

**Выводы**

1. Содержание кадмия в образцах почв из ЗАО «Зимино» и СПК «Киприно», находящихся на территории максимальных для региона территории антропогенных нагрузок и зоне накопления и перераспределения загрязнений на природных барьерах, превышает предельно допустимую концентрацию в 1,7-2,0 раза. В пробах воды уровень кадмия превышает ПДК в 7-9 раз.

2. Исследования сена, сенажа, силоса и концентрированных кормов указывают, что содержание кадмия не выходит за пределы показателей ПДК. Выявлено повышенное содержание свинца в сенаже СПК «Киприно» с превышением ПДК в 1,7 раз. Концентрация мышьяка в сенаже из СПК «Киприно» и колхоза «Победитель» превышает предельно допустимую концентрацию элемента в 3,2 и 3,6 раз (на 1,1 и 1,3 мг/кг абсолютно сухого вещества).

**Библиографический список**

1. Антонова О.И. Содержание тяжелых металлов в почвах Алтайского края и качество сельскохозяйственной продукции / О.И. Антонова // Повышение устойчивости АПК Алтайского края: третья регион. науч.-практ. конф. (15 марта 2000 г.). Барнаул, 2000. С. 95-96.

2. Кашин А.С. Ветеринарно-экологические ситуации региона Западной Сибири и связанные с ней органопатологии животных / А.С. Кашин: автореф. дис. д-ра вет. наук. Барнаул, 2003. 47 с.

3. Овчаренко М.М. Реакция почвенной среды и кальция на содержание тяжелых металлов в растениях / М.М. Овчаренко // Агротехнический вестник. 2001. № 3. С. 24-27.

4. Хурчакова А.И. Влияние уровней загрязнения почвы тяжелыми металлами на содержание и динамику подвижных питательных веществ в почве / А.И. Хурчакова, С.В. Хурчакова // Почвенно-агрономические исследования в Сибири: сб. науч. тр. Барнаул, 1999. Вып. 2. С. 6-11.



УДК 631.6:911.52:550.4

Е.Д. Кошелева,  
Л.Г. Казанцева

**ЛАНДШАФТНО-ГЕОХИМИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ  
КАК ОСНОВА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ БУРЛИНСКОЙ  
ОРОСИТЕЛЬНО-ОБВОДНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ  
И МОНИТОРИНГА ГЕОСИСТЕМ БАСЕЙНА РЕКИ БУРЛЫ**

Дефицит водных ресурсов в бассейне реки Бурлы возник давно и связан с особенностями климатических условий этого региона, а также с хозяйственной деятельностью человека.

Согласно карте комплексного природно-мелиоративного районирования, М 1:5000000 (рис. 1), бассейн р. Бурлы располагается в двух природно-мелиоративных зонах.

Первая зона — восточная часть бассейна, исток реки — Приобская левобережная зона — степная, умеренно-засушливая, с коэффициентом суммарного увлажнения  $K = 0,6-0,8$ . Главнейшие цели мелиорации [1]: увеличение влажности почв, борьба с водной эрозией, дефляцией и засолением почв.

Вторая зона - западная часть бассейна - Кулундинская зона — степная и засушливая, с коэффициентом суммарного увлажнения  $K = 0,4-0,6$ . Главнейшие цели мелиорации: увеличение влажности почв, борьба с дефляцией и засолением почв.

Согласно районированию 1991 г., на этой же территории (рис. 2) выделены следующие зоны:

1 — Западно-Кулундинская зона;

2 — Восточно-Кулундинская зона; для Кулундинской зоны применялись и являлись наиболее эффективными водная, снежная, лесомелиорация, агрофитомелиорация, химическая мелиорации;

3 — Приобская зона; для нее к вышеперечисленным добавляются гидротехнические и культуртехнические мелиорации;

4 — оросительные системы строящиеся и проектируемые. Отмечены области орошения, соответствующие 1-й очереди строительства Бурлинской оросительно-обводнительной системы (далее по тексту Бурлинская ООС);

5 — действующие оросительные каналы [2], в действительности Бурлинская ООС не была построена;

6 — оросительные каналы проектируемые.

