

УДК 631. 452(477.75)

ФАКТОРЫ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВ КРЫМА К АНТРОПОГЕННОЙ ДЕГРАДАЦИИ

Драган Н.А.

*Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского, Симферополь, Украина
nvll.dragan@gmail.com*

В статье рассмотрены антропогенные факторы, вызывающие деградационные процессы в почвах. Излагаются результаты анализа свойств, повышающих устойчивость почв к деградации, даётся сравнительная характеристика устойчивости основных в земледелии Крыма почв. Намечены возможные пути повышения устойчивости и восстановления плодородия почв.

Ключевые слова: Факторы почвообразования, почвенные процессы, почвы зональные, интразональные, состав, качественные характеристики, регенерация.

ВВЕДЕНИЕ

Хозяйственная деятельность инициирует наибольшее число факторов, позитивно и негативно влияющих на почвенные ресурсы. Стремясь повысить продуктивность полей, человечество разработало и применяет разнообразные системы земледелия, в том числе – системы обработки, удобрений, орошения, борьбы с болезнями и вредителями растений и т. д. Вместе с тем существующие системы хозяйствования не всегда обеспечивают защиту почвенного покрова (ПП) от развития негативных процессов. До сих пор является актуальным решение проблемы повышения устойчивости почв к деградации.

В настоящее время существует общая схема представлений об устойчивости экосистем, в том числе почв. Эта схема отражает два аспекта устойчивости, которые дополняют друг друга: 1) реакцию объекта во время воздействия и 2) возможность возврата в исходное состояние после прекращения воздействия [1-3].

Под устойчивостью почвы понимают её способность длительное время сохранять состав, структуру, функционирование, пространственное положение в условиях относительно небольшого изменения свойств факторов почвообразования и восстанавливать основные качественные характеристики своего исходного состояния. Устойчивость почвы определяется не только характером воздействий, но и её свойствами как системы. Однако устойчивость нельзя непосредственно измерить.

Почва – сложная система, имеющая иерархические уровни организации (химический минералогический, гранулометрический и агрегатный состав компонентов, физические свойства горизонтов и в целом почвенных индивидуумов, характер почвенных комбинаций). В силу их качественных особенностей требуются отдельные подходы и критерии оценки устойчивости к внешним по отношению к ним воздействиям. При этом необходимо учитывать оба аспекта устойчивости: **резистентную** (сохранение почвы) и **регенерационную** (восстановление). Для оценки по каждому аспекту нужны отдельные критерии, что пока разработано слабо.

Кирюшин В.И. [4] обратил внимание на существенные различия понятий устойчивости природных ландшафтов и агроландшафтов. Для природного ландшафта считается важным сохранение саморегулируемого функционирования геосистемы в целом, тогда как под устойчивостью агроландшафта предлагается понимать способность поддерживать заданные производственные и социальные функции. С прагматической точки зрения устойчивость таких природных ландшафтов, как солонцовые, солончаковые, заболоченные и т. п. не имеет агрономического смысла, но она влияет на устойчивость аналогов, преобразованных в агроландшафты путем мелиорации. Чем сильнее отличаются требования сельскохозяйственных культур от агроэкологических условий исходного ландшафта, тем больше необходимо затрат на поддержание заданных параметров функционирования созданных агроландшафтов, что сказывается на надежности этих систем.

До сих пор количественные оценки устойчивости конкретных почв к конкретным воздействиям единичны. Вместе с тем наметились следующие направления: 1) традиционно генетическое на основе части определяемых свойств почв; 2) по критическим нагрузкам; 3) по наиболее чувствительным к воздействиям свойствам почв; 4) анализ почвенных процессов на основе адекватных нелинейных математических моделей.

Необходима специальная методика проведения оценки устойчивости конкретных почв к конкретным воздействиям. Эта методика должна базироваться на адекватных моделях взаимодействия. Следует иметь в виду, что почвы и агроландшафты, подверженные современному антропогенному воздействию, постоянно находятся в неустойчивом состоянии, что затрудняет прогнозирование их последующего поведения.

Цель данной работы выявить уровни устойчивости основных почв Крыма к использованию в земледелии. С этой целью решались следующие задачи:

- рассмотреть главные виды воздействий на почвы агроландшафтов;
- характеризовать факторы устойчивости;
- на основе анализа свойств почв определить уровни их устойчивости.

