

УДК 911.9:631.459

А. А. СВЕТЛИЧНЫЙ¹, д-р геогр. наук, проф., **С. Г. ЧЕРНЫЙ²**, д-р с.-х. наук, проф.,
Ф. Н. ЛИСЕЦКИЙ³, д-р геогр. наук, проф.

¹ *Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, Украина,*

² *Николаевский государственный аграрный университет, Украина,*

³ *Белгородский государственный университет, Россия)*

ПРОБЛЕМА ЭРОЗИИ ПОЧВ В НАУЧНОМ НАСЛЕДИИ Г. И. ШВЕБСА И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЕГО РАЗВИТИЯ

Выполнен анализ научного наследия в области охраны почв основателя одесской научной школы теоретического и прикладного эрозиоведения Г. И. Швевса и продемонстрированы основные результаты, полученные в этой области представителями этой школы в последние полтора-два десятилетия.

К л ю ч е в ы е с л о в а: научное наследие, Г. И. Швевс, водная эрозия почв, эрозионно-опасные земли, рациональное использование, земельные ресурсы

Введение

В 2009 году исполняется 80 лет со дня рождения доктора географических наук, профессора, академика Инженерной академии наук Украины, Евразийской академии наук и Международной академии энерго-информационных наук, лауреата Государственной премии Украины в области науки и техники, в течении более чем тридцати лет (1973-2003 гг.) бессменного заведующего кафедрой физической географии и природопользования Одесского национального университета им. И. И. Мечникова Генриха Ивановича Швевса, в творческом наследии которого проблема эрозии почв и научного обоснования эрозионно-опасных земель занимает особое место. С изучения эрозионных процессов он начал свою исследовательскую деятельность как ученый (первая самостоятельная научная статья, опубликованная Г. И. Швевсом в журнале «Почвоведение» в 1957 г., называлась «О приемах изучения смыва почв»), проблема эрозии почв и рационального использования эрозионно-опасных земель оставалась в центре его внимания и во все последующие годы. Водной эрозии были посвящены его кандидатская и докторская диссертации. Г. И. Швевс является одним из основателей эрозиоведения, теоретическое обоснование которого им было дано в монографии «Теоретические основы эрозиоведения»

[33] и в последующем развито в ряде научных статей и монографий. Творческое наследие Г. И. Швевса в этой области знания богато и разнообразно и во многом сохраняет свою актуальность и сегодня. Основные направления научных исследований, начатые Г. И. Швевсом, продолжают активно развиваться представителями научной школы теоретического и прикладного эрозиоведения, которую он создал в Одесском национальном университете им. И. И. Мечникова.

Методология исследований

В основу данного исследования положен анализ научного наследия Г. И. Швевса по проблеме водной эрозии, включая изучение эрозии как процесса и обоснование рационального использования эрозионно-опасных земель, и представление основных результатов его развития в работах представителей одесской школы теоретического и прикладного эрозиоведения.

Для Г. И. Швевса как ученого-эрозиоведа было характерным активное сочетание теоретических и экспериментальных методов исследований, разработки фундаментальных основ эрозиоведения и непосредственного участия в решении актуальных практических задач, связанных с обоснованием рационального использования эрозионно-опасных земель, в связи с чем и его научное наследие, и полученные в последние годы результаты затрагивают достаточно широкий спектр

теоретических и прикладных проблем эрозиоведения.

Основные направления развития одесской школы теоретического и прикладного эрозиоведения

1. Интегративная суть эрозиоведения: современные вызовы. Будучи одним из основоположников эрозиоведения, Г. И. Швевс, прежде всего, указывал на его одновременно и междисциплинарную, и интегративную суть. Действительно, эрозиоведение объединяет географические, почвоведческие, мелиоративные и прочие аспекты проблемы водной эрозии. В нынешних условиях актуальность интеграционной парадигмы эрозиоведения связана с переживаемыми обществом разнокачественными социально-экономическими изменениями, в частности, с земельной реформой, которая проходит в Украине на фоне деклараций о коренной реконструкции агроландшафтов, об изменении соотношения между природными и антропогенными ландшафтами, о необходимости консервации деградированных и малопродуктивных земель и т.п.

