

**А. А. Светличный**<sup>1</sup>, д-р геогр. наук, проф.,  
**С. Г. Черный**<sup>2</sup>, д-р с.-х. наук, проф.,  
**Ф. Н. Лисецкий**<sup>3</sup>, д-р геогр. наук, проф.

<sup>1</sup> Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,  
кафедра физической географии и природопользования,  
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина

<sup>2</sup> Николаевский государственный аграрный университет,  
кафедра почвоведения и агрохимии,  
ул. Парижской коммуны, 9, Николаев, 54010, Украина

<sup>3</sup> Белгородский государственный университет,  
кафедра природопользования и земельного кадастра,  
ул. Победы, 85, Белгород, 308015, 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. Швебса и продемонстрированы основные результаты, полученные в этой области представителями этой школы в последние полтора-два десятилетия.

**Ключевые слова:** научное наследие, Г. И. Швебс, водная эрозия почв, эрозионноопасные 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 течение более чем тридцати лет (1973–2003 гг.) бессменного заведующего кафедрой физической географии и природопользования Одесского национального университета им. И. И. Мечникова Генриха Ивановича Швебса, в творческом наследии которого проблема эрозии почв и научного обоснования использования эрозионно-опасных земель занимает особое место. С изучения эрозионных процессов он начал свою исследовательскую деятельность как ученый (первая самостоятельная научная статья, опубликованная Г. И. Швебсом 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. Швебс 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. Швебса в этой области знания богато и разнообразно и во многом сохраняет свою актуальность и сегодня. Основные направления научных исследований, начатые Г. И. Швебсом, 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. Швебса 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. Швебса 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. Швебс 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. Швебс 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 [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 стандарте отражены основные терминологические достижения научной эрозиоведческой школы Г. И. Швебса.

**3. Математическое моделирование эрозионных процессов.** Г. И. Швебс 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. Швебса 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. Аналогичная работа в

конце 80-х годов была проведена под руководством Г. И. Швевса С. С. Прокopenко 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 гидрометеорологической 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 бесстокового 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-е 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, были выявлены 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. Швевсом 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 [30].

**8. Модель рационального использования ресурсов почвенного плодородия и проблемы оптимизации землепользования в условиях развития эрозионных процессов.** Успехи, достигнутые в моделировании 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 воспроизводства ресурсов почвенного плодородия. В начале 80-х гг. XX в. Г. И. Швевсом, на основе предложенной им в 1974 г. оптимизационной модели рационального использования почвенных ресурсов, была поставлена задача разработать прикладной вариант модели управления, основанной на воспроизведении основных особенностей функционирования почвенной системы в агроландшафте. Следует признать, что подход профессора Г. И. Швевса 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. Швебсу [33] представить суммарное изменение почвенного ресурса в результате природного и антропогенного почвообразования.

Г. И. Швебс 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 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. Швебсом 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. Швебса 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. Швебса как инструмент проектирования почвоводоохранных систем земледелия. Эти результаты вместе с региональным справочно-информационным обеспечением вошли составной частью в Компьютерную систему агроландшафтного проектирования [37], которая в 2000-е годы получила свое дальнейшее развитие [20].

**9. Ландшафтно-адаптивные системы земледелия.** Значительные успехи достигнуты школой профессора Г. И. Швебса в развитии концепции контурно-мелиоративного земледелия (КМЗ). В 80-е гг. Г. И. Швебсом 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. Швебс, позволили довести теоретические представления до уровня практических рекомендаций производству.

В монографии [6] профессор Г. И. Швебс 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 внутритролевой 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, 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 земельных ресурсов эрозионно опасных территорий, разрабатываемые Г. И. Швобсом, получили дальнейшее развитие на базе новых экспериментальных данных, теоретических исследований и современных информационных, в том числе и геоинформационных, технологий. При этом, если проанализировать современные тенденции развития эрозиоведения в Украине и других странах, включая и ближнее, и дальнее зарубежье, можно увидеть, что они во многом созвучны тем идеям, которые были предложены Г. И. Швобсом, а в дальнейшем стали развиваться в рамках созданной им научной школы теоретического и прикладного эрозиоведения.

## **Литература**

1. Бульгин С. Ю., Лисецкий Ф. Н. Микроагрегированность как показатель противоэрозионной стойкости почв // Почвоведение. — 1991 — №12. — С. 98–104.
2. Голуцов П. В., Лисецкий Ф. Н. Воспроизводство почв в антропогенных ландшафтах лесостепи. — Белгород: Изд-во Белгор. гос. ун-та, 2005. — 232 с.
3. Єрґіна О. І. Географічний аналіз інтенсивності ґрунтоутворення в агроландшафтах Криму для потреб їх протиерозійного облаштування: Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. — Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. — 20 с.
4. Игошин Н. И. Оценка факторов ливневого смыва почв юго-запада Украины и Молдавии для обоснования противоэрозионного проектирования: Автореф. дисс. ... канд. геогр. наук. — Одесса: ОГМИ, 1982. — 22 с.
5. Игошин Н. И., Сизов В. А., Хан К. Ю., Кириченко В. И. Определение противоэрозионной устойчивости почв методом искусственного дождевания // Эродированные почвы и повышение их плодородия. — Новосибирск: Наука, 1985. — С. 105–108.