Поставленные задачи решались с учётом литературных и фондовых материалов путём обобщения результатов ранее проведенных стационарных и экспедиционных исследований автора, массовых анализов почвенных образцов общепринятыми в почвоведении методами [4,5]. Главные подходы в исследованиях сравнительно—географический и традиционно генетический на основе определяемых свойств почв.

1. ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

1.1. Почвы, виды антропогенных воздействий и негативные процессы

Особенность земельных ресурсов Крыма проявляется в многообразии почв, различном уровне их плодородия, широкой освоенности, применении мелиораций, что способствует природно-антропогенной трансформации ПП.

В табл. 1 названы негативные процессы в преобладающих почвах Крыма в связи с условиями их формирования.

Таблица 1
Условия залегания основных почв Крыма и негативные процессы [5]

Почвы	Выс. над у. м., м	Рельеф	Глубина УГВ*, м	Минерализация ГВ, г/л	Негативные процессы
Чернозёмы южные	40-90	Равнины	5,0-60	Менее 1	Дегумификация**
Черноземы слитые	60-100	Равнины	Нет	–	Солонцовый
Черноземы карбонатные	90-180	Возвышенные равнины	Трещинные	Менее 1	Вторичный карст**
Лугово-черноземные	10-50	Долины рек и балок	3-7	1-10	Солонцовый**, слитизация**, засоление**
Темно-каштановые солонцеватые	10-40	Плоско-равнинно-низменный	5-25	5-15	Солонцовый дегумификация*
Лугово-каштановые солонцеватые	5-20	Лощинно-балочный	3-7	10-20	Солонцовый; осолодение, засоление**
Каштаново-луговые	5-10	Низменный	0,5-3	20-40	Засоление**, оглеение,
Солонцы степн.	5-40	Равнинный	3-7	5-40	Солонцовый;
Солончаки	0-5	Низменный	0-1,5	До 150	Засоление
Черноземы предгорные	100-400	Низкогорный	–	–	Эрозия
Коричневые	0-400	Низкогорный	–	–	Эрозия; погребение**
Бурые горные лесные	300-1300	Среднегорный	–	–	Эрозия

Примечание: УГВ*– уровень грунтовых вод ;**– проявляется локально.

Анализ Фондовых материалов [6] позволил выявить соотношение почв Крыма, используемых в сельском хозяйстве: 68,8% общей площади пашни приходится на долю черноземных почв, из них 3,4% – лугово-черноземные; темно-каштановые почвы в разной степени солонцеватые занимают 15,1% пашни, лугово-каштановые солонцеватые почвы и их комплексы с солонцами – 8,6%. Доля луговых солонцовых комплексов составляет 3%, дерновых карбонатных – 2,2%, горных буроземов – 0,8%, коричневых – 0,7%. Почвы нагорий (яйл) в сельском хозяйстве практически не используются и здесь не рассматриваются.

Для почвенных ресурсов Крыма наиболее актуальны следующие антропогенные воздействия, вызывающих их качественные изменения: широкая распашка; оставление поверхности без растительного покрова; орошение без дренажных систем; не соблюдение баланса питательных веществ; применение тяжёлой обрабатывающей техники. В последние два десятилетия ограниченно представлено химическое загрязнение ПП, так как за это время, из-за недостатка и дороговизны удобрений и средств защиты растений, химизация земледелия практически отсутствовала.

Негативные процессы в почвах земледельческой части Крыма, способствуют качественному ухудшению состава и свойств почв. Помимо природных негативных процессов возникают и развиваются локально вторичные, такие как дегумификация, осолонцевание, засоление, оглеение, осолодение, содопроявление, слитизация, подтопление и прочие [7]. Известно до тридцати показателей свойств почв, диагностирующих их деградацию.

Методологической основой количественной оценки функционального качества и состояния антропогенно измененных почв являются представления об их экологических функциях, лимитирующих факторах, основных диагностических показателях и районированных эталонах [8].

