

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ БАШКОРТОСТАНА В СИСТЕМЕ ЗЕМЕЛЬНОГО КАДАСТРА

*А.Ш. Ишемьяров, к.б.н., Р.А. Акбиров, д.с.-х.н., И.Г. Асылбаев, к.с.-х.н., М.М. Абдуллин, к.с.-х.н.,
И.А. Субушев, Башкирский ГАУ*

Разработана методика оценки плодородия почв и кадастровой стоимости земель на основе биоэнергетических критериев. Проведена кадастровая оценка земель по природно-сельскохозяйственным зонам Республики Башкортостан. Установлено, что энергия, накопленная в запасах гумуса и питательных элементов, служит объективным критерием для определения кадастровой стоимости земель как базы налогообложения.

Ключевые слова: биоэнергетическая оценка, земельный кадастр, кадастровая стоимость, цена земли.

В результате реформы аграрного сектора экономики, проводимой в России с начала 90-х годов прошлого столетия, произошла коренная трансформация земельно-имущественных отношений между государством и землевладельцами, был упразднен земельный правовой порядок, основанный на монополии государственной собственности на землю, осуществлена массовая приватизация сельскохозяйственных угодий, введен институт частной собственности на землю и созданы правовые основы платного землепользования и рыночного оборота земель.

В соответствии со ст. 65 Земельного кодекса Российской Федерации, плата за использование земли становится одним из основных принципов земельного законодательства. Основными формами земельных платежей определены земельный налог и арендная плата. Для целей налогообложения, согласно нормативным документам, определяют кадастровую стоимость земли, которая служит налоговой базой. Поэтому, кадастровая стоимость земельных участков установленная в процессе проведения Государственной кадастровой оценки земель, проводится в целях как удовлетворения фискальных потребностей, так и внедрения экономических методов управления земельными ресурсами в условиях становления земли объектом товарно-денежных отношений и развития земельного рынка в целом.

Формирование земельного рынка невозможно без объективной и достоверной информации о цене земли, т. е. без кадастра земельной недвижимости.

В последние годы в земельно-оценочных исследованиях сложилось новое научное направление, связанное с разработкой и внедрением в практику концепции оценки плодородия почв и определения кадастровой стоимости земель на основе биоэнергетических критериев [6].

Методика. Научная концепция и методика биоэнергетической оценки плодородия почв и определения кадастровой стоимости земель разрабатывались с учетом имеющихся в литературе публикаций по энергетике почвообразования [1, 3, 4-8, 10].

Необходимость энергетического подхода к проблеме оценки плодородия почв в системе земельного кадастра

вытекает из сущности самой почвы, как сложно организованной открытой термодинамической системы, находящейся в непрерывном обмене веществом и энергией с окружающей средой. Поэтому в процессе длительной эволюции в почвенном плодородии накоплен огромный биоэнергетический потенциал, в основном в форме химически связанной и аккумулированной в гумусе солнечной энергии.

Для расчета запасов гумуса в слое почв 0-100 см и доступных для растений форм питательных элементов азота, фосфора и калия в пахотном слое (0-30 см) были обобщены и систематизированы фондовые материалы Башкирского филиала Института Волгогипрозем, Центра агрохимической службы «Башкирский», а также результаты исследований научной лаборатории «Диагностика и бонитировка почв» кафедры почвоведения БГАУ.

Следует отметить, что биоэнергетическая концепция оценки плодородия почв в научно-методическом плане основывается на фундаментальном законе природы – законе сохранения энергии и вещества. В практическом отношении применение методологии биоэнергетического анализа позволяет свести к единому знаменателю количественные значения различных параметров почвенного плодородия, измеряемые в несопоставимых единицах. Так, количественные значения запасов гумуса и доступных для растений форм азота, фосфора и калия оценивали в энергетических единицах (Дж) и сводили в общий биоэнергетический потенциал плодородия почв. При этом исходили из того, что запасы гумуса являются базовым показателем уровня плодородия почвы, ее агроресурсного потенциала и экологической устойчивости.

По содержанию азота и зольных элементов питания растений гумус на порядок богаче по сравнению с органическими удобрениями. Так, гумус почв содержит в среднем 5-6 % азота. Поэтому в балансовых расчетах принято считать, что использование растениями 50 кг почвенного азота сопровождается минерализацией примерно 1 т гумуса, для восполнения которого требуется внести 10 т стандартного подстильного навоза крупного рогатого скота с влажностью 75% и при коэффициенте гумификации 0,25 [9].