6. *Каштанов А. Н., Лисецкий Ф. Н., Швобс 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. — Харків: КП “Друкарня № 13”, 2008. — 59 с.
8. *Лисецкий Ф. Н.* Профильное распределение плодородия в почвах Степи Украины и его изменение под влиянием эрозионных процессов // Почвоведение. — 1988. — №4. — С. 68–76.
9. *Лисецкий Ф. Н.* Модель естественно-исторического формирования почв // Тези доповідей 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-эрозионного процесса и вопросы их моделирования // География и природные ресурсы. — 1991 — № 4. — С. 123–131.
14. *Світличний О. О.* Кількісна оцінка характеристик схилового ерозійного процесу і питання оптимізації використання ерозійно небезпечних земель: Автореф. дисс. ... д-ра 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 эрозионных процессов на основе технологии ГИС // Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовища — 2002, частина 2. — Одеса, 2003. — С. 129–134.
17. *Світличний О. О., Іванова А. В.* Принципи просторового моделювання гідрометеорологічних умов зливу змиву ґрунту // Вісник Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова. — 2003. — Том 8. — Випуск 5. — С. 77–82.
18. *Светличный А. А., Иванова А. В.* Пространственное моделирование водной эрозии как основа оптимизации использования эрозионно 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., Швобс Г. И.* Эрозиоведение: теоретические и прикладные аспекты. — Сумы: Университетская книга, 2004. — 410 с.
21. *Світличний О. О., Чорний С. Г.* Основы эрозиезнавства. Підручник. — Сумы: ВТД “Університетська книга”. — 2007. — 266 с.
22. *Светличный А. А., Швобс Г. И., Плотницкий С. В., Кузут В. Ф., Степовая О. Ю.* Проблемы оценки и пространственного моделирования характеристик противоэрозионных 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. Мат. конференції 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., Єргіна О. І.* Методика визначення допустимих норм ерозії для агроландшафтів Криму // Фальцфейновські 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 противоэрозионную 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). — Київ: Держспоживстандарт, 2008. — 14 с.
31. Чорний С. Г., Сіренко Н. М. ДСТУ “Якість ґрунту. Ерозія ґрунту. Терміни та визначення основних понять” (рукопис, друга редакція). — Київ: Держспоживстандарт, 2008. — 26 с.
32. Швевс Г. И. Формирование водной эрозии, стока наносов и их оценка. — Л.: Гидрометеоздат, 1974. — 184 с.
33. Швевс Г. И. Теоретические основы эрозиоведения. — Киев-Одесса: Вища школа, 1981. — 223 с.
34. Швевс 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. Швевс Г. И., Светличный А. А. Ирригационная эрозия почв и вопросы проектирования природно-хозяйственных оросительных систем // Физическая география и геоморфология. — 1987. — Вып. 34. — С. 118–123.
36. Швевс Г. И., Светличный А. А. Определение эрозионной опасности орошаемых земель // Земледелие. — 1989. — № 7. — С. 74–75.
37. Швевс Г. И., Светличный А. А., Ершов С. А., Кирток В. С., Лисецкий Ф. Н., Прокопенко С. С. Компьютерная система оптимизации использования эрозионно- и дефляционно опасных земель Украинского Причерноморья // Оросительные мелиорации — их развитие, эффективность и проблемы. — Херсон, 1993. — С. 51–53.
38. Швевс Г. И., Светличный А. А., Черный С. Г. Противоэрозионная стойкость почв юга УССР и ее изменение под влиянием орошения // Почвоведение. — 1988. — № 1. — С. 94–100.
39. Швевс 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., Svetlitchnyi 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.

**О. О. Світличний<sup>1</sup>, С. Г. Чорний<sup>2</sup>, Ф. М. Лисецький<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,  
кафедра фізичної географії і природокористування,  
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

<sup>2</sup>Миколаївський державний аграрний університет,  
кафедра ґрунтознавства і агрохімії,  
вул. Паризької комуни, 9, Миколаїв, 54010, Україна

<sup>3</sup>Білгородський державний університет,  
кафедра природокористування і земельного кадастру,  
вул. Перемоги, 85, Білгород, 308015, Росія

## **ПРОБЛЕМА ЕРОЗІЇ ҐРУНТІВ У НАУКОВІЙ СПАДЩИНІ Г. І. ШВЕБСА І ОСНОВНІ НАПРЯМИ ЇЇ РОЗВИТКУ**

### **Резюме**

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

**Ключові слова:** наукова спадщина, Г. І. Швебс, водна ерозія ґрунтів, ерозійно небезпечні землі, раціональне використання, земельні ресурси.

**A. A. Svetlitchnyi<sup>1</sup>, S. G. Chorny<sup>2</sup>, F. N. Lisetsky<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Odessa National I. I. Mechnikov University,  
Department of Physical Geography and Nature Management,  
Dvorianskaya St., 2, Odessa, 65082, Ukraine

<sup>2</sup>Nikolaev State Agrarian University.  
Department of Soil Science and Agrochemistry,  
Parizkoi Komuny St, 9, Nikolaev, 54010, Ukraine

<sup>3</sup>Belgorod State University,  
Department of Nature Management and Land Cadastre,  
Victory St., 85, Belgorod, 308015, Russia

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

### **Summary**

The analysis of scientific legacy in the 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 representatives of the scientific school in this area in last one and a half — two decades are shown.

**Key words:** scientific legacy, H. I. Shvebs, soil erosion, erosion dangerous lands, rational use, land resources.