

## Содержание

### Секция 14. Региональные аспекты интеграции науки и образования .....3

Бубнова Е.А. Территориальная дифференциация Оренбургской области по качеству населения.....	3
А.Я. Гаев, В.Г. Гацков, Н.С. Алферова, И.Н. Алферов, А.М. Пампушка История исследований и задачи защиты гидросферы на водохозяйственных объектах Оренбуржья.....	10
Гаев А.Я., Алферов И.Н., Алферова Н.С., Воробьева А.А., Малкин А.В. О природоохранном строительстве на горнорудных предприятиях.....	13
Грудинина Н.А., Любичанковский А.В. Культурный ландшафт как оптимальная экологическая среда жизни людей.....	17
Гуськова Е.А. Особенности географии преступности Оренбургской области.....	22
Децкевич И.А., Соколов А.Г., Фатюнина М.В. Тектонические предпосылки поисков нефти и газа на Северном обрамлении Чинарёвского выступа .....	25
Дубинин В.С. Магматические и метаморфические формации юго-востока русской платформы.....	32
Ефремов И.В., Кушнарёва О.П., Колобова Е.А., Перекрестова Е.Н., Цветкова Е.В. Использование замедленной флуоресценции хлорофилла микроводорослей для биотестирования загрязнения водной среды.....	35
Ефремов И.В., Перекрестова Е.Н., Колобова Е.А., Кушнарёва О.П. Применение биофизических и аналитических методов для оценки качества семян пшеницы Оренбургской области .....	39
Козьминых В.О., Муковоз., П.П., Кириллова Е.А., Щербаков Ю.В., Литвинова Е.С., Соловьёва Е.А., Гончаров В.И. Новые направления в органическом синтезе и структурном анализе как региональные факторы интеграции химической науки и образования Университетского округа .....	43
Панкратьев П. В., Пономарева Г.А. Новые данные о благородных металлах Белозерского участка Кировской рудной зоны.....	49
Панкратьев П.В., Дубинин В.С. Геологический музей Оренбургского государственного университета: состояние и перспективы развития.....	55
Филимонова И.Ю. Этноконфессиональное районирование Оренбургской области.....	58
Хан И.С., Панкратьев П.В., Хан Г. Н. О перспективах выявления промышленных залежей колчедано-полиметаллических руд в южной части Джусинской СФПЗ.....	68
Юрина С.В., Попова О.Б., Пырьева С.Н. Влияние весенних арктических вторжений на заморозки и засуху в Оренбуржье .....	76
Янчук Е.Л., Савченкова Е.Э. Решение проблем загрязнения тяжелыми металлами.....	83
Янчук Е.Л., Ефремов И.В. Экологические проблемы развития биогеоценозов Оренбургской области.....	87

## **Секция 14. Региональные аспекты интеграции науки и образования**

### **Бубнова Е.А. Территориальная дифференциация Оренбургской области по качеству населения**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Определения понятия «качество населения» (КН), как такового, в науке до сих пор не существует. Его определяют через набор тех или иных показателей. Их выбор субъективен и зависит в каждом конкретном случае от целей исследования, его масштаба, возможности получения достоверной статистической информации. Чаще всего КН характеризуется через показатели здоровья и образования населения.

Показатели, взятые для характеристики качества населения Оренбургской области, представлены в таблице 1 (источники данных: [1, 3, 4, 8, 9, 10]). Объективным показателем состояния здоровья населения является средняя ожидаемая продолжительность жизни. Однако вычислить его для административных образований нашей области не представляется возможным, поскольку отсутствуют данные, с помощью которых возможно было бы рассчитать повозрастные коэффициенты смертности, необходимые для вычислений. В связи с этим нами взяты такие показатели, как смертность населения в трудоспособном возрасте, младенческая смертность, общая заболеваемость, заболеваемость взрослого и детского населения, а также – заболеваемость по группам болезней с наиболее высокими показателями, такими как онкологическими, сердечно-сосудистой системы и органов дыхания.

Для определения уровня образования населения использованы показатели доли населения старше 15 лет, имеющего высшее или послевузовское образование, и доли неграмотного населения (по итогам переписи 2002 г). Многие исследователи предлагают также показатель охвата населения в возрасте 6-23 лет образованием, но с помощью имеющейся статистической информации расчет данного показателя не будет корректным, поскольку лица старше 15-16 лет могут обучаться не только в школах, но и в различных профессиональных учебных заведениях, какие имеются не в каждом административном районе. Многие родители отправляют своих детей на учебу в соседние районы или города. Таким образом, в районах, имеющих начальные и средние профессиональные учебные заведения, а тем более в городах, показатель окажется завышенным. В районах же, не имеющих подобных заведений – заниженным.

Таблица 1. Показатели для изучения территориальной дифференциации качества населения Оренбургской области

№ пп.	Показатели	Референтные точки	
		max	Min
	<b><i>Уровень здоровья населения</i></b>		
1.	Смертность населения трудоспособного возраста, чел на 1000 жит. соответствующего возраста (обратный показатель)	13	5
2.	Младенческая смертность, количество детей, умерших в возрасте до 1 года на 1000 родившихся живыми (обратный показатель)	40	4
3.	Заболеваемость, на 1000 чел (обратный показатель)	1150	540
4.	Заболеваемость взрослого населения, на 1000 чел взрослого населения (обратный показатель)	920	410
5.	Заболеваемость детей, на 1000 чел в возрасте 0-14 лет (обратный показатель)	2700	760
6.	Онкологическая заболеваемость, на 1000 человек (обратный показатель)	43	2
7.	Заболеваемость сердечно-сосудистыми заболеваниями, на 1000 человек (обратный показатель)	95	10
8.	Заболеваемость органов дыхания, на 1000 человек (обратный показатель)	520	140
	<b><i>Уровень образования населения:</i></b>		
9.	Доля населения старше 15, имеющего ВО, на 1000 человек	300	0
10.	Доля населения старше 15 лет, не имеющего начального общего образования, на 1000 жителей (обратный показатель)	40	0

Для оценки качества населения области наиболее рационален расчет интегрального индикатора. Но для этого необходимо привести выбранные показатели к единой размерности. С этой целью мы используем метод линейного масштабирования, позволяющий показать реальное расположение показателя каждого административно-территориального образования среди других. Данный способ основывается на определении референтных точек (максимальных и минимальных значений индикаторов) [2]. Расчет производится по следующей формуле (1.1).

$$Y = \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (1),$$

где  $Y$  – частный индекс,  $X$  – значение индикатора в конкретном регионе,  $X_{\max}$  и  $X_{\min}$  – референтные точки.

В случае так называемых обратных показателей (младенческая смертность, уровень заболеваемости и т.п.) формула принимает следующий вид (1.2):

$$Y = 1 - \frac{X - X_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (2),$$

Значительные трудности в данном методе представляет выбор референтных точек. Для долевых показателей они очевидны: 0% и 100%. В остальных же случаях способом их определения могут быть только экспертные

оценки. Наиболее известный пример – максимальное и минимальное значения ожидаемой продолжительности жизни (85 и 25 лет соответственно) в индексе развития человеческого потенциала (ИРЧП), выбранные на основе длительных демографических наблюдений и с учетом ожидаемых изменений в будущем. Российские исследователи, использующие данный метод, также обосновывают стабильные точки существующими региональными различиями и их динамикой [2, 5]. Или используют, если это возможно, содержательные критерии (максимальные или минимальные значения по миру). Крайние значения для нашего исследования представлены в таблице 1. В одних случаях они совпадают, в других отличаются. В случае долевых показателей (%) они соответственно составляют 0 и 100%. Для показателя средней ожидаемой продолжительности жизни взяты крайние значения, используемые при расчете ИРЧП; для младенческой смертности – значения, также используемые в мировой практике, однако несколько скорректированные на имеющиеся данные (минимальный показатель меньше принятого). Выбор остальных референтных точек проводился с помощью экспертных оценок и, большей частью, основан на имеющихся данных. В ряде случаев крайние значения показателей для территориальной дифференциации области являются минимальными и максимальными значениями по России (уровень образования). В остальных случаях во внимание брался разброс значений по районам области.

Агрегирование показателей в нашем случае основывается на равной приоритетности компонентов качества населения и проводится путем расчета среднего арифметического между частными индикаторами.

Агрегирование нами проводится путем расчета среднеарифметического по приведенным показателям с учетом равной их приоритетности по формуле:

$$Y_{здор} = \frac{X_{см} + X_{см} (X_{зо} + X_{зв} + X_{зд} + X_{знов} + X_{зкр} + X_{здых}) / 6}{3} \quad (3),$$

где  $X_{см}$  – индекс смертности трудоспособного населения,  $X_{см}$  – индекс младенческой смертности,  $X_{зо}$  – индекс общей заболеваемости населения,  $X_{зв}$  – индекс заболеваемости взрослого населения,  $X_{зд}$  – индекс заболеваемости детского населения,  $X_{знов}$  – индекс заболеваемости новообразованиями,  $X_{зкр}$  – индекс заболеваемости болезнями системы кровообращения,  $X_{здых}$  – индекс заболеваемости болезнями органов дыхания,  $Y_{здор}$  – интегральный индекс по состоянию здоровья населения.

$$Y_{обр} = \frac{X_{во} + X_{но}}{2} \quad (4),$$

где  $X_{во}$  – индекс доли населения, имеющего высшее образование,  $X_{но}$  – индекс доли населения, не имеющего образования,  $Y_{обр}$  – интегральный индекс уровня образования населения

Далее мы проводим расчет индекса качества населения

$$I_{кн} = \frac{Y_{здор} + Y_{обр}}{2} \quad (5),$$

где  $I_{кн}$  – индекс качества населения.

Во всех случаях расчета интегральных индексов подразделяем их на 6



групп: очень низкие (менее 0,250), низкие (от 0,250 до 0,400), пониженные (от 0,400 до 0,550), средние (от 0,550 до 0,700), повышенные (от 0,700 до 0,850), высокие (от 0,850 до 1,0).

В Оренбургской области по состоянию здоровья населения выделяются районы как с низкими показателями, так и с повышенными (Шарлыкский и Оренбургский районы, города Сорочинск и Ясный). Показатели состояния здоровья населения наиболее крупных городов: Оренбурга, Орска, Новотроицка, - несколько ниже, чем окружающих их районов. В ряде городов (Сорочинск, Ясный, Кувандык, Медногорск) – наоборот, выше, в остальных – на том же уровне. На востоке региона преобладают территории с пониженным уровнем состояния здоровья населения. Хотя здесь наблюдается и наибольший разброс показателей: от низкого до повышенного уровня. На западе же и в центре – интегральный индекс состояния здоровья населения несколько выше (рис. 1).

### Группировка районов области по уровню здоровья населения

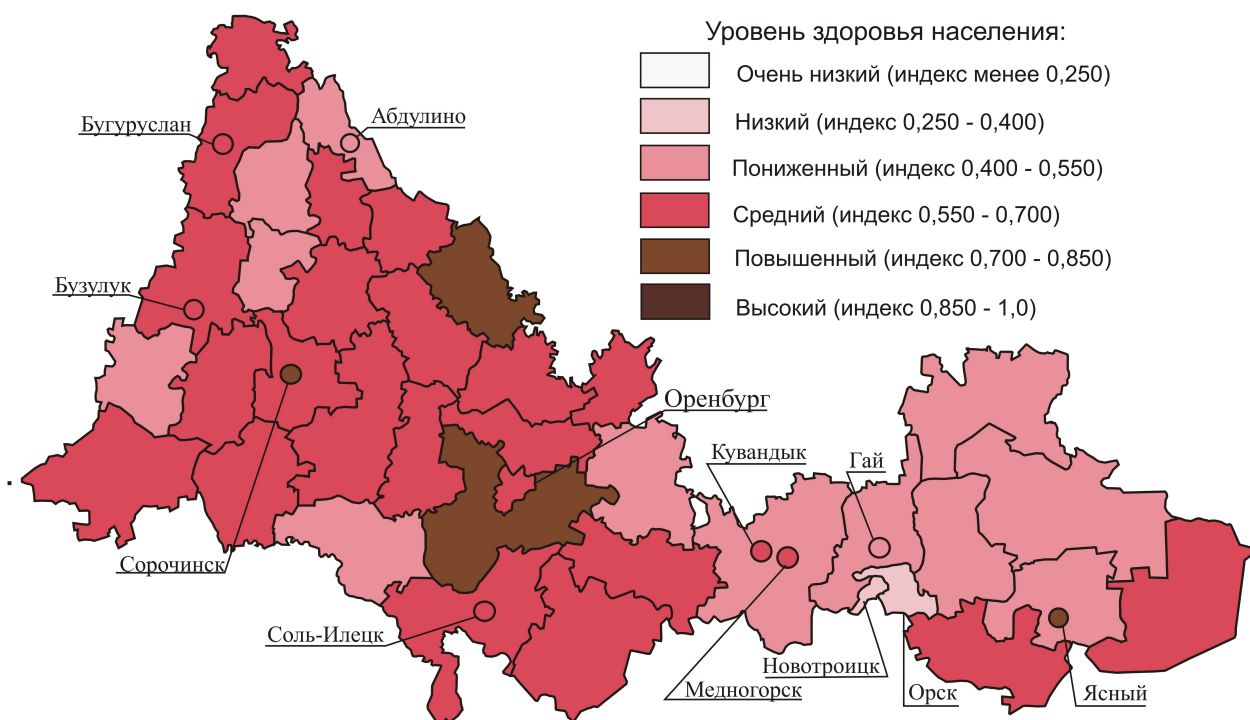


Рисунок 1.

Следует отметить, что по отдельным показателям существуют довольно значительные различия. Так, Орск, имеющий низкий индекс состояния здоровья населения, «лидирует» по уровню смертности трудоспособного населения, по величине младенческой смертности также находится в числе неблагоприятных территорий. Новотроицк, имеющий низкий интегральный индекс по данной группе показателей, находится в числе наиболее проблемных территорий по уровню смертности трудоспособного населения, а также – в числе «лидеров» по уровню детской заболеваемости и заболеваемости болезнями органов дыхания. По остальным показателям названные города находятся приблизительно в середине списка. Данную ситуацию можно

объяснить тем, что данные города являются промышленной зоной, где велика загрязненность территории как выбросами предприятий, так и – транспорта. Город Ясный, где наблюдается достаточно благоприятная ситуация по состоянию здоровья населения, находится в числе наиболее благополучных районов по большинству показателей, однако здесь повышена детская заболеваемость и заболеваемость всего населения болезнями органов дыхания. Областной центр имеет достаточно благоприятную ситуацию по смертности трудоспособного населения и младенческой смертности. Здесь повышены показатели общей детской и взрослой заболеваемости.

В Оренбургской области в целом – пониженный индекс младенческой смертности, по сравнению с общероссийскими показателями, как и в большинстве регионов Приволжского, Уральского, Сибирского и Дальневосточного Федеральных округов. Во многих субъектах федерации Европейской части страны, в том числе в Москве и Санкт-Петербурге он низкий [6, 7]. Уровень заболеваемости населения в регионе характеризуется повышенными показателями.

### Группировка районов области по уровню образования населения

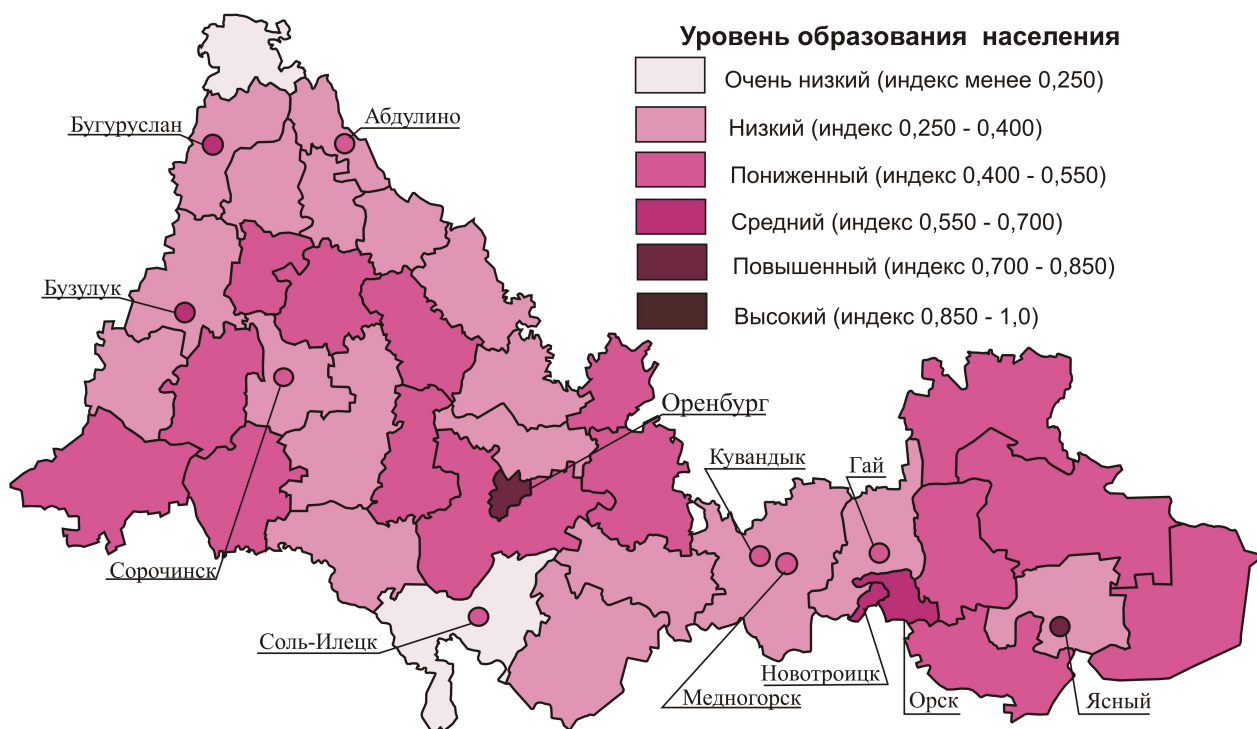


Рисунок 2.

По уровню образования населения лидерами являются города Ясный и Оренбург, имеют повышенный индекс (рис. 2). Отметим также, что данный показатель в Восточном Оренбуржье выше, нежели в двух других субрегионах. В целом уровню образования населения нашей области является средним. Он выше, чем в ряде регионов юго-запада России, Поволжья, Юга Сибири, Республике Башкортостан и ниже, чем в некоторых дальневосточных регионах, а также – обеих столицах, Московской, Мурманской, Калининградской областях, Республике Северная Осетия (Алания).

В целом качество населения наиболее высоко в Оренбурге и Ясном - повышенный индекс (рис. 3). В остальных городах и районах области он имеет пониженный или средний уровень. При этом можно выделить районы Юго-Запада и города Запада области, а также Оренбургский район и г.Соль-Илецк как более благоприятные в этом отношении территории, имеющие средний индекс качества населения. Низким данный индекс является в Соль-Илецком, Кувандыкском и Ясненском районах.

### Группировка районов области по качеству населения

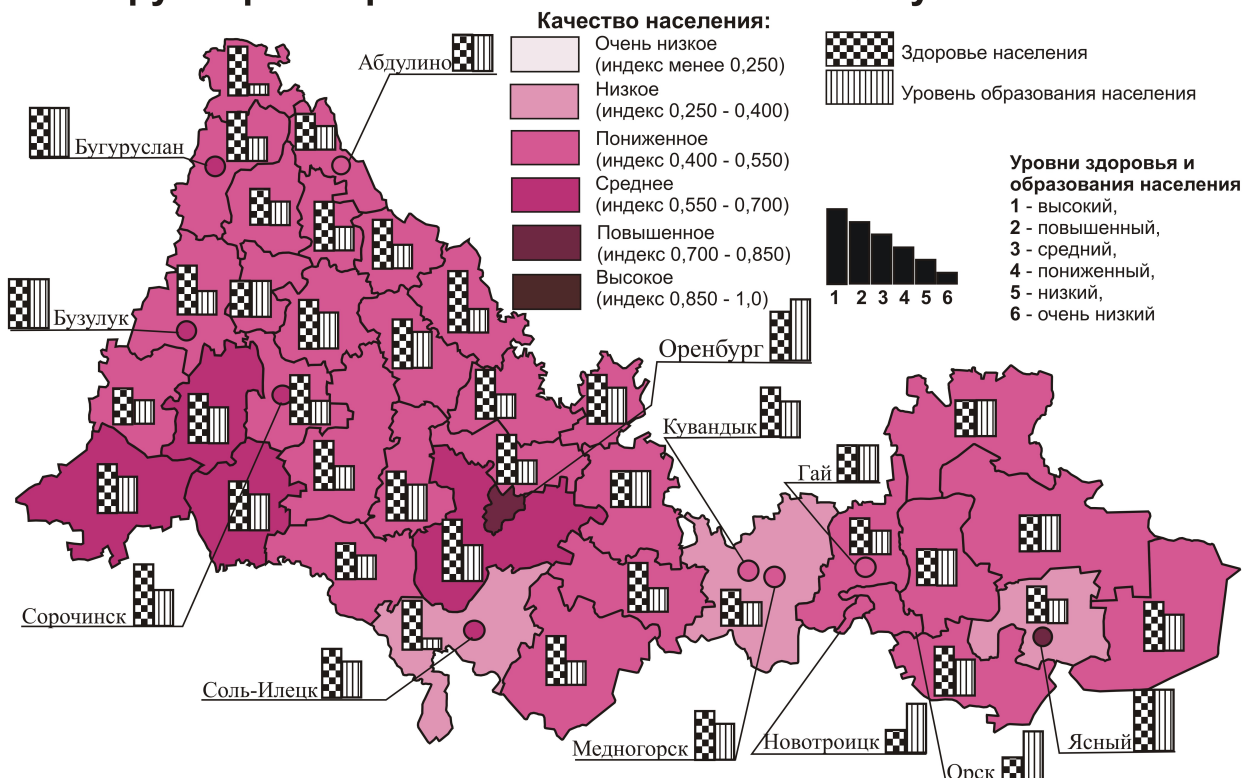


Рисунок 3.

### Список использованных источников

- 1)Г-27 Города и районы Оренбургской области: Стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург, 2005. – 298 с.
- 2)З-09 Зубаревич, Н.В. Социальное развитие регионов России в переходный период: Дис. доктора геогр. наук. – М., 2003. – 377 с.
- 3)И-08 Информационно-аналитический сборник о состоянии здоровья населения и деятельности ЛПУ области за 2005 год. Часть I. – Оренбург, 2006. – 210с.
- 4)И-10 Информационно-аналитический сборник о состоянии здоровья населения и деятельности ЛПУ области за 2005 год. Часть IV. – Оренбург, 2006. – 198с.
- 5)М-24 Мадюскин, П.Н. Территориальная дифференциация уровня и качества жизни населения России: Дис. ...канд. геогр. наук: 25.00.24. – М., 2005. – 180 с.