Учитывая, что формирование земельного рынка процесс длительный, а изменение организации территории и отбор для выведения из активного землепользования земель достаточно субъективны, необходимость при этих процедурах применения интеграционного подхода, который в эрозиоведении выражается в комплексной количественной оценке процессов смыва почвы, аккумуляции наносов, интенсивности и направленности почвообразовательного процесса и т.п., очевидна. На основе интеграционной парадигмы и идет процесс непрерывной адаптации существующих эрозиоведческих методов и методик к быстро меняющейся социально-экономической ситуации.

Современное видение идеи комплексности эрозиоведения нашло свое отражение в «Концепции охорони ґрунтів від ерозії в Україні» [7], разработанной группой ведущих украинских специалистов в области эрозии почв, в том

числе, и представителей одесской школы эрозиоведения.

2. Понятийная и терминологическая база эрозиоведения. Г. И. Швевс уделял много внимания понятийному и терминологическому оснащению эрозиоведения. Именно он впервые в бывшем СССР дал достаточно полные определения процесса водной эрозии, выполнил классификацию видов эрозии, определил структуру водно-эрозионного процесса и т.д. [32, 33 и др.]. В начале XXI столетия терминологический аппарат эрозиоведения получил дальнейшее развитие в монографии «Эрозиоведение: теоретические и прикладные аспекты» [20] и в первом в Украине учебнике для высших учебных заведений «Основы ерозієзнавства» [21].

В связи с развитием в Украине национальной системы стандартизации, впервые был создан Государственный стандарт Украины – ДСТУ «Якість ґрунту. Ерозія ґрунту. Терміни та визначення основних понять» [31], проект которого прошел две редакции и в 2009 году будет введен в действие Украинским научно-исследовательским и учебным центром проблем стандартизации, сертификации и качества продукции. В этом ДСТУ отражены основные терминологические достижения научной эрозиоведческой школы Г.И.Швевса.

3. Математическое моделирование эрозионных процессов. Г. И. Швевс был первым в Советском Союзе разработчиком физико-статистической математической модели эрозионных потерь почвы. Обоснованная в рамках докторской диссертации и ставшая широко известной после опубликования монографии [32] «логико-математическая модель смыва почвы», по-сути, открыла в бывшем СССР новое направление математического моделирования, расчета и прогноза водной эрозии почв, в рамках которого впоследствии были созданы математические модели эрозионных потерь почвы Г. П. Сурмачем (1979), В. Д. Ивановым (1979), И. К. Срибным (1979, 1992), А. Б. Лавровским и др.

(1987), которые в настоящее время используются или рекомендуются к использованию для проектирования противоэрозионных мероприятий «на расчетной основе» в России и Украине.

В течение последних полутора десятилетий на основе выполненных теоретических и экспериментальных исследований логико-математическая модель смыва почвы получила дальнейшее развитие. Особенно это относится к модели ливневого смыва - основной составляющей эрозионных потерь почвы в Украине. В начале 90-х годов при участии Г. И. Швевса был обоснован усовершенствованный машинно-ориентированный алгоритм расчета гидрометеорологического фактора ливневого смыва почвы ($K_{ГМ}$), позволивший адекватно учесть смыв почвы от многотактных дождей и в условиях повышенного предшествующего увлажнения активного слоя почвы [39]. В работах [14, 23] выполнен расчет и пространственное обобщение нормы модифицированного гидрометеорологического фактора ливневого смыва почвы для Степи и юга Лесостепи Украины. Под руководством Г. И. Швевса аналогичная работа в конце 80-х годов была проведена С. С. Прокопенко и по отношению к гидрометеорологическому фактору весеннего смыва почвы [11].

