

передачи данных LoRa. Одно устройство ST-Cloud собирает, хранит и передает данные от кластера до 20 устройств «CropTalker», расположенных на расстоянии до 200 м друг от друга. Передача данных с устройства ST-Cloud осуществляется с использованием стандартных протоколов GSM и 4G (мобильный интернет) и хранится на сервере. Для визуализации данных разрабатывается программный интерфейс, позволяющий как наблюдать за значениями датчиков в режиме реального времени, так и проводить анализ накопленных данных.

Проведенный ранее системный анализ влияния сезонной динамики погодных условий на производственный процесс [2], урожайность и качество твердой пшеницы [3] в засушливых регионах России показывает хорошие перспективы совместного развития агроэкологических СППР и IoT систем.

### **Библиографический список**

1. Козловский Ф.И. Теория и методы изучения почвенного покрова. – М.: ГЕОС, 2003. – 536 с.
2. Di Paola, A. The expansion of wheat thermal suitability of Russia in response to climate change / Di Paola A., Caporaso L., Bombelli A., Di Paola F., Vasenev I., Nesterova O.V., Castaldi S., Valentini R. // Land Use Policy – V. 33. – 2018. – P. 70-77.
3. Васенев, И.И. Анализ лимитирующих агроэкологических факторов урожайности и качества твердой пшеницы в засушливых условиях / И.И. Васенев, И.Н. Бесалиев, П.Н. Мальчиков, Г.И. Шутарева, Т.М. Джанчаров, Д.В. Морев, А.М. Ярославцев, М.Ю. Курашов // Достижения науки и техники АПК. – Т. 33. – № 12. – 2019. – С. 30-37.

УДК 631.459.01.631.61

### **ОЦЕНКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА ВОДОСБОРАХ ДОНО-ЧИРСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ**

*Кочкарь Максим Михайлович, доцент кафедры агроэкологии и лесомелиорации ландшафтов, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ*

*Воробьева Ольга Михайловна, доцент кафедры агроэкологии и лесомелиорации ландшафтов, ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ*

*Аннотация.* На основании агроэкологической группировки водосборов Доно-Чирского междуречья с учетом показателей распаханности, расчлененности и защитной лесистости составлена карта-схема и выявлены территории с умеренной, напряженной и критической агроэкологической ситуацией

*Ключевые слова:* агроэкологическая группировка, водосбор, лесистость распаханность, экологическое состояние, эрозия почв

Агроэкологическая группировка широко применяется для качественной оценки сельскохозяйственных земель, затронутых деградацией с целью их дальнейшего адаптивно-ландшафтного обустройства, проведения мелиоративных и восстановительных мероприятий. В процессе группировки происходит разделение территории на равнозначные или иерархически соподчиненные районы или таксоны, имеющие ряд отличительных признаков от сопредельных территорий.

В качестве основной таксономической единицы агроэкологической группировки взят водосборный бассейн (водосбор).

Доно-Чирское междуречье расположено в западной части Волгоградской области, занимает площадь около 10 тыс. км<sup>2</sup> или 8,9 % от площади региона. Характерной особенностью территории является высокая расчлененность рельефа, оврагообразование, также активное сельскохозяйственное производство с высокой долей пашни в структуре угодий.

В агроландшафтах Доно-Чирского междуречья существует активное развитие процессов водной эрозии с площадью эродированных земель превышающих 30%, что диктует необходимость комплексных почвозащитных мероприятий и лесомелиоративное адаптивно-ландшафтное обустройство [1].

При проведении агроэкологической группировки водосборов использовался метод балльных оценок. Учет проводился по трем исходным показателям: распаханность (%), эрозионное расчленение (км/км<sup>2</sup>), искусственная лесистость (%), полученным в результате обработки среднемасштабных космоснимков QuickBird с электронного ресурса [www.google.maps.com](http://www.google.maps.com).

Оптимизация территории и повышение устойчивости агроландшафтов во многом зависят от показателей распаханности, определяющих соотношение угодий; расчлененности территории, отражающей степень активности эрозионных процессов; искусственной лесистости, влияющей на степень защищенности.

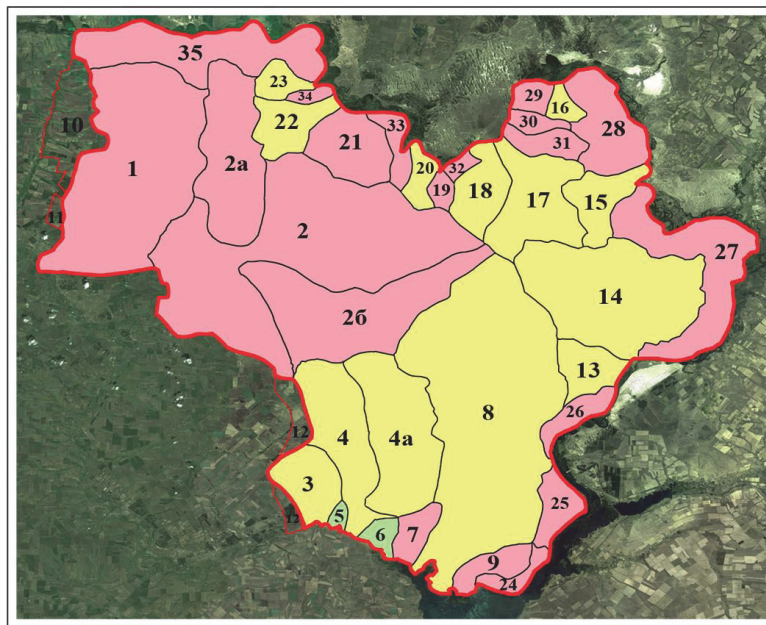
В ходе процедуры нормирования были выделены 4 равных диапазона для каждого из оцениваемых параметров (табл.), где водосборам с неблагоприятной экологической ситуацией соответствует максимальный балл - 4, а водосборам с благополучной - минимальный балл (1).