В процессе деградации почвы возможно практически полное сохранение системы генетических горизонтов (например, при химическом загрязнении), или изменение только нижней части профиля (при водных мелиорациях). Но часто наблюдаются значительная трансформация – перемещение, разрушение или полное уничтожение ПП в результате техногенных воздействий (строительство, разработка месторождений и др.). Чаще всего это связано с отчуждением почвенных ресурсов из сферы сельского хозяйства для разработки месторождений строительного сырья (камня-ракушечника, песка и т. п.), а также – с демонтажем оросительных и газовых систем и с другими, часто несанкционированными действиями населения [9]. В процессе этих действий ПП подвергается деструкции, перемещению в пространстве, гумусированная его часть перемешивается с вскрышными породами и необратимо теряется. Таким образом сельское хозяйство безвозвратно теряет почвенные ресурсы, так как не выполняется последующая их рекультивация. Недопустимым нарушением также представляется случающееся несанкционированное внедрение на охраняемые территории со свалками и застройкой, что сопровождается уничтожением почв – **природных эталонов**.

1.2. Устойчивость почв к различным видам воздействий

В зависимости от характера видов антропогенного воздействия степень трансформации почв существенно различается.

Чрезмерная распаханность в равнинной части полуострова, уничтожение лесных насаждений, способствуют проявлению водной и ветровой эрозии ПП. Эрозия наиболее распространенный вид деградации почв. Интенсивность размыва пахотных почв на 2–3 порядка выше, чем целинных в сопоставимых условиях рельефа. В случаях нерационального природопользования, темпы водной эрозии особенно

велики в горных и предгорных районах. Ветровая эрозия (дефляция) распространена преимущественно в зонах с недостаточным увлажнением и низкой относительной влажностью воздуха (южная и сухая степь).

Под влиянием эрозии уменьшается содержание гумуса и мощность гумусового горизонта, ухудшаются физические свойства (разрушается почвенная структура, уплотняется пахотный слой). В связи с этим снижаются запасы азота, фосфора, калия и других питательных элементов, почва теряет своё плодородие. Дегградация физических и химических свойств почв вызывает сокращение численности видового разнообразия, изменение оптимального соотношения различных микроорганизмов в пользу патогенных видов, ухудшение санитарно-эпидемиологических показателей.

Устойчивость ПП к водной эрозии может быть повышена путём создания комковато-зернистой структуры верхних горизонтов, что улучшает их водопроницаемость и способствует переводу поверхностных вод во внутрисочвенный сток. Оструктуривание пахотного слоя повышает его устойчивость и к дефляции. Не покрытая растительностью почва пашни более уязвима к любому виду эрозии в сравнении с занятой посевами.

Разнообразие проявлений влияния орошения на свойства почв зависит от сочетания ряда факторов: степени дренированности территории; исходных параметров состояния почв (гранулометрического и минералогического состава, карбонатности, степени гумусированности, наличия солонцеватости и глубинной засоленности); качества оросительной воды (минерализации, ионного состава, щелочности); режима орошения, видов агротехнологий. Благоприятное сочетание всех этих факторов, обеспечивающих сохранность черноземов и тёмно-каштановых почв, эффективность их орошения, наблюдается в агроландшафтах значительно реже, чем неблагоприятное. Последнее обусловлено изменением гидрологической и геохимической ситуации на поливных землях, а иногда и применением для орошения вод повышенной минерализации неоптимального состава.

Ирригация воздействует на все факторы почвообразования: климат приземной части атмосферы, почвообразующие породы, грунтовые воды, биологический круговорот веществ, а, следовательно, и на почвы [8].

В случаях орошения с непроизводительными потерями поливных вод происходит формирование почвенно-грунтовых вод. Проникновение их в солевые горизонты почвообразующих пород обуславливает подтягивание капиллярных растворов в профиль почв и развитие процессов вторичного засоления.

Обильное увлажнение почвы вызывает подвижность карбоната кальция с последующим выпадением его в твёрдую фазу при иссушении в жаркое время. Постоянная подвижность натрия в этих условиях обеспечивает его внедрение в коллоидный комплекс, что и приводит к последующему осолонцеванию (проявление резко щелочной реакции среды, диспергация коллоидов, слитизация, развитие неблагоприятных свойств). Степные почвы обладают генетическими особенностями, определяющими их слабую устойчивость к изменению гидрологического режима. Повышенное содержание глин смектитового типа обуславливает сильную набухаемость, усадку, склонность к уплотнению. изменению гидрофизического состояния (водопроницаемость, водоудерживающая способность и другие водно-

физические свойства), что влечёт за собой нарушение сбалансированности водного и воздушного режима.