- 6)Р-17 Регионы России [Электронный ресурс] : [статист. сб.] / Федеральная служба гос. статистики. – М. : РОССТАТ, 2005.
- 7)Р-18 Регионы России [Электронный ресурс] : [статист. сб.] / Федеральная служба гос. статистики. – М. : РОССТАТ, 2006.
- 8)С-31 Смертность населения Оренбургской области: Статистический сборник /Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург, 2006. – 124с.
- 9)С-32 Смертность населения Оренбургской области: Статистический сборник /Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург, 2005. – 124с.
- 10)У-07 Уровень образования населения в возрасте 15 лет и более по субъектам Российской Федерации // География – 2004. - №22

**А.Я. Гаев, В.Г. Гацков, Н.С. Алферова, И.Н. Алферов,  
А.М. Пампушка История исследований и задачи  
защиты гидросферы на водохозяйственных объектах  
Оренбуржья**

**Оренбургский государственный университет, ООО Геоэкология**

Жаркий, резко континентальный климат и значительное испарение определяют дефицит водных ресурсов. Исследуемые районы приурочены к закрытым и хорошо закрытым гидрогеологическим структурам. Роль надежного водонефтегазоупора играет сульфатно-галогенная толща кунгурского яруса. Большая часть территории относится к бассейнам Самары и Урала. Равнины Предуралья сменяются на восток низкогорьем Урала.

Основные ресурсы пресных вод связаны с аллювиальными водоносными горизонтами пойм Урала, Самары и их притоков. Ограниченно используются также пресные воды из триасовых и татарских водоносных горизонтов пластово-порового типа. Как и аллювиальный водоносный горизонт, они формируются за счет инфильтрации атмосферных осадков [1] и практически не защищены от загрязнения. Поэтому назрела необходимость в разработке и внедрении инженерных методов защиты водоемов и водозаборов хозяйственно-питьевого назначения.

Данные о природных водах начали накапливаться в регионе задолго до оформления гидрогеоэкологической науки. Уже в 50-х годах XX в. в процессе поисков месторождений нефти и газа и других полезных ископаемых, а также решения вопросов охраны окружающей среды были выполнены десятки тысяч анализов проб основных компонентов окружающей среды. Накоплению информации способствовали научно-методические разработки ВСЕГИНГЕО, ВСЕГЕИ, ИГИРГИ, ВНИГНИ, ВНИГРИ. Установленные ранее геоэкологические закономерности региона нуждаются в дальнейшем развитии с учетом новых задач борьбы с загрязнением окружающей среды в условиях экологического кризиса и в связи с интенсивной разработкой месторождений полезных ископаемых. Предшествующие исследования в регионе, можно разделить на два этапа:

1. Этап накопления большого и неравноценного по качеству материала о строении и состоянии гидросферы, включающий мелко- и среднемасштабное геолого-геохимическое и гидрогеологическое картографирование, и районирование региона, а также режимные исследования природных вод. Эти материалы в экологическом плане не обобщались. Разработаны классификации источников загрязнения, выявлены естественные и техногенные факторы формирования компонентов окружающей среды. Отдельные, так называемые “санитарно-гидрогеохимические” карты строились только с учетом ПДК загрязняющих веществ. Анализировались отдельные элементы санитарной оценки урбанизированных территорий, но они не отражали процессов

формирования химического состава вод в пространстве и во времени.

2. Этап второй с середины 80-х гг. отличается переходом к выполнению опытно-методических разработок с построением крупномасштабных эколого-геохимических и геоэкологических карт по районам наиболее экологически напряженным. В Оренбургской газо-промышленной зоне создается система мониторинга, но, она не базируется на пространственной геоэкологической модели и не включает в себя технологий и мероприятий, способных минимизировать техногенную нагрузку на окружающую среду.

Основными источниками воздействия на гидросферу являются нефтепромыслы, их скважины, установки подготовки нефти и факелы сжигания нефтяного газа. На нефтепромыслах теряется до 0.5 % добываемой нефти. На исследованной территории открыто 208 месторождений нефти и газа, из которых 107 разрабатываются девятью организациями. Высокая аварийность и утечки углеводородов из трубопроводов весьма значительны. Нефть испаряется, сорбируется почвой и легко мигрирует в водоемы. Загрязняются почвы, поверхностные и подземные воды, угнетается растительность. Ежегодно в Оренбургской области происходит от 3 до 5 тыс. порывов трубопроводов. Площадь загрязнения достигает десятков тыс. м<sup>2</sup>. При ликвидации аварий на значительных площадях уничтожаются почвы.

Из загрязняющих веществ наиболее распространены нитрат-, нитрит-ионы и аммоний-ион (ПДК соответственно 45, 3,0 и 2 мг/л), относимые к третьему и второму классам опасности и вызывающие заболевание крови у детей и у молодняка животных (метгемоглобинемия), а также нарушение обмена веществ. В водах выявлены почти все микрокомпоненты, нормируемые ГОСТом 2874-82 "Вода питьевая" (железо, медь, свинец, цинк, молибден, мышьяк). Исследуемый регион относится к остро дефицитным по содержанию фтора в водах. Он относится ко II классу опасности и при концентрации менее 0,5 мг/л развивается кариес зубов. Таким образом, и естественные и техногенные факторы формирования химического состава вод обуславливают необходимость их подготовки и очистки [2, 3].

В связи с этим цель нашей работы - разработка теоретических основ технической защиты гидросферы и научно-техническое обоснование мероприятий по минимизации техногенной нагрузки на водохозяйственные объекты и окружающую среду в нефтегазодобывающих районах Оренбуржья.

Для достижения данной цели решаются следующие задачи:

- оценка современного состояния гидросферы и окружающей среды в районах разработки нефтяных месторождений;
- разработка теоретических основ и технических средств защиты природных вод и окружающей среды на основе использования комплексных барьеров и схем типизации территории по устойчивости, или уязвимости природных вод к загрязнению;
- разработка технически безопасных технологий эксплуатации гидросферы с использованием бассейнового, ландшафтно-гидрогеологического и гидродинамического принципов ее зонирования;
- создание гидрогеодинамической модели формирования глубоких

поглощающих горизонтов, использование которой позволяет минимизировать техногенное воздействие нефтегазового комплекса на гидросферу и окружающую среду;

- разработка барьерного способа локализации загрязняющих веществ и установки совмещенного горизонтального и вертикального дренажа;

- разработка комплекса водоохраных мероприятий и системы сквозного гидрогеоэкологического мониторинга на основе применения ГИС-технологий.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (грант 08-05-99030-р\_офи).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Гаев А.Я., Лихненко Е.В., Локоткова Н.С., Кузнецова Е.В. Гидрогеоэкологическое обоснование строительства водохозяйственных объектов в Оренбуржье. В кн.: Экология и развитие Северо-Запада России. Тезисы докл. 11-ой Международной конференции 19-24 июля 2005 г. С-Пб.: МАНЭБ, 2005. С. 29-30.

2. Гаев А.Я., Бабушкин В.Д., Гацков В.Г. и др. Водоснабжение и инженерные мелиорации Часть 1. Гидрогеоэкологические исследования при решении практических задач: Учеб/ пособие для студентов геол. и строит. Специальностей // Изд-во Перм. ун-та, Пермь, 2005. 367 с.

3. Питьева К.Е. Гидрогеоэкологические исследования в районах нефтяных и газовых месторождений. М.: Недра, 1999. 199 с.

# Гаев А.Я., Алферов И.Н., Алферова Н.С., Воробьева А.А., Малкин А.В. О природоохранном строительстве на горнорудных предприятиях

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Горнорудные предприятия интенсивно загрязняют окружающую среду и аллювиальный водоносный горизонт [1, 2]. Для предотвращения загрязнения нами разработан комплекс мероприятий, способов и устройств. В системе очистки рудничных вод важную роль играют искусственные водоемы (геохимические барьеры), плотины которых содержат в своем составе активные в физико-химическом отношении породы (рис. 1,2). Напорный блок плотины создается по индивидуальной технологии из материалов с повышенной физико-химической активностью. Частично нейтрализованная в водоеме известковым молоком, или не гашеной известью вода подается и фильтруется под напором в тело плотины снизу и к нижнему бьефу. Расчетное время фильтрации флюидов и система мониторинга обеспечивают необходимый уровень очистки, определяемый экспериментально.

Эффективность таких барьеров оценивается при помощи параметров градиента и контрастности [4]. Если мощность трещиноватой зоны составляет 1,0 м, площадь —  $100 \times 100 \text{ м}^2$ , а пропускная способность — 1 л/с, то за 1 млн. лет в современных условиях даже вдали от источников загрязнения (рудных месторождений) формируются рудные залежи с запасами меди, цинка и свинца соответственно 60, 300 и 92 т. Вблизи рудных месторождений (источников загрязнения) концентрации тяжелых металлов в водах и новообразованиях растут в сотни и тысячи раз [1-4].

В районах с открытыми гидрогеологическими структурами усиление барьерного эффекта достигается за счет внесения экологически емких материалов, специальных смесей, приготавливаемых по нашей рецептуре из местного сырья. Они усиливают процессы комплексообразования и эффект фиксации загрязняющих веществ в твердой фазе [1-4]. При наличии органических веществ процессы самоочищения могут иметь микробиологическую природу.

Для маловодного Гайского района авторами разработаны рецепты с использованием местных материалов, увеличивающих экологическую емкость водоносного пласта. При этом создаются комплексные техногенно-природные барьеры для: 1) обустройства на водозаборах перед потоками загрязняющих веществ; 2) локализации загрязнения непосредственно перед его источниками. При этом, техногенная нагрузка поддается нормированию и устанавливается экспериментально. При необходимости усиливается экологическая емкость барьера.



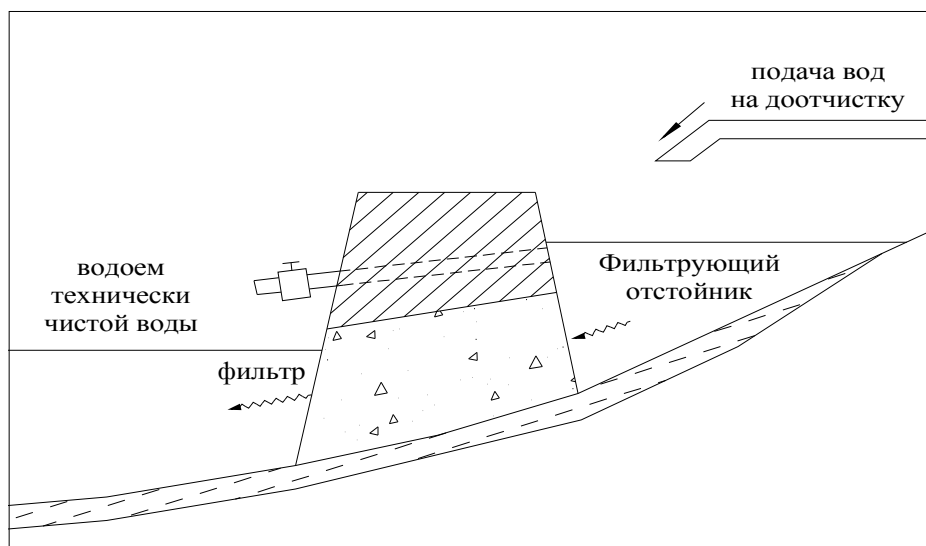


Рис. 1. Фильтрующий отстойник в системе доочистки сточных вод горнорудного предприятия

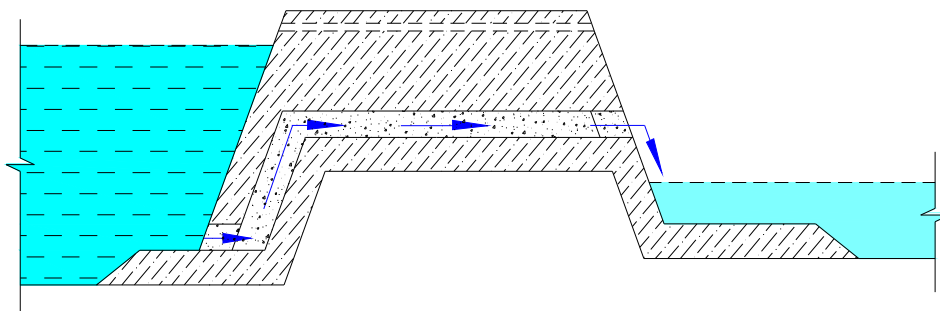


Рис. 2. Профиль напорной фильтрующей плотины для малых водотоков.

Потоки загрязняющих веществ распространяются по оврагам, малым и временным водотокам. Поэтому нами разработана установка совмещенного горизонтального и вертикального дренажа, предназначенная для локализации загрязненных флюидов и при борьбе с подтоплением территории. По ложкам и оврагам сформировались песчано-гравийно-галечные отложения, так называемого ложкового аллювия. Это продукты линейной эрозии вдоль ложков и оврагов. Они плохо окатаны и не отсортированы. По ложковому аллювию от предприятий Гая, Орска и Новотроицка тяжелые металлы и органические вещества мигрируют и уже достигли водохозяйственных объектов, качество воды в которых значительно снизилось. Ширина ложков составляет в самом широком месте не более 50÷70 м. В малых водотоках повышены минерализация и превышаются санитарные нормы по хлоридам, сульфатам, железу ( $> 10$  мг/л), тяжелым металлам, азотистым соединениям (до 72,0 мг/л) и окисляемости (до 8,0 мг/л  $O_2$ ).

Установка совмещенного горизонтального и вертикального дренажа обеспечивает перехват потоков загрязняющих веществ. Неоднородность отложений и крайняя изменчивость их мощности учтены конструктивными особенностями установки, которая обеспечивает перехват потоков загрязняющих веществ перед водохозяйственными объектами. Исключается

также подтопление территории загрязненными водами. Они направляются на сельскохозяйственные поля орошения, или на очистку.

Установка состоит из дренажной канавы глубиной 4÷6 м и двух эксплуатационных скважин на ее крыльях (рис. 3). Эти скважины бурятся на

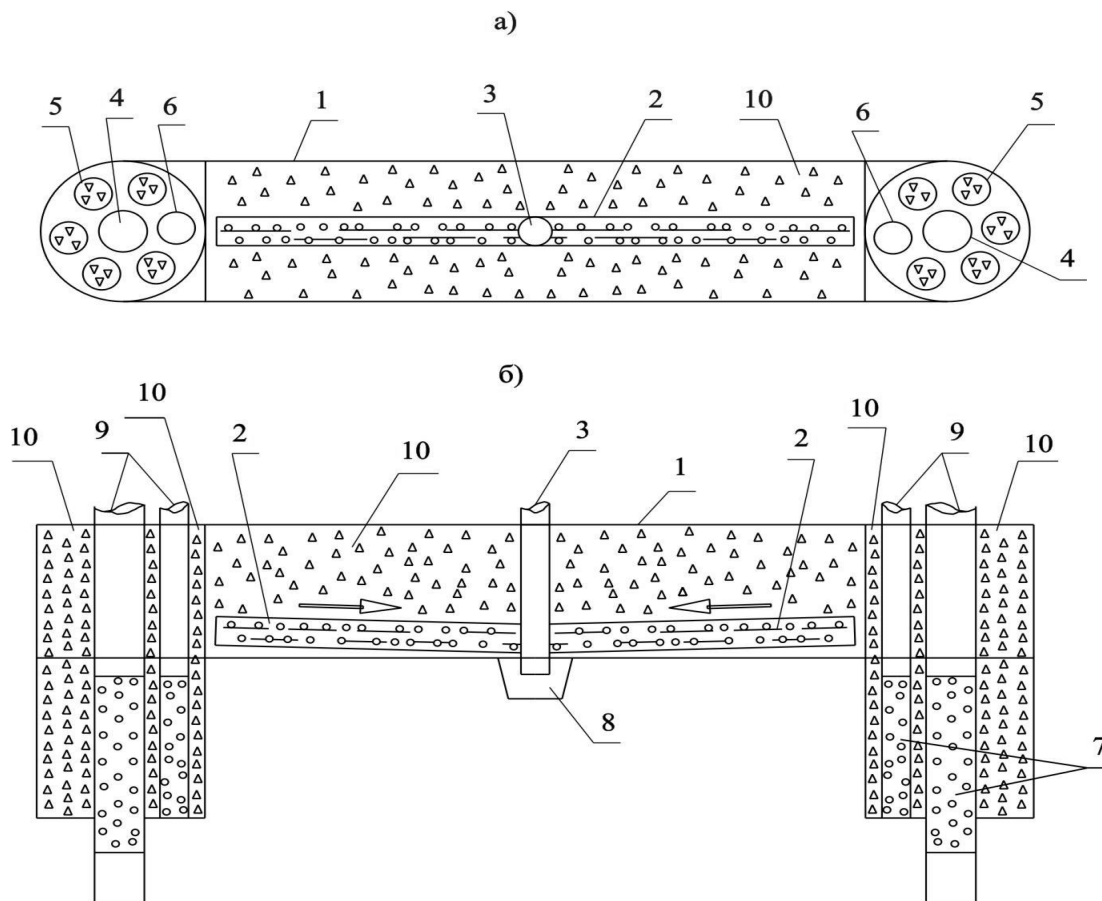


Рис. 3 Установка совмещенного вертикального и горизонтального дренажа с целью перехвата загрязняющих веществ  
а) в плане, б) в разрезе:

1 - горизонтальная горная выработка с дренажной трубой заполненная щебнем;  
2 - дренажная труба с перфорацией; 3 - выводная труба; 4 - эксплуатационные скважины с погружными насосами; 5 - специальные скважины с щебнистой засыпкой; 6 - наблюдательная скважина-пьезометр; 7 - интервалы перфорации фильтра в эксплуатационных и наблюдательных скважинах; 8 – зумпф для сбора загрязненных вод; 9 - обсадные трубы; 10 - щебнистый наполнитель

сю мощность верхнего водоносного горизонта. У каждой скважины бурятся по кругу 6 скважин меньшей глубины с обсадными колоннами труб и фильтрами. Пять из шести скважин засыпаются мелким щебнем с извлечением обсадных труб. Одна скважина оборудуется фильтром и играет роль наблюдательной. Эксплуатационные скважины также оборудуются фильтром. При откачке из водоносного горизонта выносится песчаный материал в связи с суффозией, и

одновременно в пять из шести скважин засыпается мелкий щебень. Вокруг эксплуатационной скважины формируется песчано-гравийный фильтр. Суффозия при этом затухает.

Таким образом, комплексные гидродинамические и геохимические барьеры и установка совмещенного горизонтального и вертикального дренажа способны защитить пресные воды и очистить сточные воды от разнообразных компонентов. В заводских технологиях широко применяются неорганические коагулянты ( $\text{FeCl}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ ) и полимерные флокулянты [3]. Предложенные способы защиты водохозяйственных объектов обладают существенными преимуществами по сравнению с существующими. Они отличаются значительной экономией материальных и финансовых средств, производственных площадей, а так же отсутствием нитрификации органического азота и исключением из технологии операций по удалению осадков.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (грант 08-05-99030-р\_офи).

#### Библиографический список

1. Бабушкин В.Д., Гаев А.Я., Гацков В.Г. и др. Научно-методические основы защиты от загрязнения водозаборов хозяйственно-питьевого назначения /Перм. ун-т. – Пермь, 2003. – 264 с.
2. Гаев А.Я., Бабушкин В.Д., Гацков В.Г. и др. Водоснабжение и инженерные мелиорации Часть 1. Гидрогеоэкологические исследования при решении практических задач: Учеб/ пособие для студентов геол. и строит. специальностей // Изд-во Перм. ун-та, Пермь, 2005. 367 с.
3. Минигазимов И.Н. Защита окружающей среды от негативного воздействия отходов переработки горнорудного сырья (на примере ОАО Минудобрения). Автореф. дисс. к.т. наук. Пермь, 2002. 21 с.
4. Перельман А.И. Геохимия. М.: Высшая школа, 1989. 528 с.

# Грудинина Н.А, Любичанковский А.В. Культурный ландшафт как оптимальная экологическая среда жизни людей

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Термин «культурный ландшафт» введен в отечественную научную литературу Л.С.Бергом. В статье «Предмет и задачи географии» (1916 г.) он писал: «Другими словами конечную цель географии составляет изучение и описание ландшафтов как природных, так и культурных. Природными ландшафтами мы называем такие, в создании которых человек не принимал участия, в отличие от культурных, в которых человек и произведения его культуры играют важную роль. Город или деревня, по нашей терминологии, суть составные части культурного ландшафта»<sup>1</sup>.

Приводя многочисленные примеры, Ю.Г. Саушкин обращает внимание на то, что случаи прекращения хозяйственной деятельности людей в культурных ландшафтах различного типа показывают, что, как правило, доисторический ландшафт не восстанавливается полностью со всеми своими соотношениями и взаимосвязями. Хозяйственная деятельность общества накладывает на природу неизгладимый отпечаток. Отсюда, на наш взгляд, вытекает важный вывод: в культурных ландшафтах надо видеть элементы предшествующей деятельности. Они выступают как элементы культурного наследия. Их роль может быть и положительной и отрицательной. Чтобы оценить ее, надо понимать, что культурное наследие – неотъемлемая составная часть культурного ландшафта. В разных культурных ландшафтах культурное наследие занимает разное место и играет разную роль. Но нельзя дать всестороннюю характеристику культурного ландшафта, не выделяя и не анализируя роль культурного наследия в становлении и развитии того или иного культурного ландшафта.

Нельзя не согласиться с М.А. Оболенской, которая подчеркивает, что «после работ Милькова термин «культурный ландшафт» приобретает новое оценочное значение, говорящее о рациональном ведении хозяйства, о культуре природопользования»<sup>2</sup>.

Такой же подход в понимании термина «культурный ландшафт» характерен и для А.Г. Исаченко<sup>1</sup>. По его мнению, культурному ландшафту присущи два главных качества: 1) высокая производительность и экономическая эффективность; 2) оптимальная экологическая среда для жизни людей<sup>3</sup>.

Отличительная черта культурного ландшафта – это непрерывное поддержание и регулирование природных процессов в желательном направлении и на должном уровне.

<sup>1</sup> Берг Л.С. Предмет и задачи географии//Изв. Русск. Геогр. общ.. 1915. Т.51. Вып.9. (цит. по работе Культурный ландшафт как объект наследия / под ред. Ю.А. Веденина, М.Е. Кулешовой. – М.: Институт наследия; СПб.: Дмитрий Буланин, 2004. – 620с. – С.133).

<sup>2</sup> Оболенская М.А. Эволюция взглядов на культурный ландшафт в российской географической науке // Культурный ландшафт как объект наследия / под ред. Ю.А. Веденина, М.Е. Кулешовой. – М.: Институт Наследия; СПб.: Дмитрий Буланин, 2004. – 620с. – С.136.

<sup>3</sup> Там же. С.155.

А.Г. Исаченко сформулировал шесть основных целей формирования культурного ландшафта<sup>1</sup>:

1) обеспечение максимальной производительности возобновимых природных ресурсов, главным образом, биологических;

2) эффективное использование возобновимых, неисчерпаемых, не загрязняющих среду источников энергии;

3) предотвращение нежелательных стихийных процессов как природного, так и техногенного происхождения (смыв почв, эрозия, заболачивание, наводнения, обмеление рек, сели, загрязнение воды, воздуха, почв и т.п.);

4) оптимизация санитарно-гигиенических условий природной среды (включая биогеохимическую ситуацию и причины возникновения природно-очаговых болезней);

5) обеспечение наилучших природных условий для воспитания и культурного развития человека, а также для научного исследования природных комплексов;

6) обеспечение оптимального функционирования геосистем.