*Таблица*

**Нормирование показателей балльной агроэкологической оценки водосборов Доно-Чирского междуречья**

| Показатели                                 | Баллы    |          |          |         |
|--|----------|----------|----------|---------|
|  | 1        | 2        | 3        | 4       |
| Распаханность водосбора, %                 | 0-20     | 21-40    | 41-60    | 61-80   |
| Эрозионное расчленение, км/км <sup>2</sup> | 0-1,0    | 1,1-2,0  | 2,1-3,0  | 3,1-4,0 |
| Искусственная лесистость, %                | 2,26-3,0 | 1,6-2,25 | 0,76-1,5 | 0-0,75  |

Для оценки деградированных земель используют систему уровней агроэкологического состояния территории, с выделением зон экологического



| Водосборы р. Чир  | Водосборы р. Дон  | Эколого-агролесомелиоративная ситуация  |
|-------------------|-------------------|---|
| 1 – Цуцкан        | 13 – Таловая      | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #c8e6c9; border: 1px solid black;"></span> умеренная (от 1,0 до 2,0)   |
| 2 – Куртлак       | 14 – Голубая      | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #fff9c4; border: 1px solid black;"></span> напряженная (от 2,1 до 3,0) |
| 2а – Царица       | 15 – Камышинка    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; background-color: #ffcdd2; border: 1px solid black;"></span> критическая (от 3,1 до 4,0) |
| 2б – Крепкая      | 16 – Симонова     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border-bottom: 1px solid black;"></span> Граница водосборов                              |
| 3 – Осиновка      | 17 – Перекопка    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 10px; border-bottom: 3px solid red;"></span> Граница Доно-Чирского междуречья                  |
| 4 – Добрая        | 18 – Лог Мокрый   |   |
| 4а – Левая Добрая | 19 – Меловская    |   |
| 5 – Панфилова     | 20 – Кобельная    |   |
| 6 – Потайная      | 21 – Лог Крутой   |   |
| 7 – Осиновская    | 22 – Белая Немуха |   |
| 8 – Лиска         | 23 – Ольшанка     |   |
| 9 – Трехгубочная  | 24-35 – в Дон     |   |
| 10 – Кривая*      |                   |   |
| 11 – Каменная*    |                   |   |
| 12 – Березовая*   |                   |   |

**Рис. Карта-схема агроэкологической ситуации на Водосборах Доно-Чирского междуречья**

неблагополучия и соответствующими показателями, напр. такими как норма, риск, кризис, бедствие. Уровни экологического состояния позволяют регламентировать режимы использования, варьируя антропогенную нагрузку и экологическую напряженность территории [2-3].

Для удобства балльной оценки и картографирования шкала (от 1,0 до 4,0) была разделена на 3 диапазона, каждому из которых присвоено название условно выделяемых ситуаций в водосборах: 1,0-2,0 – умеренная ситуация; 2,1-3,0 – напряженная ситуация; 3,1-4,0 – критическая ситуация. Согласно этим диапазонам на основании значений суммарного балла оценки была составлена карта водосборов Доно-Чирского междуречья с различными агроэкологическими ситуациями (рисунок).

Для Доно-Чирского междуречья высока доля водосборов с критической и напряженной агроэкологической ситуацией. Это связано с высокой сельскохозяйственной освоенностью, неблагоприятными ландшафтно-экологическими условиями, очень низкой агролесомелиоративной защищенностью угодий. На большей части междуречья превышены рекомендуемые нормы распашки, необходимые для устойчивого функционирования агроландшафтов.

В пашню вовлечены значительные площади склоновых, каменистых, песчаных и солонцовых земель. Земли целинных кормовых угодий представлены присетевыми склонами, поймами малых рек, землями овражно-балочной сети. Единого экологического каркаса территории в виде защитных лесонасаждений, охраняемых природных участков в пределах междуречья не существует.

Таким образом, на территории Доно-Чирского междуречья необходима реализация адаптивно-ландшафтного обустройства земель, включающего комплекс средозащитных мероприятий, с соблюдением рекомендуемых экологических параметров.

### **Библиографический список**

1. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года /А.Л. Иванов, К.Н. Кулик и др./ - Волгоград: ИПК Волгоградской ГСХА «Нива», 2010. – 304 с.
2. Рулев, А.С. Методология оценки эрозионного состояния агроландшафтов по материалам дистанционного зондирования / А.С. Рулев, Е.А. Литвинов, М.М. Кочкар, О.М. Воробьева // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2011. №4 (24). С. 51-57.
3. Ovchinnikov, A.S. Remote cartographic assessment of the erosion condition of agrolandscapes /A.S. Ovchinnikov, E.A. Litvinov, S.D. Fomin S.D., O.M. Vorob'eva, A.S. Rulev, M.M. Kochkar// Journal of Forest Science. 2017. Т. 63. №11. С. 485-489.

УДК 631.95

### **ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ В ПОЧВАХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ИВАНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Качер Наталия Ивановна, старший преподаватель кафедры агрохимии и землеустройства ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА*

*Аннотация. Рассмотрены некоторые пути поступления тяжелых металлов в почвы сельскохозяйственных предприятий, определено содержание тяжелых металлов в пахотном слое почв и произрастающей на них растительности.*