

с паразитарными болезнями: сб. матер. науч. конфер. – М., 2016. – Вып. 17. – С. 521-524.

### References

1. Akhatov A.K., Izhevskiy S.S. Vrediteli teplichnykh i oranzhereynykh rasteniy. – M.: Tovarishch. nauchn. izdan. KMK, 2004. – 307 s.
2. Yarkulov F.Ya. Metody ucheta i biologicheskoe podavlenie teplichnoy belokrylki v zashchishchennom grunte // Dalnevostochnyy agrarnyy vestnik. – 2011. – Vyp. 1. – S. 16-21.
3. Izhevskiy S.S. Zapadnyy tsvetochnyy trips // Zashchita i karantin rasteniy. – 1996. – No. 2. – S. 34-35.
4. Dorofeeva L.M., Mamaev S.A. Dekorativnye sorta klematisov na Srednem Urale. – Yekaterinburg: UrO RAN, 2001. – 31 s.
5. Volkova G.A., Motorina N.A. Perspektivnye krasivotsvetushchie rasteniya dlya dekorativnogo

sadovodstva Respubliki Komi. – Syktyvkar: Institut biolog. Komi N.Ts. UrO RAN, 2010. – S. 99-101.

6. Gosudarstvennyy katalog pestitsidov i agrokhimikatov, razreshennykh k primeneniyu na territorii Rossiyskoy Federatsii. – M., 2017. – S. 2-148.

7. Shestoperov A.A., Kolesova Ye.A., Belyakova O.A. Porazhennost rasteniy belokrylkoj v teplichnom khozyaystve // Teoriya i praktika borby s parazitarnymi boleznyami. Sb. mater. nauchn. konfer. – M., 2016. – Vyp. 17. – S. 521-524.

*Работа выполнена в рамках Государственного задания Ботанического сада УрО РАН при поддержке программы фундаментальных научных исследований. Направление – 52. Биологическое разнообразие. Тема: «Теоретические и методологические аспекты изучения и оценки адаптации интродуцированных растений природной и культурной флоры». Номер государственной регистрации: АААА-А17-117072810010-4.*



УДК 631.459

**В.Е. Суховеркова**  
V.Ye. Sukhoverkova

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АГРОЛАНДШАФТОВ КАК ОСНОВА ДЛЯ НОВЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ

### ECOLOGICAL CONDITION OF AGRICULTURAL LANDSCAPES AS THE BASIS FOR NEW AGRO-TECHNOLOGIES

**Ключевые слова:** агроландшафт, антропогенные факторы, эрозионные процессы, экологическое состояние, эрозия, почва.

Несмотря на свою высокую значимость для общества почвенный покров подвергается деградационным процессам. При его использовании не соблюдаются в полной мере почвоохраняющие мероприятия, поэтому развиваются процессы эрозии и дефляции. Внедрение новых агротехнологий в земледелии должно сопровождаться оценкой воздействия антропогенных мероприятий на экологическое состояние агроландшафта. В процессе длительного воздействия значительная часть агроландшафтов оказалась преобразована, модифицирована, трансформирована, эродирована. Выделены четыре типа взаимодействия антропогенных факторов и эрозионных процессов: изменяющие эрозионные процессы на агроландшафтах; влияющие на морфологию почв, почвенного покрова и его трансформацию; оказывающие местное воздействие на эрозию почв на агроландшафтах; регулирующие экологическую обстановку эрозион-

ных агроландшафтов. Представлены материалы экспертной оценки потенциала агроландшафтов. Составлена таблица конфликтных ситуаций, возникающих при антропогенном воздействии известных агротехнологий на агроландшафты. Для оценки влияния одних мероприятий на другие виды деятельности на агроландшафтах использовалась шкала: 1 – отсутствие или незначительный конфликт, 2 – средний конфликт, 3 – сильный конфликт. Негативные изменения, происходящие на агроландшафтах, могут иметь необратимый характер, в связи с этим возникает необходимость предвидения возможных неблагоприятных последствий. Для сохранения почв агроландшафтов следует адекватно оценивать как известные, так и новые агротехнические составляющие системы землепользования. Получение сельскохозяйственной продукции как в настоящее время, так и в отдаленной перспективе может быть обеспечено не только в результате грамотного использования уже распаханых территорий на агроландшафтах, но и использования новых эффективных и щадящих технологий.