Опыт, предшествующей материальной и духовной деятельности населения конкретной территории (другими словами, культурное наследие территории), безусловно, играет не последнюю роль в реализации основных целей формирования культурного ландшафта.

В этой же монографии А.Г. Исаченко основные цели формирования культурного ландшафта дополняет основными принципами организации территории ландшафта.<sup>2</sup>

1. Культурный ландшафт не должен быть однообразным. Внутреннее разнообразие ландшафта отвечает и важнейшему условию его устойчивости, и экологическим, и эстетическим требованиям, хотя не всегда соответствует ближайшим экономическим интересам.

2. В культурном ландшафте не должно быть разного рода антропогенных пустошей, свалок, заброшенных карьеров и других «неудобных» земель.

3. Из всех видов использования земель приоритет надо отдавать зеленому покрову.

4. В некоторых ландшафтах для того, чтобы поддержать природное равновесие, целесообразно экстенсивно, «приспособительно» использовать земли.

5. В проектах организации территории ландшафта необходимо предусматривать полное изъятие некоторых земель из хозяйственного использования и введение более или менее жестких ограничений на использование других земель.

6. Разработка рациональной планировочной структуры культурного ландшафта должна сопровождаться его внешним благоустройством, поддержанием или формированием эстетических качеств.

7. При организации территории необходимо учитывать всестороннюю сопряженность фаций и урочищ, их связи по гравитационному «каналу», через

---

<sup>1</sup> Там же. С.156-157.

<sup>2</sup> Там же. С.167-172.

циркуляцию воздушных масс и сток.

8. Рациональное размещение земель и научно обоснованный режим их использования и охраны необходимо сочетать с мерами, направленными на повышение их потенциала путем разного рода мелиораций.

Подчеркнем, что названные принципы невозможно реализовать на практике, не используя культурное наследие территории.

В 2004 г. А.Г. Исаченко подчеркнул, что в культурных ландшафтах «структура рационально изменена и оптимизирована на научной основе в интересах общества. *В настоящее время можно говорить лишь о редких фрагментах подобных ландшафтов (выделено нами – А.Л., НГ.)*»<sup>1</sup>.

С изложенными А.Г. Исаченко целями формирования культурных ландшафтов совпадает выдвинутый В.Б. Сочавой принцип сотворчества человека с природой. «Сотворчество с природой основано на использовании и оптимизации тенденций, свойственных природе, ее интегральных (а не частных) режимов.... Сотворчество с природой не равнозначно ее преобразованию»<sup>2</sup>. Отметим, что если тот или иной природный ландшафт функционирует оптимально с точки зрения потребностей общества, он вовсе не обязательно должен быть окультурен.

По мнению В.А. Николаева, культурным ландшафтам присущи три подсистемы: природная, социальная, производственная. Для поддержания устойчивого функционирования культурного ландшафта необходимо антропогенное управление. Без него культурный ландшафт деградирует. Чем лучше территориальная и временная организация культурного ландшафта приспособлена к морфологии и динамике природного ландшафта, тем легче он поддается управлению. Важнейшей чертой культурного ландшафта, по мнению В.А. Николаева, является его внешний облик. Он должен удовлетворять высоким эстетическим требованиям<sup>3</sup>.

Работы Ф.Н. Милькова, А.Г. Исаченко, В.А. Николаева и других, как справедливо замечает М.А. Оболенская<sup>4</sup>, сформировали в географической науке представление о культурном ландшафте как региональной природо-хозяйственной геосистеме, которая оптимально выполняет заданные ей социально-экономические функции.

На стыке теоретической географии и наук о культуре возникает концепция поляризованного ландшафта Б.Б. Родомана<sup>5</sup>. У него культурный

<sup>1</sup> Исаченко А.Г. Теория и методология географической науки: Учеб. для студ. вузов – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 400 с. С.344.

<sup>2</sup> Сочава В.Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск: Наука, 1978. – 319с. – С.254.

<sup>3</sup> Николаев В.А. Эстетическое восприятие ландшафта // Вестник МГУ. Сер.5. География. – 1999. - №6. – С.10-15; Николаев В.А. Культурный ландшафт – геозоологическая система // Вестник МГУ. Сер.5. География. – 2000, - №6. – С.3-8; Николаев В.А. Ландшафтоведение: эстетика и дизайн: учеб. пособие. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 176 с.

<sup>4</sup> Оболенская М.А. Эволюция взглядов на культурный ландшафт в российской географической науке // Культурный ландшафт как объект наследия / под ред. Ю.А. Веденина, М.Е. Кулешовой. – М.: Институт Наследия; СПб.: Дмитрий Буланин, 2004. – 620с. – С.137.

<sup>5</sup> Родоман Б.Б. Саморазвитие культурного ландшафта и геобионические закономерности его формирования // Географические науки и районная планировка. Сб.ст. М., 1980; Родоман Б.Б. Территориальные ареалы и сети. Очерки теоретической географии. – Смоленск: Ойкумена, 1999. – 256с. - §12.5. – С.177-183; Родоман Б.Б. Поляризация ландшафта как средство сохранения биосферы и рекреационных ресурсов // Ресурсы, среда, расселение. – М.: Наука, 1974. – С.150-162.

ландшафт – это территориальный симбиоз человека и природы. Понятие «красота ландшафта» - важнейшая характеристика культурного ландшафта. Ландшафт красив, если ему присущи черты живого организма или биоценоза: иерархичность, многоярусность, округленность очертаний, обилие всякого рода ядер, центров, границ, сетей, оболочек, бордюров, переходных (экотонных) зон, смягчающих контрасты; постепенное обновление частей; сотрудничество новых и старых элементов.

По мнению великого философа И.Канта «мы можем рассматривать как благосклонность к нам природы то, что она, кроме полезного, столь щедро дарит нам красоту и прелесть; и за это мы любим ее, так же, как ввиду ее неизмеримости мы рассматриваем ее с уважением и чувствуем себя при этом рассмотрении более благородными, как если бы природа исключительно с этой целью поставила и украсила для нас свою великолепную сцену».<sup>1</sup> Действительно, гармоничный ландшафт, красивый пейзаж оказывают на человека положительное биохимическое и психологическое воздействие. Разрушенный, обезображенный ландшафт подавляет человека, неизбежно вызывает у него чувство раздражения.

В.А. Низовцев М.В. Онищенко, Е.В. Богданова и др. подчеркивают, что большинство природно-хозяйственных систем, существовавших в историческом прошлом, до настоящего времени не сохранились. Сейчас они представлены ландшафтно-историческими памятниками – археологическими и историческими, которые образуют с окружающей природой единое целое. Они отражают разные периоды хозяйственной и культурной деятельности человека в конкретных ландшафтных условиях».<sup>2</sup> Как видим, названные авторы считают, что культурное наследие является составной частью культурного ландшафта. Здесь нет оценки его роли в современных культурных ландшафтах. Однако, раз речь идет о культурных ландшафтах настоящего (сегодняшнего дня), то она в принципе была положительной. В общем случае, если брать ландшафты, окультуренные человеческой деятельностью, то роль культурного наследия может быть как со знаком плюс, так и со знаком минус. И очевидно, что не имеет смысла рассматривать только плюсы или только минусы. Палка имеет два конца. И это же можно сказать о культурном наследии и его роли в современном состоянии, будем говорить шире, антропогенных ландшафтов. Когда речь идет о культурном ландшафте сегодняшнего дня, то тут, безусловно, должны преобладать плюсы.

Нельзя не согласиться с М.А. Оболенской, которая подчеркивает, что представление о культурном ландшафте в работах разных исследователей во многом зависит от того, насколько широко они определяют роль культуры в формировании ландшафта. «Одни авторы говорят о культурном ландшафте как об оптимально работающей геосистеме, обладающей благодаря культуре природопользования экологическими и эстетическими достоинствами, другие –

<sup>1</sup> Кант И. Собрание сочинений: в 6 т. Т.5 –М.: Мысль, 1966. С. 407.

<sup>2</sup> Низовцев В.А., Онищенко М.В., Богданова Е.В. и др. Ландшафтно-исторический подход к функциональному зонированию охраняемых территорий историко-культурного назначения// Ландшафтная школа Московского университета: традиции, достижения, перспективы.,М.: РУСАКИ, 1999.

как о пространстве, освоенном и преобразованном людьми той или иной культуры».<sup>1</sup>

В Институте культурного и природного наследия РАН им. Д.С. Лихачева Ю.А. Ведениным и др. разработана концепция, согласно которой культурный ландшафт определяется как целостная и территориально локализованная совокупность природных, технических и социально-культурных явлений, сформировавшихся в результате соединенного действия природных процессов и художественно-творческой, интеллектуально-созидательной и рутинной жизнеобеспечивающей деятельности людей.<sup>2</sup>

Нельзя не согласиться с Ю.А. Ведениным и М.Е. Кулешовой,<sup>3</sup> которые подчеркивают, что отраслевой подход к наследию, жестко разделяющий природу и культуру и предлагающий совершенно различные системы сохранения их основных ценностей, в значительной мере себя исчерпал. Отраслевые принципы охраны наследия не обеспечивают решения множества проблемных ситуаций в этой сфере. Поэтому развитие и применение концепции культурного ландшафта становится важным инструментарием при решении управленческих задач применительно к тем территориям, где природное разнообразие является функцией многих переменных, включая традиционную культуру, а культурные феномены развиваются в непосредственном контакте с природным разнообразием и природной индивидуальностью местности.

Таким образом, стратегия выживания и развития человечества связана с пониманием того, что экономические, экологические, культурно-эстетические интересы не должны противоречить друг другу. Они должны взаимно проникать и дополнять друг друга. Высшая форма их взаимосвязи – интеграция, которая не только ведет к возникновению культурных ландшафтов, но и к их совершенствованию и сохранению.

---

<sup>1</sup> Оболенская М.А. Эволюция взглядов на культурный ландшафт в российской географической науке // Культурный ландшафт как объект наследия / под ред. Ю.А. Веденина, М.Е. Кулешовой. – М.: Институт Наследия; СПб.: Дмитрий Буланин, 2004. – 620с. – С.140

<sup>2</sup> Культурный ландшафт как объект наследия. Под ред. Ю.А. Веденина, М.В. Кулешовой- М.:Институт наследия; СПб.:Дмитрий Буланин,2004.- 620 с.

<sup>3</sup> Веденин Ю.А., Кулешова М.Е. Культурные ландшафты как категория наследия// Культурный ландшафт как объект наследия / под ред. Ю.А. Веденина, М.Е. Кулешовой. – М.: Институт Наследия; СПб.: Дмитрий Буланин, 2004. – 620с. – С.17.



# **Гуськова Е.А. Особенности географии преступности Оренбургской области**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Официальные источники трактуют криминальную обстановку в Оренбургской области как стабильную. Однако анализ статистических данных и сравнение их с другими регионами России позволяют сделать вывод, что это утверждение не вполне соответствует действительности.

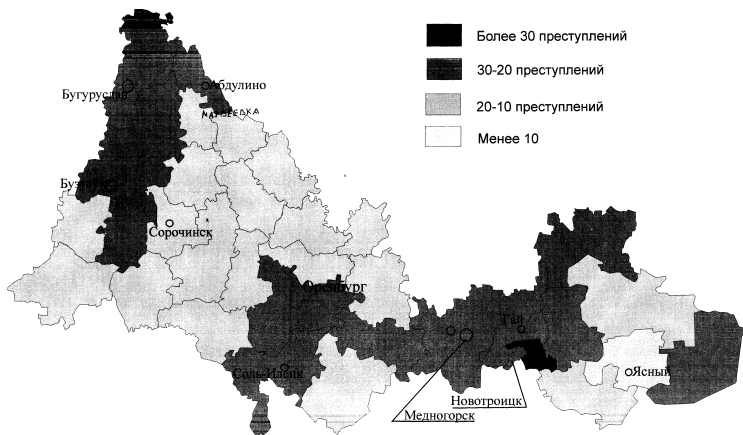
Согласно статистическим данным, количество преступлений неуклонно растет. Анализ составленных автором картосхем уровня преступности за 1995 и 2005 год демонстрирует рост этого показателя почти вдвое. За 2006 г. количество преступлений составило 56118 преступлений или 26 в расчете на 100000 жителей. Этот показатель несколько ниже, чем по России в целом (Города и районы Оренбургской области: Стат.сб./Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области – Оренбург. 2006. – с.122-123).

В структуре преступности по ее видам в Оренбургской области на первом месте стоят кражи и грабежи, следующую строку занимают преступления, связанные с незаконным оборотом наркотиков, затем умышленное причинение тяжкого вреда здоровью и убийства, на последнем месте - изнасилования. Особое место среди преступлений в ряде районов Оренбургской области занимают преступления, связанные с незаконным оборотом наркотиков, которые составляют значительную долю от общего числа преступлений. Особенно это касается таких городов как Орск и Новотроицк. Это следствие приграничного положения области и соседства с Центральноазиатским регионом.

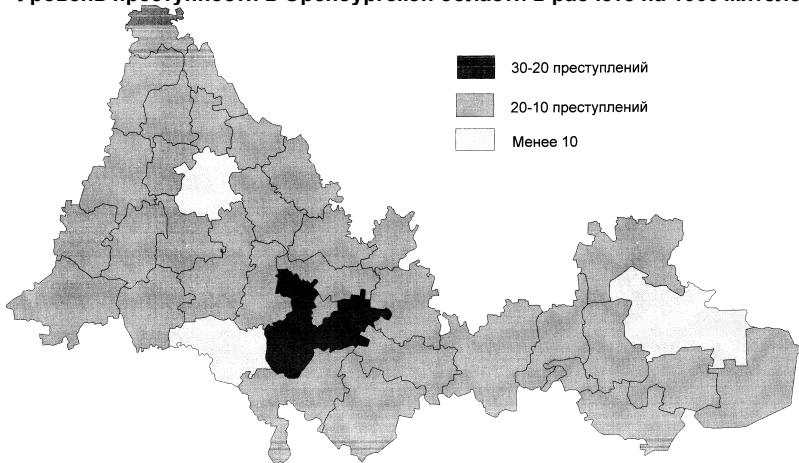
Уровень преступности в области можно считать средним по стране. Наименьший уровень преступности в Южном Федеральном Округе, где он составляет не более 16 преступлений в расчете на 100000 жителей.

Важным является вопрос о причинах и факторах роста преступности. Многие ученые в качестве главного криминогенного фактора выделяют недостаточное развитие экономики России, безработица, которая особенно проявляется в небольших городах. Большинство граждан оказались неподготовленными к перестройке экономики страны и к системе рыночных отношений, что породило смену ориентиров в жизни и тем самым стимулировало криминальное поведение. Поэтому главной задачей государства является обеспечение условий для нормализации социально-экономической обстановки в стране и совершенствования методов воздействия на преступность.

Уровень преступности в Оренбургской области в расчете на 1000 жителей, 2005 год



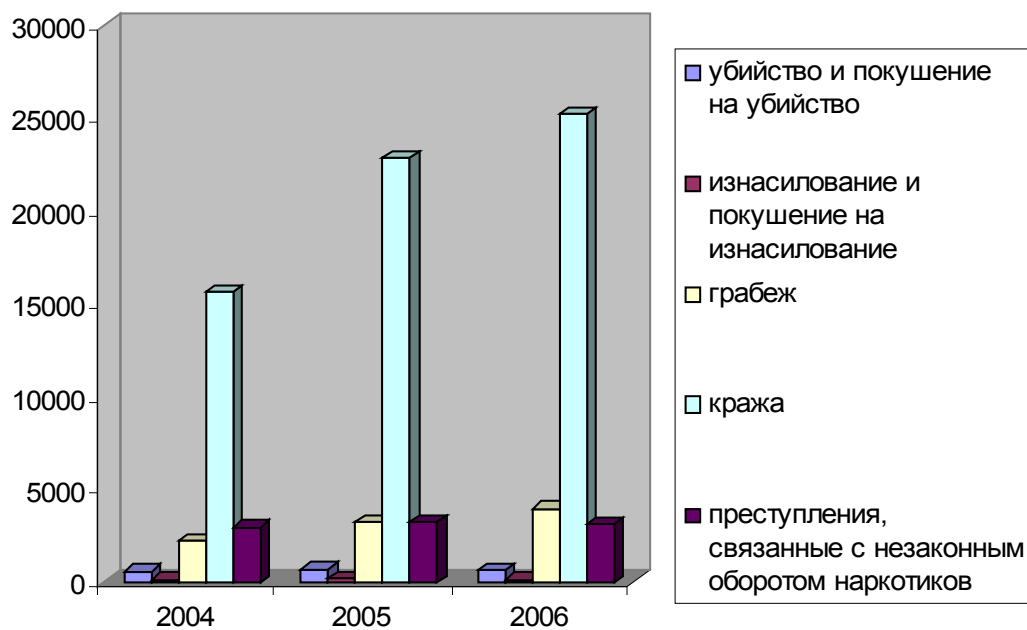
Уровень преступности в Оренбургской области в расчете на 1000 жителей, 1995 год



Уровень преступности в Оренбургской области в расчете на 1000 жителей, 1990 год



## Зарегистрированные преступления в Оренбургской области



# **Децкевич И.А., Соколов А.Г., Фатюнина М.В. Тектонические предпосылки поисков нефти и газа на Северном обрамлении Чинарёвского выступа**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Чинарёвский выступ входит в систему Северо-Прикаспийского горста, осложняющего северную бортовую зону Прикаспийской синеклизы. Выступ является крупнейшим положительным элементом, оказавшим решающее влияние на геологическое строение и нефтегазоносность прилегающих с севера территорий Бузулукской впадины.

Это влияние обусловлено тем, что Чинарёвский выступ, как и другие, входящие в систему горстовых поднятий, испытал воздействие интенсивных и разнонаправленных тектонических движений, в результате которых приобрел разломно-блоковое строение. В протерозойский этап геологической истории на месте современного выступа был заложен грабен, контролируемый широтными разломами. Существование его доказывается наличием толщи рифей-вендских отложений вскрытой мощности до 500 м (в скважине ЗП-Рожковской). Однако в результате инверсионных тектонических движений и грабен и прилегающие к нему территории в раннегерцинский этап тектогенеза испытали интенсивные воздымания, сопровождавшиеся крупными разломами. В результате образовался высокоамплитудный (до 500 м) выступ, ступенчато погружающийся на север, где он положил начало формированию Рубежинского прогиба. Признаки высокоамплитудных воздыманий запечатлены в крупных стратиграфических перерывах, установленных по результатам бурения скважин не только на Чинарёвском выступе, но и на всех выступах, входящих в систему Северо-Прикаспийского горста. Отсутствующие в скважинах интервалы разреза имеют различную стратиграфическую полноту, характеризуя собой периоды воздыманий и, соответственно, глубину размыва древних толщ. На Чинарёвском выступе породы фаменского возраста в скважине ЗП – Рожковской залегают на рифейском комплексе пород, в более северных скважинах 4, 9, 10 Чинарёвских тот же фамен, а в скважине 200-Рубежинской – фран несогласно залегают на афонинском, воробьевском или ардатовском горизонтах среднего девона (рисунок 1). Такая геологическая обстановка в сочетании с широтными разломами свидетельствует о блоковом строении описываемой территории, о дифференцированном характере подвижек, приведших к большому разбросу амплитуд воздымания разных блоков. Судя по размытой мощности осадков эти амплитуды колебались от нескольких десятков метров до 1100-1200 м (в скважине ЗП-Рожковской).

Аналогичной историей тектонических движений и подобным геологическим строением обладают и другие выступы Северо-Прикаспийского горста. В пределах Илекского выступа в скважинах 63 и 113 установлено выпадение из разреза нижнего, среднего франа и почти всего живета, а также среднего и верхнего карбона. Карбонатная толща верхнефранского возраста

несогласно залегает на породах воробьевского горизонта, знаменуя собой раннегерцинскую эпоху тектогенеза, приведшую повсеместно к дроблению юга области на блоки и к формированию крупных выступов-поднятий.

В разрезе осадочного чехла Соль-Илецкого выступа запечатлён не менее продолжительный перерыв: отложения заволжского горизонта перекрывают осадки ордовикского возраста. Последние подверглись длительному размыву и разрушению, а продукты размыва, получившие название Колганской толщи, скатывались в Колганско-Борисовский прогиб. Языки терригенных пород, особенно глинистых фаций далеко проникали на север в пределы Восточно-Оренбургского сводового поднятия и на запад – в Бузулукскую впадину, осложняя карбонатный разрез франско-фаменского возраста прослоями терригенных, в основном глинистых пород.

Упомянутая система горстовых поднятий и выступов оказала решающее влияние на строение примыкающих к ним площадей, особенно на северном обрамлении Чинарёвского выступа юга Бузулукской впадины. Крупноблоковые и высокоамплитудные воздымания в предфаменское время Чинарёвского, Соль-Илецкого и других выступов вовлекали в процесс дробления и дифференцированных подвижек прилегающие к ним территории, и прежде всего область современных Камелик-Чаганских дислокаций.

Описанные выступления являлись эпицентрами крупноблоковых и высокоамплитудных движений, а прилегающие к ним территории испытывали их динамические воздействия, но с постепенным затуханием по мере удаления от центра к периферии. Поэтому плотность сети разломов и их амплитуды уменьшаются в тех же направлениях: максимума они достигают на примыкающих к Чинарёвскому выступу площадях Камелик-Чаганской зоны и испытывают значительные сокращения к северу от неё.

Итогом проявления блоковых движений на рубеже среднего франа явилось формирование ступенчато-блоковой структуры фундамента и покрывающих его отложений терригенного девона почти по всей Бузулукской впадине. Повсеместно образовались ловушки приразломного генезиса. С ними связаны до 15% залежей от общего их числа. Среди них наибольшую известность получила Зайкинско—Ростащинская группа месторождений с ловушками односторонне-приразломного типа, выявленная в южных районах Бузулукской впадины. В формировании рельефа фундамента и приразломного типа ловушек контролирующая роль принадлежит разрывным нарушениям (разломам) субширотного простирания, по которым происходило взаимное перемещение ступеней - блоков. Максимальные амплитуды смещения пород по разломам достигают 300-500 м, возрастая к югу.

Положительные структурные формы приурочены, как правило, к вздернутым краям тектонических блоков, простирания их совпадают с простираниями основных разрывных нарушений. В зависимости от знака взаимных смещений блоков и образовавшихся в них наклонов поверхностей напластования (по региональному падению или против него) ловушки образовывались либо вдоль южных краев разломных зон (Зайкинское, Ростащинское, Давыдовское месторождения), либо вдоль северных (Загорское,

Гаршинское, Пролетарское, Сахаровское месторождения). Но тип ловушек и условия формирования залежей нефти и газа в том и другом случаях едины.

По времени заложения и становления в пределах Бузулукской впадины преобладают разрывные нарушения средне-верхнефранского возраста, которые на большинстве разломов выше уровня мендымских отложений не прослеживаются. Поэтому созданные ими приразломные ловушки носят в основном погребенный характер. Разрывная тектоника терригенно-карбонатного девона полностью сnivelирована осадками карбонатного комплекса франско-турнейского возраста. При этом региональный наклон основных поверхностей полностью сменился на противоположный. Поверхности турнейского, фаменского ярусов, верхнефранского подъяруса образуют моноклираль с региональным падением слоев в южном направлении (рисунок 2).

