

АГРОЭКОЛОГИЯ

УДК 631.452.003.12:631.8

М.А. Мазиров,
А.О. Рагимов,
Е.М. Шентерова

КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА И ДИНАМИКА АГРОХИМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В РАЙОНАХ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: плодородие, почва, бонитет, комплексная оценка, показатель, кислотность, калий, фосфор, органическое вещество.

Сохранение плодородия почвы и устранение факторов, его лимитирующих, является приоритетной задачей для всего агрокомплекса. Как и многие регионы России, Владимирская область столкнулась с проблемами:

1) стремительно развивающийся в области процесс деградации почв;

2) освоение брошенных и залежных земель, ранее используемых под сельскохозяйственное производство, и ведение на них нерационального земледелия;

3) сокращение внесения как минеральных, так и органических удобрений;

4) превалирующее положение выноса основных питательных веществ как основного свойства почвенного плодородия над приходом;

5) использование земельного участка без учета агроландшафта и несоответствие выбранной обработки почвы.

Агрохимическое состояние почв каждого отдельно взятого региона складывается интенсивностью развития АПК. Поддержание плодородия почвы на оптимальном уровне, получение высоких и стабильных урожаев – все это является первостепенной задачей аграрного сектора как области, так и всей России. Плодородие главным образом связано с индивидуальными генетическими особенностями почв, а при сельскохозяйственном использовании – с характером использования.

Целью исследований явились:

1) комплексная оценка плодородия земель в каждом регионе Владимирской области;

2) выявление динамики изменения показателей почвенного плодородия;

3) качественная оценка почвенного покрова (определение балла бонитета почв);

4) усовершенствование существующей градации оценки качества почв.

Объектом исследования послужила Владимирская область, являющаяся одним из центральных регионов РФ. Владимирская область расположена в центральной части Восточно-Европейской равнины на юге Волжско-Окского междуречья. Область входит в состав Центрального федерального округа и граничит с Московской, Ивановской, Нижегородской, Рязанской и Ярославской областями. Расстояние от административного центра области – г. Владимира – до г. Москвы около 150 км. Площадь территории области составляет 29 тыс. км² (0,17% территории России). Протяженность области с севера на юг – 170 км, с запада на восток – 280 км. Расположение области в центральной части России и близость к экономически развитым регионам и столице способствуют развитию экономических связей и экономики области. Владимирская область административно разделена на 127 муниципальных образований, в том числе 16 муниципальных районов, 5 городских округов, 26 городских поселений и 80 сельских поселений [5]. Главными водными артериями области являются Ока и Клязьма. Климат области умеренно-континентальный, температурный диапазон средних температур в январе -9...11°С и в июле – +15...17°С. На территории области распространены дерново-подзолистые, серые лесные, болотные, аллювиальные почвы.

Почвенный покров Владимирской области представлен серыми лесными (33%), дерново-подзолистыми (65%) разного механического состава, пойменными и болотными

почвами (2%). Средняя плотность гумусового горизонта 1,10-1,35 г/см³. Тип дерново-подзолистых почв является преобладающим в почвенном покрове. По своей природе они относятся к кислым почвам, с обедненным содержанием органического вещества в горизонта А₁, низким содержанием подвижных форм К₂О и Р₂О₅. Серые лесные почвы распространены на территории Владимирского Ополя, занимающего большую часть Юрьев-Польского и Суздальского районов области, а также в Александровском и Собинском. В Александровском, Суздальском и Юрьев-Польском районах преобладают лесные светло-серые и лесные почвы. В Собинском районе более распространены лесные светло-серые и дерново-сильноподзолистые почвы, но преобладает при этом первый тип почв. В Вязниковском, Гороховецком, Камешковском, Киржачском, Меленковском, Муромском, Петушинском, Селивановском, Судогодском районах преобладают дерново-сильноподзолистые почвы; в меньшей мере встречаются дерново-слабо-среднеподзолистые. Также несмотря на развитую речную сеть и наличие по области большого количества озер болотные и аллювиальные почвы с разной степенью каменистости имеют незначительную долю земельного фонда области (91,3 тыс. га).