Для повышения устойчивости почв, охраны их от содопроявления и слитости, необходимо внесение гипса, применение физиологически кислых и Са-содержащих удобрений, введение в севооборот многолетних трав. Режим орошения должен исключать переувлажнение и иссушение почв.

Избыточные механические нагрузки на почвы, находящихся в состоянии повышенного увлажнения, способствуют развитию процессов слитизации. Разуплотнение почв, даже таких плодородных как черноземы, при значительных изменениях объемной массы, превышающих верхний предел оптимальных значений ($1,4 \text{ г/см}^3$), проблематично.

1.3. Свойства почв, влияющие на их устойчивость

Главным функциональным свойством почвы считается плодородие, которое обеспечивает жизнь на Земле и в то же время является её результатом [10]. Будучи комплексной функцией коры выветривания горных пород, организмов, климата, рельефа и времени, почва представляет собой сложную полифункциональную и поликомпонентную открытую многофазную структурную систему. Надежность функционирования этой системы и способность к восстановлению неизменённых процессов, после возмущения исходного состояния почвы, составляет суть её устойчивости. Сохранение уровня плодородия после воздействия подтверждает устойчивость системы. Как и плодородие, устойчивость определяется строением, составом и совокупностью свойств прежде всего самой почвы.

При оценке плодородия почвы выявляют гранулометрический состав, содержание и запасы гумуса, ёмкость катионного обмена (ЕКО) или сумму поглощённых оснований, в том числе – долю натрия, величину рН, карбонатность. Важными характеристиками также являются показатели мощности гумусового горизонта (А+АВ) и всего профиля, содержания валовых и подвижных форм азота, фосфора и калия, агрегатный состав, плотность сложения, биологическая активность. Взаимообусловленность величин некоторых из названных показателей позволяет ограничить спектр свойств, влияющих на устойчивость главных почв. Вместе с тем необходимо учитывать проблемные факторы, которые в определённых ситуациях могут ослаблять устойчивость. Таковыми при орошении, в частности, выступают минерализованные грунтовые воды и солевые горизонты при близком их залегании. Их влияние наиболее существенно для полугидроморфных почв – лугово-чернозёмных и лугово-каштановых. Для горных и предгорных почв актуальны не только мощность гумусового горизонта и профиля в целом, но и скелетность (щебнистость, каменистость и т.п.), а также доля в структуре почвенного покрова выходов плотных пород на поверхность. При сравнении генетически различных зональных почв, главных в земледелии Крыма, ниже рассматриваются лишь сопоставимые для них свойства.

В табл. 2 в числителе приведены значения показателей свойств почв, находящихся в природных условиях, в знаменателе – те же в пахотном состоянии.