Академик И.В. Тюрин отмечал, что «аккумуляция углерода и азота в почвах происходит гораздо интенсивнее, чем аккумуляция фосфора, так как содержание последнего в гумусе (около 1%) гораздо меньше, чем азота (5%), а тем более углерода (55%). Размеры аккумуляции азота определяют и накопление гумуса, если иметь в виду его относительно устойчивые формы с содержанием азота 5-6% (или C : N = 10-12). Исходя из этого, запасы общего азота в почвах можно считать за условный количественный показатель потенциального

плодородия почв. А количество азота, ежегодно используемого растительностью из этих запасов, может служить такой же условной мерой действительного, или эффективного плодородия почв» [11].

С позиции энергетической концепции плодородия почв академик ВАСХНИЛ В.В. Егоров считал, что «...в создании эффективного плодородия непосредственно участвует только та часть имеющегося в почвах резерва, доступность которой определяется наличием или дополнительным воздействием необходимого энергетического потенциала. По этим соображениям эффективное плодородие можно сопоставлять с той частью питательных компонентов, которая несет в себе необходимый потенциал энергии или получает его при посредстве растений» [4].

Академик РАСХН А.П. Щербаков и Е.Е. Кислых еще более конкретно отмечали, что «эффективное плодородие следует оценивать запасами доступных растениям питательных веществ почвы с учетом почвенного режима и условий жизнедеятельности растений за вегетацию» [13].

Теоретической основой оценки плодородия почв в энергетических единицах служит связывание в процессе фотосинтеза растений 674 ккал, или 2822 кДж световой энергии на 1 молекулу углевода. Отсюда, на образование 1 г продукта фотосинтеза связывается 3,74 ккал, или 15,66 кДж солнечной энергии (674 ккал/180 г/моль $C_6H_{12}O_6$). На создание 1 г гумуса, по данным В.А. Ковды [7], затрачивается 20,938 кДж химически связанной солнечной энергии.

Для биоэнергетической оценки плодородия почв и определения кадастровой стоимости земель при расчете использовали энергетические эквиваленты: 1 т гумуса – 20938 МДж, 1 кг действующего вещества азотных удобрений – 86,8 МДж, фосфорных – 12,6 МДж, калийных – 8,3 МДж, 1 т зерна яровой пшеницы – 16310 МДж, 1 т нефти – 53400 МДж, 1000 м³ природного газа 49500 МДж, 1 кВт·ч электроэнергии – 12 МДж [5].

Отсюда, энергия 1 т гумуса эквивалентна энергии 0,392 т нефти, 423 м³ природного газа, 1745 кВт·ч электроэнергии, 1,284 т зерна яровой пшеницы. При этом следует отметить, что цены на энергоносители на мировом рынке относительно устойчивы, поэтому могут служить более объективным критерием для определения цены земли или ее кадастровой стоимости в энергетических единицах или в их денежных эквивалентах.

Почвенный гумус является веществом, богатым биоэнергией и запасами азота и зольных элементов минерального питания растений. Поэтому величина биоэнергетического потенциала плодородия почвы, определяемая по запасам гумуса в энергетических единицах, соответствует энергии ее потенциального плодородия, а уровень эффективного плодородия определяется энергетическими эквивалентами азота, фосфора и калия, находящихся в почве в доступной для растений форме. В агроэкосистемах часть энергетического потенциала гумуса затрачивается на создание урожая сельскохозяйственных культур. Отсюда, по закону сохранения энергии и вещества, количество энергии гумуса, реализованное в энергию органического вещества урожая соответствует величине эффективного плодородия почвы.

При оценке плодородия почв по энергетическим критериям и определении кадастровой стоимости зе-

мель мы исходили из цены на нефть и обменного курса рубля, заложенных в бюджете страны на 2014 г.

Бюджет Российской Федерации на 2014 г. был сверстан исходя из средней цены на нефть марки Urals за последние 5 лет по \$93,0 за баррель и по обменному курсу 33,4 руб. за 1 долл. США. Соответственно, при цене нефти по \$93,0 за баррель, или \$585,9 за 1 т с энергетическим эквивалентом 53400 МДж стоимость 1 т гумуса с энергетическим эквивалентом 20938 МДж составляет \$229,7, или 7672,0 руб. Энергетический и денежный эквиваленты 1 т гумуса в дальнейшем были использованы для оценки плодородия почв и кадастровой стоимости земель Республики Башкортостан. В настоящее время, в связи с создавшейся ситуацией, обменный курс за 1 долл. США резко вырос, а цена на нефть – снизилась.

Результаты исследований и их обсуждение. Апробирование методики биоэнергетической оценки плодородия почв в типичных в почвенном отношении хозяйствах, расположенных в различных природно-климатических зонах республики, подтвердило правомерность кадастровой оценки земель на биоэнергетической основе.