Но нередко моноклиральное залегание франско-турнейского структурно-тектонического этажа нарушается биогермно-рифовыми постройками и структурами их облекания. Установлено, что начало рифообразованию в этой толще положили те самые крупные разломы, которыми была создана ступенчато-блоковая структура в терригенно-карбонатном комплексе девона.

Процесс разломной деятельности на этапе раннегерцинского тектогенеза привел к многочисленным межблоковым смещениям. Конседиментационное погружение (проседание) одних блоков при относительно стабильном положении смежных было причиной рифообразования в зонах, лежащих вдоль формирующихся уступов. Поэтому все рифы франского возраста тесно связаны с приразломными зонами, осложняя и дополняя собой структурно-дизъюнктивные ловушки, образованные в нижнем терригенно-карбонатном этаже. В связи с этим в основе многих месторождений лежат разнотипные ловушки и соответствующие им залежи. В нижнем этаже – это пластовые залежи в ловушках структурно-дизъюнктивного типа, а в верхнем этаже – массивные залежи в теле самого рифа и пластовые в антиклинальных структурах облекания.

Такой тип месторождений достаточно широко распространен в районах Бузулукской впадины и Восточно-Оренбургского сводового поднятия. Установлено, что рифовыми постройками осложнены многие ДГП – девонские грабенообразные прогибы и ЗГП – зоны горстовидных поднятий. Типичными их представителями являются также высокопродуктивные залежи нефти на Загорском, Лебяжинском, Лапасском, Рыбкинском, Ольшанском, Золотовском, Капитоновском месторождениях. Все они напрямую или со смещением сводов наследуют структурные осложнения, возникшие в терригенно-карбонатном девонском этаже.

Подобные осложнения в виде локальных структур или разрядки изогипс по кровле турнейского яруса наблюдаются также над сводом Чинарёвского выступа и его северным погружением. С ним, и вероятно, связана нефтеносность пластов Т<sub>1</sub> и Т<sub>2</sub> на Чинарёвском месторождении в Казахстане и на Северо-Елтышевском участке в Оренбургской области.

Таким образом, главными предпосылками наличия залежей нефти и газа

в отложениях терригенного девона на территориях, примыкающих к Чинарёвскому выступу, служат блоковое их строение, обусловленное процессами разломной деятельности. Наиболее выгодную геологическую позицию во всей системе ступенчато-блоковых структур занимает Талово-Долинный тектонический блок. Он лежит на западном продолжении Чинарёвского месторождения и опирается с юга на те же разломы, которыми контролируются залежи газоконденсата в пластах  $D_v$  и  $D_{VI}$  этого месторождения. Кроме того, перспективы его усиливаются за счет появления в разрезе терригенной толщи пород колганского типа – продуктов размыва воздымающихся блоков Чинарёвского выступа. Их продуктивность доказана открытиями залежей нефти в скважине 200-Рубежинской и 48-Приграничной.

Западная часть Талово-Долинной зоны находится в сфере влияния Погодаево-Остафьевского некомпенсированного прогиба, бортовые зоны которого осложнены рифовыми постройками во франско-турнейском этаже, что предопределяет дополнительные перспективы описываемой территории.





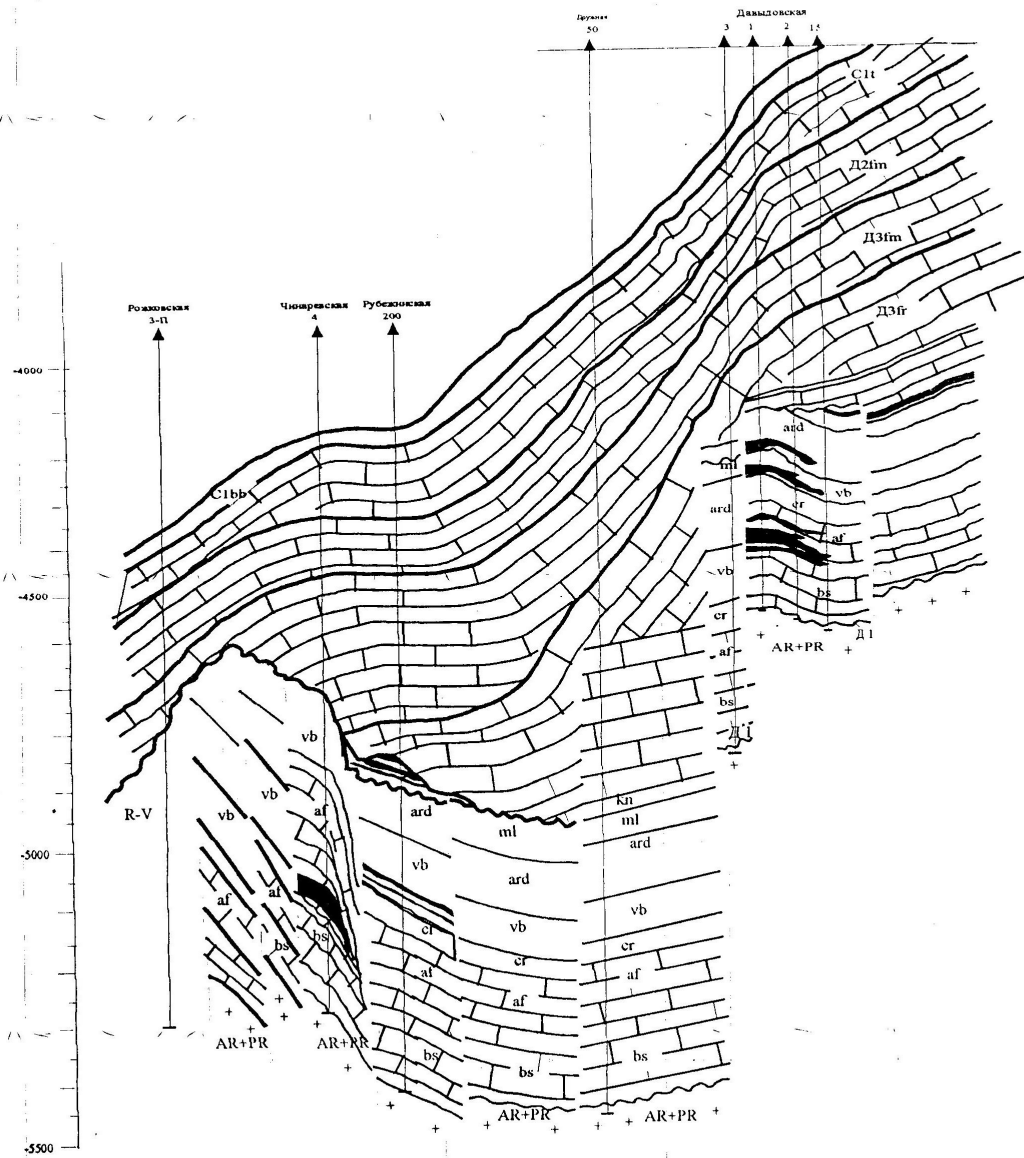
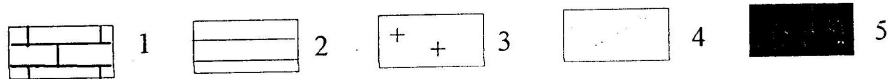


Рис. 2. Схематический геологический разрез по линии I-I



Подрисуночные надписи к докладу И.А. Денцкевича, А.Г. Соколова, М.В. Фатюниной «Тектонические предпосылки поисков нефти и газа на северном обрамлении Чинарѳвского выступа»

Рис.1 Карта по кровле терригенного комплекса девона.

1 – скважины глубокого бурения, а) вскрывшие б) не вскрывшие фундамент с отметками кровли кыновских, а в зонах размыва соответственно муллинских, ардатовских, воробьевских либо афонинских отложений; 2 – изогипсы отражающего горизонта, приуроченные к кровле терригенного девона, 3,4,5,6 – зоны размыва отложений девона, выход под поверхность размыва пород соответствующего возраста, 7 – тектонические нарушения, 8 – структуры, подготовленные к глубокому бурению, 9 – выявленные структуры, 10 – начальная линия размыва, выделенная на временных разрезах, 11 – положение сейсмического профиля, 12 – структурная зона, перспективная на поиски ловушек в терригенном девоне.

Рис.2 Схематический геологический разрез по линии I-I.

1- известняки, 2 – терригенные породы, 3 – кристаллический фундамент, 4 – линии разломов, 5 – нефть.

# **Дубинин В.С Магматические и метаморфические формации юго-востока русской платформы**

**Оренбургский государственный университет, г.Оренбург**

Вопросами геологического строения восточной части Русской платформы и ее кристаллического фундамента в середине прошлого столетия занимались Л.З.Егорова, О.В.Богданова, Т.А.Лапинская, / 1 / А.Г. Галимов, С.П.Макарова. Обобщения и интерпретацию материалов гравиметровой и магнитной съемок в тот же период проводили Н.И.Белоликов, В.А.Клубов и другие.

В 1996 году автор данной статьи опубликовал в сборнике «Недра Поволжья и Прикаспия» / 2 / статью на тему «Особенности геологического строения кристаллического фундамента и закономерности размещения месторождений нефти и газа в юго-восточной части Волго-Уральской антеклизы», в которой приведены результаты петрографических исследований пород фундамента с особым упором на описание вторичных тектонических процессов- рассланцевания, мигматизации, катаклаза, кливажа и других проявлений деструкции горных пород.

Поскольку в распоряжении автора имеется около 1000 шлифов горных пород фундамента и образцы керна скважин, представилось целесообразным продолжить петрографические исследования с целью определения формационной принадлежности пород фундамента и особенно интрузивных комплексов. Вмещающей рамой для интрузивных комплексов являются метаморфические толщи различного происхождения, состава и возраста. К самому древнему метаморфическому комплексу предыдущие исследователи / 1 / отнесли парасланцы и парагнейсы. Первично осадочные породы были преобразованы на стадии амфиболитовой и гранулитовой фаций метаморфизма. Ранний архей подразделяется на две толщи. Нижняя сложена самыми древними породами в регионе - кварц-биотит-кордиеритовыми сланцами, кварцитами, биотит-кордиерит-силлиманитовыми, гранат-биотит-силлиманитовыми парагнейсами, гранулитами. Первоначальный состав исходных пород - терригенная песчано-глинистая формация, однако, присутствие на определенных уровнях амфиболитов и хлоритовых сланцев позволяет предполагать здесь и присутствие вулканической недифференцированной базальтовой формации. Активно проявившиеся процессы мигматизации привели к образованию гранулитов, состоящих из кварца, микроклина, олигоклаза, биотита, граната. Мы выделяем этот комплекс в самостоятельную гранулитовую метаморфическую формацию. Итак, кристаллический фундамент на уровне нижней толщи раннего архея сложен породами кварц-биотит-кордиеритовой, биотит-кордиерит-силлиманитовой формаций, формацией зеленых сланцев и амфиболитов, гранулитовой формацией с чарнокитовой субформацией, эклогитовой и мигматитовой метаморфическими формациями. Особо необходимо остановиться на чарнокитах. О.В.Богданова и Т. А. Лапинская, детально изучавшие чарнокиты Волго-Уральского региона, выделили две их разновидности – антипертитовые

и кислые чарнокиты. Первые образуются за счет основных кристаллических сланцев и состоят из кварца, антипертита, гиперстена, биотита, магнетита. Кислые чарнокиты внешне среднезернистые или пегматоидные породы, состоящие из плагиоклаза, калиевого полевого шпата, кварца, гиперстена; аксессуарии в них представлены монацитом, цирконом, апатитом, магнетитом. Эти чарнокиты пространственно тесно связаны с габбро, анортозитами, гранулитами, гранитами. Это позволяет рассматривать кислые чарнокиты как результат гранитизации пород габбро – анортозитовой интрузивной формации. Следовательно, мы имеем дело с чарнокитами ранних, доинтрузивных этапов ( парачарнокиты ) и более поздних, постинтрузивных этапов тектогенеза ( орточарнокиты ).

Верхняя толща раннего архея сложена кварц-хлоритовыми сланцами, кварцитами по первично псаммитовым породам, плагиогнейсами, плагиомигматитами. В формационном отношении мы выделяем здесь первичную терригенную глинисто - песчаную формацию. Гнейсы и мигматиты следует рассматривать как продукты гранитизации этих осадочных пород, причем кислые растворы носили существенно кальциево-натриевый химический состав. Метаморфические формации представлены здесь, соответственно, кварц-хлоритовой формацией, а так же формациями вторичных кварцитов, плагиогнейсов и плагиомигматитов.

Нижняя толща архея обладает повышенной плотностью и пониженной магнитностью, верхняя наоборот – пониженным значением силы тяжести и повышенной магнитностью.

Отложения рифея и венда входят в состав плитного комплекса и слагают нижние горизонты осадочного чехла платформы.

Наиболее ранними интрузивными породами в кристаллическом фундаменте региона явились ультрабазиты перидотитовой формации. Процессы метаморфизма превратили первичные породы в серпентиниты хризотил-антигоритового состава. В некоторых скважинах вскрыты амфиболовые перидотиты и пироксениты в различной степени серпентинизированные и принадлежащие к перидотит-пироксенит-норитовой платформенной формации. Приуроченность массивов ультрабазитов к наиболее крупным разломам и характер магнитных полей говорят о том, что это скорее всего протрузии, не имеющие прямой связи с магматическим очагом и перемещенные по зонам разломов. Этот тезис подтверждается наличием зон меланжа. В серпентинитах присутствуют: вторичный карбонат, серпофит, тальк, хромит, магнетит. В пироксенитах-уралитовая роговая обманка. Более поздними в архейском субстрате являются габбро, габбро-нориты, габбро-анортозиты, которые мы относим к габбро-анортозитовой интрузивной формации. Породы этой формации обнаружены в небольших тектонических блоках. В аналогичных тектонических условиях залегают породы гранулитовой формации с ее чарнокитовой субформации. Для пород описанных формаций характерны повышенные значения гравиметрового и магнитного полей.

Охарактеризованный кратко метаморфический комплекс разбит на тектонические блоки разломами различной глубинности, к которым

приурочены интрузивные породы. О гипербазитах уже было сказано. Следующий, более поздний этап интрузивного магматизма, ознаменовался внедрением в нижнюю толщу двуполевошпатовых гранитов с примерно равными количествами микроклина и кислого плагиоклаза, кварцем, биотитом. Породы лейкократовые, из аксессуаров характерен циркон. Вторичные изменения проявлены в виде серицитизации, сосюритизации полевых шпатов, хлоритизации биотита. Этот комплекс отнесен нами к интрузивной гранитной формации. Более молодыми, по мнению автора, являются породы плагиогранитной формации с абсолютным возрастом 1300-1500 млн. лет. Это полнокристаллические лейкократовые граниты, состоящие из кислого плагиоклаза, кварца, биотита, амфибола. Структура пород гранитовая, иногда пегматоидная. Залегают породы этой формации обычно в зонах тектонических контактов между нижней и верхней толщами раннего архея. Породы этой формации вскрыты скважинами на Вишневской, Майской, Зоринской, Конновской, Росташинской, Зайкинской, Бузулукской, Ливкинской, Царевской площадях. Для гранитов этой формации характерны нулевые или отрицательные значения магнитного поля.

Наиболее молодой в регионе явилась габбро – диабазовая жильная формация, сложенная диоритами, габбро, диабазами, габбро-диабазами. Проявления этой формации известны даже в нижних горизонтах рифей-венда. В идее даек эти породы прорывают отложения нижебавлинской серии на Сирафимовской, Кушниковской, Твердиловской и других площадях. Особняком от этой формации стоит формация жильных аляскитовых гранитов и аплитов, вскрытых на Ивановской, Сидоровской, Вишневской, Давыдовской площадях.

Для пород фундамента юго-востока Русской платформы характерна активная микроклинизация пород как субстрата, так и интрузивных образований. В одних случаях она проявляется в виде тончайших инъекций растворов по микротрещинам и по слоистости с образованием секущих прожилков или мигматитов, в других – в виде крупных кристаллов микроклина в межзерновых промежутках, в третьих – в виде антипертита в плагиоклазах.

#### Список использованных источников:

1. Богданова С.В. К петрографии кристаллического фундамента Оренбургской области. / Геология и нефтегазоносность палеозоя Оренбургской области. / М. Недрa, 1968.

2. Дубинин В.С. Особенности геологического строения кристаллического фундамента и закономерности размещения месторождений нефти и газа в юго-восточной части Волго-Уральской антеклизы. // Недрa Поволжья и Прикаспия, выпуск // вып.10 , Саратов, 1996.

# **Ефремов И.В., Кушнарера О.П., Колобова Е.А., Перекрестова Е.Н., Цветкова Е.В. Использование замедленной флуоресценции хлорофилла микроводорослей для биотестирования загрязнения водной среды**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

В условиях постоянно возрастающего антропогенного воздействия на водные экосистемы исследование влияния различных загрязнителей и установление степени их токсичности остается одной из актуальнейших задач экологического контроля и рационального природопользования.

Широкое использование тяжелых металлов, их стабильность в окружающей среде, накопление в биологических объектах, способность включаться в пищевую цепь обуславливают необходимость более углубленной оценки потенциальной опасности этих веществ, могущих вызвать глубокие экологические нарушения.

Наибольшую опасность представляют ионы тяжелых металлов для водорослей, как первичного звена трофической цепи. Их воздействие оказывает влияние на все метаболические процессы в организме, в том числе и на процессы фотосинтеза, являющиеся главным поставщиком энергии у зеленых организмов. В связи с этим функционирование фотосинтетического аппарата (ФСА) оказывается наиболее значимым для определения состояния микроводорослей в целом.

Для исследования в разных областях фотобиологии, физиологии растений, гидробиологии в настоящее время широко применяется метод регистрации замедленной флуоресценции. Это явление представляет собой затухающее, очень слабое излучение световой энергии после прекращения освещения объекта излучения. Данный вид свечения тесно связан с первичными процессами фотохимического преобразования энергии, осуществляемого фотосинтетическим аппаратом растений, и является высокоинформативным показателем.

В качестве объекта исследования была использована чистая культура микроводоросли *Monoraphidium arcuatum* (Korsch.) Hind. № 55 (отдел Chlorophyta, класс Chlorophyceae, порядок Chlorococcales, космополит, бетамезосапроб) из коллекции культур микроорганизмов лаборатории природных микробиоценозов Института клеточного и внутриклеточного симбиоза УрО РАН.

Данная водоросль быстро размножается, легко культивируется на универсальных минеральных средах Кнопа и Чу-10 в лабораторных условиях, характеризуется пластичностью метаболизма, обладает чувствительностью к действию тяжелых металлов и других загрязнителей. Культивирование осуществлялось при круглосуточном освещении, в ночное время были использованы люминесцентные лампы (5000 люкс) и естественный свет в дневные часы.

В экспериментах использовали суспензии отмытых от культуральной среды клеток водорослей, к которым добавляли растворы нитратов цинка, свинца, кобальта, меди, бария, железа и стронция в концентрациях от 0,01 до 1,5 ПДК этих металлов для воды природных водоемов. Данную смесь помещали в измерительную кювету и выдерживали в темноте в течение 15 минут для деэнергизации тилакоидной мембраны и исчезновения протонного градиента (Кукушкин, Тихонов, 1988). В контрольные пробы вносили такие же объемы дистиллированной воды. Затем проводили регистрацию замедленной флуоресценции хлоропластов водорослей.

Для регистрации замедленной флуоресценции использовали высокочувствительное устройство на основе электронных блоков системы «Вектор», разработанное на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» Оренбургского государственного университета.

Кривая кинетики замедленной флуоресценции (ЗФ) нами была представлена как сумма двух компонент:

$$N = G \cdot \exp(-a \cdot t) + D \cdot \exp(-b \cdot t)$$

Параметры  $G$  и  $D$  зависят от концентрации хлорофилла в организмах, а постоянные  $a$  и  $b$  характеризуют процессы транспорта электронов и возникновения мембранных потенциалов.

В результате измерений были получены характерные кривые ЗФ и определены амплитуды  $G$  и  $D$ , постоянные  $a$  и  $b$  для микроводоросли *M. agsatum* при действии растворов тяжелых металлов различных концентраций. Полученные результаты представлены в таблице 1.

**Таблица 1-** Сводные данные по характеристикам кривых ЗФ

Соль	Характеристики кривой ЗФ	Концентрация раствора, %								
		Контр.	0,01	0,05	0,1	0,5	1	2	3	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Нитрат бария	$G$	6124	4871	5444	5491	7020	5966	5913	6332	8173
	$D$	121	109	106	115	128	103	99	102	133
	$a$	3,15	3,11	3,22	3,39	3,55	3,47	3,59	3,48	3,76
	$b$	0,030	0,029	0,027	0,022	0,022	0,022	0,022	0,022	0,02
Нитрат железа	$G$	5098	3801	4007	3984	3875	4151	3648	3441	3442
	$D$	118	139	129	147	133	132	124	114	115
	$a$	3,17	3,14	3,19	3,19	3,16	3,18	3,07	3,05	2,99
	$b$	0,019	0,015	0,017	0,017	0,016	0,015	0,016	0,02	0,015
Нитрат кобальта	$G$	5760	5613	5966	6164	6069	5351	5886	5143	5164
	$D$	208	184	194	191	211	188	179	176	184
	$a$	3,42	3,46	3,52	3,51	3,48	3,36	3,44	3,43	3,34
	$b$	0,11	0,105	0,105	0,106	0,116	0,108	0,099	0,10	0,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Нитрат меди	<i>G</i>	2694	3765	3515	3771	4120	4604	3605	4314	4342
	<i>D</i>	238	136	119	110	133	156	130	132	140
	<i>a</i>	2,93	3,16	3,17	3,31	3,13	3,32	3,23	3,26	3,31
	<i>b</i>	0,039	0,0434	0,0371	0,034	0,0453	0,045	0,0341	0,04	0,0445
Нитрат свинца	<i>G</i>	4881	5486	7540	8998	8528	8902	8263	8525	8234
	<i>D</i>	145	165	203	227	249	220	225	225	222
	<i>a</i>	3,18	3,26	3,38	3,37	3,30	3,33	3,296	3,37	3,43
	<i>b</i>	0,084	0,0621	0,0775	0,0802	0,0861	0,0845	0,082	0,09	0,0818
Нитрат стронция	<i>G</i>	6262	5569	5977	5969	6077	6365	5735	5075	5597
	<i>D</i>	163	151	144	175	259	164	171	183	161
	<i>a</i>	2,97	3,02	3,05	3,17	3,43	3,1	3,06	2,99	3,03
	<i>b</i>	0,033	0,028	0,034	0,029	0,042	0,032	0,023	0,02	0,029
Нитрат цинка	<i>G</i>	6694	5681	6841	7192	6605	5644	5851	5851	5438
	<i>D</i>	159	143	156	166	159	141	147	127	124
	<i>a</i>	3,25	3,18	3,20	3,24	3,32	3,20	3,19	3,30	3,26
	<i>b</i>	0,025	0,024	0,023	0,023	0,021	0,021	0,022	0,02	0,022

При сопоставлении характеристик кривых ЗФ с контрольными данными были получены соотношения, позволяющие оценить действие катионов тяжелых металлов на эффективность преобразования световой энергии хлоропластами клеток микроводорослей.