В настоящее время ряд исследований направлен на изучение региональных проявлений глобальных климатических изменений и их влияние на ход опустынивания, а также изменений биоклиматического агроклиматического потенциала Алтайского края. Установлен факт [6], что реальная ландшафтная зональная граница в связи с потеплением смещается либо к северу, либо к югу от климатического рубежа в результате трансформации климата под воздействием региональных и локальных факторов климата.



Рис. 1. Схема комплексного природно-мелиоративного районирования, 1978 г. (выполнена в векторной графике по данным Атласа..... [1])



Рис. 2. Схема мелиорации бассейна р. Бурлы и зонирование, 1991 г. (выполнена в векторной графике с использованием карты мелиорации [2])

Это свидетельствует об увеличении дефицита влаги на территории бассейна.

Результатом этого становится борьба хозяйств-землепользователей за воду: устраиваются самодельные земляные дамбы для перехвата стока, самочинные прорывы дамб и самодельное водоотведение воды путем прокладки труб в государственных плотинах [11].

Из-за дефицита воды страдает водоснабжение, водопользование, сельское хозяйство, рыбное хозяйство региона. Уменьшению этого дефицита должна была служить Бурлинская оросительно-обводнительная система (рис. 3), которая из-за нестабильного финансирования превратилась в долгострой [8].

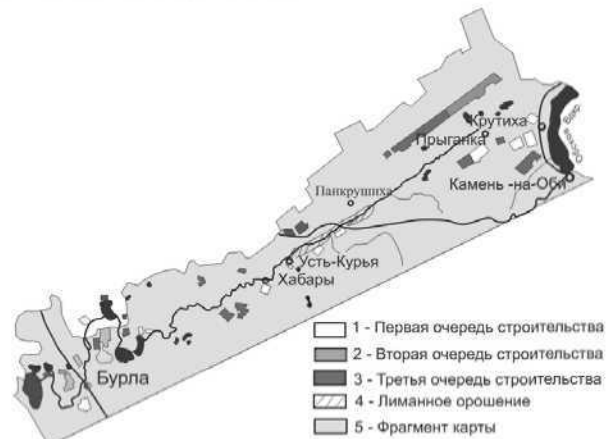


Рис. 3. Схема расположения Бурлинской ООС, 1978 г. (выполнено в векторной графике по материалу [3])

В связи с реальной возможностью введения в строй 1-й очереди ООС по проекту на пропуск 5 м<sup>3</sup>/с (в целом на пропуск до 10 м<sup>3</sup>/с по текущему проекту) ряд исследований [12] посвящается ландшафтно-географическому анализу этого региона с концепцией гидротехнической системы в основе. Так же проводится ландшафтно-экологический анализ, который состоит в оценке изменения природных комплексов бассейна и предложения мероприятий по оптимизации воздействия ГТС на естественные ландшафты природных комплексов бассейна (мероприятия по охране лесов [7]).

Цель данной работы — получение границ зон мелиоративно-почвенного районирования в бассейне реки Бурла на основе ландшафтно-геохимического анализа [9, 10].

Проблемы районирования пойм рек отличаются высокой сложностью и противоречивостью. Существуют следующие виды природного районирования: климатическое,

почвенно-географическое, геоботаническое, агрономическое, мелиоративное и др., а также различные подходы к комплексному физико-географическому районированию. Указанные виды районирования не совпадают между собой или даже противоречат друг другу, так как раскрывают те или иные стороны единого физико-географического процесса. Имеющиеся противоречия можно разрешить с помощью геохимических данных по минерализации поверхностных и грунтовых вод и распространения в почвенном покрове засоленных почв. С позиции ландшафтно-геохимического районирования таксономические единицы выделяются по признаку геохимической связи и сопряженности в пространстве, что отражает основные природные процессы.