Таким образом, в разрезе административных районов области почвенный покров имеет достаточно разнообразный и сложный тип строения. Так, по данным Комитета по земельным ресурсам и землеустройству по Владимирской области значительная часть сельскохозяйственных земель области подвержена водной эрозии (83,6 тыс. га),

подтоплению (переувлажнению (20,3 тыс. га) и заболачиванию (189,3 тыс. га).

Для оценки почвенного покрова наиболее важными показателями являются содержание основных элементов питания, органического вещества, а также реакция почвенной среды. Реакция почвенной среды – это важнейший показатель почвы, необходимый для установления сбалансированного состава почвенного плодородия. От данного показателя зависит как состав почвенного биологического пула, что в свою очередь влияет на качество и свойство органического вещества почвы, так и такое важное свойство почв, как буферность. Для оптимизации кислотности почвенного покрова используют мелиоративные мероприятия – известкование. Согласно данным Департамента сельского хозяйства по Владимирской области, отображенных в таблице 1, следует, что в области небольшими темпами идут мероприятия по увеличению плодородия почв.

Так, в 2011 г. было произвестковано на 36,4% больше гектар почв сельскохозяйственного назначения в сравнении с 2010 г. Наиболее низкими мелиоративными мероприятиями в области отмечены Вязниковский, Камешковский, Киржачский районы. В процессе нашего исследования было выявлено, что в 2011 г. по области произошло сокращения наличия тракторов на 1,22%, на 1% повысилось наличие зерноуборочных комбайнов, на 0,3% наличие кормоуборочных комбайнов.

Агрохимическая обстановка в регионе нами оценивалась в соответствии со структурой, изображенной на рисунке 1.

Таблица 1

Динамика внесения удобрения и известкование почв по регионам Владимирской области

Районы	Внесено органических удобрений, тыс. т	Внесено минеральных удобрений на 1 га посева, кг	Произвестковано кислых почв, га		
			2010 г.	2011 г.	динамика
Александровский	+0,2	+1,4	0	0	0,0
Вязниковский	-0,2	-1,0	0	0	0,0
Гороховецкий	-0,3	+1,6	0	0	0,0
Гусь-Хрустальный	-0,2	+16,5	0	128	+128
Камешковский	-1,0	-2,6	0	0	0,0
Киржачский	-0,2	-0,9	0	0	0,0
Ковровский	0,0	+11,2	136	159,1	+23,1
Кольчугинский	+0,2	+6,8	0	0	0,0
Меленковский	+0,7	+2,6	432,7	620,8	+188,1
Муромский	-0,3	+10,6	333,8	803	+469,2
Петушинский	+0,2	-39,9	0	1849,3	+1849,3
Селивановский	+0,2	+4,3	222,5	425,8	+203,3
Собинский	-0,1	+11,3	243,2	517,4	+274,2
Судогодский	+0,3	+3,2	0	0	0,0
Суздальский	-0,7	+9,4	251,5	709,9	+458,4
Юрьев-Польский	-1,0	+1,9	1390,1	3054,2	+1664,1
Всего	-2	37,3	3009,8	8268	5257,7



Рис. 1. Структура агрохимической оценки почв в регионе

Для характеристики уровня плодородия в регионе использовались данные, полученные в период с 2010 г. по сентябрь 2012 г. Отбор почвенных проб проводился в соответствии с методическими указаниями по агрохимическому обследованию земель сельскохозяйственного назначения [11]. Определение основных характеристик почвенного плодородия проводилось по следующим методикам: кислотность почвы – потенциометрическим методом, P_2O_5 и K_2O – по методу Кирсанова, сумма поглощенных оснований – по методу Капенна, Ca и Mg – атомно-адсорбционным методом согласно модификации ЦИНАО. Содержание органического вещества определялось методом мокрого озоления (по Тюрину), валовое содержание серы, бора, меди, цинка, кобальта и марганца – согласно существующим методикам [13].

