

Бахирев, Г.И. К вопросу унификации понятий устойчивость и емкость агроландшафта [текст] / Г.И. Бахирев // Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции «Сохранение и воспроизводство плодородия почв в адаптивно-ландшафтном земледелии». - Курск, 2011, С.31-35.

УДК 631.58:001.4

К ВОПРОСУ УНИФИКАЦИИ ПОНЯТИЙ УСТОЙЧИВОСТЬ И ЁМКОСТЬ АГРОЛАНДШАФТА

Г.И.Бахирев

ГНУ ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии РАСХН, г. Курск

vnizem@kursknet.ru

***Резюме.** Неопределенность в терминклатуре порождает возможности подачи даже лженаучных авторских представлений о процессе или явлении в качестве истинных достижений. Например, в научной литературе по земледелию последних лет стало модным по любому случаю при публикации обычных агротехнологических исследований приписывать, что результаты получены в адаптивно-ландшафтной системе земледелия, или в агроландшафтной, или в ландшафтной и проч. Сделана попытка упорядочения определения новому термину «экологическая емкость агроландшафта» с учетом практической востребованности понятия.*

Когда «ёмкость агроландшафта» употребляется с видовым отличительным признаком «экологическая» без каких-либо разъяснений, под ней чаще всего подразумевают предельную способность агроландшафта обеспечивать за счет привносимой в него антропогенной энергии условия обитания, без негативных последствий, определенного количества и видового состава культивируемых растений, а также домашних животных. Такое представление согласуется с известным родовым определением термина «емкость ландшафта», стандартизованным в ГОСТе 17.8.01-86 и СТ СЭВ 5303-85. Деление понятий через род и видовое отличие и выработка на этой основе дефиниций, на наш взгляд, может обеспечить успех формирования рациональной межотраслевой терминклатуры, значение которой для общедоступного пользования информации и дальнейшего развития достижений точно выразил выдающийся французский химик А.Л.Лавуазье еще в середине XVIII века: «И какими бы точными ни были

факты, какими бы верными ни были идеи, они не передали бы ничего, кроме искаженных представлений, если бы у нас не было точных слов для их выражений». На самом деле, несмотря на широкое использование приемов моделирования изучаемых систем и кибернетических подходов в формализации процессов, мы всегда остаемся в рамках общепринятых топологических понятий, позволяющих адекватно воспринимать результаты исследований различных авторов и сравнивать их между собой. Общепринятость понятий регламентируется стандартизацией терминов и их дефиниций, с одной стороны; с другой – оказанием предпочтения автору научного понятия. Можно отметить некоторые выдающиеся события в науке, которые связаны с возникновением новых авторских терминов и понятий, которые, на наш взгляд, являются фундаментальными для развития идей: биосфера (Вернадский), почва (Докучаев), геохимия (Шёнвейн), устойчивость (Ляпунов) и др. Неоднозначность толкования некоторых терминов в области земледелия является причиной возникновения спонтанных дискуссий публичного характера. Чаще всего споры возникают вокруг терминов «адаптивно- ландшафтная система земледелия» (АЛСЗ) и «точное (прецизионное) земледелие» (ТЗ). По существующим в литературе определениям для этих терминов АЛСЗ и ТЗ не могут быть реализованы на малых и однородных по условиям ландшафта территориях. В определениях АЛСЗ различных авторов мы не находим предписания того, что эта система должна быть сбалансирована по приходной и расходной части энергии, ресурсо- и средовоспроизводящей. В такой системе земледелия не должно быть дозы удобрения свыше расчетной под планируемый урожай, планирование урожайности должно осуществляться с учетом местных ландшафтных ресурсов земледелия (тепла, влаги, почвенного плодородия, продолжительности вегетационного периода и проч.), протяженность линий стока при соответствующей крутизне и экспозиции склона в элементарных агроэкосистемах не должна создавать условия концентрации стока временных вод, вызывающих ускоренную эрозию почв. Благодаря неопределенности в толковании АЛСЗ такие по названию системы земледелия как: ландшафтная, агроландшафтная, биосферная, агролесомелиоративная, контурно-мелиоративная, почвозащитная, почвоводоохранная, противоэрозионная и т.д. «перекочевали» в область синонимов адаптивно-ландшафтной. Например, деградирующую зернопаропропашную систему земледелия, в которой интенсивность потери содержания гумуса в среднем 0,03% в год от исходной величины, но поля в