Ионы бария в низких концентрациях (до 0,1%) вызывают относительное уменьшение *G* и *D*, при более высоких концентрациях раствора наблюдается их превышение по сравнению с контролем. Можно выделить критическую концентрацию – 0,5%, при которой наблюдается резкое изменение значений *G* и *D*. Постоянные *a* и *b* с увеличением концентрации изменяются незначительно, исключение – для *b* при концентрации 5% наблюдается очень сильное увеличение.

Действие ионов железа проявляется в относительном понижении амплитуды быстрой компоненты *G* и постоянной *b*. Это наблюдается и при малых и при высоких концентрациях раствора. Амплитуда медленной компоненты *D* превосходит контрольные данные при концентрациях до 3%.

Действие ионов кобальта не оказывает существенного влияния на постоянные *a* и *b* при различных концентрациях, они практически равны контрольным значениям. Амплитуда быстрой компоненты превышает контроль при малых концентрациях до 0,5%, а амплитуда медленной компоненты практически при всех концентрациях (кроме 0,5%) оказывается ниже контроля.

Амплитуда быстрой компоненты *G* при действии ионов меди при всех концентрациях значительно превосходит контрольные значения, *D* лишь при концентрации 1% выше, чем контроль. Постоянная *a* остается практически



неизменной при различных концентрациях, а для  $b$  наблюдаются превышения над контролем при концентрациях 0,5 и 1%.

Свинец оказывает резкое повышающее действие на все характеристики кривой ЗФ, кроме постоянной для быстрой компоненты, которая сравнительно мало отличается от контроля и остается практически без изменений.

При анализе действия ионов стронция выделяется концентрация 0,5%, при которой происходит значительное увеличение амплитуды медленной компоненты  $D$ , а также постоянных  $a$  и  $b$ . Амплитуда быстрой компоненты  $G$  не намного превышает контрольные значения при концентрации 1%, в остальных случаях она ниже.

Повышение амплитуд быстрой и медленной компонент вызывают концентрации 0,05 и 0,1% нитрата цинка, при остальных концентрациях наблюдается их относительное уменьшение. Значения для  $a$  располагаются близко к контролю,  $b$  при всех концентрациях снижена и больших изменений не обнаружено.

В природных условиях маловероятно достижение концентрации ионов металлов более 1 %, поэтому их токсическое действие нами оценивалось на основании сравнения, в первую очередь, результатов, полученных при невысоких концентрациях. В качестве критерия было выбрано относительное изменение  $G$ , как величины, наиболее сильно колеблющейся при воздействии растворов. Кроме того, именно амплитуда быстрой компоненты характеризует эффективность использования световой энергии.

Анализ динамики параметра  $G$  позволяет расположить металлы в следующем порядке в зависимости от степени их воздействия: свинец > медь > кобальт > стронций > цинк > барий > железо.

Результаты сравнительного исследования влияния тяжелых металлов на параметры замедленной флуоресценции водорослей показали, что метод регистрации замедленной флуоресценции может быть успешно использован для быстрой диагностики изменений фотосинтетической активности при действии тяжелых металлов.

#### Литература.

1. Ефремов И.В., Быкова Л.А. Изучение влияния фосфорорганических гербицидов (на примере глифосфата) на культурные и сорные растения//Вестник ОГУ. – 2002. - №3. – с.90 – 94.

2. Маторин Д.Н. Использование замедленной флуоресценции для исследования реакций фотосинтетического аппарата на воздействие внешней среды// Факторы среды и организация первичного процесса фотосинтеза. – Киев, 1989. - с. 78 - 81.

# **Ефремов И.В., Перекрестова Е.Н., Колобова Е.А., Кушнарера О.П. Применение биофизических и аналитических методов для оценки качества семян пшеницы Оренбургской области**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Успех биофизических, химических исследований ученых способствует интеграции науки и образования. В нашу эпоху перед биологией стоит задача изучать не только отдельные фрагменты жизненных проявлений, но и пытаться осознать, анализировать, раскрывать общие связи, регулирующие все физико-химические процессы, протекающие в живых системах. Для получения информации о свойствах биогенных веществ и изучения их химических превращений в живых клетках используются особые биофизические методы. Разработанные и изученные методы, такие как ультрафиолетовая и инфракрасная адсорбционная фотометрия, хроматография, радиоактивный анализ широко применяются в научно-исследовательской и учебной деятельности.

Особое значение в науке и образовании уделяется флуоресцентному анализу. Ю.С. Тюрин и С.С. Шайн (1974) предлагают его использование для селекционного отбора семян. Метод сверхслабого свечения применяется для быстрой и объективной оценки степени засухо-и солеустойчивости растений, может дать быструю информацию о поражении растения вирусными и грибковыми заболеваниями, оценить токсичность загрязненного воздуха и воды для растений.(6)

Ряд ученых (Б.Н.Тарусов, Ю.А.Владимиров, В.А.Веселовский, А.И.Журавлев, И.И.Иванов, Ю.П.Козлов и др.) уделили особое внимание вопросам хемилюминесценции в биологических объектах, свечению органелл клеток, спонтанному свечению, электрохемилюминесценции (5).Широкое практическое применение находит явление свечения семян и продуктов их переработки под действием УФ-облучения. Б.Ф.Дикий(1961); Е.Н. Авраменко, М.П. Есельсон (1979); М.Н. Фирсова; Е.П.Попова (1981); В.В. Красников; Е.И. Тимошкин (1983) судят по изменению цвета свечения зерна и муки о степени их повреждения сельскохозяйственными вредителями, грибами, бактериями, инсектицидами.(4). В 1985 году Ю.Р. Владов указывает на возможность автоматического контроля качества зерна с использованием люминесцентного анализа. (1), Ю.Г. Кияшко обнаруживает явление спонтанного свечения (хемилюминесценцию) у сухих и набухших семян (3). Установлено, что замедленная люминесценция семян различных видов растений неодинакова, при чем структуры семени, как плодовая семенная оболочка, семядоли, зародыши, эндосперм, также излучают послесвечения, кинетические характеристики которого аналогичны характеристикам свечения целых семян.

Целью настоящей работы являлось обоснование и разработка биофизического метода оценки качества зерна, основанного на регистрации замедленной флуоресценции. Проведенный анализ существующих химико-

биологических методов (по ГОСТ) и средств оценки качества зерна и семян, позволил установить корреляционную связь методов замедленной флуоресценции с качеством зерна и семян сельскохозяйственных растений Оренбургской области. При этом предполагалось исследовать кинетику замедленной флуоресценции зерна различных сортов пшеницы.

Актуальность данной темы заключается в широком перспективном направлении использования сверхслабого свечения биологических объектов тканей в селекции растений, в сельском хозяйстве, в онкологии, радиобиологии, исследовании физико-химических основ адаптации и процессов возбуждения. Подобного рода исследования - это не только область практического применения, но и система методов, средств образовательного процесса в биофизических и экологических дисциплинах. Интеграция науки и образования – это условия повышения качества подготовки специалистов разных сфер, участвующих в производстве зерна (производители, заготовители, фермеры) и в проведении анализа семян в лабораторных условиях.

Объектом исследования служило зерно 18 сортов пшеницы, отобранное из различных районов Оренбургской области. Качество зерна оценивалось с использованием стандартизированных методик – по ГОСТ 52554-2006 «Пшеница. Технические условия». Выбор сортов сельскохозяйственных растений проводился на основе анализа их распространенности, значимости, необходимости проведения хозяйствами полного исследования качества зерна и установления их пригодности для посева. Для эксперимента использовали следующие сорта пшеницы, входящие в состав агроценозов Оренбургской области: «Саратовская 29», «Саратовская 42», «Оренбургская 10», «Оренбургская 13», «Безенчукская 182», «Учитель», «Варяг», «Юго-Восток-4 », «Юго-Восток-2», «Харьковская 46», «Харьковская 37». Отбор партии, выемок, среднего образца и навески зерна осуществлялся строго в соответствии с ГОСТ 10839-64 «Зерно. Методы отбора образцов и выделения навесок». Качество зерна характеризуется общими и специальными показателями. Специальные показатели обязательны для отдельных зерновых культур. Так, для пшеницы важны натура, стекловидность, количество и качество клейковины, содержание мелкого зерна, испорченных и поврежденных зерен, типовой состав, всхожесть. Для установления корреляционной связи качества зерна пшеницы с параметрами замедленной флуоресценции семян в воздушно-сухом состоянии использовали высокочувствительное устройство на основе электронных блоков системы «Вектор» (патент RU № 2220413, БИ № 36 от 27.12.2003)

Семена каждого сорта пшеницы (по 100 шт.) помещали в кювету из светопроводящего материала, расположенную в емкости для исследуемого объекта экспериментальной установки, облучали лампой и регистрировали количество импульсов. Определение замедленной флуоресценции зерна каждого сорта проводили в пяти повторных измерениях с целью получения более точных результатов. После окончания измерений строились кривые спада замедленной флуоресценции.

Оценка качества зерна и семян проводилась с целью определения их пригодности для посева и для переработки. Разработанная методика

регистрации замедленной флуоресценции семян позволила установить корреляционную связь показателей качества (натура, стекловидность, влажность, засоренность, качество и количество клейковины, повреждения клопом – черепашкой) с параметрами свечения. Кривую кинетики замедленной флуоресценции мы оценивали в виде двух экспонент, используя уравнение регрессии экспоненциального вида:

$$N(t) = G e^{-at} + D e^{-bt}, \text{ где}$$

t – время, сек;

G, D, – амплитуда быстрой и медленной компонент замедленной флуоресценции

a, b - показатели экспоненты, характеризующие скорость спада интенсивности замедленной флуоресценции.

В результате проведенных экспериментальных исследований на основе оценок рангового коэффициента корреляции Спирмана с использованием пакета прикладных программ Statistica, была установлена значимая связь между признаками.

Таблица 1.- Результаты расчета рангового коэффициента корреляции Спирмана при наблюдаемом уровне значимости  $p < 0,1$ .

Параметры замедленной флуоресценции и показатели качества зерна	Коэффициент ранговой корреляции Спирмана (R)
G* 10000 и Влага, % * 10	0,461144
a и Натура, г /л * 100	- 0,576047
a и Влага, % * 10	0,419928
a и Сорная примесь, %	0,528982
a и клоп - черепашка, %	0,557611
b и Зерновая примесь, %	0,508668

В качестве примера на рисунке 1-2 представлены графики свечения зерна 18 сортов пшеницы от природы и зерновой примеси.

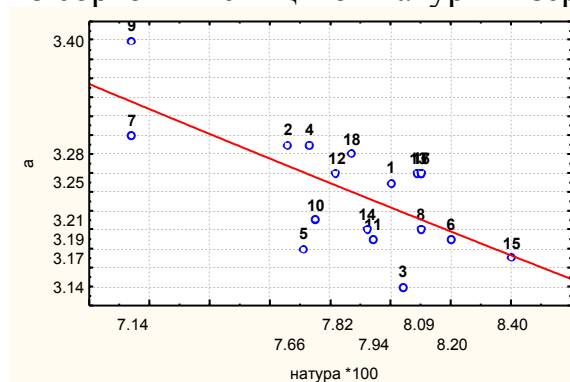


Рис.1 Зависимость параметра **a** от природы

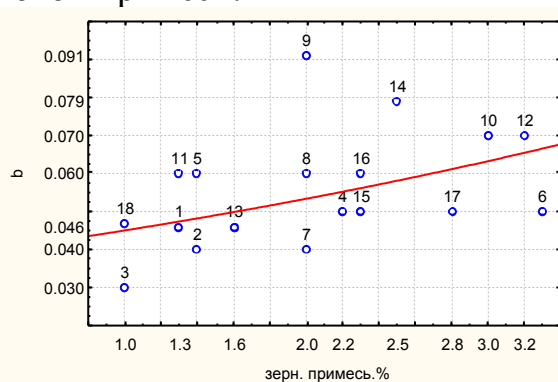


Рис.2 Зависимость параметра **b** от зерновой примеси

\* в графиках цифры возле точек – номер сорта пшеницы.

Из анализа зависимостей следует, что свечение воздушно-сухих семян связано с их качеством, между ними существует прямая и обратная

зависимость. В результате проведенных экспериментальных исследований получены результаты, свидетельствующие о возможности оценки качества зерна по параметрам замедленной флуоресценции.

#### Литература

1. Владов Ю.Р. Люминесцентный автоматический контроль зерна // Люминесцентные методы исследования в сельском хозяйстве и перерабатывающей промышленности: Тез. Всесоюз. совещ. Минск, 1985.- С.71-73
2. Ефремов И.В., Межуева Л.В., Быкова Л.А. Устройство для регистрации замедленной флуоресценции. Патент RU № 2220413, БИ № 36 от 27.12.2003.
3. Кияшко Ю.Г. Интенсивность и кинетика сверхслабого свечения семян сои в процессе старения // Люминесцентные методы исследования в сельском хозяйстве и перерабатывающей промышленности: Тез.Всесоюз. совещ. Минск, 1985. С. 68-70.
4. Люминесценция растений: Теоретические и практические аспекты / В.А. Веселовский, Т.В., Т.В. Веселова. – М.: Наука, 1990. – 200 с.
5. Сверхслабое свечение в биологии /Отв. ред. А.И. Журавлев. – М.: Труды Московского общества испытателей природы, 1972.
6. Тарусов Б.Н., Веселовский В.А. Сверхслабые свечения растений и их прикладное значение. – М.: Изд-во МГУ, 1978. – 149 с.

**Козьминых В.О., Муковоз., П.П., Кириллова Е.А., Щербаков Ю.В., Литвинова Е.С., Соловьёва Е.А., Гончаров В.И. Новые направления в органическом синтезе и структурном анализе как региональные факторы интеграции химической науки и образования Университетского округа**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

При кафедре химии Оренбургского государственного университета в 2006 году создана лаборатория тонкого органического синтеза, в которой совместно с другими кафедрами и подразделениями факультета химии и биологии, а также рядом учебных заведений и научно-исследовательских организаций Москвы, Санкт-Петербурга и Перми проводятся исследования в области синтетической органической химии и структурного органического анализа по разработке новых методов получения, изучению особенностей строения и химических свойств полифункциональных карбонильных и гетероциклических систем. Тематика исследований формулируется так: "Получение новых карбонилсодержащих продуктов тонкого органического синтеза, имеющих разнообразное цепное и кольчатое строение, исследование их структуры, химических свойств и разработка практических областей применения". Актуальность этих исследований связана с изучением принципиально новых аспектов химии практически значимых поликарбонильных соединений, в том числе поликетидов, и гетероциклических структур на их основе. Основные направления научных исследований в этой области были сформулированы в нашем предыдущем сообщении [1], а некоторые результаты опубликованы в работах [2–7] и представлены в трёх сообщениях: на совещании "Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices" в Новосибирске в июне 2007 года, а также на Всероссийской научно-практической конференции "Развитие университетского комплекса как фактор повышения инновационного и образовательного потенциала региона" и втором российско-японском семинаре "Molecular and Biophysical Magnetoscience" в 2007 году в Оренбургском государственном университете.

В настоящее время продолжаются исследования в области разработки новых методов получения, изучения строения и нуклеофильных свойств, а также биологической активности три- и тетракарбонильных систем на основе 1,3-дикарбонильных соединений, имеющих сближенные  $\alpha$ - и  $\beta$ -диоксофрагменты. На схемах 1 – 3 представлены перспективные направления исследований этих систем, их аналогов и структурно близких соединений. Обоснована возможность использования натриевых енолятов эфиров 2,4-диоксокислот, их ближайших производных и 1,3,4,6-тетракарбонильных соединений как реакционноспособных  $\pi$ -электроноизбыточных систем в органическом синтезе, изучаются свойства этих систем и некоторые электрофильные реакции. Продолжается изучение шестичленных моно-ОН- и NH-хелатов функционализированных акцепторными заместителями  $\beta$ -

дикарбонильных систем, а также хелатных ансамблей. Обнаружено и обсуждается явление "нарушенных" хелатов и ансамблей хелатов при введении заместителей во второе положение 1,3-дикетонного звена  $\alpha$ -,  $\beta$ -оксоэфиров и поликетидов. Предложена и подробно изучается новая поликомпонентная сложноэфирная конденсация метилкетонов с диалкилоксалатами (или смесью диэтилоксалата и спиртов) и СН-, ОН-, NH-нуклеофилами в присутствии натрия, в основу которой положена новая модификация хорошо известной реакции Клайзена (Variationen zu einem Thema von Claisen). Исследуется химическое разнообразие оксопроизводных и илидензамещённых 1,4-бензоксазинов, хиноксалинов, пиразолов, гидрокси- и ацилметиленипроизводных фуранонов и пирролонов, а также (илиден)тетроновых кислот и их структурных аналогов.

Многоплановые и целенаправленные исследования линейных и кольчатых поликарбонильных систем и их гетероциклических производных, находящих применение в органической химии, перспективных для изучения в области биологии и медицины, являются значимыми и актуальными региональными факторами интеграции химической науки и образования в рамках университетского округа.

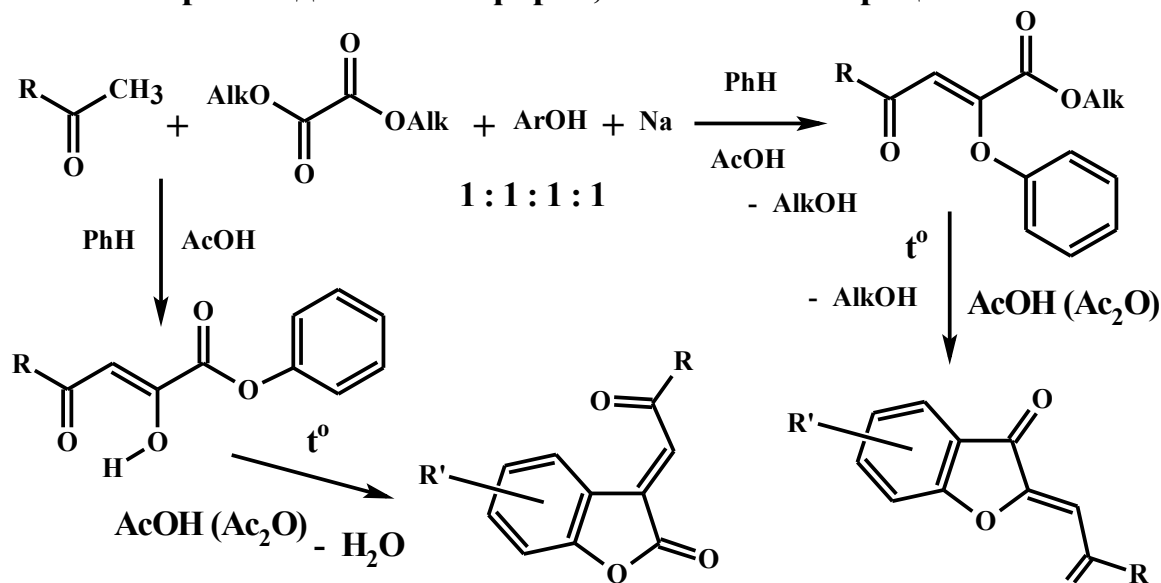
## Список литературы:

1. Козьминых В.О., Гончаров В.И., Козьминых Е.Н. Современные направления научных исследований в области синтетической и структурной органической химии для развития регионального университетского комплекса // Развитие университетского комплекса как фактор повышения инновационного и образовательного потенциала региона. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф. Секция 13. Университетский округ: инновационное взаимодействие в образовательном пространстве региона. Оренбург, Оренбургский гос. ун-т, 7-9 февраля 2007 г. Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007. С. 197-207.
2. Козьминых В.О., Гончаров В.И., Козьминых Е.Н., Ноздрин И.Н. Конденсация Клайзена метилкетонов с диалкилоксалатами в синтезе биологически активных карбонильных соединений (обзор, часть 1) // Вестник Оренбургского гос. ун-та. Оренбург, 2007. Вып. 1 (65). С. 124-133.
3. Козьминых В.О., Гончаров В.И., Козьминых Е.Н. Конденсация Клайзена метилкетонов с диалкилоксалатами в синтезе биологически активных карбонильных соединений (обзор, часть 2) // Вестник Оренбургского гос. ун-та. Оренбург, 2007. Вып. 4 (68). С. 121-129.
4. Козьминых В.О., Гончаров В.И., Козьминых Е.Н. Конденсация Клайзена метилкетонов с диалкилоксалатами в синтезе биологически активных карбонильных соединений (обзор, часть 3) // Вестник Оренбургского гос. ун-та. Оренбург, 2007. Вып. 5 (69). С. 138-148.
5. Козьминых В.О., Гончаров В.И., Козьминых Е.Н., Муковоз П.П. Конденсация эфиров метиленактивных карбоновых кислот с диалкилоксалатами (обзор) // Вестник Оренбургского гос. ун-та. Оренбург, 2007. Вып. 9 (73). С. 134-149.
6. Kozminykh V.O., Berdinskiy V.L., Goncharov V.I., Mukovoz P.P., Kobzev G.I., Sviridov A.P., Kirillova E.A., Stscherbakov Y.V., Makarov A.G., Kurdakova S.V., Nozdrin I.N., Kozminykh E.N. Synthesis of three- and tetracarbonyl ligands for metallachelate/metallacryptand scaffolding of potential molecular magnets // Molecular and Biophysical Magnetoscience. Second Russian – Japanese Seminar, September, 11 – 14, 2007. Program and Proceedings. Orenburg State University, Hiroshima University. Orenburg, 2007. P. 27-35.
7. Козьминых В.О., Бердинский В.Л., Гончаров В.И., Муковоз П.П., Кобзев Г.И., Свиридов А.П., Макаров А.Г., Курдакова С.В., Кириллова Е.А., Щербаков Ю.В., Литвинова Е.С., Козьминых Е.Н., Ноздрин И.Н. Синтез, экологические аспекты безопасности три- и тетракарбонильных лигандов и конструирование на их основе металла-хелатов и металла-криптанов как потенциальных молекулярных магнетиков // Вестник Оренбургского гос. ун-та. Проблемы экологии Южного Урала. Часть 2. Оренбург, октябрь 2007. Спец. вып. 75. С. 171-174.