Расчет балла плодородия почвенного покрова в каждом регионе области был основан на методе оценки ЦИНАО [4]. Данная методика подразумевает учет основных и сопутствующих показателей плодородия почвенного покрова, без учета влияния рельефа территории, климатических условий.

Так, согласно нашим исследованиям почвенный покров области по величине почвенной кислотности согласно принятой градации характеризуется наличием почв со слабокислой (pH_{kcl} 5,1-5,5) 35,5% и близкой к нейтральной (pH_{kcl} 5,6-6,0) 64,5% реакцией почвенной среды [7]. Этот факт подтверждается в первую очередь вышесказанным, а в частности, проведением в некоторых районах области известкования почв, а также низким процентом внесения удобрений,

которые, как известно, имеют свойство к подкислению почвы. По обеспеченности почв обменным P_2O_5 [11] в почвенном покрове, о содержании которого судят о степени окультуренности, выделяются почвы с повышенным 35,5% (101-150 мг/кг) и высоким 64,5% (151-250 мг/кг) содержанием. Это связано с проведением комплекса мероприятий по внесению удобрений. По результатам исследования во Владимирской области по величине содержания обменного K_2O в почвенном покрове были выявлены почвы с низким (41-80 мг/кг) 29,1% и средним (81-120, мг/кг) 66,9% содержанием [11]. Такая ситуация с калием в области связана с применением более низких доз калийных удобрений, со способностью калия выноситься с товарной частью растений, а также немаловажной способностью химических превращений в почве. Наиболее важным и подчас главным свойством почвы является содержание органического вещества, величина которого, как и фосфор, характеризует окультуренность почвы. Органическое вещество помимо воздействия на агрохимические свойства почв, также оказывает влияние как на физические, так и на биологические свойства почв. В богатой гумусом почве повышается доступность фосфора, снижаются потери элементов питания от вымывания, снижаются затраты на обработку почвы. Так, согласно принятой градации, по содержанию органического вещества доля почв с низким содержанием (1,5-2,0%) органического вещества составляет 62,7%, со средним содержанием (2,1-2,5%) – 25,5% и с повышенным содержанием (2,6-3,0%) – 11,8% [10].

Так как Владимирская область согласно принятому районированию (по преобладанию разновидности почвы) разделена на 3 агроклиматические зоны, наша дальнейшая работа была направлена на характеристику почвенных режимов в каждой из зон [10]. Первая зона – серые лесные суглинистые почвы Владимирской Ополья; в нее входят Суздальский, Юрьев-Польский, Собинский, Кольчугинский и Александровский районы. Вторая зона – дерново-подзолистые суглинистые почвы; включает Вязниковский, Гороховецкий, Камешковский, Ковровский и Муромский районы. Третья зона – дерново-подзолистые супесчаные и песчаные почвы; в ее составе Гусь-Хрустальный, Киржачский, Меленковский, Петушинский, Селивановский и Судогодский районы [10]. Для детального сравнения и анализа динамики почвенного плодородия сопоставляли полученные данные с результатами ранее проводимых исследований [8, 10].

Динамика состояния плодородия почв Владимирской области за период 2002-2011 гг.

А/ зона	Основные показатели				Сопутствующие показатели						
	pH _{кcl}	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	C, %	Ca, мг/кг	Mg, мг/кг	B, мг/кг	Cu, мг/кг	Zn, мг/кг	Co, мг/кг	Mn, мг/кг
1	-0,04	-2,6	-3,2	+0,01	-1,02	+0,32	-0,06	+0,3	+0,1	-0,14	+3,74
2	-0,15	-12,5	-22	+0,02	-1,15	-0,3	-0,06	+0,6	+0,2	-0,1	+7,6
3	+0,1	+20,8	+1,4	+0,05	+1,36	+0,14	+0,005	-0,1	+0,2	+0,07	+0,1