**Keywords:** *agricultural landscape, anthropogenic factors, erosion processes, ecological condition, erosion, soil.*

The soil cover undergoes degradation processes despite its high significance for the society. When using it, soil conservation measures are not fully observed, therefore, erosion and deflation processes develop. The introduction of new technologies in agriculture should be accompanied by assessment of the impact of anthropogenic measures on the ecological state of agricultural landscapes. In the process of long-term impact, a significant part of agricultural landscapes turned out to be transformed, modified and eroded. Four types of interaction of anthropogenic factors and erosion processes were identified: the type changing erosion processes in agricultural landscapes; the type affecting soil morphology, soil cover and its transformation; the type exerting local impact on soil erosion in agricultural landscapes; the type controlling the ecological situation of eroded agro-

landscapes. The materials of expert evaluation of the potential of agricultural landscapes are presented. A table of conflict situations arising from the anthropogenic impact of known agro-technologies on agricultural landscapes has been compiled. To evaluate the impact of some activities on other activities in agricultural landscapes, the following scale was used: 1) non-conflict or minor conflict; 2) medium conflict; 3) deep conflict. Negative changes occurring in agricultural landscapes may be irreversible, and therefore it is necessary to anticipate possible adverse effects. In order to preserve the soil in agro-landscapes, it is necessary to adequately assess both known and new agro-technical components of the land-use system. The production of agricultural commodities, both now and in the long term, may be ensured not only as a result of the competent use of already plowed lands in agro-landscapes, but also the use of new efficient and sound technologies.

**Суховеркова Вера Егоровна**, к.б.н., доцент, зав. отделом НТИ, с.н.с. лаб. агрохимии и экологии, Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий, г. Барнаул. Тел.: (3852) 49-68-37. E-mail: [aniish.nti@mail.ru](mailto:aniish.nti@mail.ru).

**Sukhoverkova Vera Yegorovna**, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Head, Scientific and Technical Information Division; Senior Staff Scientist, Agro-Chemistry and Ecology Lab., Federal Altai Scientific Center of Agro-Biotechnologies, Barnaul. Ph.: (3852) 49-68-37. E-mail: [aniish.nti@mail.ru](mailto:aniish.nti@mail.ru).

### Введение

Большинство современных агроландшафтов, как природно-территориальных комплексов, в той или иной степени уже изменены человеком и состоят из двух частей – естественной и антропогенной. Эти части складываются из отдельных копочных массивов леса и кустарников, участков пашни, сенокосов, пастбищ и других угодий, образующих характерную мозаику агроландшафта. Их можно назвать антропогенно-деградационными лесостепными ландшафтами. Природные ландшафты, преобразованные антропогенными воздействиями, направленными на производство сельскохозяйственной продукции, являются агроландшафтами [1]. Антропогенные ландшафты несут антропогенное содержание в виде культурных растений, измененных почв, измененного режима поверхностных вод и др.

Почва, как компонент агроландшафта, в значительной степени определяет продуктивность сельскохозяйственных культур, поэтому аграрии должны быть заинтересованы в рациональном использовании и сохранении почвенного покрова как носителя плодородия и основного источника благосостояния [2-4].

В условиях интенсивного хозяйственного использования территории антропогенный фактор становится одним из ведущих в почвообразовании. Причем, чем более развит в сельскохозяйственном отношении регион, тем в большей мере почвы испытывают непосредственное антропогенное воздействие. Оно может быть как прямое (обработка и т.д.), так и косвенное через агролесотехнические, водохозяйственные, гидротехнические мероприятия [5, 6].

Все это в полной мере относится к Алтайскому краю, в пределах которого роль антропогенных факторов велика и все агроландшафты претерпевают направленные антропогенные воздействия. В связи с выводом из строя саморегулируемого механизма (естественного почвенно-растительного покрова) природная система стала дезорганизованной. В процессе длительного воздействия значительная часть агроландшафтов оказалась преобразована, модифицирована, трансформирована, эродирована. При развитии эрозии антропогенная деятельность выступает как фактор, а хозяйственное использование эрозийно-опасных земель без применения противоэрозийных мероприятий – как причина события.

К настоящему моменту и наука, и практика осознанно движутся в сторону щадящего использования земельных ресурсов: сохранения стерневых остатков на полях, отказа от какого-либо рыхления почвы, создания мульчирующего слоя на поверхности почвы [7, 8].

Изучаются и применяются перспективные направления: биоземледелие, no-till, strip-till, ridg-till (полосная обработка с гребнеобразованием), технология очёсывания растений при уборке и т.п., использование которых способно изменить напряжённую экологическую ситуацию на агроландшафтах, приводящую к деградации почвенного покрова [9-13]. Узнать о положительных или отрицательных изменениях компонентов агроландшафта можно только после изучения в течение длительного промежутка времени.