В этом плане представляют особый интерес результаты биоэнергетической и денежной оценки отдельных земельных участков, полей севооборотов и в целом земельных угодий конкретного хозяйства на примере СПК им. Фрунзе Кармаскалинского района. Почвы хозяйства – черноземы выщелоченные среднеспособные тучные. Содержание гумуса – $10,3 \pm 0,4\%$, запасы гумуса – 621 ± 17 т/га. Запасы гумуса в пахотных почвах в среднем по хозяйству составляют 630 т/га с содержанием 13191 ГДж/га биоэнергии, эквивалентной энергии 247 т нефти.

Величина эффективного плодородия почв хозяйства, определяемая суммарной энергией 1193 кг/га питательных веществ составляет 35,8 ГДж/га, эквивалентной энергии 2,2 т зерна яровой пшеницы, 1,71 т гумуса, 4,22 баррелей нефти.

В целом биоэнергетический потенциал плодородия 1 га эталонной пашни, определяемой как сумма энергии потенциального и эффективного плодородия, составляет 13227 ГДж. При этом, естественно возникает вопрос, насколько объективна цена земли, установленная по энергетическим критериям. Ряд специалистов в области оценки земель считают, что ценность почвы как созданного тысячелетиями и трудно возобновляемого природного ресурса, установленная исходя из накопленных почвами запасов питательных элементов, характеризующих почвенное плодородие, выполнения ими важнейших общеэкологических и хозяйственных функций не может быть низкой. Она должна составлять для условий России в среднем несколько тысяч условных единиц (у.е.). Лучшие почвы должны цениться гораздо выше [2].

Оценка плодородия почв Башкортостана по данной методике показала, что разброс запасов гумуса и их энергетического потенциала по природно-сельскохозяйственным зонам колеблется от 142 т/га с энергией 2973 ГДж/га в Северной лесостепи до 451 т/га с энергией 9443 ГДж/га в Южной лесостепи при средних значениях по республике 315 т/га с энергией 6595 ГДж/га (табл.).

Биоэнергетическая оценка плодородия почв и кадастровой стоимости пахотных земель Республики Башкортостан

Природно-сельскохозяйственная зона	Площадь пашни по состоянию на 01.01.2013 г., тыс. га	Урожайность зерновых культур (за 1990-2012 гг.), ц/га	Оценка потенциального плодородия почв				Оценка эффективного плодородия почв по запасам доступных форм NPK в слое 0-30 см			Биоэнергетический потенциал плодородия почв	
			По запасам гумуса в слое 0-100 см		По денежным эквивалентам биоэнергии гумуса		кг/га	ГДж/га	в пересчете на зерно, т/га	ГДж/га	тыс. руб/га
			т/га	ГДж/га	тыс. \$/га	тыс. руб/га					
Северная лесостепь	707,2	14,38	142	2973	32,6	1088,8	537	9,7	0,59	2983	1093,0
Северо-восточная лесостепь	258,3	15,74	230	4816	52,8	1763,5	489	11,0	0,68	4827	1768,7
Южная лесостепь	789,6	22,87	451	9443	103,6	3460,2	928	26,8	1,64	9470	3470,0
Предуральская степь	1458,2	18,94	421	8815	96,7	3229,8	948	24,0	1,47	8839	3238,7
Зауральская степь	390,2	16,60	292	6114	67,1	2241,1	831	16,9	1,04	6131	2246,5
Горно-лесная	61,6	12,15	233	4879	53,5	1786,9	541	11,6	0,71	4891	1792,1
Всего по РБ	3665,1	18,32	315	6595	72,4	2418,2	767	19,7	1,21	6615	2423,8

Отсюда, потенциальное плодородие почв, определяемое запасами гумуса, в денежном выражении оценивается в 2418,2 тыс. руб/га. При этом суммарный биоэнергетический потенциал плодородия почв в среднем по республике составляет 6615 ГДж/га, что соответствует ее денежному эквиваленту 2423,8 тыс. руб/га.

На основе почвенно-экологического индекса (ПЭИ) и тарифной категории, т.е. величины среднегодового дохода, получаемого с оцениваемой площади на единицу ПЭИ, Почвенным институтом им. В.В. Докучаева пахотные земли Башкортостана были оценены в 10353 руб./га, исходя из величины ПЭИ для республики 51 и тарифной категории – 203 руб/га [12].

Весьма близкие данные получены в ГУП «Башземоценка» по итогам проведения III тура кадастровой оценки земельных угодий Республики Башкортостан по состоянию на 01.01.2012 г. Кадастровая стоимость земель республики составила в среднем 27100 руб/га с колебаниями от 11700 (Хайбуллинский район) до 48400 руб/га (Уфимский район), которая в дальнейшем служила базой для обложения землепользователей земельным налогом и установления платы за аренду земель.