Из анализа данных таблицы 2 следует, во всех агроклиматических зонах наблюдается повышение содержания органического вещества, особенно это видно на дерново-подзолистых почвах, что в свою очередь характеризует интенсивность проводимых мелиоративных мероприятий, а в частности известкования почвы. На почвах 2-го агроклиматического района идет заметное снижение основных показателей плодородия почвы, что можно объяснить отрицательным мелиоративным мероприятием в данном районе, это также подтверждается таблицей 1. Снижение уровня плодородия на почвах 1 и 2 агроклиматической зоны, по нашему мнению, связано с:

1) вовлечением в использование суглинистых по гранулометрическому составу почв и расширением уровня сельскохозяйственного производства;

2) преобладанием процесса минерализации органического вещества над его образованием в почве;

3) недостаточным внесением удобрений.

На почвах 3-й агроклиматической зоны, где вовлеченные под сельскохозяйственное использование дерново-подзолистые почвы легкого гранулометрического состава имеют низкое естественное плодородие, повышение показателей плодородия связано прежде всего с внесением минеральных удобрений, что в свою очередь вызвало повышение (сдвиг) показателя кислотности на 0,1%.

Дальнейший этап нашей работы состоял в определении балла плодородия почвы (4), который складывается от вычисления балла основных (B₁) и сопутствующих показателей (B₂) плодородия почвы. Вычисление данного балла о качественном состоянии почв необходимо для оценки потребности хозяйства, региона, области в удобрении, разработки мероприятий по обеспечению воспроизводства утраченного плодородия, анализа степени развития деградационных процессов, т.к. от них в первую очередь идет снижение данного показателя.

Относительный балл (3) по каждому элементу определялся отношением фактического содержания показателей к оптимальному значению их содержания в почве

[1, 12]. После вычисления баллов основных (B₁) и сопутствующих показателей (B₂) плодородия почв был произведен расчет полного балла плодородия (4):

$$B_n = \frac{\text{Факт}}{\text{Опт}} \cdot 100; \quad (1)$$

$$B_1 = \frac{B_{pH} + B_{P_2O_5} + B_{K_2O} + B_{C\%}}{m}; \quad (2)$$

$$B_2 = \frac{B_{Ca} + B_{Mg} + B_S + B_B + B_{Cu} + B_{Zn} + B_{Co} + B_{Mn}}{m}; \quad (3)$$

$$B_{100} = 0,5 \cdot (B_1 + B_2). \quad (4)$$

В настоящее время для комплексной оценки плодородия почвы применяется методика, утвержденная Приказом Министерства сельского хозяйства России № 5 от 11 января 2013 г., которая полностью соответствует формуле 2 [15]. На наш взгляд, данная формула не соответствует для характеристики плодородия почвы, так как она:

1) так же, как и в методике, рекомендованной ЦИНАО [4], не учитываются почвенно-климатические условия;

2) не учитывает рельеф, что является, на наш взгляд, одним из главных факторов влияния на плодородие почвы, именно от него во многом зависит деградация почв;

3) при расчете общего балла плодородия почвы использует показатели, не сопоставимые друг с другом.

После проведения всех расчетов нами были получены результаты в полной мере, по использованной методике характеризующие состояние плодородия почвы. Так, наименьшим баллом нами отмечены Селивановский и Судогодский районы, что характеризует недостаточную систему земледелия и низкоплодородные почвы в данных регионах. Это свидетельствует, о повышении внесения удобрений, что является недостаточным для повышения качества почвы в этих регионах. Наивысшими баллами нами отмечаются Суздальский, Юрьев-Польский и Киржачский районы, тогда как в них отмечено низкое плодородие почв и правильная обработка позволяют держать уровень плодородия на высоком уровне. Средний показатель качества почвенного плодородия всей области

составляет 63 балла, что согласно градации (табл. 4) характеризует почвы сельскохозяйственного назначения выше среднего качества. Также нами было замечено сокращения посевных площадей (табл. 3). Наиболее большие сокращения площадей наблюдаются на почвах низкого ранга качества, в частности дерново-подзолистых, тогда как на серых лесных идет нарастание площадей, а значит, увеличение освоения земель, ранее не подвергавшихся сельскохозяйственной обработке. Но при положительной динамике процесса освоения возникает проблема качественного поддержания почвенного плодородия.