В свете настоящей работы целесообразно использовать методику ландшафтно-геохимического картографирования и районирования, разработанную для поймы верхней Оби [9, 10], которая заключается в следующем.

Ландшафтно-геохимический анализ пойменных геосистем проводится на основе содержания типоморфных элементов и ионов, в соответствии с чем выделяются классы элементарных и геохимических ландшафтов. Исходными материалами являются топографические, почвенные, ландшафтные карты, аэрофотоснимки, материалы по засолению почв, минерализации грунтовых вод и т.д.

Элементарные ландшафты выделяются в пространстве по геоморфологическим, геоботаническим и почвенным границам. При отнесении элементарных ландшафтов к классам учитывается содержание типоморфных элементов не только в верхнем гумусовом горизонте, но также в нижележащих, так как в условиях двустороннего геохимического сопряжения происходит пульсирующая нисходящая и восходящая миграция карбонатов и легкорастворимых солей.

Выделение геохимических ландшафтов в пространстве достаточно условно, так как между ними в условиях поймы не всегда существуют резкие границы, т.е. они образуют непрерывные ряды, сменяющие друг друга от русла к террасе.

В результате анализа и обобщения имеющихся материалов необходимо составить карту геохимических ландшафтов и провести ландшафтно-геохимическое районирование бассейна реки Бурлы.

В основу методики составления ландшафтно-геохимической карты пойменных геосистем положены классы элементарных и геохимических ландшафтов, отражающие кислотно-щелочные и окислительно-восста-

новительные условия среды и обозначаемые индексами типоморфных элементов и ионов. Классы, обозначающие кислотно-щелочные условия, были выделены на основе рН водной суспензии, содержания карбонатов и легкорастворимых солей. Классы, обозначающие окислительно-восстановительные условия, — по морфологическим свойствам почвенных горизонтов, в качестве диагностических признаков были взяты окраска, новообразования окиси и закиси железа, структура и сложение почвы. Границы геохимических и элементарных ландшафтов в основном совпадают с почвенными, геоботаническими, геоморфологическими, ландшафтными и прочими природными границами, что отмечается большинством исследователей (Полынов, 1956; Перельман, 1975; Снытко, Семенов, Мартынов, 1987; Перельман, Касимов, 1999; Алексеенко, 2000). Геохимические ландшафты были выделены в соответствии со специально разработанной классификацией для поймы Верхней Оби, что дало возможность отразить пространственные изменения их особенностей. Данную классификацию можно использовать для бассейна реки Бурлы. В основу карты положен интегральный показатель своеобразия пойменных геосистем — рН почвенного раствора в почвенном профиле, наиболее полно отражающий закономерности их пространственного размещения. В дальнейших картографических исследованиях предполагается использование космических снимков и геоинформационных методов для глубокого изучения индивидуальных особенностей геосистем на различных иерархических уровнях с учетом динамики русловых процессов, растительных сообществ и характера антропогенной нагрузки.

Выявление процессов и ореолов миграции и аккумуляции химических элементов в почвах бассейна р. Бурлы и выявление устойчивых геохимических зон дает возможность говорить о пригодности или непригодности конкретных почв к орошению и, следовательно, дать оценку запроектированным массивам орошения по этому признаку, что позволяет обнаружить ландшафты, устойчиво пригодные к орошению в зоне действия Бурлинской ООС. Все это уменьшит экологические риски.

Второй аспект данной научной работы заключается в том, что обилие картографической информации и необходимость собирать и классифицировать эту информацию с неизбежностью приводит к использованию геоинформационных систем (ГИС) в научной работе.

Вопрос о точности карт и использовании ГИС становится особо интересным в свете

реальной доступности технологии другого уровня — технологии анализа космических радарных и оптических изображений [5].