которой противоэрозионно организованы с помощью лесополос, по внешнему виду псевдонаучно можно трактовать как АЛСЗ. В порядке теоретической постановки вопроса о возможности количественного выражения экологической емкости агроландшафта (ЭкЕа) в целях использования ее при формировании и поддержании устойчивых к антропогенным нагрузкам агроландшафтов проведен анализ опубликованных определений ЭкЕа и факторов, обуславливающих эту емкость. В научной литературе термин ЭкЕа употребляется часто в качестве ограничителя нагрузок на агроландшафт, но определений к нему на уровне дефиниций находим у двух авторов:

1. Володин В.М. и др. – «это способность принять и трансформировать определенное количество вещества и энергии при устойчивом его функционировании в заданном режиме».

Открытые саморегулируемые системы (ландшафты), по Джерраду Д., стремятся сохранить динамическое равновесие или устойчивое состояние, при котором скорость материальных и энергетических поступлений равна скорости их потерь, а уже накопленные энергия и вещество остаются постоянными. Что касается управляемых систем (агроландшафтов, элементарных агроэкосистем), то поддержание в них устойчивой замкнутости круговорота веществ, по мнению Милащенко и др., становится невозможным, если внешний поток покрывает половину биологических потребностей. Такой вывод можно считать фундаментальным для практики конструирования и поддержания устойчивых агроландшафтов.

По первому приведенному определению ЭкЕа такие виды нагрузок как пастбищная, рекреационная и селитебная не попадают в сферу оценки объектов емкости агроландшафта. Авторы рассматриваемого варианта определения ЭкЕа представляют ее в виде суммы энергии (Дж/га), заключенной в надземной, подземной частях фитомассы и в подвижных элементах питания (NPK) в 0-20 см слое почвы. Такой суммарный энергетический показатель ЭкЕа зависит от многих неуправляемых природных факторов и не может быть использован в нормировании технологических нагрузок на агроландшафт и его территориальные структуры.

2. Кирюшин В.И. – «антропогенная нагрузка, которую способен воспринять агроландшафт, сохраняя экологическую и производственную

устойчивость». В данном определении ЭкЕа, очевидно, под антропогенной нагрузкой следует понимать такую по величине, за пределами которой неизбежны неустойчивое функционирование агроландшафта и его территориальных структур, деградация системы. По мнению автора рассматриваемого определения, ЭкЕа не может быть охарактеризована одним показателем в силу многообразия нагрузок и неоднородности их восприятия элементами системы. С этим следует согласиться еще и потому, что абсолютизирование какого-либо одного фактора в системе считается методологически неправильным решением. Из этого следует, что для оценки ЭкЕа необходимо ограничиться набором признаков, по нашему мнению, в количестве не более 7.

Преобладающий объем привносимой энергии в сельскохозяйственном производстве приходится, как известно, на пашню и пастбище. В агроэкосистеме озимой пшеницы, по данным исследований Г.А.Булаткина и В.В.Ларионова, основная доля энергозатрат приходится на минеральные удобрения. Их удельный вес от совокупных энергозатрат составляет 56%, ГСМ – 19, семена – 11, автотранспорт - 10, гербициды и электроэнергия – 2-3%. Соотношение в распределении нагрузки от применения минеральных удобрений (NRK) указанные авторы констатируют в процентах как 75; 20; 5. Можно считать, что азотные удобрения, наиболее подвижные в растворах, являются основными загрязнителями не только в пределах элементарных агроэкосистем, но и на территории всего агроландшафта. Кроме того, японские ученые установили, что значительное применение минеральных удобрений в агроэкосистемах, особенно интенсивен в этом случае механизм выделения N_2O , способствует образованию парникового эффекта (Minami K). Таким образом, в перспективе с переходом на высокоинтенсивные агротехнологии в производстве продукции минеральные удобрения остаются главным видом привносимой энергии в агроэкосистемы и загрязнения среды.