В первой половине-середине 90-х годов на основе теоретических и полевых исследований особенностей формирования ливневого стока и смыва почвы в условиях ярко выраженной нестационарности ливневого наносообразования и исходя из диалектического единства смыва почвы и аккумуляции склоновых наносов была обоснована многочленная структура формулы расчета смыва почвы [13-15], позволившая учесть изменение всех основных факторов склонового эрозионного процесса по длине склона. В результате была получена физико-статистическая модель смыва-аккумуляции («модифицированный вариант логико-математической модели смыва почвы»), дающая возможность выполнять

количественную оценку интенсивности смыва почвы и/или аккумуляции наносов в заданном сечении склона произвольной формы. На кафедре физической географии и природопользования ОНУ им. И. И. Мечникова выполнена профильная (одномерная) компьютерная реализация этой модели в рамках Компьютерной системы агроландшафтного проектирования [37]. Модель успешно прошла верификацию по данным наблюдений на стоковых площадках и склоновых микроводосборах Богуславской полевой экспериментальной гидрологической базы УкрНИГМИ, Велико-Анадольской и Молдавской водно-балансовых станций, апробирована в ряде региональных и международных проектов.

4. Применение геоинформационных систем и технологий в эрозиоведении. Бурный прогресс в 90-х годах прошлого века геоинформационных технологий – автоматизированных (компьютерных) технологий работы с пространственно-распределенными данными – создали предпосылки для их внедрения в науки о Земле. Г. И. Швевс одним из первых в Украине увидел новые возможности, открываемые геоинформационными системами и технологиями в эрозиоведении. Еще в начале 90-х годов им совместно с сотрудниками кафедры были подготовлены и представлены на международных научных конференциях (в частности, в Германии [42] и Франции [41]) доклады, опубликованы в периодической научной печати статьи [40 и др.], посвященные теоретическим и методологическим аспектам применения ГИС при обосновании рационального использования эрозионно опасных земель.

В последующие годы это направление на кафедре физической географии и природопользования ОНУ получило дальнейшее развитие. В работе [14] впервые в Украине выполнено теоретическое обоснование и представлена пространственная ГИС-реализация модифицированного варианта логико-математической модели смыва почвы.

При этом были использованы возможности программного ГИС-пакета PCRaster (Нидерланды) и современных для того времени персональных компьютеров. Прогресс геоинформационных систем и технологий, результаты выполненных теоретических и полевых исследований пространственной структуры факторов эрозионного процесса (стокообразования, влажности активного слоя почвы, гидрометеорологического фактора ливневого смыва почвы, структуры склонового стекания), позволили в настоящее время существенно продвинуться в пространственном моделировании не только водной эрозии как таковой, но и в обосновании противоэрозионного проектирования в целом [19, 16, 17, 12, 18 и др.]

5. Эрозия на орошаемых землях. В связи с бурным развитием оросительной мелиорации в последней четверти XX века в Украине, особенно на юге страны, уже к середине 80-х годов был исчерпан плакорный фонд земель, пригодных для ирригации. Выход орошения на склоны привел к появлению очень специфического явления – ирригационной эрозии. В связи с этим учеными Одесского национального университета под руководством проф. Г. И. Швевса в 70-90 гг. были развернуты широкомасштабные исследования эрозии на орошаемых землях. Результатом этих исследований явилась разработка теоретических, методологических, методических и прикладных аспектов эрозии на орошаемых землях, включая обоснование нового подхода к самому понятию "ирригационная эрозия" в условиях интенсивной ливневой деятельности, разработку методики полевых исследований ирригационной эрозии, разработку методики оценки дождевой эрозии и эрозии при снеготаянии на орошаемых землях, количественную оценку противоэрозионных свойств почв и растительности на орошаемых землях.

Многолетними исследованиями был также выявлен специфический противоэрозионный эффект безстокового орошения. В частности, было показано,

что вероятное увеличение поверхностного стока в орошаемых агроландшафтах из-за избыточной влажности почвы компенсируется более высокой противоэрозионной стойкостью почв и значительной почвозащитной эффективностью орошаемых севооборотов [35, 36, 38, 14, 23, 20 и др.].