### **Библиографический список**

1. Атлас Алтайского края. М.; Барнаул, 1978. Т.1. 222 с.
2. Атлас Алтайского края / Комитет геодезии и картографии СССР. М., 1991. 35 с.
3. Акуленко Ю.Н. Гидрогеолого-мелиоративные особенности Бурлинской обводнительно-оросительной системы / Ю.Н. Акуленко, М.И. Рыжковский, П.А. Ляшенко // Гидрогеологические и инженерно-геологические процессы на мелиоративных системах степной зоны Сибири. Красноярск, 1978. Вып. 10. С. 47-55.
4. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия / В.А. Алексеенко. М.: Логос, 2000. 627 с.
5. Байкалова Т.В. Геоинформационные технологии анализа многовременных космических радарных и оптических изображений для распознавания геоморфологических объектов и растительных сообществ / Т.В. Байкалова: автореф. дис. на соиск. уч. степ. к.г.н. Барнаул, 2002. 21 с.
6. Барышникова О.Н. Влияние региональных проявлений глобальных климатических изменений и деятельности человека на развитие опустынивания юга Западной Сибири / О.Н. Барышникова, Н.Ф. Харламова, Ю.Б. Кирста // Кулундинская степь: прошлое, настоящее, будущее: матер. III Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. С. 137-147.
7. Жерелина И.В. Нормативно-правовое регулирование лесопользования в бассейне Бурлы / И.В. Жерелина, Н.В. Стоящева // Кулундинская степь: прошлое, настоящее, будущее: матер. III Междунар. науч.-практ. конф. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2003. С. 331-337.
8. Извекова Людмила. Бурла - река незаменимая / Интервью с В.Г. Чернобаевым — главным инженером проекта Бурлинской водной системы // Алтайская правда. 2003. № 24. 12 сентября. 4 с.
9. Казанцева Л.Г. Ландшафтно-геохимические особенности пойменных геосистем верхней Оби / Л.Г. Казанцева: автореф. дис. на соиск. уч. степ. к.г.н. Иркутск, 2003. 20 с.
10. Казанцева Л.Г. Районирование поймы верхней Оби / Л.Г. Казанцева // Тяжелые металлы, радионуклеиды и элементы — биофилы в окружающей среде: доклады Междунар. науч.-практ. конф. (7-9 октября, 2004 г.). Семипалатинск, 2004. Т. 1. С. 171-177.
11. Миркулов Иван. Кирилловская дамба. Почему она стала яблоком раздора // Алтайская правда. 2003. № 157. 17 июня. 4 с.
12. Пурдик Л.Н. Ландшафтно-экологический анализ гидромелиоративного освоения бассейна р. Бурла / Л.Н. Пурдик, И.В. Жерелина // VII научное совещание по прикладной географии: тез. докл. Иркутск, 2001. С. 57-59.
13. Перельман А.И. Геохимия ландшафта / А.И. Перельман. М.: Высш. шк., 1975. 341 с.
14. Перельман А.И. Геохимия ландшафта / А.И. Перельман, Н.С. Касимов. М.: Астрей-2000, 1999. 768 с.
15. Плынов Б.Б. Избранные труды / Б.Б. Плынов. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 750 с.
16. Снытко В.А. Ландшафтно-геохимический анализ геосистем КАТЭКа / В.А. Снытко, Ю.М. Семенов, А.В. Мартынов. Новосибирск: Наука, 1987. 110 с.



**УДК 631.4**

**Л.М. Татаринцев**

## **ПРИРОДНАЯ ДИНАМИКА ФИЗИЧЕСКИХ И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЧВ**

Любое изменение состояния почвы как природной системы носит детерминированный характер, т.е. изменение почвы в целом, ее свойств вызывается различными причинами — естественными и антропогенными. Все причины (факторы) динамики почвы подразделяются на две группы: «внешние» по отношению к почве и «внут-

ренние», связанные с «саморазвитием» почвы [3, 4]. В первом случае факторы эволюции физического состояния выступают как независимые причины его изменения, во втором они зависят от состояния (устойчивости) почвы ввиду наличия обратной связи между факторами почвообразования и почвой [5].