Для обоснования уровня качества почвенного покрова существует довольно много градаций, но практически все они сводятся к понятию качества почвы [2, 3, 6, 9, 14]. На наш взгляд, изученные градации нуждаются в усовершенствовании, т.к. не отражают уровень плодородия почвы при сопоставлении, с которым можно в дальнейшем проводить дифференциацию почвенных свойств.

Из данных таблицы 4 следует, что качество почвенного покрова оценивается по 10-балльной системе, что дает возможность более детального рассмотрения бонитета плодородия почв. Баллы бонитета собраны в 5 уровнях, которые в полной мере отражают состояние качественной характеристики почв. Каждый уровень разделен на классы, систематизирующие баллы бонитета почв по качеству. Самый первый уровень представлен почвами совершенно непригодными под сельскохозяйственное использование, где полностью отсутствуют факторы, слагающие плодородие почвы, полностью нарушены физические, химические, физико-

химические свойства почв, ведение полноценного сельского хозяйства. Таких почв в области нет, поэтому особого внимания на данный класс не обращали. Так, плохое качество почв включает в себя 2-3-й классы и на начальном этапе дают возможность для конкретизации последующих действий и использования почвы. На данных почвах ведение сельского хозяйства становится возможным, но оно должно быть направлено на сдерживание факторов (эрозия, засоление и т.д.), приводящих к потере качества почвы (деградационные процессы). На третьем уровне диапазон варьирования составляет 30-69 баллов, характеризует почвы среднего качества, пригодные под сельскохозяйственное использование, но требующие мелиоративных, культурнотехнических мероприятий для экономического выгодного использования потенциала почвы. Объединение 5- и 6-го классов в почвы среднего качества является целесообразным по причине малого диапазона варьирования, но в то же время при попадании вычисленного балла в данный диапазон можно с некой долей вероятности говорить о динамике почвенных свойств. Так, при попадании балла в диапазон 5-го класса среднего качества почвенного покрова, будет видно, что на данном почвенном покрове происходит деградация почвенного плодородия. На четвертом уровне находятся почвы, относящиеся к хорошим почвам, т.е. почвам с хорошим уровнем плодородия, где экономически целесообразно ведение сельского хозяйства. Самым высшим является 5-й класс, к которому можно отнести все так называемые «эталонные» почвы, которые относятся к особо ценным землям [16].

Таблица 3

Качественная оценка почв Владимирской области и динамика посевных площадей в зависимости от агроклиматической зоны и балла бонитета

Район	А/зона	Балл бонитета	Класс	Посевная площадь, га
Александровский	1	66	7	427
Вязниковский	2	56	6	-355
Гороховецкий	2	58	6	703
Гусь-Хрустальный	3	58	6	422
Камешковский	2	60	6	171
Киржачский	3	70	8	9
Ковровский	2	61	7	-1761
Кольчугинский	1	66	7	985
Меленковский	3	58	6	204
Муромский	2	65	7	-43
Петушинский	3	66	7	280
Селивановский	3	55	6	1014
Собинский	1	65	7	-169
Судогодский	3	55	6	-1023
Суздальский	1	73	8	11
Юрьев-Польский	1	70	8	3474
Средний показатель		63	6,7	271,8

Данное уточнение говорит о совпадении показателя с предыдущим периодом.