Свойства почв, влияющих на их устойчивость

Показатели свойств	Почвы				
	Тёмно-каштановые в т.ч. солонц.	Чернозёмы			Коричневые, в т.ч. солонц.
		южные	карбонатные	слитые	
Содержание* частиц < 0,01, %	<u>43 - 73</u>	<u>46 - 37</u>	<u>43 - 30</u>	<u>63 - 76</u>	<u>40 - 60</u>
	<u>60 - 78</u>	<u>56 - 62</u>	<u>18 - 65</u>	<u>66 - 85</u>	<u>37 - 64</u>
Мощность (А+В), см	<u>40 - 60</u>	<u>75 - 80</u>	<u>> 80</u>	<u>70 - 80</u>	<u>50 - 70</u>
	<u>30 - 50</u>	<u>55 - 70</u>	<u>30 - 80</u>	<u>50 - 75</u>	<u>35 - 70</u>
Содержание* гумуса, %	<u>2.2 - 2.7</u>	<u>2.9 - 3.5</u>	<u>3.0 - 4.1</u>	<u>2.8 - 3.6</u>	<u>2.1 - 3.0</u>
	<u>1.6 - 2.3</u>	<u>1.6 - 2.8</u>	<u>2.0 - 3.6</u>	<u>2.1 - 2.6</u>	<u>1.1 - 2.8</u>
Пористость общая, * % от объёма	<u>52 - 58</u>	<u>52 - 58</u>	<u>52 - 58</u>	<u>> 45</u>	<u>51 - 58</u>
	<u>47 - 59</u>	<u>48 - 56</u>	<u>51 - 55</u>	<u>45 - 52</u>	<u>50 - 57</u>
Запасы гумуса, т/га	<u>176 - 220</u>	<u>176 - 250</u>	<u>> 150</u>	<u>200 - 220</u>	<u>200</u>
	<u>102 - 174</u>	<u>107 - 220</u>	<u>22 - 126</u>	<u>169 - 214</u>	<u>33 - 191</u>
Сумма обменных Са+Mg+Na, мг-экв./100г,**	<u>30 - 36</u>	<u>35 - 43</u>	<u>40 - 45</u>	<u>40 - 45</u>	<u>25 - 40</u>
	<u>26 - 38</u>	<u>32 - 40</u>	<u>32 - 45</u>	<u>35 - 52</u>	<u>17 - 37</u>
Катионы, % от суммы: Са ²⁺ Mg ²⁺ Na ⁺	65-80	87-95	94-96	70-91	80-95
	15-25	12	2.5-3.7	2 - 4	5-18
	5-10	< 2-х	3.1-3.9	5 -20	3-20
Глубина залегания солей, см	<u>> 150</u>	<u>> 200</u>		<u>> 150</u>	
	<u>100 - 180</u>	<u>100 - 200</u>	--	<u>70 - 150</u>	--
**Валовое содержание, % :	0.10-0.26	0.21-0.33	0.11-0.21	0.12-0.20	0.20-0.30
	0.06-0.20	0.18-0.20	0.11-0.13	0.10-0.20	0.09-0.17
	1.2-3.0	2.0-2.8	1.0-2.0	0.6-2.2	1.5-2.3

Примечание: *-- показатели свойств в слое 0-60 см.** – в слое 0-40 см.

Сравнительный анализ показателей основных свойств различных почв позволяет характеризовать оптимальные величины и выявить отклонения от них.

Содержание физической глины (частицы диаметром менее 0.01 мм) в среднем в слое 0-60 см колеблется в пределах 45-75 %, что характеризует гранулометрический состав как тяжелые суглинки и лёгкие глины. В чернозёмах южных и в тёмно-

каштановых почвах на лёссовидных отложениях преобладает тяжелосуглинистый состав, а в солонцеватых родах этих почв – легкоглинистый. В чернозёмах карбонатных скелетных и в коричневых горных почвах механический состав мелкозёма преимущественно тяжелосуглинистый, но в условиях пашни эти почвы подвержены эрозии, что способствует уменьшению мощности верхних горизонтов и усилению влияния подстилающих пород, как правило, рыхляковых, иногда с глинистыми прослойками. Количество скелета (отдельности крупнее 3 мм) варьирует в широких пределах (10-90%), что при увеличении их доли существенно снижает плодородие этих почв. Чернозёмы слитые на тяжёлых засоленных глинах отличаются среднеглинистым составом и высоким содержанием илистых частиц (диаметр менее 0,001 мм), что делает их водно-физические свойства плохими.

Исходя из влияния гранулометрического состава на физические свойства, поглотительную способность и буферность почв [10], составляется следующий ряд снижения оптимума плодородия и устойчивости: чернозёмы южные на лёссовидных отложениях > тёмно-каштановые не солонцеватые на тех же породах > чернозёмы карбонатные и коричневые слабоскелетные > чернозёмы слитые и тёмно-каштановые солонцеватые на плотных засоленных глинах > чернозёмы и коричневые почвы сильноскелетные и эродированные.

Мощность гумусового горизонта (А+АВ) – важный генетический показатель плодородия почвы и её устойчивости к внешним воздействиям. Укороченный профиль и маломощный гумусовый горизонт свидетельствует о слабом развитии почвы вследствие неблагоприятных первичных факторов (малой мощности рыхлых отложений, засушливых климатических условий и как следствие – скудной растительности, или, в частности, в связи с развитием эрозионных процессах. По величине А+АВ исследуемые почвы, формирующиеся в природных условиях, располагаются в следующий ряд понижения устойчивости: чернозёмы южные > чернозёмы карбонатные > чернозёмы слитые > коричневые > каштановые. В условиях пашни чернозёмы слитые (улучшены вспашкой) занимают вторую позицию, опережая чернозёмы карбонатные, подверженные более интенсивному плоскостному смыву в связи с менее благоприятным залеганием в рельефе.