**Целью** работы являлось изучение взаимодействия антропогенных факторов и эрозионных процессов на освоенных в сельскохозяйственном отношении территориях – агроландшафтах.

**Объектом** исследования служили агроландшафты лесостепной зоны Западной Сибири.

### Результаты исследований

Внедрение новых агротехнологий в земледелии должно сопровождаться оценкой воздействия антропогенных мероприятий на экологическое состояние агроландшафта. Негативные изменения, происходящие на агроландшафтах, могут иметь необратимый характер, в связи с этим возникает необходимость предвидения возможных неблагоприятных последствий.

Анализ описанных в литературе антропогенных факторов, оказывающих влияние на агроландшафты Алтайского региона, показывает, что с ними связаны задачи учета эрозионных процессов (при планировании эксплуатации-использования).

Задачи могут быть связаны:

- 1) только с эрозией;
- 2) со взаимодействием эрозионных процессов и уже внедренных противозерозионных мероприятий;
- 3) со взаимодействием эрозионных процессов и в целом системы земледелия;

4) с изменениями эрозионных процессов агроландшафтов, вызванными проведением крупномасштабных гидротехнических и агролесохозяйственных мероприятий.

Учитывая практику использования противозерозионных мероприятий в Алтайском регионе, нами экспертно составлена таблица конфликтных ситуаций, возникающих при антропогенном воздействии на агроландшафты известных агротехнологий (табл. 1). Можно оценить, как сказывается выполнение одних мероприятий на других видах деятельности на агроландшафтах; 1 – отсутствие или незначительный конфликт, 2 – средний конфликт, 3 – сильный конфликт. Отражается ситуация при некомплексном использовании земельных ресурсов. Таблица, в перспективе, может быть расширена за счет учета других применяемых новых агротехнологий.

К сожалению, таблица по отдельным позициям не будет симметричной. Симметричность может быть достигнута при отражении в таблице наиболее контрастных или неблагоприятных событий на агроландшафтах.

Нами определены типы взаимодействия сельскохозяйственных и других мероприятий с эрозией почв. Выделены следующие четыре типа взаимодействия антропогенных факторов и эрозионных процессов (табл. 2):

I – изменяющие эрозионные процессы на агроландшафтах;

II – влияющие на морфологию почв, почвенного покрова и его трансформацию;

III – оказывающие местное воздействие на эрозию почв агроландшафтов;

IV – регулирующие экологическую обстановку эрозионных агроландшафтов.

*Первый тип* составляют те мероприятия, которые влияют на эрозионные процессы (изменяют состояние поверхностного почвенно-растительного покрова). Уничтожение травянистого и древесного растительного покрова привело к сезонной открытости поверхности почвы, что обеспечило в итоге усиленную эрозию. За время сельскохозяйственного использования произошли изменения в распространенности естественной растительности, диких животных и птиц. Их место

заняли культурные растения и животные. После распашки земель последовали изменения микроклимата, произошла смена видов естественной растительности.

*Второй тип* взаимодействия сельскохозяйственных и других мероприятий с эрозионными процессами составляют такие виды антропогенных факторов, которые воздействуют на морфологию почв и почвенный покров. К таковым относится хозяйственное использование эрозионно-опасных земель, изменение гидрологической обстановки в связи с прохождением стока талых и ливневых вод, наличие мелиорируемых земель и др. Данные факторы активно воздействуют на эрозию почв.

*Третий тип* взаимодействия антропогенных факторов с эрозионными процессами включает в

себя такие мероприятия, которые носят местный характер и ограничиваются узкими территориальными рамками. Использование мероприятий данного вида требует обязательного учета и прогноза как на стадии проектирования территории, так и использования. В ряде случаев неблагоприятное воздействие на эрозионные процессы оказывает выполнение мер по защите почвенного покрова от смыва и размыва при недостаточно научно обоснованной системе земледелия.

*Четвертый тип* взаимодействия антропогенных факторов с эрозионными процессами составляют участки, где на эрозионные агроландшафты дополнительно накладываются техногенные воздействия, ухудшающие общую экологическую обстановку.