Поскольку, кадастровая стоимость земель служит основой для земельных платежей, объективность результатов земельно-оценочных работ – одно из основных требований, предъявляемых к научно-методической обоснованности проведения государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения.

Выводы. В основе Государственного земельного кадастра Российской Федерации должна быть концепция биоэнергетической оценки плодородия почв и определения кадастровой стоимости земель. Реализация данной концепции позволит объективно подойти к реформированию земельных отношений в системе АПК и последовательно решить следующие задачи:

привести ставки земельных платежей в соответствие с результатами кадастровой оценки земель, проведенной на основе энергетических критериев и их денежных эквивалентов;

конкретизировать и учесть при закреплении земли за землепользователями почвенно-стоимостные, ландшафтно-экологические и социально-бытовые факторы как объекта аренды;

осуществить жесткую систему мониторинга за параметрами плодородия почв, взяв за основу динамику изменений энергетического потенциала;

разработать систему штрафных санкций за снижение плодородия почв, измеряемых в конкретных энергетических и денежных единицах;

установить жесткий контроль за целевым использованием земельного налога и платой за аренду земли, взяв за основу принцип использования земельных платежей на поддержание положительного баланса почвенной энергетики и режима расширенного воспроизводства плодородия почв.

Литература

1. Булаткин Г.А. Эколого-энергетические аспекты продуктивности агроценозов. – Пушино, 1986. – С. 96-156.
2. Булгаков Д.С., Карманов И.И., Путилин Е.И., Карманова Л.А. Проблемы определения ценности почв сельскохозяйственных угодий как природного ресурса в зонально-региональном аспекте // Материалы междунаро. научно-практ. конф. «Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса регионов России». – Уфа, 2002. – С. 49-54.
3. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. – М.: Наука, 1974. – 128 с.
4. Егоров В.В. Единство материального и энергетического в плодородии почв // Вестник с.-х. науки. – 1986. – № 11. – С. 33-39.
5. Ермохин Ю.И., Неклюдов А.Ф. Экономическая и биоэнергетическая эффективность применения удобрений. – Омск, 1994. – 43 с.
6. Ишемьяров А.Ш., Кираев Р.С., Миндибаев Р.А. и др. Биоэнергетические аспекты оценки земель // Тез. докл. III съезда Докучаевского общества почвоведов. Кн. 3. – М., 2000. – С. 121-122.
7. Ковда В.А. Управление продуктивностью экосистем // Почвоведение. – 1980. – №5. – С. 7-20.
8. Мукатаев А.Х. Об энергетике почвенных процессов на Южном Урале // Почвоведение. – 1997. – №11. – С. 37-42.
9. Регулирование баланса гумуса на основе статистического исследования информационной базы длительных опытов (методические рекомендации). –М.: ВНИИА, 1992. – 37с.
10. Свентицкий И.И. Биоэнергетическая основа оценки плодородия земель // Вест. с.-х. науки. – 1981. – №2. – С. 32-38.
11. Тюрин И.В. Плодородие почв и проблема азота в почвоведении и земледелии // Докл. VI Международному конгрессу почвоведов. – М., 1956. – С. 5-24.
12. Шишов Л.Л., Дурманов Д.Н., Карманов И.И., Ефремов В.В. Теоретические основы и пути регулирования плодородия почв. – М.: Агропромиздат, 1991. – 304 с.
13. Щербakov А.П., Кислых Е.Е. Методологические аспекты эффективного плодородия почв // Вестн. с.-х. науки. – 1986. – №11. – С. 39-44.

**THEORETICAL AND APPLIED ASPECTS OF THE BIOENERGETIC EVALUATION OF SOIL FERTILITY
IN THE BASHKORTOSTAN LAND CADASTRE SYSTEM**

A.Sh. Ishemyarov, R.A. Akbirov, I.G. Asylbaev, M.M. Abdullin, I.A. Subushev

***Faculty of Land Management and Forestry, Bashkir State Agrarian University, ul. 50-letya of Otyabrya 34, Ufa,
450001 Bashkortostan Republic, Russia, E-mail: ilgiz010@yandex.ru***

A procedure for the evaluation of soil fertility and the cadastral values of lands was developed on the basis of bioenergy criteria. Cadastral valuation of lands in the natural and agricultural zones of the Republic of Bashkortostan has been performed using this procedure. It has been found that the energy stored in the reserves of humus and nutrients is an objective criterion for determining the cadastral value of the land as a tax base.

Keywords: bioenergetic evaluation, land registry, cadastral value, land price.