Важным генетическим признаком выступает содержание гумуса в слое 0-60 см. По этому показателю на первом месте оказался чернозём карбонатный, как правило, скелетный; содержание гумуса определяется в его мелкозёме. В известной мере это относится и к коричневым горным почвам. Получаемые при этом результаты не сопоставимы с данными по почвам, не содержащим скелетных фракций. С учётом сказанного ряд по содержанию гумуса и в природных условиях и в пахотном использовании выглядит так: чернозёмы слитый и южный > тёмно-каштановой почвы. Тем не менее, все почвы Крыма относятся к категории слабогумусированных (содержание гумуса менее 4-х %).

По сравнению с содержанием гумуса более объективным показателем выступают запасы гумуса (т / га), так как при их расчёте учитывается плотность сложения и мощность всей толщи почвы, содержащей гумус. Наименьшие отклонения по запасам гумуса в природном залегании характерны для чернозёмов

слитых (200-220 т/ га в слое 0-60 см). В чернозёмах южных и тёмно-каштановых почвах этот показатель для того же слоя колеблется в более широких пределах (176-220-250 т/га). Ещё больший разброс в запасах гумуса характерен для всех почв, используемых под пашню (см. табл. 2 знаменатель соответствующей строки). В метровом слое не распаханых чернозёмов запасы гумуса превышают 300 т / га, а в старопахотных бывает в 2 раза меньше, что объясняется деградационными процессами (эрозия, дефляция, дегумификация).

Гумусность почв является важным фактором их устойчивости к антропогенным воздействиям, так как способствует оструктурированию почв и оптимизации физических свойств, повышает поглотительную способность и буферность, аккумулирует биофильные химические элементы и энергию. Однако запасы гумуса почв Крыма даже при отсутствии негативных процессов оцениваются как низкие.

Наибольшей ёмкостью катионного обмена (ЕКО) обладают нераспаханные чернозёмы (40-45 мг-экв./ 100 г почвы). В пахотных условиях ЕКО у всех почв меньше 40 мг-экв. Лишь у чернозёмов слитых она бывает больше 50 мг-экв., что связано с усилением влияния почвообразующей тяжёлой иловатой глины при частичном смыве верхнего горизонта. Низкая величина ЕКО (17-25 мг-эки) у коричневых почв объясняется возможным влиянием близких к поверхности прослоев песчаников в продуктах выветривания таврического флиша .

Наибольшей долей Ca^{2+} (96%) и наименьшей (до 4%) – Mg^{2+} и Na^+ в составе обменных катионов выделяются чернозёмы карбонатные, что обеспечивает им водопрочную структуру. В чернозёмах южных встречается повышенное содержание обменного Mg^{2+} , что может негативно влиять на водопрочность почвенных агрегатов. Доля Na^+ , составляющая 20% от суммы обменных катионов, свидетельствует о сильной солонцеватости почв, что соответствует высокой щёлочности и неблагоприятным физическим свойствам верхних горизонтов чернозёмов слитых на тяжёлых засоленных глинах и коричневых почвам восточной части Южного берега Крыма. Солевые горизонты отсутствуют в профиле чернозёмов карбонатных и коричневых почв (кроме долинных).

Итак, в порядке снижения оптимальности физико-химических свойств исследуемые почвы составляют следующий ряд: чернозёмы карбонатные > чернозёмы южные > коричневые (кроме солонцеватых) > тёмно-каштановые, чернозёмы слитые. Однако в природных условиях все почвы, кроме слитых, характеризуются высокой пористостью (51-58% от объёма), что свидетельствует о хорошей оструктурированности верхнего слоя. В пахотных условиях наблюдается тенденция снижения пористости, что может быть связано с дегумификацией, выносом кальция при орошении, разрушением почвенной структуры. Чернозёмы слитые выделяются пониженной пористостью (45%), но в условиях земледелия возможна оптимизация их физических свойств путём внесения органических удобрений, сидрации и т.д.