6. Противоэрозионная стойкость почв. Значительное внимание в эрозиоведении уделяется противоэрозионной стойкости почв. Г. И. Швевсом еще в 60-ые годы XX столетия была предложена оригинальная методика полевого определения противоэрозионной стойкости почв с использованием метода искусственного дождевания и к началу 70-х годов получены первые результаты ее применения для основных генетических почвенных подтипов Украины и Молдавии [32]. Уточнение количественных показателей противоэрозионной стойкости почв, расширение географии применения данной методики выполнено в работах [4, 5]. Дальнейшее развитие исследований противоэрозионной стойкости почв было связано с детализацией почвенных показателей с привязкой к конкретным хозяйственным и географическим условиям. В частности, было выявлено существенные отличия в противоэрозионной стойкости орошаемых и целинных почв по сравнению с пахотными, связанные с трансформацией свойств почв, определяющих ее противоэрозионную стойкость [24, 29, 22, 28].

Поиски обобщающих, «интегральных» параметров почв, определяющих ее противоэрозионную стойкость, привели к выявлению показателей микроструктуры почвы, которые статистически наиболее тесно связаны с противоэрозионной стойкостью (различные коэффициенты агрегированности, содержание элементарных почвенных частиц в верхнем слое почвы и т.п.) [1, 29, 20, 28]. Именно эти исследования позволили найти связи между показателями противоэрозионной стойкости, определенной по различным методикам.

Дальнейшая детализация значений

противоэрозионной стойкости почв была связана также с определением особенностей внутригодового изменения этого параметра [20]. Сравнение этих изменений с внутригодовым распределением эрозионно опасных осадков и почвозащитной эффективности растительности позволило детализировать комплекс противоэрозионных мероприятий для условий Степи Украины [27].

7. Допустимые нормы эрозии. Исходя из необходимости соразмерять процессы почвенной эрозии и почвообразования, Г. И. Швобсом уже в начале 80-х гг. XX в. была поставлена задача получить эмпирически обоснованные оценки скорости природного и антропогенного почвообразования с выходом на математическое описание этих процессов. Полевые исследования по этой проблеме были проведены в большинстве провинций степной зоны Украины [9] и Крымского полуострова [3], а оценки скорости формирования гумусового горизонта и процесса гумусонакопления и результаты моделирования этих процессов, а также допустимые нормы эрозии, полученные в результате такого моделирования представлены для почв Степи в работах [25, 10, 26, 20], для почв Лесостепи - в работе [2].

Выполненные теоретические исследования и накопленный эмпирический материал позволили обосновать допустимые нормы эрозии с учетом экспозиции склонов, степени эродированности почв, уровня агротехники выращиваемых культур, применения орошения и т.п., на основании которых был создан Государственный Стандарт Украины – ДСТУ «Якість ґрунту. Ерозія ґрунту. Допустимі норми ерозії» [30].

8. Модель рационального использования ресурсов почвенного плодородия и проблемы оптимизации землепользования в условиях развития эрозионных процессов. Успехи, достигнутые в моделировании водно-эрозионных процессов, позволили получать оценки потерь почвы, развернутые в

пространстве и времени. В этой связи необходимо было достичь сопоставимого уровня дифференциации в пространстве и времени оценок скорости процесса воспроизводства ресурсов почвенного плодородия. В начале 80-х гг. XX в. Г. И. Швобсом, на основе предложенной им в 1974 г. оптимизационной модели рационального использования почвенных ресурсов, была поставлена задача разработать в Одесском университете прикладной вариант модели управления, основанной на воспроизведении основных особенностей функционирования почвенной системы в агроландшафте. Следует признать, что подход профессора Г. И. Швобса отличается системностью и в ряду подобных разработок до сих пор характеризуется наибольшей полнотой представления составляющих процесса управления почвенными ресурсами. Задачи, связанные с долговременным управлением почвенным плодородием (от периода ротации севооборота до десятилетий, как это, например, принято в практике долговременного управления ресурсами США), целесообразно решать, опираясь на немногие консервативные, но генетически обусловленные, ресурсные характеристики почв. Вычленение в бонитете, то есть в относительной оценке производительной способности почв, количественной и качественной составляющей ресурса позволило Г. И. Швобсу [33] представить суммарное изменение почвенного ресурса в результате природного и антропогенного почвообразования.

