественных фитоценозов. В первом приближении их можно обозначить как отклонения от оптимальных показателей. Степень отклонения характеризует уровень лимитирующего фактора и степень корреляции с урожайностью. Поэтому наиболее востребованными знаниями являются положения матричного и круговоротного принципов существования материи. Теоретической основой исследований факторов, лимитирующих почвенное плодородие, являются законы лимитирующих факторов и их совокупного действия, а также оптимального сочетания факторов жизни растений. Рассмотрим суть матричной организации существования материи и круговорота ее элементов в биосфере, определяющих действенность СХП.

Матричный принцип представляется формой существования материи в процессе всех её этапов эволюции и в бесконечном круговороте – космофизико-химическом, геофизико-химическом и биофизико-химическом, характеризующих атрибутивной информацией [5]. Ее воспроизводство – основная форма движения живого вещества на планете, обладающая такими сущностными свойствами, как наследственность и изменчивость. Наследственность – идентичность родителей и потомков в ряду поколений воспроизводства; изменчивость – неполнота этой идентичности и появление новых признаков. У семенных растений можно выделить три типа воспроизводства: самоудвоение; деление клеток; воспроизводство семян. В клетках самоудваиваются молекулы ДНК, хромосомы, субклеточные органеллы (хлоропласты и митохондрии), сами клетки способны делиться; новые поколения семян воспроизводятся с помощью спор двуродительским, или одnorodительским способами; матричный процесс тиражирует копии матриц с высоким уровнем соответствия.

Таким образом, матрица с информационных позиций представляет собой теоретическую модель всеобщего информационного пространства, основанную на голографическом принципе её строения, в котором основными носителями информации выступает электромагнитное взаимодействие различной интенсивности, проявляющееся в виде изменения её форм-структур присутствующих как квадрупольные системы [5]. При этом нужно учитывать, что матричный информационный процесс – это обмен атрибутивной информации во всеобщем информационном пространстве с присутствующими в нем эволюционирующими объектами, составляющими целостную структуру системы мира.

Выше сказанное показывает, что для формирования биосферной мировоззренческой компетенции у будущих специалистов необходимо знание матричного информационного процесса, обеспечивающего работу круговоротов в формировании плодородия почвы. Коротко коснемся методологической основы круговоротов веществ в биосфере.

Круговорот биогеохимический (экологический метаболизм) связан с циклическими перемещениями и превращениями химических элементов через косную

и органическую природу при активном участии живого вещества. Основными регуляторами биогеохимического круговорота являются экосистемы, в которых значительная часть элементов совершает и многократные внутренние обращения (малые циклы: биота – биоценотическая среда). Особенно это касается круговорота воды, углерода, кислорода, азота, фосфора, серы, железа, магния и других веществ, участвующих в процессах метаболизма у сельскохозяйственных растений и у всех живых организмов. В морских экосистемах круговороты веществ происходят по нескольким путям. Первый путь – поступление в водную среду метаболитов, в том числе биогенных газов и веществ, играющих роль биолинов. Второй путь – частичная трансформация, как детрита, так и метаболитов, в частности под действием ферментов, и также путем потребления метаболитов организмами. Химические элементы циркулируют в биосфере по различным путям биологического круговорота, образуя, по В. И. Вернадскому, два основных типа биогеохимических циклов. Первый тип – круговорот газообразных веществ с резервным фондом в атмосфере или гидросфере (океан) и второй – осадочный цикл с резервным фондом в земной коре. Во всех биогеохимических циклах активную роль играет живое вещество – «самая мощная геологическая сила, растущая с ходом времени». К главным циклам относят круговороты углерода, кислорода, азота, фосфора, серы и биогенных катионов. Особое место в современном круговороте углерода играет массовое сжигание органических веществ и постепенное возрастание содержания CO_2 в атмосфере, вызывающее «парниковый эффект».