Таблица 1

Таблица конфликтных ситуаций, возникающих при антропогенном использовании агроландшафтов

Некоторые виды антропогенного воздействия	Хозяйственное использование	Уничтожение естественной растительности	Изменение гидрологической обстановки	Перераспределение снега на полях	Организация территории	Севообороты	Обработка почвы	Недостаточное поступление в почву органики	Механизация земледелия
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Хозяйственное использование агроландшафтов									
2. Уничтожение естественной растительности	3								
3. Изменение гидрологической обстановки на агроландшафтах	3	3							
4. Перераспределение снега на полях	3	3	3						
5. Организация территории	2	1	2	3					
6. Севообороты	2	1	2	2	2				
7. Обработка почвы	1	3	3	3	1	1			
8. Недостаточное поступление в почву органики	3	3	1	3	1	3	2		
9. Механизация земледелия	2	1	3	1	1	3	3	2	
10. Общая экологическая ситуация	3	3	3	2	2	3	3	3	3

Примечание. 1 – отсутствие или незначительный конфликт; 2 – средний конфликт; 3 – сильный конфликт.

**Антропогенные факторы и их связь с эрозионными процессами**

Типы взаимодействия сельскохозяйственных и других мероприятий с эрозионными процессами	Виды антропогенных факторов
Изменяющие эрозионные процессы на агроландшафтах	Уничтожение естественной растительности; разрушение почвенно-растительного покрова (дернового горизонта); наличие слаборазвитого или отсутствующего в определенные периоды года травянистого покрова; соотношение природной и культурной растительности; малая лесистость отдельных территорий в связи с сокращением и уничтожением колков; увеличение облесенности других территорий в связи с созданием поле- и дорожнозащитных лесных полос; нерегулируемое сенокосение и выпас скота; снос снега с сельскохозяйственных полей, усиление испарения с поверхности распаханых почв; хозяйственное использование эрозионноопасных земель; организация территории сельскохозяйственных угодий; наличие гидротехнических сооружений
Влияющие на морфологию почв, почвенного покрова и его трансформацию	Хозяйственное использование эрозионноопасных земель; наличие мелиоративных мероприятий (осушение, орошение); изменение гидрологической обстановки в связи с прохождением стока талых и ливневых вод; изменение уровня грунтовых вод, изменение микроклимата на всей территории
Оказывающие местное воздействие на эрозию почв агроландшафтов	Механизация земледелия; изменение системы земледелия и агротехники: различная обработка почвы, соотношение безотвальных и отвальных обработок, недостаточное поступление в почву органического вещества, нерациональное применение минеральных, органических удобрений и других химикатов
Регулирующие экологическую обстановку эрозионных агроландшафтов	Увеличение опасности загрязнения вод, воздуха и почв выбросами мышленных предприятий, автотранспорта, сельскохозяйственной техники; строительство промышленных объектов, дорог и усиление интенсивности движения по старым; наличие организованных мест отдыха; наличие неорганизованных свалок; наличие вырубок и гарей

**Заключение**

Применение перспективных приемов в земледелии должно сопровождаться оценкой воздействия антропогенных мероприятий на экологическое состояние агроландшафта. Выделены четыре типа взаимодействия антропогенных факторов и эрозионных процессов: изменяющие эрозионные процессы на агроландшафтах; влияющие на морфологию почв, почвенного покрова и его трансформацию; оказывающие местное воздействие на эрозию почв агроландшафтов; регулирующие экологическую обстановку эрозионных агроландшафтов. Поскольку в ряде случаев негативные изменения, происходящие на эрозионных агроландшафтах, имеют необратимый характер, то возникает необходимость предвидения всех возможных неблагоприятных последствий. Составлена таблица конфликтных ситуаций, возникающих при антропогенном воздействии на агроландшафты, включающая показатели: 1 – отсутствие или незначительный конфликт, 2 – средний конфликт, 3 – сильный конфликт. Большую остро-

ту экологические аспекты имеют при рассмотрении мероприятий всех четырех типов.

**Библиографический список**

1. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. – 367 с.
2. Хмелев В.А., Танасиенко А.А. Кузнецкие черноземы: антропогенное значение, угроза уничтожения // Сибирский экологический журнал. – 2012. – Т. 19. – № 5. – С. 729-742.
3. Танасиенко А.А. Противозерозионная стойкость черноземов Западной Сибири // Почвоведение. – 2002. – № 11. – С. 1380-1389.
4. Морковкин Г.Г., Овцинов В.И., Максимова Н.Б., Байкалова Т.В., Литвиненко Е.А. Анализ состояния и динамики свойств пахотных почв степной зоны Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 10 (144). – С. 30-36.
5. Суховеркова В.Е. Эрозионные агроландшафты юга Западной Сибири // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2000. – № 6. – С. 23-24.

6. Суховеркова В.Е. Многолетнее использование антропогенного агроландшафта в условиях Западной Сибири // Актуальные проблемы почвоведения, экологии и земледелия: сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. Курского отделения МОО «Общество почвоведов имени В.В. Докучаева». – 2018. – С. 440-443.