Г. И. Швобс предложил альтернативу традиционной в бонитировке послойной оценке ресурсных характеристик почв (0-20 см, 20-40 см и т.д.) – интегральную оценку по всему профилю. По результатам специально организованных в ОГУ экспериментов [8] для черноземных почв степной зоны Украины получено уравнение, в обобщенном виде отражающее закономерности профильного распределения гумуса. При сопоставлении почв зонального ряда почв выявлена разнокачественность гумуса,

диагностируемая по реализации плодородия почв отдельных генетических горизонтов в урожае. В итоге, разработаны уравнения, позволяющие корректировать оптимальные величины бонитета, рассчитанные по характеристикам потенциального плодородия почв.

Путем сопоставления оптимальной величины почвенного ресурса с исходным его запасом Г. И. Швобсом были определены основные направления (сценарии) целесообразно допустимого использования почв. В последующие годы по обоснованию конкретных значений оптимального и критического значения бонитета различных почв, необходимых для использования модели использования почвенных ресурсов Г. И. Швобса в практике почвозащитного проектирования, проведено значительное количество региональных исследований.

Законченный цикл исследований по разработке методик определения нормативных показателей почвозащитного проектирования [34, 8, 10, 6] позволил использовать модель рационального использования ресурсов почвенного плодородия Г. И. Швобса как инструмент проектирования почвоводоохранных систем земледелия. Эти результаты вместе с региональным справочно-информационным обеспечением вошли составной частью в Компьютерную систему агроландшафтного проектирования [37], которая получила дальнейшее развитие в последующие годы [20].

9. Ландшафтно-адаптивные системы земледелия. Значительные успехи достигнуты школой профессора Г. И. Швобса в развитии концепции контурно-мелиоративного земледелия (КМЗ). В 80-е гг. Г. И. Швобсом было предложено выделять в пределах склоновых агроландшафтов пять подсистем территориальной организации почвозащитных систем контурно-мелиоративного земледелия (ПЗСКМЗ) с обоснованием критериев, направлений почвозащитных мелиораций и видов рубежей контурно-мелиоративной организации территории. Опыт внедрения

базовых моделей системы ПЗСКМЗ в колхозе «Дружба народов» Ивановского р-на Одесской обл., разработка методических рекомендаций по проектированию таких систем – работа, которую по поручению ВАСХНИЛ возглавлял Г. И. Швобс, позволили довести теоретические представления до уровня практических рекомендаций производству.

В монографии [6] профессор Г. И. Швобс обосновал необходимость перехода от наиболее полного использования потенциала почвоводоохранных систем КМЗ к формированию агроландшафтной системы более высокого уровня. Он предполагал, что одним из таких решений может стать создание агроландшафтных заповедных зон, формируемых из заповедных ядер, буферной зоны и восстанавливаемых экосистем. В основу их территориальной организации был положен принцип «двойной контурности». Первый уровень относится к внутрислоевой организации и призван обеспечить эффективное регулирование эрозионных процессов и точное соответствие свойств ландшафта требованиям хозяйственной деятельности в локальных условиях. Второй уровень – расположение природно-хозяйственных массивов (земельных угодий и полей севооборота) и восстанавливаемых экосистем в виде примерно кольцевых структур вокруг ядра. Следует отметить, что, хотя практического воплощения эти разработки не нашли, но они получили хорошие отклики в кругу специалистов и сохраняют свой потенциал до настоящего времени. Этой концепцией намечен перспективный подход по достижению экологической сбалансированности землепользования путем структурно-функциональной организации всей сельской местности, что развивает идею В. В. Докучаева о рациональном соотношении земельных угодий.