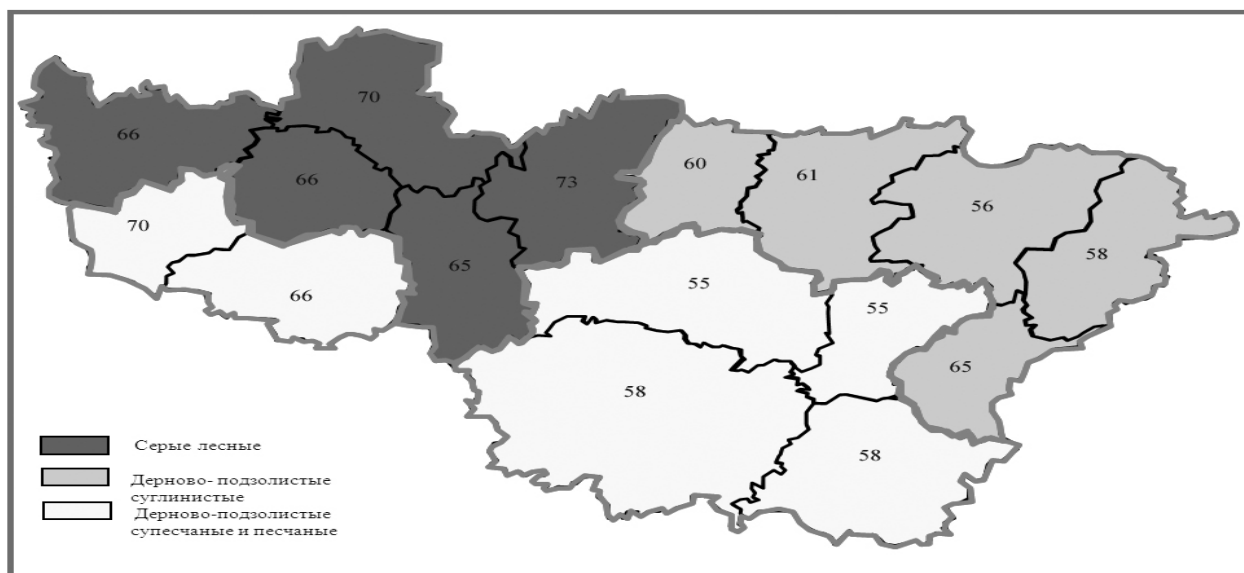


Рис. 2. Бонитет почв Владимирской области

Таблица 4

Классово-уровневая система соответствия баллов качества почвенного покрова

Уровень	Класс	Балл бонитета	Качество почвенного покрова	
5	Наилучшие	10	90-100	Наилучшее
4	Хорошие	9	80-89	Очень хорошее
		8	70-79	Хорошее
3	Средние	7	60-69	Выше среднего
		6	50-59	Среднее
		5	40-49	
		4	30-39	Ниже среднего
2	Плохие	3	20-29	Плохое
		2	10-19	Очень плохое
1	Непригодные	1	1-9	Непригодное

Так, в таблице 4 дана группировка, на наш взгляд, более качественно характеризующая плодородие почвы.

Согласно предлагаемой нами градации качества почвенного покрова Владимирской области можно сделать вывод, что по своему качественному составу сельскохозяйственные земли неоднородны. В области выявлены районы, относящиеся к 4-му уровню, в частности к 8-му классу плодородия: Суздальский, Юрьев-Польский и Киржачский. Довольно двоякая ситуация складывается с Киржачским районом области, где балл бонитета почв равен 70, тогда как по мелиоративным мероприятиям в 2011 г. данный район выявлен как самый отстающий. Остальные районы области находятся на 3-м уровне плодородия в диапазоне 6- и 7-го классов. К 6-му классу относятся Вязниковский, Гороховецкий, Гусь-Хрустальный, Меленковский, Селивановский, Судогодский районы; 7-му классу – Александровский, Камешковский, Ковровский, Муромский, Петушинский и Собинский.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование качества почвенного покрова регио-

нов Владимирской области выявило деградацию почвенного плодородия. Недостаточное внесение удобрений вызывает процесс дальнейшего падения плодородия. Показатель немаловажного критерия плодородия почвы – кислотность по области отличается слабокислой и близкой к нейтральной реакцией среды. По содержанию обменного фосфора выделяются почвы с повышенным и высоким содержанием, по содержанию обменного калия – с низким и средним содержанием, по содержанию органического вещества – с низким, средним и повышенным содержанием. Исследование позволило выявить зависимость балла бонитета почвы и сокращения посевных площадей. Так на почвах низкого качества наблюдается сокращение посевных площадей, тогда как на почвах с более высоким баллом – тенденция к освоению новых площадей. Проведенная оценка позволила обобщить уровень плодородия почв в каждом из районов и по области в целом. Предложенная общероссийская методика оценки плодородия почвы, на наш взгляд, не подходит для характеристики качества почвы. Исходя из результатов проведенной бонитировки почвы, наивысший балл при-