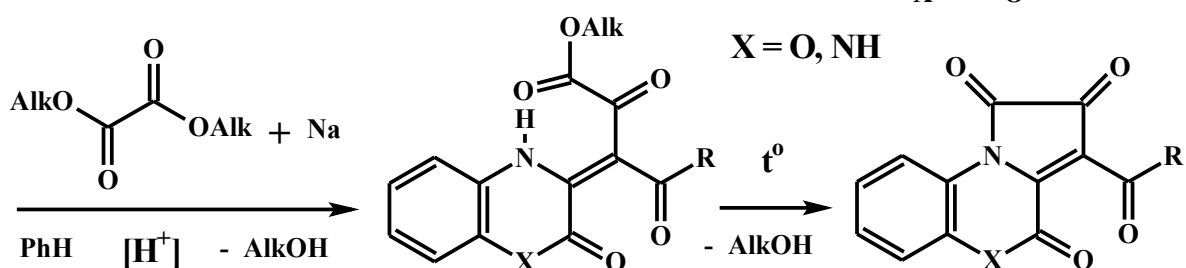
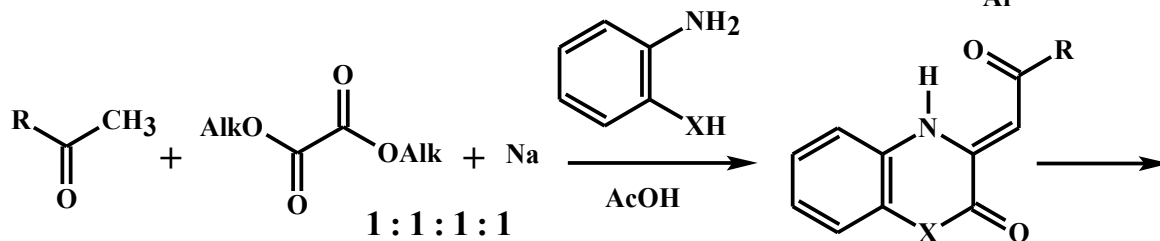
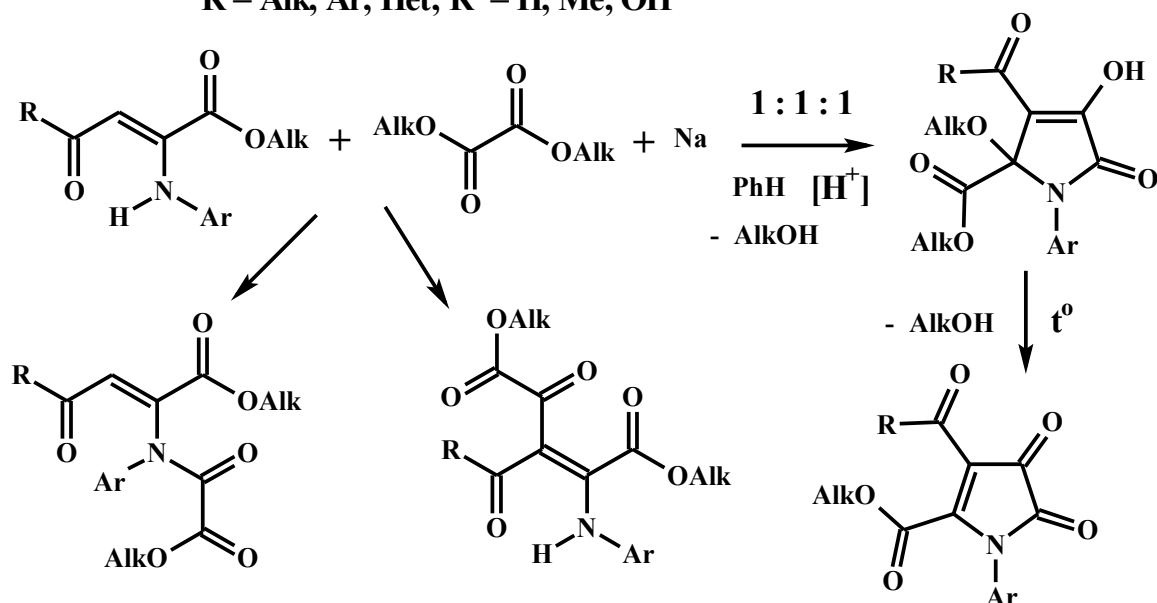




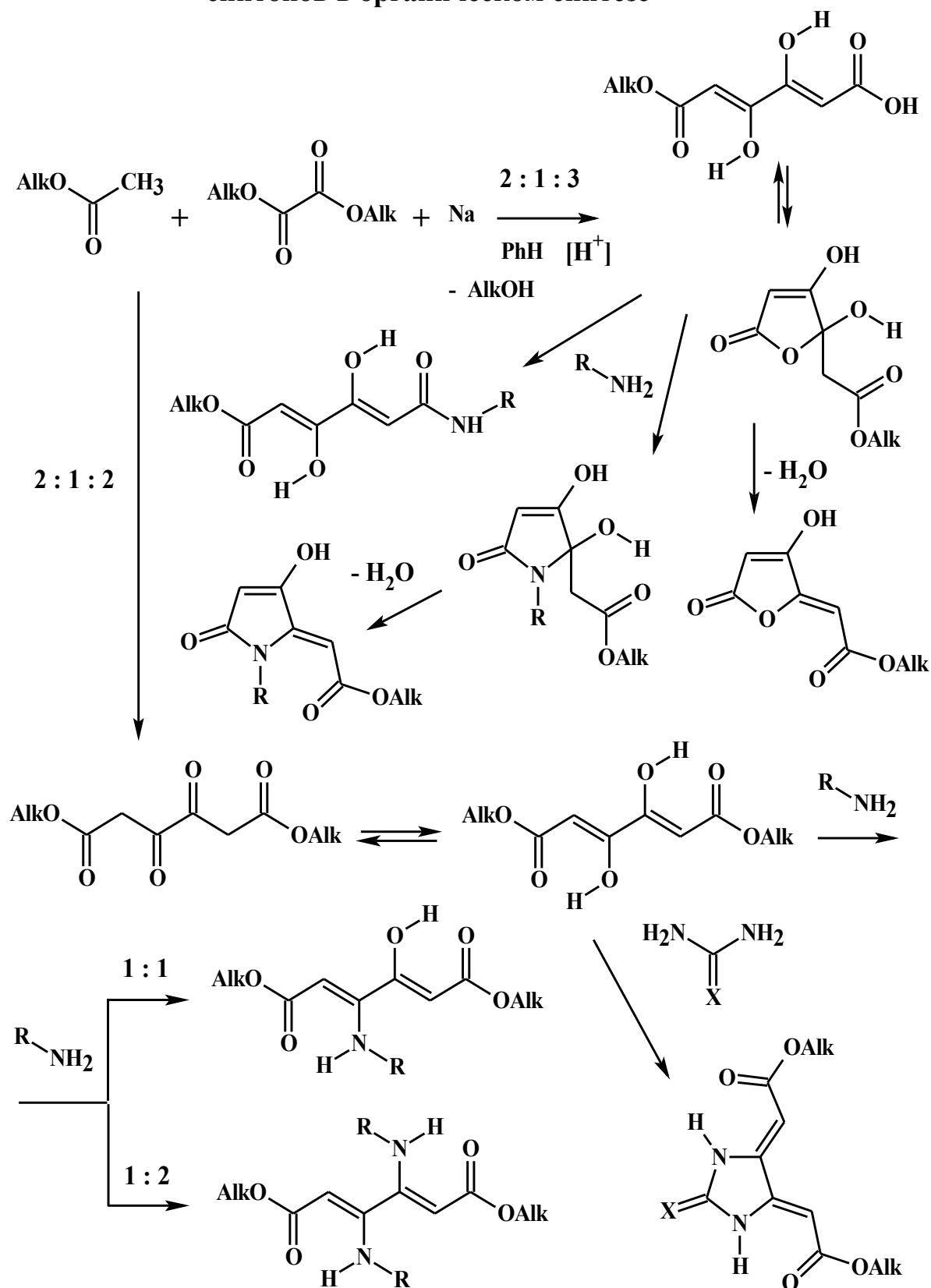
**Поликомпонентная конденсация метиленкарбонильных соединений с диалкилоксалатами – новый метод получения полифункциональных производных оксоэфиров, окса- и азгетероциклов**



R = Alk, Ar, Het; R' = H, Me, OH



Эфиры 3,4-диоксо-1,6-дикарбоновых кислот – новые эквиваленты синтонов в органическом синтезе



$\text{R} = \text{Ar, Het, NHAr}; \text{X} = \text{O, S}$

# **Панкратьев П. В., Пономарева Г.А. Новые данные о благородных металлах Белозерского участка Кировской рудной зоны**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Вовлечение в сферу производства и валютных средств новых ценных компонентов, в частности платиноидов, имеет большое значение, в решении задач комплексного освоения золоторудных и сереборудных месторождений /1/.

Широкое внедрение современных методов диагностики благородных металлов в рудах этих месторождений существенно расширяет возможности исследования металлов платиновой группы (МПГ). Определенный интерес в этом отношении представляют металлы платиновой группы участка Белозерский, который находится на южном фланге Кировской рудной зоны на территории Восточного Оренбуржья

В тектоническом отношении участок приурочен к зоне сочленения Магнитогорского прогиба и Восточно-Уральского поднятия. Как и вся рудная зона, золотое оруденение на Белозерском участке сконцентрировано во фронтальной и автохтонной части Западно-Кировского надвига в пределах Кировского грабена (Хасанов, 2006).

Кировский грабен, по данным В.И. Полуянова и Н.Ф. Зубко (1990 г), выполнен углисто-терригенно-карбонатной толщей нижнекаменноугольного возраста, сложенной полимиктовыми гравелито-песчаниками, сиренево-серыми аркозовыми песчаниками, углисто-глинистыми алевролитами, углисто-известковыми алевролитами, органогенными известняками, кварцитами по известняковистым породам, кремнями /2/. Толща характеризуется широким распространением пирита, относительно высоким геохимическим фоном многих элементов (W, Zn, Cu, Ag, Pb).

Породы палеозойского фундамента подвержены гидротермально-метасоматическим изменениям и выветриванию с последующим образованием глинистой, глинисто-щебенистой и щебенистой коры выветривания мезозойского возраста. По известнякам и кремнистым породам развиты маршалиты. Кора выветривания имеет линейно-площадной характер распространения при средней ее мощности порядка 40 м. На участке развития углисто-глинистых сланцев и других осадочных пород каменноугольного возраста мощность коры выветривания возрастает. В зонах разломов она развита до 300 метров. В строении коры выветривания преобладает горизонт глинисто-щебнистых образований с сильным ожелезнением и гипергенным окремнением. Сульфидная минерализация сохраняется с глубин 60 метров.

Среди третичных образований наиболее распространены верхнеплиоценовые отложения и реже палеоценовые глины. Верхний плиоцен сложен красновато-бурыми аргиллитоподобными глинами, включающими прослой бурого железняка, слои песка и мелкого галечника в основании. Мощность плиоценовых отложений достигает 24 м /2/.

По данным П.В. Лядского, А.А. Шильникова, В.Н. Хасанова (2006 г) золотое оруденение вмещают как терригенно-карбонатные нижнекаменноугольные образования, продукты гипергенеза, развитые по ним, так и юрские отложения, выполняющие эрозионно-тектоническую депрессию и представленные глинисто-дресвяно-щебнистыми кластитами, запесоченными каолинистыми глинами, углистыми и углисто-известковистыми аргиллитами, оползневыми брекчиями, микститами.

На описываемой площади широко развит интрузивный и жильный комплекс магматических пород. Углеродсодержащие породы прорваны многочисленными интрузиями – *порфировидными и биотитовыми гранитами*, серпентинитами и диоритами.

Субвулканические тела пород кислого состава распространены менее широко и представлены липаритовыми порфирами.

Из околорудных изменений развиты серицитизация, окварцевание, пиритизация /2/.

Наиболее изученным в Кировской рудной зоне является одноименное месторождение. А.Г. Баранников с соавторами /3/ рассматривает его как объект гипогенно-гипергенного типа, отвечающий золото-аргиллизитовой формации, за счет которого сформировались богатейшие россыпи золота мезозойско-неогенового возраста. Развивающиеся в процессе аргиллизации термокарсты мезозойского возраста, вызвали обвал золотоносного аллювия мелового возраста и способствовали образованию золотоносных «косых россыпей». Это обстоятельство, а также выявленные ими ассоциации минералов, отвечающие как эндогенным, так и экзогенным парагенезисам, позволили рассматривать Кировское месторождение как эталонный объект гипогенно-гипергенного типа, отвечающий золото-аргиллизитовой формации.

Первые сведения о платиноидах, в частности о Pd, в золото-сульфидных прожилково-вкрапленных рудах Белозерского участка Южно-Уральской рудной провинции содержатся в работе Пономаревой Г.А. и Хасанова В.Н. (2007) /4/.

Традиционные представления геологов о связи промышленных платинометаллических месторождений с ультрамафитовыми расслоенными интрузиями, либо с медно-никелевыми, хромититовыми и титаножелезородными месторождениями существенно обогатились сведениями по платинометаллическому оруденению в золото- и серебрянорудных месторождениях, локализованных в углеродистых комплексах (Гурская, 1993; Ермолаев и др., 1994; Юсупов и др., 1994; Каримов и др., 1995; Лазаренков и Таловина, 2001). Так, в углеродистых толщах, где имеется повышенное содержание золота, устанавливается, как правило, и повышенная платинометаллическая минерализация (Сухой лог (Иркутск), Падма (Карелия), Мурунтау (Казахстан) и др.). И она рассматривается как потенциальный источник элементов платиновой группы / 5, 6, 7, 8, 9/.

На территории России углеродистые толщи известны во многих регионах и в том числе в пределах Уральской платинометаллической провинции.

Вышеупомянутые публикации вызвали столь значительный интерес, что

авторы приступили к переопробыванию систематически подобранных образцов по золоторудным проявлениям Восточного Оренбуржья, в том числе участка Белозерский.

В указанных рудах методом атомно-абсорбционной спектроскопии с электротермическим атомизатором (ААС ЭТА) нами были установлены повышенные содержания золота, палладия, никеля, марганца и меди (см. таблица 1).

Таблица 1 – Результаты атомно-абсорбционного анализа пробы золото-сульфидной прожилково-вкрапленной руды участка Белозерский месторождения «Кировское», г/т

Me	Au	Pt	Pd	Ag	Ni	Mn	Cu
Сред. содерж.							
г/т	0.578	-	0,2247	-	38,67	453,860	2,888
%	$\sim 0,6 \cdot 10^{-4}$	-	$\sim 0,2 \cdot 10^{-4}$	-	$38,67 \cdot 10^{-4}$	$\sim 0,5$	$\sim 3 \cdot 10^{-4}$

Элементный анализ проб проводили в лаборатории физических методов исследования геологических объектов (ФМИГО) Оренбургского государственного университета на спектрометре МГА-915.

Из таблицы видно, что из благородных металлов золото обладает максимальным содержанием – 0,578 г/т, повышенное содержание палладия составляет – 0,225 г/т. Сумма благородных металлов – 0,803 г/т. В золото-сульфидной прожилково-вкрапленной руде месторождения установлено содержание никеля – 38,67 г/т, марганца – 453,86 г/т, меди – 2,89 г/т.

Минеральный состав руды определяли рентгеноструктурным анализом с последующим насыщением глицерином, а также дальнейшем прокаливании на дифрактометре ДРОН – 2.0 с Cu и Fe анодами. Анализ проб проводился в Лаборатории физических методов исследования минерального сырья (ФМИИС) в институте минералогии УрО РАН, аналитик П.В. Хворов. В опробованном образце содержание кварца составляет 34 %, каолинита – 58 %, слюдистого минерала – 6 %, полевого шпата – 2 %.

Результаты технологических испытаний проб из рудных интервалов Белозерского участка показали, что руда относится к типу сложных золото-сульфидных прожилково-вкрапленных руд. В руде содержится большая массовая доля (до 40 %) природных глинисто-углистых шламов, с тонковкрапленным золотом. Эти факторы осложняют количественное определения золота и МПГ некоторыми методами, в частности атомно-

абсорбционным (Пономарева, Хасанов, 2007) /4/.

Следует также учесть, что полученные новые данные требуют дополнительной проверки.

Из приведенных данных можно также сделать вывод о том, что главное геохимическое свойство золота в углеродистых комплексах – биофильное.

Биофильность (тяготение к органическому веществу) золота проявляется в особых геохимических условиях, при которых золото способно образовывать концентрации с органическим веществом /10/. Для этого в системе должны присутствовать элементы – спутники золота As, S, Fe и др., которые после их совместного осаждения и последующего метаморфизма осадочных пород преобразуются до песчано-сланцевых сланцев с метакристаллами пирита и арсенопирита, являющимися минералами концентраторами и носителями золота. При этом золото, как известно, от первоначальной металлорганической формы нахождения переходит в халькофильную, а в дальнейшем в нейтральную – самородную.

На основании приведенных данных, а также данных полученных другими исследователями можно предположить проявление биофильных свойств и у платины и палладия в черносланцевых формациях. Биофильные свойства у элементов платиновой группы, насколько нам известно, не изучались /10/. Хотя сведения о связи ЭПГ с органическим веществом отражены в различных публикациях.

Углеродистое вещество черных сланцев является результатом преобразования в процессах метаморфизма и диагенеза гуминовых кислот (ГК), главных компонентов органических веществ речных и морских осадков, почв и взвесей вод. Присутствие в структуре ГК карбоксильных групп и фенольных оксигрупп обуславливает возможность образования достаточно устойчивых комплексных соединений с ионами благородных металлов /11/.

Г.М. Варшал и др. (1995) считает, что распределение ЭПГ в углеродистых породах контролируется содержанием органических веществ, концентрацией серы и в известной мере составом сульфидного минерального парагенезиса. Важную роль при этом играет адсорбирующая роль тонкодисперсной фракции глинистых минералов /12/.

Мы полагаем, что содержание ЭПГ в углеродистых толщах, возможно, контролируется теми же факторами, что и золота в определенных геохимических обстановках, что приводит к совместному их накоплению. Авторы разделяют мнение С.Т. Бадалова, что это и является причиной установления ЭПГ в рудах возникших за счет пород, обогащенных органическим веществом. Концентрирование металлов, возможно, происходит вследствие действия различных процессов, как абиогенных так и биогенных.

Основанием для предположения о возможности биогенного механизма первичного накопления МПГ служат многочисленные исследования современных морей, где отмечается очень большая биосорбция металла низшими организмами в областях с высокой биопродуктивностью. Примерами являются данные о накоплении МПГ в органическом веществе пелитовых осадков в современных морях у берегов Аляски, Новой Шотландии и др. /1/.

Таким образом, биохимический процесс выступает в роли определяющего фактора концентрирования МПГ. Т.С. Тимофеева с соавторами (1978) и Н.П. Ермолаев и др. (1994) считают, что последующая их эволюция могла привести к разрушению и освобождению металлов из структур органического вещества с образованием собственных минералов, что наблюдается на сравнительно недавно выявленных месторождениях, например, Польши (Любин), Китай (Гуйчкобу), Канада (Селуи) и др. То есть, происходит постепенный переход от металлорганической формы к нейтральной. Их минералого-геохимические особенности аналогичны черным медистым сланцам Западноевропейского цехштейна. В них, помимо меди, обнаружены значительные концентрации золота, серебра, элементов платиновой группы.

Отмеченные концентрации металлов свидетельствуют о полиэлементности этого типа оруденения, потенциальной благороднометалльной рудоносности, о возможности обнаружения подобных типов минерализации в других районах Восточной части Оренбуржья.

Приведенные данные позволяют рекомендовать доизучение золоторудных проявлений Восточной части Оренбуржья в углеродсодержащих породах на платиноиды и другие сопутствующие металлы как возможные промышленные компоненты руд, что значительно повысит их промышленную ценность.

#### Список использованных источников

1 Мансуров М.М. Новые данные о платиноидах месторождения Косманачи (Центральный Кызылкум) / М.М. Мансуров, П.В. Панкратьев, В.П. Лоцинин и др. // Узбекский геологический журнал. – Ташкент.: изд-во «ФАН». – 1997. - № 3. – С. 20-27.

2 Дополнения к проекту по оценке металлоносности кор выветривания в пределах Новооренбургско-Крыклинской зоны в 1988-1991 г. Кн. 1. г. Орск, 1990 г. 89 с.

3 Баранников А.Г. Кировское месторождение – новый тип золотого оруденения на Южном Урале / А.Г. Баранников, С.В. Бушарина, А.М. Виноградов // Известия Уральского горно-геологической академии. – Екатеринбург, 2002. – Вып. 15.- С. 83-90.

4 Пономарева Г.А. Определение золота и палладия в образцах из углеродистых комплексов методом атомно-абсорбционной спектроскопии / Пономарева Г.А., Хасанов В.Н. // Развитие университетского комплекса как фактор повышения инновационного и образовательного потенциала региона. Материалы всероссийской научно-практической конференции. - Оренбург, ГОУ ОГУ, 2007. ISBN 878-5-7410-0705-1

5 Ермолаев Н.П. Платиноиды в черных сланцах Средней Азии / Н.П. Ермолаев, В.А. Чиненов, В.Л. Хорошилов, Н.И. Горячкин, А.В. Никифоров // Отечественная геология. – М. – 1994. - № 4. – С. 3-11.

6 Гурская Л.И. Минералы и жизнь / Л.И. Гурская // Материалы к меж. гос. минер. семинару РАН УРО. – Сыктывкар. – 1993. – С. 97-101.



7 Юсупов Р.Г. Платиноиды органогенных областей, их геохимические особенности и акцессорно-минеральные парагенезисы (Срединный и Южный Тянь-Шань) / Р.Г. Юсупов, Т.С. Тимофеева, М.М. Мусаева // Узбекский геологический журнал. – Ташкент.: изд-во «ФАН». – 1994. - № 6. – С. 31-43.

8 Каримов Х.К. Геохимия и потенциальная рудоносность платиноидов Ауминза-Бельтауского района Центрального Кызылкума / Х.К. Каримов, В.К. Кушнеренко, С.И. Щукин // Узбекский геологический журнал. – Ташкент.: изд-во «ФАН». – 1995. - № 4. – С. 88-97.

9 Лазаренков, В.Г. Геохимия элементов платиновой группы / В.Г. Лазаренков, И.В. Таловина. – СПб.: Галарт, 2001. – 266 с. 45 ил. ISBN 5-89720-037-8.

10 Бадалов, С.Т. Геохимические свойства главнейших породо- и рудообразующих элементов / С.Т. Бадалов. – Ташкент: «Фан», 1987. – 168 с.

11 Варшал, Г.М. Экспериментальное исследование процессов концентрирования золота и элементов группы платины в черных сланцах / Г.М. Варшал, Т.К. Велиханова, Д.Н. Чхетия, Ю.В. Холин, Т.В. Шумская, О.А. Тютюнник и др. // Вестник ОГГГН РАН. – 2000. - № 5 (15). – Т 1.

12 Варшал, Г.М. О связи сорбционной емкости углеродистого вещества пород по отношению к благородным металлам с его структурой / Г.М. Варшал, Т.К. Велиханова, А.В. Корочинцев // Геохимия. – 1995. - № 8. – С. 1191-1199.

# **Панкратьев П.В., Дубинин В.С. Геологический музей Оренбургского государственного университета: состояние и перспективы развития**

## **Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

Оренбургский государственный университет – один из немногих университетов, который за короткое время (10 лет) вошел в число самых динамично развивающихся вузов России. В его структуре большое внимание уделяется развитию геологических специальностей. Одним из учебно-научных подразделений, призванных стать базовым для приобщения студентов и геологов к творческой научной работе с первых лет обучения, является геологический музей кафедры геологии.