Валовое содержание азота (N), фосфора (P) и калия (K), наряду с запасами гумуса и рассмотренными выше свойствами, являются основой оценки потенциального плодородия почв. Валовые количества NPK в каждой группе почв и в целом для всего ряда колеблется в заметных пределах, что обусловлено не только

характером почвообразующих пород, но и влиянием негативных процессов. Так, с увеличением степени солонцеватости или эродированности почв содержание в них N и P снижается. Обеспеченность пахотного слоя этими элементами слабая и средняя, а калием – средняя и высокая. Содержание подвижных форм NPK сильно зависит от системы удобрений и состояния биологической активности, что нами не рассматривается в связи с отсутствием данных. Однако, принимая во внимание значение NPK в обеспечении продуктивности агроценозов, следует признать их существенную роль в повышении устойчивости почвы при оптимальном содержании и соотношении. По максимальному значению валового содержания NPK рассматриваемые почвы образуют следующие ряды по убыванию значения: по **N** – чернозём южный > коричневая > тёмно-каштановая > чернозём карбонатный > чернозём слитый; по **P** – чернозёмы южный и слитый, тёмно-каштановая > коричневая > чернозём карбонатный; по **K** – тёмно-каштановая > чернозём южный > коричневая > чернозём слитый > чернозём карбонатный.

Исходя из принципа соответствия меры устойчивости почвы к воздействию уровню её потенциального плодородия, допустимо воспользоваться сравнительной бонитировкой, выполненной нами ранее [4, с. 110-116]. Почвы нормально развитые без негативных процессов, лимитирующих продуктивность зерновых культур, создают ряд в порядке убывания устойчивости к антропогенным воздействиям:

– чернозём южный (83 балла) > коричневая типичная (80 баллов) > чернозём карбонатный (79) > тёмно-каштановая (78) > чернозём слитый (75).

Для тех же родов почв, но имеющих негативные свойства (солонцеватость, эродированность, скелетность и пр.) ряд устойчивости выглядит иначе:

– чернозём южный слабо- и среднесолонцеватый на лёссовидных отложениях (79-60) > чернозём слитый слабосолонцеватый на плотных засоленных глинах (63) > тёмно-каштановая солонцеватая на лёссовидных породах (55) > чернозём карбонатный скелетный среднесмытый (56) > коричневая скелетная среднесмытая (55).

Почвы с сильно выраженными негативными свойствами имеют ещё более низкую устойчивость и располагаются следующим образом:

– чернозём южный сильно солонцеватый на лёссовидных отложениях (53) > тёмно-каштановая сильносолонцеватая на тех же породах (49) > чернозём слитый средне- и сильносолонцеватый на плотных засоленных глинах (47-42) > чернозём карбонатный скелетный сильносмытый и коричневая скелетная смытая (43).

Устойчивость почв к химическому загрязнению ещё требует выполнения специальных исследований. Самоочищение почвы происходит значительно медленнее, чем атмосферы и гидросферы. Самовосстановление загрязнённых тяжёлыми металлами почв процесс крайне медленный и составляет многие десятки и сотни лет. Оно реализуется посредством испарения, вымывания, гидролиза, окисления, поглощения химических элементов растениями и микроорганизмами. Оценка обычно даётся на основании наблюдений за жизнедеятельностью микроорганизмов как вещества почвы. Необходимость контроля в этом направлении не вызывает сомнений.

ВЫВОДЫ

Итак, изложены результаты исследования устойчивости почвы, выполненные в традиционно генетическом направлении и базирующиеся на анализе части определяемых свойств.

Подвергнуты анализу наиболее распространённые почвы Крымского полуострова, используемые в земледелии. Учтены главные виды воздействий на почвы агроландшафтов (распашка, орошение)

Рассмотрены разнообразные свойства почв и выявлены основные из них, которые являются главными факторами устойчивости. По совокупности свойств – факторам устойчивости, определены уровни устойчивости изученных почв.

Устойчивость различных почв по видам антропогенного воздействия не одинакова и варьирует в зависимости от качества свойств, условий залегания и силе воздействия. Сравнительно наибольший уровень устойчивости проявляет чернозём южный на лёссовидных тяжёлых суглинках и лёгких глинах равнин. За ним в ряду следуют почвы, не затронутые негативными процессами: тёмно-каштановая почва на тех же породах, чернозём карбонатный скелетный и коричневая; чернозём слитый уступает предыдущим почвам в силу тяжёлого гранулометрического состава и высокой плотности сложения. В зависимости от степени проявления негативных свойств (эродированности, дегумификации, солонцеватости и т.д.) устойчивость снижается и положение почвы в ряду изменяется. Так, тёмно-каштановая почва меняет своё место в ряду из-за проявления степени солонцеватости, а склоновые – чернозём карбонатный и коричневая из-за смывости.