Выводы

Выполненный анализ показывает, что основные направления по исследованию водной эрозии и созданию научных и прикладных основ охраны почв и рационального использования

земельних ресурсів ерозійно-небезпечних територій, розроблявані Г. І. Швєбсом, отримали подальше розвиток на базі нових експериментальних даних, теоретических досліджень і сучасних інформаційних, в тому числі і геоінформаційних, технологій. При цьому, якщо проаналізувати сучасні тенденції розвитку ерозієзнавства в Україні і інших країнах, включаючи і ближню, і далю зарубіжжя, можна побачити, що вони в багатьох відношеннях ідеї, які були запропоновані Г. І. Швєбсом, а в подальшому стали розвиватися в межах створеної ним наукової школи теоретического і прикладного ерозієзнавства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булыгин С. Ю., Лисецкий Ф. Н. Микроагрегированность как показатель противоэрозийной стойкости почв // Почвоведение, 1991, №12. – С. 98-104.
2. Голушов П. В., Лисецкий Ф. Н. Воспроизводство почв в антропогенных ландшафтах лесостепи. – Белгород: Изд-во Белгор. гос. ун-та, 2005. – 232 с.
3. Єрєїна О. І. Географічний аналіз інтенсивності ґрунтоутворення в агроландшафтах Криму для потреб їх протиерозійного облаштування. – Автореф. дис. канд. геогр. наук. – Львів, 2003. – 20 с.
4. Игошин Н. И. Оценка факторов ливневого смыва почв юго-запада Украины и Молдавии для обоснования противоэрозийного проектирования. – Автореф. дис. канд. геогр. наук. – Одесса, 1982. – 22 с.
5. Игошин Н. И., Сизов В. А., Хан К. Ю., Кириченко В. И. Определение противоэрозийной устойчивости почв методом искусственного дождевания // Эродированные почвы и повышение их плодородия. – Новосибирск: Наука, 1985. – С. 105-108.
6. Каптанов А. Н., Лисецкий Ф. Н., Швєбс Г. И. Основы ландшафтного земледелия. – М.: Колос, 1994. – 128 с.
7. Концепція охорони ґрунтів від ерозії в Україні (Ситник В.П., Безуглий М.Д., Зришняк А.С. та ін.). – Х.: КП «Друкарня № 13», 2008. – 59 с.
8. Лисецкий Ф. Н. Профильное распределение плодородия в почвах Степи Украины и его изменение под влиянием эрозийных процессов // Почвоведение. 1988. №4 – С. 68-76.
9. Лисецкий Ф. Н. Модель естественно-исторического формирования почв // Тезисы докладов IV з'їзду ґрунтознавців і агрохіміків України. Секція ґрунтознавства та меліорації. – Харків, 1994. – С. 21.
10. Лисецкий Ф. Н. Пространственно-временная организация агроландшафтов. – Белгород: Изд-во Белгор. гос. ун-та, 2000. – 304 с.
11. Прокопенко С. С. Оценка среднего годового весеннего смыва почвы для территории Добрянской оросительной системы // Комплекс первоочередных и перспективных научных и практических задач по мелиоративным мероприятиям на Юге Украины. – Херсон, 1986. – С. 70-71.
12. Пяткова А. В. Особенности моделирования пространственной изменчивости факторов водной эрозии почв // Вісник Одеського національного університету ім. І.І.Мечникова. – Том 13. – Вип. 6. Географічні та геологічні науки. – 2008. – С. 157-164.
13. Светличный А. А. Рельефные условия склонового водно-эрозийного процесса и вопросы их моделирования // География и природные ресурсы, 1991, № 4. – С. 123-131.
14. Светличный О. О. Кількісна оцінка характеристик схилового ерозійного процесу і питання оптимізації використання ерозійно-небезпечних земель. – Автореф. дис. докт. геогр. наук. – Одеса: Одеськ. держ. ун-т, 1995. – 47 с.
15. Светличный А. А. Принципы совершенствования эмпирических моделей смыва почвы // Почвоведение, 1999, № 8. – С. 1015-1023.
16. Светличный А. А. Пространственное моделирование гидрологических и эрозийных процессов на основе технологии ГИС // Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища – 2002, частина 2. – Одеса, 2003. – С. 129-134.
17. Светличный О. О., Іванова А. В. Принципы просторового моделювання гідрометеорологічних умов зливогого змиву ґрунту // Вісник Одеського національного університету ім. І.І.Мечникова. – 2003. – Том 8. – Випуск 5. – С. 77-82.
18. Светличный А. А., Іванова А. В. Пространственное моделирование водной эрозии как основа оптимизации использования эрозийно-опасных земель // Интенсификация, ресурсосбережение и охрана почв в адаптивно-ландшафтных системах земледелия. Сборник докладов Международной научно-практической конференции, ГНУ ВНИИЗиЗПЭ, 10-12 сентября 2008 года. – Курск, 2008. – С. 609-614.
19. Светличный А. А., Светличная И. А. Пространственное моделирование склонового стокообразования // Водные ресурсы, 2001, том 28, № 4. – С. 424-433.
20. Светличный А. А., Черный С. Г., Швєбс Г. И. Эрозиезнавство: теоретические и прикладные аспекты. – Сумы: Университетская книга, 2004. – 410 с.
21. Светличный О. О., Чорний С. Г. Основы эрозиезнавства. Підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга». – 2007. – 266 с.
22. Светличный А. А., Швєбс Г. И., Плотницкий С. В., Кузун В. Ф., Степовая О. Ю. Проблемы оценки и пространственного моделирования характеристик противоэрозийных свойств Лесостепи // Наук. праці УкрНДГМІ. – 2002. – Вип. 250. – С. 162-178.
23. Чорний С. Г. Схиліві зрошувані агроландшафти: ерозія, ґрунтоутворення, раціональне використання. – Херсон: Борисфен, 1996. – 170 с.
24. Чорний С. Г. Вплив антропогенної еволюції ґрунтів на їх протиерозійну стійкість // Актуальні питання збереження та відновлення степових екосистем на півдні України. Матер. конф. з нагоди 100-річчя Біосферного заповідника «Асканія-Нова імені Ф.Е.Фальц-Фейна», 1998. – С. 187-189.