Интерес к минеральным богатствам Оренбургского края уходит глубоко в историю. Прежде всего, он связан с древними разработками медистых песчаников, добычей илецкой соли, находками хрусталя, топаза, мрамора в Кумакском районе, яшмы на горе «Полковник». К началу 19 в. относятся разработки золотых россыпей в бассейне р. Сундук. Уже с середины этого века в литературе имеются сообщения о магнитном железняке деревни Халилово. История открытия, описания минералов и полезных ископаемых Оренбургской области очень богата именами не только первопроходцев, но и исследователей более позднего периода – 20 века. В 1929 году был открыт Орско-Халиловский железорудный район, который объединяет Аккермановское, Ново-Киевское, Ново-Петропавловское, Ново-Георгиевское, Мало-Халиловское, Орловское, Промежуточное месторождения. Железные руды этих месторождений относятся к типу осадочных и связаны с юрскими континентальными отложениями. Руды являются природно-легированными, содержащими хром и никель. Это позволило выдвинуть этот район как новый горнорудный район на Урале и создать Орско-Халиловский металлургический комбинат. В 1931 году при поисках железных руд было открыто Блявинское медноколчеданное месторождение. Месторождение оказалось крупным, пригодным для карьерной разработки. В связи с его открытием, в середине 30 годов началось строительство Медногорского медно-серного комбината. Дальнейшие поиски привели к открытию Комсомольского месторождения и месторождения «Яман-Касы». Стал расширяться и район поисков, в результате чего были выявлены: в 1950 году - Гайское медно-цинковое колчеданное месторождение –гигант не только Урала, но и один из лидеров (по своим запасам) среди месторождений мира; в 1958 году - Джусинское колчеданно-полиметаллическое месторождение, в 60-е годы выявлена и разведана Домбаровская группа медноколчеданных месторождений.

Оренбургская область богата и другими полезными ископаемыми, историей их открытия и освоения. Это месторождения никеля (Айдербакское, Аккермановское, Буруктаьское, Ишкининское), золота на востоке области в Адамовском и Кваркенском рудных районах. Есть россыпное (в верховьях р.

Сундук) и рудное золото (Кумакский тип). Известны месторождения хромитовых руд, хризотил - асбеста (Киембаевское), каменной соли (Соль-Илецкое и др.), каменного и бурого углей, горного хрусталя, гипса, магнезита, глин, известняка, опоки и мн. др. Многочисленны и значимы месторождения нефти и газа Западного Оренбуржья. Из числа крупнейших из них - Оренбургское нефте-газо-конденсатное месторождение. Знаменательно и то, что первый газопровод в России протяженностью 160 км. был проложен в 1942 - 1943 годах из Оренбургской области (Бугуруслан – Куйбышев). Экспозиции по месторождениям Оренбургской области значительно расширяются и дополняют общие характеристики минеральных богатств области. Декоративные достоинства Оренбургского поделочного камня: яшм, гранитов, мраморов, змеевиков трудно переоценить. Особенно впечатляет разнообразие яшм, среди которых получили мировую известность пейзажные яшмы месторождения «Гора Полковник» и изделия из них.

В Оренбуржье много геологических памятников природы, которые могут представить продолжение музейных экспозиций, в частности Каргалинский медно-рудный и горно-металлургический центр прошлого. Феномен его, по свидетельству археологов, обусловлен: гигантской площадью медного оруденения, открытием и началом широких разработок руд на рубеже IV- III тыс. лет до э. (ранний бронзовый век), громадным объемом горных древних горнопроходческих работ, богатством археологических памятников истории.

К сожалению, история открытия и освоения в настоящее время других многочисленных месторождений ждет своего осмысления.

Минеральные собрания музея формировались с 1961 – 1962г - в Оренбургском геологическом управлении (О.Ф. Родин, Б.Н. Потапенко, Л.Ф. Герасименко и др.), с 1973 г. - в Оренбургском политехническом институте (А.С. Хаментовский, А.Я. Гаев, Г.Д. Мусихин, К.Л., Дегтярева и др.). Кроме того, большая часть ценных образцов руд и минералов, найденных при изучении и разработке месторождений полезных ископаемых, была передана в центральные музеи.

Распыленность ценных геологических экспонатов даже в пределах одного города Оренбурга (областной краеведческий музей, музеи Оренбурггеологии, Политехнического института, Аграрного госуниверситета, Института степи УрО РАН, отдельных школ) не позволяет иметь цельное представление о минеральных богатствах области.

Организация в Оренбургском государственном университете кафедры геологии и открытие геологических специальностей, позволило сконцентрировать здесь квалифицированные научно-педагогические кадры, способные осуществить замысел создания регионального музея, отражающего природные минеральные ценности Оренбургской области. С этой целью на первом этапе в 2006 году совместным решением «Оренбургнедра» (руководитель Д.В. Плугин) и ОГУ (ректор В.П. Ковалевский) были объединены коллекции музея ОАО «Оренбурггеология» и музея бывшего Оренбургского политехнического института.

Сейчас он размещается в трёх залах, общей площадью 260 кв. м. в

новом современном корпусе ГОУ ОГУ. Имеется возможность и его дальнейшего расширения. В музее собраны образцы горных пород, полезных ископаемых и минералов не только области, но и других регионов России и стран СНГ. Наиболее обширна коллекция минералов. Музей является учебной базой для студентов геолого-географического факультета ОГУ и других вузов области. В нем проводятся практические занятия по общей, региональной геологии, минералогии, петрографии и месторождениям полезных ископаемых. Созданная кафедрой геологии фотогалерея, отражает природные геологические процессы. Среди них заслуженно выделяются экспозиции В.Н. Сударикова, которые иллюстрируются на примере геологических памятников Оренбургской области.

Одной из первостепенных задач является создание в музее экспозиции по условиям залегания и породам-коллекторам месторождений углеводородов региона. В плане развития музея предусматривается также создание новых разделов: истории геологического изучения и освоения природных богатств, истории геологического развития региона, экологии и техногенеза.

Известно, что музейное дело и инвентаризация геологических достопримечательностей взаимосвязаны, поэтому развитие его предусматривает также осуществление через экскурсии или геологический туризм знакомство с геологическими памятниками непосредственно в обнажениях или горных выработках, что позволит способствовать более широкой популяризации геологических знаний и доступности к природным памятникам широких слоев населения.

С этой целью необходимо осуществление общей Всероссийской инвентаризации возможных представительных геологических объектов и на их основе туристических маршрутов, а также создания специального координационного центра геологического туризма с участием в нем представителей от регионов.

Сочетание музейных коллекций и геологических памятников под открытым небом – это тот прогрессивный путь развития музейного дела, который планируется взять на вооружение в Оренбургском государственном университете.

# Филимонова И.Ю. Этноконфессиональное районирование Оренбургской области

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Районный подход позволяет выявить пространственную дифференциацию различных объектов. Основы методики районирования заложили К.И. Арсеньев [1], П.П. Семенов-Тянь-Шанский [15], Л.С. Берг и др. [3].

В отечественной географии под районом понимается объективно существующий природно-социально-хозяйственный комплекс, что определяет российский подход к районированию [2].

Понятие района у американских географов таково: «Любой участок или часть земной поверхности можно считать районом, если они однородны с точки зрения условий данного пространственного сочетания» [2, С. 125]. В таком определении район не является объектом ни независимо существующим, ни данным от природы. Это интеллектуальная концепция, созданная мышлением.

Районирование наиболее полно реализует географический подход при изучении религии как составной части культуры. Исследователями предлагаются различные варианты районирования: по общекультурному признаку [6], историко-культурное районирование (с учетом этноконфессионального признака) [9]; культурно-историческое районирование (с учетом религиозного признака), официально применяемое ООН (ЮНЕСКО); этнокультурное [5], политико-культурное районирование [8], культурно-цивилизационное [10] и др.

Многие исследователи предлагают районирование территории, используя конфессиональный признак (например, П.И. Пучков, Д. Мейниг) [12, 18].

С. Хантингтон выделил восемь культурных регионов мира, в том числе, два по географическому признаку (латиноамериканский и африканский регионы) и шесть по религиозному признаку (христианско-католический, славяно-православный, исламский, конфуцианский, индуистский, японский регионы) [17].

Для проведения интегрального этноконфессионального районирования были предприняты следующие шаги:

1. Изучен этнический состав территории, выявлены районы с преобладающими национальностями. На основе результатов переписи населения 2002 г. составлены картосхемы (рис. 1, 2).

Кроме того, проанализированы картосхемы, составленные другими авторами [4]. На основании этих двух картосхем можно получить представление об этнической картине области.

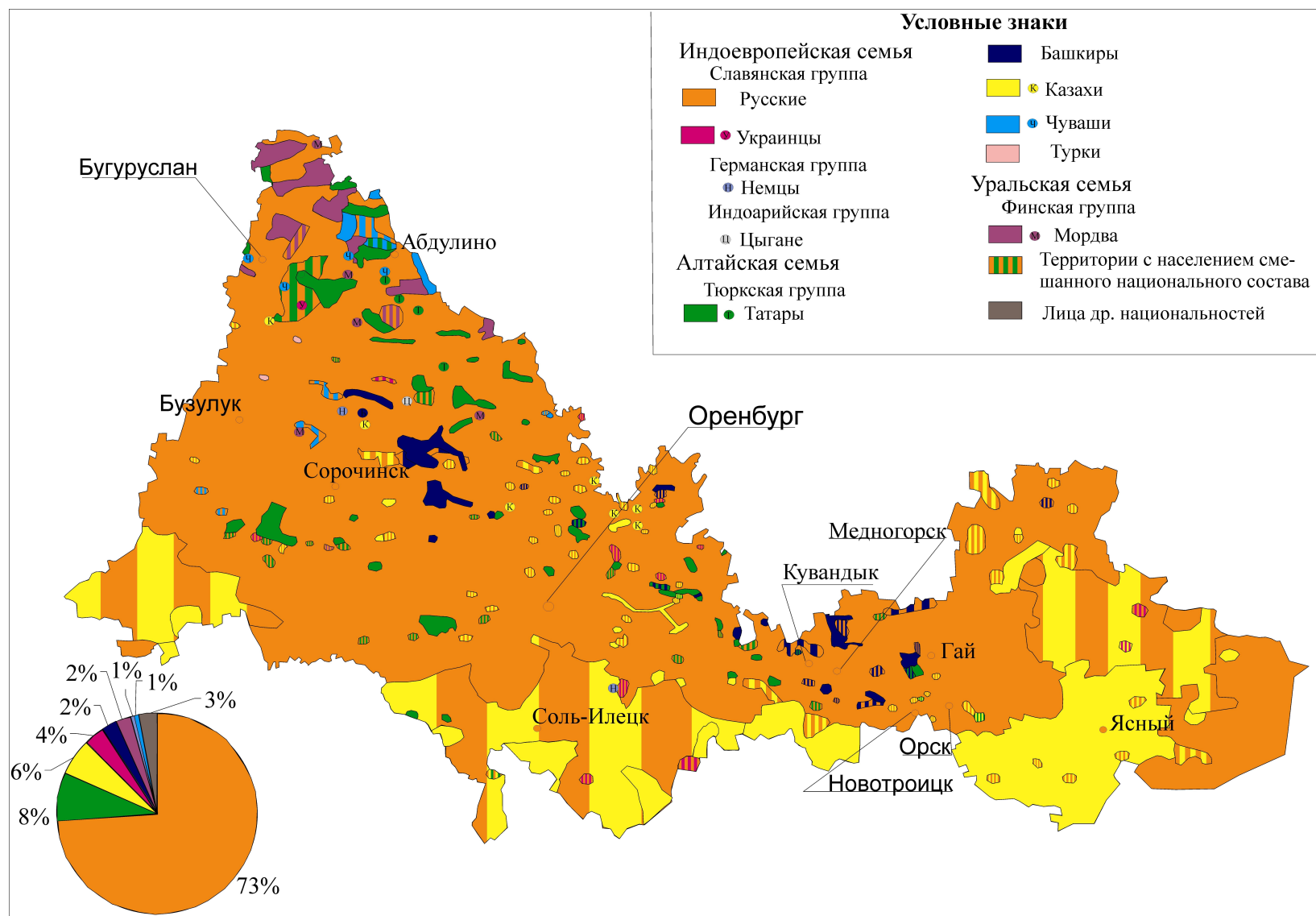


Рис. 1. Народы Оренбургской области (по материалам переписи населения 2002 г.)\*

\* - 50 человек идентифицировали себя как казаки. Картосхема составлена автором по [11].

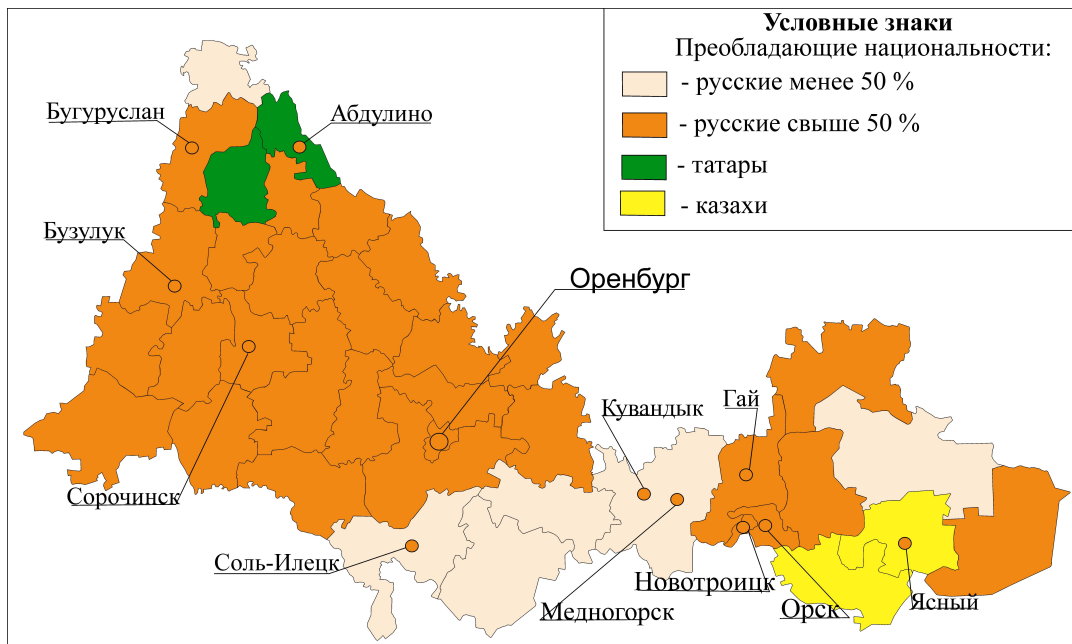


Рис. 2. Группировка сельских районов Оренбургской области по преобладающей национальности  
 Картосхема составлена автором по [11].

2. Изучен конфессиональный состав населения, проведена группировка районов по доле православного и мусульманского населения (рис. 3, 4).

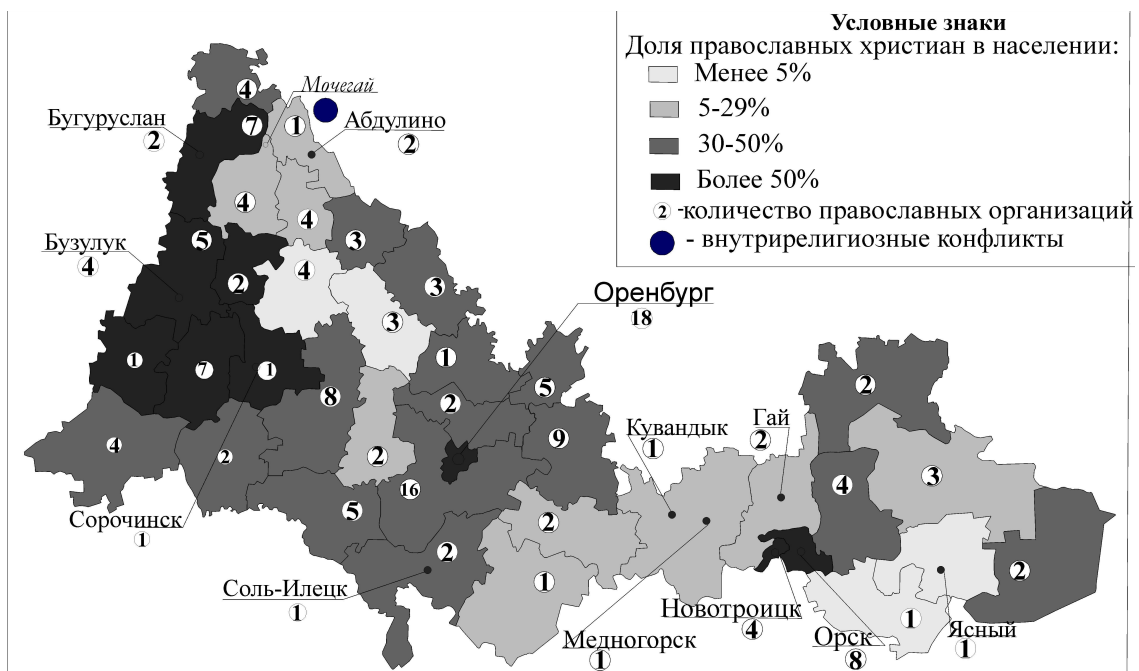


Рис. 3. Группировка районов Оренбургской области по доле православного населения (2006 г.)\*

(Картосхема составлена автором по данным, предоставленным Оренбургским Муфтиятом и Епархией, на основе источников [11, 14]).



Рис. 4. Группировка районов Оренбургской области по доле мусульманского населения (2006 г.)\*

(Картосхема составлена автором по данным, предоставленным Оренбургским Муфтиятом и Епархией, на основе источников [11, 14]).

\* -внутррелигиозные конфликты выделены В.Н. Рагузиным [13]

Анализируя картосхемы, православие и ислам можно считать **конфессиями сплошного типа**, так как они представлены во всех городах и районах Оренбургской области.

Сравнивая картосхему народов области (рис. 1) и группировки районов по доле православного и мусульманского населения (рис. 3, 4), можно сделать вывод, что районы с преобладающим православным населением совпадают с районами, в которых доминирует славянское, финно-угорское и частично тюркское (чуваши, крещеные татары) население. А доля мусульман повышена в районах с тюркским населением.

Все остальные конфессии (за исключением православия и мусульманства), присутствующие на территории области, являются **локальными** (представлены не во всех районах области, а лишь в отдельных населенных пунктах) и функционируют преимущественно в городах (рис. 5).



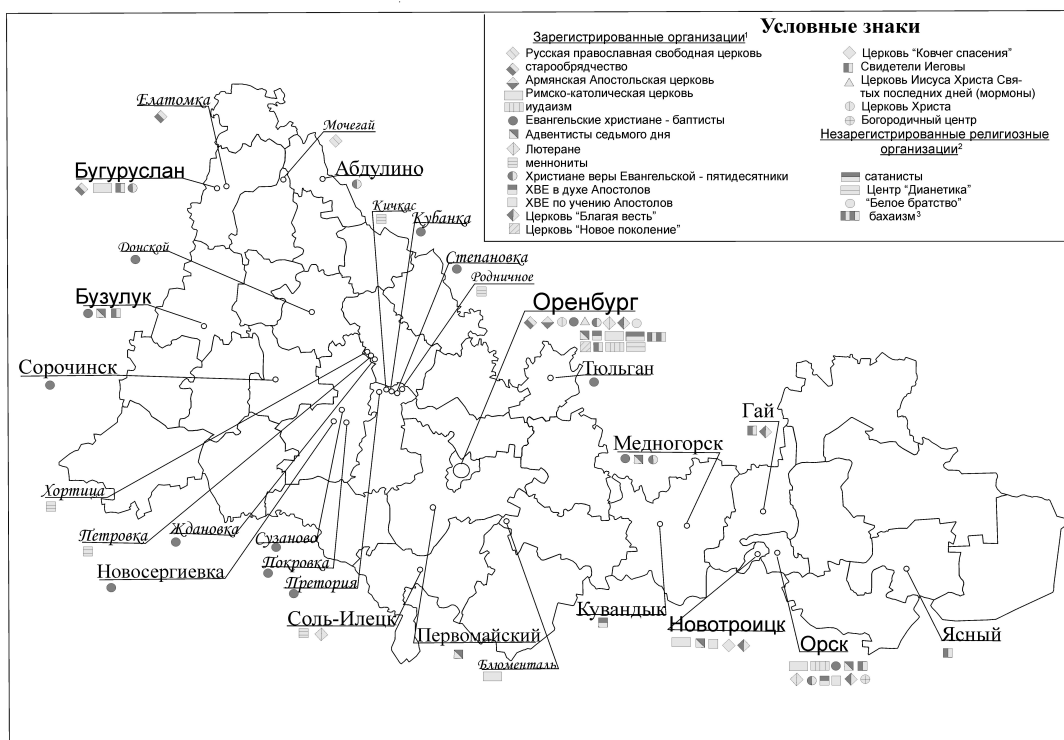


Рис. 5. Распространение локальных конфессиональных групп по городам и районам Оренбургской области (2006 г.)

Картограмма составлена автором по: <sup>1</sup> [7]; <sup>2</sup> [16]; <sup>3</sup> Кроме вышеперечисленных организаций в области имеются: духоборцы, хлысты, поморцы, спасовцы, молокане, ваххабиты, язычники, арийцы, геософисты, последователи организаций: «Ивановцы», «Сатья Саи Баба», «Рейки», «Сахаджа-Йога», «Международная Школа Золотого Розенкрейцера», а также последователи учения Карлоса Кастанеды и «Церкви объединения» (муниты).

Полное представление о географии религий можно получить из картограммы, созданной наложением трех, представленных выше, картограмм (рис. 6)

Рис. 6. Распространение конфессий сплошного и локального типа по городам и районам Оренбургской области (2006 г.)

3. Методом наложения представленных в данном параграфе картосхем, опираясь на собранный материал и работы исследователей [4, 5, 12] проведено этноконфессиональное районирование территории Оренбургской области (рис. 7). В качестве таксонов использованы провинции и округа.