7. Власенко А.Н., Власенко Н.Г. Возможности экологизации технологий в земледелии Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 9. – С. 21-24.

8. Погуленко А.А. Экологическая устойчивость агроландшафтов при использовании в пашне // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2013. – № 4 (233). – С. 5-11.

9. Милюткин В.А., Долгоруков Н.В. Почвозащитные сельскохозяйственные технологии и техника для возделывания сельскохозяйственных культур // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 3. – С. 37-44.

10. Шабает А.И., Соколов Н.М., Жолинский Н.М. Агроэкологическая эффективность инновационных технологий в склоновых агроландшафтах // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2016. – № 1-2 (14-15). – С. 43-45.

11. Сергеев Н. Обмолот на корню: технология очеса // Ресурсосберегающее земледелие. – 2013. – № 2 (18). – С. 27-30.

12. Кузина Е.В., Шабает А.И. Преимущества гребнекульной обработки почвы при возделывании зерновых культур // Научная жизнь. – 2015. – № 1. – С. 61-69.

13. Till с приставкой Strip // Новое сельское хозяйство (НСХ). – 2011. – № 6. – С. 82-86.

### References

1. Kiryushin V.I. *Ekologicheskie osnovy zemledeliya*. – M.: Kolos, 1996. – 367 s.

2. Khmelev V.A., Tanasienko A.A. *Kuznetskie chernozemy: antroposfernoe znachenie, ugroza unichtozheniya* // *Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal*. – 2012. – Т. 19. – №. 5. – С. 729-742.

3. Tanasienko A.A. *Protivoerozionnaya stoykost chernozemov Zapadnoy Sibiri* // *Pochvovedenie*. – 2002. – №. 11. – С. 1380-1389.

4. Morkovkin G.G., Ovtsinov V.I., Maksimova N.B., Baykalova T.V., Litvinenko Ye.A. *Analiz sostoyaniya i dinamiki svoystv pakhotnykh pochv stepnoy zony Altayskogo kraya* // *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2016. – No. 10 (144). – С. 30-36.

5. Sukhoverkova V.Ye. *Eroziionnye agrolandshafty yuga Zapadnoy Sibiri* // *Doklady Rossiyskoy akademii selskokhozyaystvennykh nauk*. – 2000. – No. 6. – С. 23-24.

6. Sukhoverkova V.Ye. *Mноголетнее ispolzovanie antropogennoy agrolandshafta v usloviyakh Zapadnoy Sibiri* // *Aktualnye problemy pochvovedeniya, ekologii i zemledeliya / Sb. dokl. Mezhd. nauchno-prakt. konf. Kurskogo otdeleniya MОО «Obshchestvo pochvovedov im. V.V. Dokuchaeva»*. – 2018. – С. 440-443.

7. Vlasenko A.N., Vlasenko N.G. *Vozmozhnosti ekologizatsii tekhnologiy v zemledelii Sibiri* // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. – 2015. – Т. 29. – No. 9. – С. 21-24.

8. Pogulenko A.A. *Ekologicheskaya ustoychivost agrolandshaftov pri ispolzovanii v pashne* // *Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki*. – 2013. – No. 4 (233). – С. 5-11.

9. Milyutkin V.A., Dolgorukov N.V. *Pochvozashchitnye selskokhozyaystvennyye tekhnologii i tekhnika dlya vzdelyvaniya selskokhozyaystvennykh kultur* // *Izvestiya Samarskoy gosudarstvennoy selskokhozyaystvennoy akademii*. – 2014. – No. 3. – С. 37-44.

10. Shabaev A.I., Sokolov N.M., Zholinskiy N.M. *Agroekologicheskaya effektivnost innovatsionnykh tekhnologiy v sklonovykh agrolandshaftakh* // *Agrarnyy vestnik Yugo-Vostoka*. – 2016. – No. 1-2 (14-15). – С. 43-45.

11. Sergeev N. *Obmolot na kornyu: tekhnologiya ochesa* // *Resursosberegayushchee zemledelie*. – 2013. – No. 2 (18). – С. 27-30.

12. Kuzina Ye.V., Shabaev A.I. *Preimushchestva grebnekulisnoy obrabotki pochvy pri vzdelyvanii zernovykh kultur* // *Nauchnaya zhizn*. – 2015. – No. 1. – С. 61-69.

13. *Till s pristavkoy Strip* // *Novoe selskoe khozyaystvo (NSKh)*. – 2011. – No. 6. – С. 82-86.