25. Чорний С. Г. Оцінка допустимої норми ерозії для ґрунтів Степу України // Український географічний журнал, 1999, №4. - С. 18-22.

26. Чорний С. Г., Єрзіна О. І. Методика визначення допустимих норм ерозії для агроландшафтів Криму // Фальцфайновські читання. - Херсон: Видавництво ХДУ, 2003. - С. 371-375.

27. Чорний С. Г., Нікончук Н. В. Внутрішньорічні зміни протиерозійної стійкості південних чорноземів: причини і наслідки // Вісник ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2006, №7. - С. 72-75.

28. Чорний С. Г., Нікончук Н. В. Протиерозійна стійкість степових ґрунтів України // Генеза, географія та екологія ґрунтів. Львів, 2008. - С. 579-584.

29. Чорний С. Г., Плакса В. В. Влияние орошения на микроструктуру и противозерозийную стойкость склоновых почв юга Украины // Вісник аграрної науки, 1999, №4. - С. 57-61.

30. Чорний С. Г., Сіренко Н. М. ДСТУ «Якість ґрунту. Ерозія ґрунту. Допустимі норми ерозії» (рукопис, друга редакція). - К.: Держспоживстандарт, 2008 - 14 с.

31. Чорний С. Г., Сіренко Н.М. ДСТУ «Якість ґрунту. Ерозія ґрунту. Терміни та визначення основних понять» (рукопис, друга редакція). - К.: Держспоживстандарт, 2008 - 26 с.

32. Швєбс Г. И. Формирование водной эрозии, стока наносов и их оценка. - Л.: Гидрометеиздат, 1974. - 184 с.

33. Швєбс Г. И. Теоретические основы эрозиоведения. - Киев-Одесса: Вища школа, 1981. - 223 с.

34. Швєбс Г. И., Лисецкий Ф. Н. Допустимая норма смыва и оптимизация использования земельных ресурсов // Эродированные почвы и повышение их плодородия. - Новосибирск: Наука, 1985. - С. 160-164.