Специалисты в области природопользования и кадастра земель должны четко знать, что круговорот веществ в геосистемах – повторяющиеся процессы превращения и перемещения веществ, совершающиеся в пределах отдельных геосфер (ландшафтной оболочки, биосферы, атмосферы, гидросферы, литосферы) и между ними, а контроль над ними необходимо осуществлять с учетом круговорота. Круговорот веществ проявляется в приземном пространстве, это геологический процесс миграции, осуществляющийся под влиянием абиотических факторов: выветривания, эрозии, движения вод, магматических процессов и т. д. С антропогенных позиций круговорот веществ биологический – это непрерывная циркуляция элементов и энергии между почвой, растительным и животным миром и микроорганизмами, связанная с существованием и жизнедеятельностью живых организмов. Активное движение органического вещества в экологических системах, осуществляется по трофическим цепям.

Таким образом, общий круговорот веществ складывается из частных круговоротов воды, газов, химических элементов. Известны циклы круговорота воды, углерода, кальция, азота, фосфора, серы и др. Так, время полного оборота углекислого газа и кислорода атмосферы Земли через фотосинтез оценивается в 300 и 2 000 лет, калия – в 10 лет. Глобальное влияние на круговорот веществ оказывает деятельность человека.

Следует учитывать, что круговорот вещества биологический – явление непрерывное, циклическое, но неравномерное во времени и в пространстве поступление элементов из почвы и атмосферы в живые организмы, превращение их в новые сложные соединения и возвращение обратно в пределах различных гео-

сфер. В ряде случаев этот процесс может регулироваться человеком, например в сельскохозяйственном производстве на принципах биоземледелия [6,7,8].

Таким образом, определяя суть матричного и круговоротных процессов, возможно уяснить их общее планетарное значение, вероятность их антропогенного регулирования и необходимость знания их в формировании специалистов в области природопользования, землеустройства и кадастров.

Заключение

По результатам проведенного исследования, в отношении развития обще-профессиональных компетенций обучающихся в области природопользования, землеустройства и кадастров, сделаем следующие выводы:

– значимой частью образовательного процесса в современном университете является формирование и четкое формулирование перечня требуемых для освоения компетенций, особую значимость среди которых имеют общеобразовательные компетенции;

– содержательный анализ компетенции ОПК-2.1 показал возможности ее развития (дополнения) в отношении теоретико-методологических оснований решения задач в области землепользования, землеустройства и кадастра, требующих наиболее современных концепций по использованию и воспроизводству почвенного покрова с его основным качеством – плодородием, обусловленным такими новыми разделами знания, как матричный принцип существования материи и биологические круговороты ее элементов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ларионов Ю. С. Биоземледелие и закон плодородия почв. – Омск : СГГА, ОмГАУ, 2012. – 207 с.
2. Ларионов Ю. С. Альтернативные подходы к современному земледелию и наращиванию плодородия почв (новая парадигма) // Вестник СГГА. – 2013. – Вып. 1 (21). – С. 49 – 60.
3. Методика расчета почвенного плодородия [Электронный ресурс] / Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 06.07.2017 № 32. – Режим доступа из справ.- правовой системы «Консультант Плюс» : <http://www.consultant.ru/>.
4. Яшутин Н. В., Дробышев А. П., Хоменко А. И. Биоземледелие (научные основы, инновационные технологии и машины). – Барнаул : АГАУ, 2008. – 191 с.
5. Петров Н.В. Живой космос. СПб «Береста», 2011. – 420с.
6. Конев А. А. Система биологизации земледелия. – Новосибирск : НГАУ, 2004. – 51 с.
7. Ларионов Ю. С. Основы эволюционной теории. Омск: ОмГАУ, 2012. – 232с.
8. Жарников В. Б., Ларионов Ю. С. Мониторинг плодородия земель сельскохозяйственного назначения как механизм их рационального использования // Вестник СГУГиТ. – 2017. – Т. 22, № 1. – С. 203–210.
9. Березин Л. В., Кленов Б. М., Леонова В. В. Экология и биология почв. – Омск : ОмГАУ, 2008. – 122 с.
10. Татаринцев Л. М., Татаринцев В. Л., Кирякина Ю. Ю. Организация современного землепользования на эколого-ландшафтной основе : монография. – Барнаул : Изд-во АГАУ, 2011. – 106 с.
11. Курдюмов Н. И. Мастерство плодородия. – Ростов на Дону : Изд. Дом «Владис», 2007. – 512 с.

© Ю. С. Ларионов, В. Б. Жарников, Е. И. Баранова, 2022