Переход на интенсификацию в производстве косвенным образом должен умерить ускоренную эрозию почв на склоновой пашне. Значительные площади эродированных земель сформировались за длительный период распашки территории «до самой пропасти». Распаханность сельскохозяйственных угодий, например в ЦЧР, до 1991 г. в хозяйствах доходила до 80-90%. В этих условиях часть пахотных земель крутизной 5-8% за счет эрозии и механического сдвига верхнего слоя вниз по

склону обычными плугами превратились в низкопродуктивные, маргинальные. Со склоновой пашни поверхностным стоком талых и ливневых вод смывается мелкозем, обогащенный гумусом, удобрениями и ядохимикатами, Считается, что эрозия почв с интенсивностью 0,2 мм в год не представляет угрозы для устойчивого функционирования агроландшафта. Однако для сопряженных угодий агроландшафта эта величина смыва может оказаться чрезмерной для одного из них. Простой расчет показывает, что при площади эродлируемого водосбора 100 га искусственный пруд в замыкающем створе с площадью водной поверхности 2 га за 50 лет заилится слоем 100 см. Для обеспечения промывного режима малых рек на равнинной территории такая интенсивность наносов окажется также экологически небезопасной. Поэтому при оценке возможностей привнесения планируемого объема антропогенной энергии в агроландшафт необходимо знать не только законы ее трансформации в другие виды энергий, но и вероятные места концентрации. Общее представление о видах и объеме поступления антропогенных нагрузок дает схема «дерева целей». В качестве целевой функции при построении схемы может быть избрано воспроизводство ресурсов и среды при устойчивом функционировании агроландшафта. Обратная связь в управлении системой взаимосвязи факторов в достижении цели – либо изменение продуктивности, либо выживаемость организмов.

Продуктивность агроландшафта можно рассматривать как количество вещества и энергии, произведенных за определенный интервал времени. Она зависит, например, от недостатка или избытка внесенных удобрений. Удобрения рассчитывают под планируемый урожай с учетом исходного содержания элементов питания в почве, но задача состоит в планировании максимального устойчивого урожая с минимальным риском его получения. Величина такого урожая озимой пшеницы может быть рассчитана по формуле: $U_t = (U_p - U_l)/2 + U_l$, где U_t – планируемая урожайность, ц/га; U_p – максимально возможная урожайность, обусловленная ресурсами местного ландшафта и передовой технологией (на чернозёмах в зонах с достаточным увлажнением $U_p = 100$ ц/га); U_l – потенциальная урожайность, обеспечиваемая только ресурсами местного ландшафта, ц/га.

Потенциальная урожайность озимой пшеницы обеспечиваемая ландшафтом без удобрений « U_l » рассчитывается по формуле: $U_l = E_p \cdot K_n / E_u$, где E_p - энергopotенциал гумусового слоя почвенной разновидности на

единице площади, Дж/га; E_y - энергетический эквивалент весовой единицы отчуждаемого урожая, Дж/га; K_n – нормативная величина расходной части энергии гумуса на формирование отчуждаемого урожая для типа почв, в долях от 1. « K_n » определяется из соотношения энергопотенциала урожая к энергопотенциалу гумусового слоя почвы. Усредненные значения K_n некоторых типов почв составляют: чернозёмы типичные и выщелоченные – 0,0055; темно-серые лесостепные – 0,0063; серые лесостепные – 0,0066; светло-серые лесостепные – 0,0068.

Когда мы говорим об эрозии или дефляции почв, продуктивности земель и качестве среды, то многое можем сопоставить с нормами ПДК и других сервитутов. Однако некоторые агротехнологические действия регулируются, исходя из состояния и особенностей функционирования местного ландшафта, но главным образом - экологической емкости агроландшафта. Под ЭкЕа, по нашему мнению, следует понимать – максимально предельная способность агроландшафта воспринять антропогенную нагрузку и обеспечить нормальные условия обитания определенного количества культивируемых растений и домашних животных без отрицательных последствий.