35. Швєбс Г. И., Светличный А. А. Иригационная эрозия почв и вопросы проектирования природно-хозяйственных оросительных систем // Физическая география и геоморфология, 1987, вып.34. - С. 118-123.

36. Швєбс Г. И., Светличный А. А. Определение эрозионной опасности орошаемых земель // Земледелие, 1989, № 7. - С. 74-75.

37. Швєбс Г. И., Светличный А. А., Ершов С. А., Кирток В. С., Лисецкий Ф. Н., Прокопенко С. С. Компьютерная система оптимизации использования эрозионно- и дефляционноопасных земель Украинского Причерноморья // Оросительные мелиорации - их развитие, эффективность и проблемы. - Херсон, 1993. - С. 51-53.

38. Швєбс Г. И., Светличный А. А., Черный С. Г. Противозерозийная стойкость почв юга СССР и ее изменение под влиянием орошения // Почвоведение, 1988, № 1. - С. 94-100.

39. Швєбс Г. И., Светличный А. А., Черный С. Г. Гидрометеорологические условия формирования ливневой эрозии почв. - Деп. ГНТБ Украины, Деп. 24.02.93, №261-Ук93. - 11 с.

40. Shvebs H. I. Rational lands utilization, conservation and monitoring // Collection of articles by Ukrainian members of European Society for Soil Conservation, 1993. - P. 29-34.

41. Shvebs H. I., Svetlichnyi A. A., Plotnitsky S. V. Elaboration of decision support system for optimization of land resources, using GIS // J. J. Harts, H. F. L. Ottens, H. J. Scholten (eds), EGIS/MARI'94 Conference Proceedings, Utrecht-Amsterdam: EGIS Foundation, 1994. - P. 1876-1883.

42. Svetlichnyi A., Yegorkin I., Shvebs H., Lisetsky F. Object-oriented approach in designing optimal agrolandscape based upon GIS // J. J. Harts, H. F. L. Ottens, H. J. Scholten (eds), EGIS'92 Conference Proceedings, vol. 1. - EGIS Foundation, Utrecht / Amsterdam, The Netherlands, 1992. - P. 423-430.

УДК 911.9:631.459

О. О. СВІТЛИЧНИЙ¹, С. Г. ЧОРНИЙ², Ф. М. ЛИСЕЦЬКИЙ³

¹Одеський національний університет,

²Миколаївський державний аграрний університет, Україна,

³Білгородський державний університет, Росія)

ПРОБЛЕМА ЕРОЗІЇ ҐРУНТІВ В НАУКОВІЙ СПАДЩИНІ Г. І. ШВЕБСА І ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЇЇ РОЗВИТКУ

Виконаний аналіз наукової спадщини в області охорони ґрунтів засновника одеської наукової школи теоретичного і прикладного ерозієзнавства Г. І. Швєбса і продемонстровані основні результати, одержані в цій області представниками школи в останні півтора-два десятиріччя.

К л ю ч о в і с л о в а: наукова спадщина, Г. І. Швєбс, водна ерозія ґрунтів, ерозійно-небезпечні землі, раціональне використання, земельні ресурси.

UDK 911.9:631.459

A. A. SVETLITCHNYI¹, S. G. CHORNYI², F. N. LISETSKY³

¹Odessa National I. I. Mechnikov University,

²Nikolaev State Agrarian University, Ukraine;

³Belgorod State University, Russia)

PROBLEM OF SOIL EROSION IN THE SCIENTIFIC LEGACY OF H. I. SHVEBS AND BASIC DIRECTIONS OF ITS DEVELOPMENT

The analysis of scientific legacy in area of soil protection of founder of Odessa scientific school of theoretical and applied soil erosion science H. I. Shvebs is executed and the basic results have got by the representatives of the scientific school in last one and a half - two decades are shown.

К e y w o r d s: scientific legacy, H. I. Shvebs, soil erosion, erosion dangerous lands, rational use, land resources.

Надійшла до редколегії 15.06.2009