надлежит Суздальскому району области, тогда как минимальный – Судогодскому району. Преобразованная градация оценки почвенного плодородия показывает, что почвенный покров в районах имеет неоднородную структуру. Результаты исследований могут быть полезными для департаментов сельского хозяйства районов с целью контроля и повышения уровня плодородия.

Библиографический список

1. Ягодин Б.А. и др. Агрохимия: учебник по агрономическим специальностям / под ред. Б.А. Ягодина. – М.: Агропромиздат, 1989. – 654 с.
2. Благовидов Н.Л. Качественная оценка земель и их рациональное использование. – Л., 1962.
3. Благовидов Н.Л. Качественная оценка земель: Бонитировка почв и оценка земель. – М.: МСХ СССР, 1960. – 79 с.
4. Цховребов В.С., Фаизова В.И., Марьин А.Н. и др. Бонитировка и качественная оценка почв: учебно-методическое пособие. – Ставрополь: Параграф, 2011. – 61 с.
5. Владимирская область: анализ экономического положения РИА новости. – М., 2011. – 36 с.
6. Гаврилук Ф.Я. Бонитировка почв. – М., 1970.
7. ГОСТ 26484-85 Почвы. Метод определения обменной кислотности.

8. Гришина А.В. Агроэкологическая оценка уровней содержания тяжелых металлов в экосистемах Владимирской области: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04. – М., 2001. – 233 с.: ил.

9. Земледелие с почвоведением: учебно-методический комплекс для студентов, обучающихся по специальности 110201.51 «Агрономия». – Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2010. – 128 с.

10. Комаров В.И., Баринова К.Е. Агрохимическая и агроэкологическая характеристика почв сельскохозяйственного назначения Владимирской области. – Владимир, 2008. – 179 с.

11. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 240 с.

12. Минеев В.Г. Агрохимия. – М.: МГУ: КолосС, 2004. – 2-е изд., перераб. и доп. – 720 с.

13. Практикум по агрохимии: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / под ред. акад. РАСХН В.Г. Минеева. – М.: Изд-во МГУ, 2001. – 689 с.

14. Тюменцев Н.Ф. Как оценить качество почв. – Новосибирск, 1966.

15. Приказ Минсельхоза России № 5 от 11 января 2013 г. «Об утверждении методики расчета показателя почвенного плодородия в субъекте Российской Федерации».

16. <http://ru.wikipedia.org/>.



УДК 63:911.52:631.445.4 (571.15)

**Г.Г. Морковкин,
Е.А. Литвиненко,
Т.В. Байкалова,
Н.Б. Максимова**

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ СТРУКТУРЫ АГРОЛАНДШАФТОВ И СВОЙСТВ ПОЧВ НА ПРИМЕРЕ УМЕРЕННО-ЗАСУШЛИВОЙ И КОЛОЧНОЙ СТЕПИ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Ключевые слова: агроландшафты, умеренно-засушливая и колючая степь, черноземы обыкновенные и выщелоченные, данные дистанционного зондирования, NDVI, морфология почв.

Введение

Ландшафты лесостепной и степной зоны подвергаются наиболее интенсивному сельскохозяйственному воздействию и вместе с

тем являются наиболее благоприятным ресурсом для развития земледелия, в связи с этим они находятся в условиях повышенного риска и нуждаются в контроле и грамотном природопользовании для сохранения своего аграрно-природного потенциала [6].

Сельскохозяйственное использование земель связано с возрастающим влиянием человека на почву. Длительное использование приводит к широкому распространению