Свыше 400 видов почв, встречающихся на территории Крымского полуострова, испытывают антропогенные воздействия и нуждаются в корректировке их защиты от развития деградационных процессов.

В последующих исследованиях необходимо устанавливать пределы устойчивости почв, превышение которых может привести к экологическому кризису. Актуальна также разработка методов интегральной оценки состояния почвы, установления порогов устойчивости к загрязнению химическими веществами и нормирования их содержания в различных почвах.

Список литературы

1. Глазовская М. А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР : Учеб. пособие для студ. геогр. спец. вузов / Глазовская М. А. – М.: Высш. шк., 1988. – 328 с.
2. Глазовская М.А. Опыт классификации почв мира по устойчивости к техногенным кислотным воздействиям / Глазовская М.А. // Почвоведение.1990. № 9. – С.82-97.
3. Глазовская М.А. Проблемы и методы оценки эколого-геохимической устойчивости почв и почвенного покрова к техногенным воздействиям / Глазовская М.А. // Почвоведение.1999. № 1. – С. 114 –124.
4. Драган Н.А. Почвенные ресурсы Крыма / Драган Н.А. // Научная монография. – 2-е изд. Доп. – Симферополь: Доля, 2004. – 208 с.
5. Кирюшин В.И. Экологизация земледелия и технологическая политика / Кирюшин В.И. М.: Изд-во МСХА, 2000 – 473 с.

6. Драган Н.А. Факторы, механизмы, признаки деградации почв Крыма / Драган Н.А. // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана: Тематический сб. научн. трудов / Под ред. Мишнёва Г.В., Олиферова А.Н. – Симферополь: 2005. – С. 107-116.
7. Деградация и охрана почв / Под общей редакцией Добровольского Г.В. М.: Изд-во МГУ, 2002. – 654 с.
8. Драган Н.А. Техногенные нарушения почв и проблемы их рекультивации в равнинном Крыму / Драган Н.А. // Зб. наук. праць. – Історична географія: початок ХХІ сторіччя. Вінниця: Теза, 2007. – С. 170-179.
9. Почвоведение. Учеб. для ун-тов. В 2-х ч. / Под ред. В.А.Ковды, Б.Г.Розанова. Ч.1. Почвы и почвообразование / Г.Д. Белицина, В.Д. Васильевская, Л.А. Гришина и др. – М.: Высш. шк., 1988. – 400 с.

Драган Н.А. Фактори стійкості ґрунтів Криму до антропогенної деградації фактори / Н. О. Драган // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В. І. Вернадського. Серія: Географія. – 2013. – Т. 26 (65), № 2. – С. 26–37.

У статті розглянені антропогенні фактори, які викликають деградаційні процеси в ґрунтах. Викладаються результати аналізу властивостей, які підвищують стійкість ґрунтів до деградації, дається порівняльна характеристика стійкості основних ґрунтів в землеробстві Криму. Намічені можливі шляхи підвищення стійкості і відновлення родючості ґрунтів.

Ключові слова: фактори ґрунтоутворення, ґрунтові процеси, ґрунти зональні, ґрунти інтразональні, склад, якісні характеристики, регенерація.

Dragan N.A. Factors of Soils Stability to Anthropogenic Degradation of the Crimea/ N. A. Dragan // Scientific Notes of Taurida National V. I. Vernadsky University. – Series: Geography. – 2013. – V. 26 (65), No 2. – P. 26–37.

The anthropogenic factors causing degradation processes in soils were considered in the article. The results of conditions analysis increasing soil stability to degradation were stated. The comparative description of the main soils in the Crimean agriculture was given. The possible solutions to increase soil stability and restoration of soil fertility were identified.

Key words: soil formation factors, soil processes, zonal soils, intrazonal soils, composition, qualitative characteristics, regeneration.

Поступила в редакцію 03.04.2013 г.