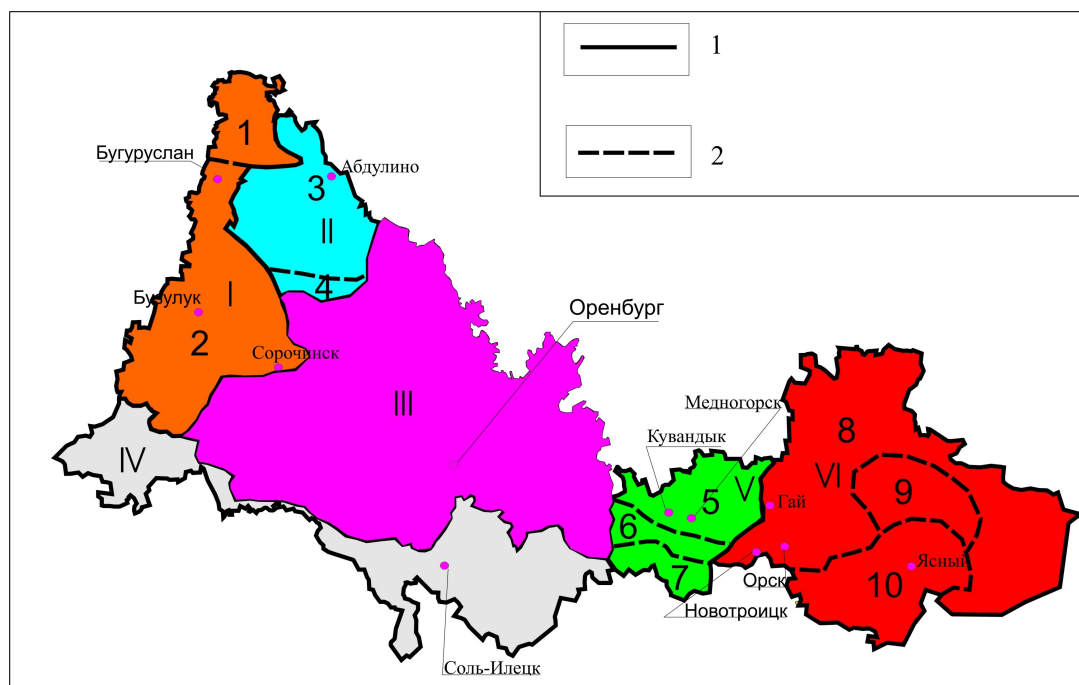


Рис. 7. Этноконфессиональное районирование Оренбургской области

**Условные обозначения:** **1** – границы этноконфессиональных провинций, **2** – границы этноконфессиональных округов.

Цифрами обозначены:

**Этноконфессиональные провинции:**

I. Западная

II. Абдулинская

III. Центральная

IV. Южная

V. Кувандыкско-Медногорская

VI. Восточная

**Этноконфессиональные округа:**

- Северный
- Бугурусланско-Бузулукский
- Асекеево-Матвеевский
- Кинельский
- Сакмарско-Карагалский
- Мухамедьярово-Никольский
- Карабулак-Алимбетский
- Гайско-Светлинский
- Адамовский
- Ясненский

Западная провинция характеризуется преобладанием православной культуры, в Северном округе с доминированием финно-угорского и чувашского населения, в Бугурусланско-Бузулукском округе с доминированием славянского (преимущественно русского) населения.

Абдулинская этноконфессиональная провинция отличается преобладанием мусульманской культуры, Асекеево-Матвеевский округ характеризуется преобладанием татарского населения, Кинельский – башкирского населения.

В Центральной провинции доминирует православие, но имеются многочисленные анклавы различных конфессий.

Южная провинция – провинция с приблизительно равным соотношением мусульманской и православной культур.

Кувандыкско-Медногорская провинция мусульманской культуры подразделяется на Сакмарско-Карагалский округ с большим удельным весом башкирского населения, Мухамедьярово-Никольский с наличием татарского населения, Карабулак-Алимбетский округ с большим удельным весом казахского населения.

Восточная поликонфессиональная провинция включает в себя Гайско-Светлинский округ с преобладанием православной культуры славянского населения, Ясненский округ с доминантой мусульманской культуры казахского населения, Адамовский - с одинаковым соотношением мусульман и православных.

Все города области – урбанизированные поликонфессиональные

территории с доминантой православия.

Этноконфессиональные провинции являются локальными подсистемами – составляющими региональной геоэтноконфессиональной системы.

Представленная картосхема может быть использована при проведении региональной конфессиональной политики.

## Список используемых источников

1. Арсеньев К.И. Обозрение физического состояния России, и выгод от того проистекающих для народных промыслов, ныне существующих / Сочинена К. Арсеньева адъюнкт-профессора при Главном педагогическом институте. – СПб.: В тип. Деп. народного просвещения, 1818
2. Баранский Н.Н. Страноведение и география физическая и экономическая // Избр. тр.: Научные принципы географии. – М.: Мысль, 1980. – С.18-51
3. Берг Л.С. Географические зоны Советского Союза. М.: Географгиз. Т.1. 1947. – 397 с.
4. Герасименко Т.И., Ахметов Р.Ш. Методические подходы к этнокультурному мезо– и микрорайонированию России (на примере Оренбуржья) // Районирование в современной экономической, социальной и политической географии: потенциал, теория, методы, практика. Тезисы докладов Всероссийской научной конференции с международным участием. – Ростов-на-Дону – Москва, 2004. – С. 29-32
5. Герасименко Т.И. Проблемы этнокультурного развития трансграничных регионов: Монография. Санкт-Петербург, 2005. 235 с.
6. Дмитриевский Ю.Д. Некоторые аспекты изучения проблем географии культуры России // Известия РГО. 2000. Т. 132. Выпуск 6. С. 62-66
7. Конфессии и религиозные объединения Оренбургской области / Справочник комитета администрации области по делам национальностей и связям с религиозными организациями. – Оренбург, 2004. – 174 с.
8. Манаков А.Г. Геокультурное пространство северо-запада Русской равнины: динамика, структура, иерархия. – Псков: Центр «Возрождение» при содействии ОЦНТ. 2002. – 300 с.
9. Манаков А.Г. Историко-культурное районирование России: некоторые вопросы методики // Историческая география: теория и практика / Сборник научных статей. СПб.: Изд-во РГГМУ, 2004.- С. 16-21
10. Махновский Д.Е. Глобализация и культурно-цивилизационные регионы мира // География на рубеже тысячелетий // Труды XII съезда Русского географического общества. Т.1. – СПб., 2005. – С. 67-73
11. Национальный состав населения Оренбургской области: статистический сборник, Т. I / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. – Оренбург, 2004. – 147 с.
12. Пучков П.И., Казьмина О.Е. Религии современного мира. – М.: УРАО, 1998. – 184 с.
13. Рагузин В.Н. Роль религиозного фактора в межнациональных отношениях. – М.: Изд-во РАГС, 1998. – 98 с.
14. Региональная этнокультурная политика, межэтнические и этноконфессиональные отношения в Оренбуржье: Ежегодный доклад, 2004. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ. – 2005, 71 с.

15. Россия. Полное географическое описание нашего Отечества. Настольная и дорожная книга / Под ред. В.П. Семенова-Тян-Шанского и под общ. руководством П.П. Семенова-Тян-Шанского и В.И. Ламанского. Т.5. Урал и Приуралье. – Санкт-Петербург: Издание А.Ф. Девриена, 1914. – 671 с.
16. Рукобратский В. Не называйте их сектантами // Оренбургский курьер. – 2001. - №35. – С.6
17. Huntington S. The Clash of Civilization? // Foreign affairs. 1993. Vol. 72. №3. P. 22-49
18. Meinig D.W. Annals of the Association of American Geographers, 55, 1965.

# **Хан И.С., Панкратьев П.В., Хан Г. Н. О перспективах выявления промышленных залежей колчедано-полиметаллических руд в южной части Джусинской СФПЗ**

**Оренбургский государственный университет, г. Оренбург**

В последние годы предприятия цветной металлургии Южного Урала испытывают острую потребность в укреплении минерально-сырьевой базы (МСБ) цветных металлов, особенно это относится к колчеданным рудам, играющим основную роль в балансе запасов медных руд. Основные проблемы МСБ цветной металлургии заключаются в отсутствии прироста запасов, компенсирующих убыль в результате добычи, что может быть решено только резким увеличением геологоразведочных работ.

В связи с чем, увеличение ресурсного потенциала и улучшение структуры МСБ цветных металлов Южно-Уральского региона является в настоящее время весьма актуальной задачей. Для решения этой задачи настоящей статьей предлагается проведение поисковых работ на недостаточно изученных потенциально перспективных площадях на колчеданно-полиметаллические руды южной части Джусинской структурно-формационной подзоны (СФПЗ). Одной из наиболее перспективных площадей на предмет выявления промышленных месторождений колчеданно-полиметаллических руд является Полигонная, расположенная в южном замыкании Карабутацкого СФ блока Джусинской СФПЗ, в 2,5-3 км южнее месторождения Барсучий Лог.

Геологическое изучение Полигонной площади проводилось в несколько этапов. В 1962-1967 гг. в Теренсайском рудном районе специализированные тематические исследования проводились Рудной партией МГУ (Г.Ф. Яковлев и др., 1967). Авторами был составлен комплект карт масштаба 1:50000, выделено два разновозрастных этапа рудогенеза: медно-колчеданный – верхнедевонский и полиметаллический – каменноугольный.

В пределах Карабутацкого блока проводили поисково-разведочные работы на колчеданно-полиметаллические руды В.И. Воробьев и др., 1965, 1967; Ю.А. Овечкин и др., 1975; Я.М. Русиняк и др., 1977, которые уточнили геологическое строение рудопроявлений Южно-Карабутацкое, Междуреченское, Аномалия-I. В 1973 году поиски колчеданных месторождений морфометрическим методом проводил В.А. Горяинов и др. Ими выделен ряд участков с развитием «рудного карста», где, по их мнению, возможно обнаружение сульфидного оруденения. С 1976 г. по 1978 г. в долине р. Б. Кумак поисково-съёмочные работы проводила Нежинская ГРЭ (Шмельков Н. Т. и др., 1978), которая открыла месторождение Барсучий Лог. При этом картировочно-поисковые работы проведены Н.Т. Шмельковым (1976-78 гг.) преимущественно в районе месторождения Барсучий Лог, а на Полигонной площади – охвачена только небольшая северная часть.

В 1977-1979 годах в рассматриваемом районе П.В. Лядский и др.

проводили глубинное геологическое картирование, сопровождавшееся металлометрическим опробованием. В результате ими выявлен ряд участков с повышенным содержанием элементов-индикаторов медно-колчеданных месторождений. При этом основная часть Полигонной площади была изучена только поисковыми маршрутами и скважинами роторного бурения глубиной от 25 м до 75 м. Профиля скважин задавались на расстоянии от 400м до 1000м со сгущением до 300-250м. При роторном бурении керн не отбирался, так как проходка велась сплошным забоем в основном в мягких породах (глины, кора выветривания). Опробование на спектральный и прочие анализы производились преимущественно из шлама скважин. Колонковых и шнековых скважин (особенно глубоких) в этой части площади не задавалось, в связи с чем, в геолого-поисковом отношении, эта площадь фактически на глубину не изучена. Площадь изучена только с поверхности и на небольшую глубину (в пределах развития коры выветривания).

Таким образом, в поисковом отношении Полигонная площадь представляется обширным «белым пятном». Даже при такой изученности выявлены контрастные комплексные геохимические аномалии площадного характера и проявления меди, цинка, свинца и серебра. Это указывает на близповерхностное залегание рудовмещающего уровня.

По данным геологической, гравиметрической и магнитометрической съемки выделено широкое поле развития продуктивной 2-й толщи (включающие кислые и средние породы).

Необходимо отметить, что участки наиболее благоприятные для размещения колчеданных месторождений промышленного масштаба (по статистическому признаку – шаг по меридиану – 7 км) попадают на Полигонную площадь. Подобная закономерность характерна и для многих промышленных медно-колчеданных месторождений Урала. При этом, на Полигонной площади может быть выделено 2 участка (Западный и Восточный). Западный участок характеризуется проявлением второй рудной и третьей надрудной толщей. В юго-восточном замыкании Западного участка П.В. Лядским (1977г.) выявлено Радужное проявление. При этом в поле развития Радужного проявления меди, цинка и свинца откартирована площадь развития метасоматитов существенно кварц-серицитового состава (сходные с метасоматитами месторождения Барсучий Лог). В поле метасоматитов развита слабая геофизическая аномалия МПП (Макаренко П.С. и др., 1984г.; петли – 400м x 400м, Никифоров А.В. и др., 1985г.). К востоку и к северо-востоку от Радужного рудопроявления отмечаются просадки, возможно имеющие связь с рудным карстом.

Вышеуказанная аномалия МПП и проявление Радужное на глубину не исследовалась. По мнению Никифорова А.В., наибольший интерес представляет участок западного склона вулканокупола Радужный непосредственно к югу от одноименного перспективного рудопроявления Радужный. Здесь, на участке погружения вулканитов кислого состава рудовмещающей 2-й толщи под основные породы 3-ей толщи, по типу кривых **рт** (МПП) выделяется довольно крупный аномальный участок (прогнозный



рудный участок № 56), представляющий значительный поисковый интерес на возможное обнаружение глубоко залегающего рудного объекта в разрезе 2-й толщи. Предполагается пологое погружение аномального объекта в юго-западном направлении.

В 1986 году на основе результатов детальных поисков и детальной разведки месторождения Барсучий Лог с подсчетом запасов колчеданно-полиметал-лических руд были подсчитаны запасы руд, определен тип и генезис месторождения, проведена реконструкция «Барсучьей» вулканической постройки, создана модель месторождения, уточнено геологическое, структурно-тектоническое строение месторождения, выработаны поисковые критерии. [2]. Установлено, что рудо локализирующая зона меридионального простирания прослеживается от месторождения Барсучий Лог на юг в пределы Полигонной площади, где эта зона фиксируется знаками проявления цветных металлов, зонами метасоматитов, геохимическими и геофизическими аномалиями.

В 1993 году, на основе обобщения всех результатов ранее проведенных геологических работ на южной части Карабутацкого блока Домбаровской ГРЭ был составлен поисковый проект на Полигонную площадь (Хан И. С., Хан Г. Н. и Хаматгалеев А. Г.). Однако, в связи с ликвидацией Домбаровской ГРЭ в 1993г., поисковые работы не были осуществлены.

В 1999-2001гг. по договору подряда с ЗАО «ОРМЕТ» поисковые работы на Полигонной площади проводила ЗАО «Восточная ГРЭ», которой южнее месторождения Барсучий Лог были выявлены 13 аномалий МПП. Из них 7 были проверены бурением, но не дали положительных результатов, так как они расположены в поле развития третьей надрудной толщи, черных сланцев или за пределами перспективных участков. Картировочные скважины бурились в среднем до глубин 50м., а поисковые – до 300м.

Аномалии А-6 и А-8 выявлены в местах развития продуктивной рудовмещающей толщи (вблизи контактов 2-й и 3-ей толщ) и в непосредственной близости от точек проявления полиметаллической минерализации (в пределах перспективных участков), а также просадок, имеющих возможно связь с рудным карстом. В связи с чем, эти аномалии МПП представляются более благоприятными и заслуживают проверки буровыми скважинами глубиной не менее 250м.

Карабутацкий блок Джусинской СФПЗ является частью островодужной структуры с реликтами палеовулканов центрального типа. В палеокальдерных структурах последних развиты такие месторождения колчеданно-полиметаллических руд, как Джусинское [1] и Барсучий Лог [2]. Здесь развиты, в основном, вулканогенные образования рудоносной андезит-дацитовый толщи и незначительно – кремнисто-базальтовой непрерывной субформации. На западном и восточном флангах появляются образования, также перспективной на колчеданное оруденение трахит-липарит-дацитовый формации.

В структурном отношении площадь представляет собой относительно погруженную часть вулканической гряды, расположенную к югу от Левобережного горста. В ее пределах выделяются две вулканические

постройки: Каменнодольская и Радужная (Полигонная), осложненные в западной части площади кальдерой Степной. В пределах этих структур выделяется система магмовыводящих и рудоподводящих разломов северо-восточного, субмеридианального и реже северо-западного простирания.

Породы, слагающие указанные структуры, разнообразны по составу и фациальной принадлежности. Среди них преобладают дацитовые и андензит-дацитовые порфириды экструзивно-лавовой фации. Разрез, в целом, характеризуется достаточной анизотропностью и наличием экранов и пород, благоприятных для локализации оруденения.

Вдоль разломов западного обрамления вулканической постройки Полигонная (Восточно-Джаналыкская – по П. В. Лядскому, 1977) развиты участки метасоматитов, по ассоциациям близких к тем, что наблюдаются во внешней зоне околорудного ореола гидротермалитов месторождения Барсучий Лог. На рудопроявлении Радужном встречена прожилково-вкрапленная сульфидная минерализация. Крупная зона метасоматитов расположена и в центре Каменнодольского купола. В целом все участки метасоматитов располагаются на одной линии, проходящей от юго-западного склона вулканической постройки Полигонной (Восточно-Джаналыкская) до центра Каменнодольской и являющейся главным рудо-метасоматическим направлением этой площади.

Примерно в 7км южнее месторождения Барсучий Лог картируется палеовулканическая постройка Полигонная (Восточно-Джаналыкская), где высока вероятность обнаружения рудной залежи [2].

Весьма интересным участком для поисков медных руд является участок площади, расположенный (северная часть Полигонной площади) в 3,5км юго-юго-западнее месторождения Барсучий Лог и к западу от рудопроявлений скважин Б-1 и Б-2. Здесь в пальцевидном заливе 3-ей толщи на 2-ю толщу отмечается две просадки, а изолинии значений комплексного показателя перспективности площади на колчеданное оруденение до глубины 500-700м (метод скользящего окна 0,5x0,5км) аналогичны изолиниям значений показателя перспективности на месторождении Барсучий Лог. Там же находится эпицентр отрицательной магнитометрической аномалии, которая, по-видимому, связана с зонами гидротермалитов кварц-серицитового состава. Так, в южной части месторождения Барсучий Лог развита почти такая же отрицательная аномалия. В процессе разработки на южном борту карьера Барсучий Лог эта аномалия проявилась в виде рыхлой каолиноподобной зоны серицитовых метасоматитов большой мощности. Кроме того, восточнее предполагаемых гидротермалитов, отмечается локальная аномалия силы тяжести, связанная с субвулканическим телом кислых пород.

Все эти факторы указывают на нахождение здесь вулканической постройки с зоной гидротермалитов, вмещающей, возможно, промышленную рудную залежь.

Две вышеуказанные просадки на контакте двух толщ (2-й и 3-ей) также ложатся на зону предполагаемых гидротермалитов, и могут служить в качестве рудных карстов. Поэтому они весьма перспективны, и их необходимо

проверить бурением скважин глубиной не менее 250-350 м. Следует отметить, что участок месторождения Барсучий Лог развит в районе контакта 2-й и 3-ей толщ и имеет такое же сходное геолого-структурное и фациально-формационное строения.

На Полигонной площади по ряду геологических, фациально-формационных и структурно-тектонических признаков картируется палеокальдерная депрессия, перспективная на обнаружение колчеданно-полиметаллического месторождения сходного по запасам и по содержанию полезных компонентов с месторождением Барсучий Лог.

Меридиональный разлом, пересекающий всю Полигонную структуру и доходящий до месторождения Барсучий Лог, является рудоконтролирующим и рудоподводящим разломом для месторождения Барсучий Лог и предполагаемой (прогнозной) рудной залежи на Полигонной площади. Южное продолжение рудоконтролирующей и рудовыводящей зоны от месторождения Барсучий Лог (в пределах поисковой площади рудного поля месторождения Барсучий Лог), было прослежено Ханом И. С. и др. (1986г) на расстояние 1,5 км на юг (по подсечениям рудных пропластков и наличию прожилковых зон минерализаций и метасоматитов, содержащих по данным химанализа: меди от 0,3 до 4.8%, цинка от 0,п до 1% и свинца от 0,п до 0,4%).

Шмельковым Н. Т. и др. в 1978г. при проведении картировочных работ масштаба 1:10000 в северной части Полигонной палеовулканической структуры выявлено проявление минерализации сульфидов колчеданно-полиметаллического типа, где одна из скважин вскрыла живетские вулканиты, представленные лавами липарит-дацитового состава и их туфами с редкими маломощными покровами лав основного состава. По скважине отмечается вкрапленная, реже гнездовая минерализация, которая чаще приурочена к зонам контактов литологических и фациальных разностей пород. Представлена она пиритом, реже галенитом и весьма редко халькопиритом.

В 1,8 км к юго-востоку от скважины Б-1 Н.Т. Шмельковым (1978) в корях выветривания по липаритам выявлены геохимические аномалии меди, цинка, мышьяка. В пробуренных по ним скважинах их содержания составили сотые доли %.

Участок «шляпных» бурых железняков расположен в 2,3 км южнее скважины Б-1. Бурые железняки выявлены в 1965г. В.Л. Черкасовым и др. при геолого-съемочных работах масштаба 1:50000. Свалы и выходы бурых железняков приурочены к зоне сочленения Карабутацкого и 2-го Субширотного разломов. В зоне 2-го Субширотного разлома картируется небольшое субвулканическое тело липарито-дацитовых порфиров.

Вмещающие бурые железняки, вулканиты и туффиты интенсивно рассланцованы, подроблены и метасоматически переработаны. Зона метасоматитов имеет близмеридианальное простирание и пространственно совпадает с тектонической зоной того же направления. Метасоматиты по составу кварц-хлорит-серицитовые и кварц-серицитовые с весьма редкой сульфидной минерализацией.

В коре выветривания, развивающейся по метасоматически измененным

породам, бурые железняки залегают в виде небольших линз и гнездообразных тел.

Среди бурожелезняковых образований встречаются зонки и гнезда интенсивного окварцевания и брекчирования их. К ним приурочена вкрапленность лимонитизированного пирита. Содержание элементов, по данным химического анализа (шурф 145) следующие: меди – 0,11%, цинка – 0,06%, свинца – 0,02% и золота – 0,01 г/т.

Интерпретация результатов на основании методик «голосования» концентраций элементов-индикаторов позволяет говорить о принадлежности бурых железняков к «околошляпным» образованиям по прожилково-вкрапленному сульфидному оруденению, возможно с золоторудным уклоном.

На зону развития бурых железняков пространственно ложится, своей северо-восточной частью, комплексная эндогенная геохимическая аномалия А-VI. Она находится в юго-западной части Полигонной площади (профиля 65-93, пикеты 0-28). Граница ее проходит на западе по восточному борту руч. Безымянный, а на севере по южному борту Полигонной вулcano-тектонической впадины; на востоке по зоне Карабутакского разлома. Площадь её около 5,0 км<sup>2</sup>. Вмещающие её породы основного и кислого состава прорваны субвулканическими телами липаритовых и липарито-дацитовых порфиров.

В составе аномалии участвуют ореолы меди с максимальным содержанием 0,08%, цинка – 0,15%, свинца – 0,06%, кобальта – 0,02%, никеля – 0,04%, бария – 0,2%, мышьяка – 0,2% и серебра – 4 г/т. Наибольшей площадной продуктивностью обладают медь, цинк и барий, которая соответствует уровню формирования рудных тел.

В 3 - 3,5 км юго-восточнее аномалии МПП А-7 отмечается весьма слабая аномалия МПП, пространственно совпадающая с геохимической аномалией А-VI, расположенной в северной части Полигонной площади, которая может оказаться рудной.

Необходимо отметить, что для месторождений типа Барсучий Лог, характерно широкое развитие каолиноподобной метасоматической «рубашки», над которой, как известно, аномалии МПП могут выражаться весьма слабо.

Поэтому при поисках месторождений аналогичных месторождению Барсучий Лог (здесь могут быть только такого типа месторождения), необходимо обращать внимание не на контрастные ярко выраженные аномалии, а на локальные слабовыраженные аномалии МПП, пространственно связанные с геохимическими аномалиями и с рядом геологических признаков.

Также необходимо обращать внимание на развитие метасоматических процессов, особенно серицит-кварцевых и серицит-хлорит-кварцевых, широкое развитие на глубину каолинизации пород по серицитовым метасоматитам (как на месторождении Барсучий Лог).

Выходы каолиновых глин Н. Т. Шмельковым (1978) установлены в пределах Междуреченской и Полигонной вулcano-тектонических впадин, которые вскрыты здесь рядом скважин (Р-414, Р-408, Р-416) и канавой К-1. Площадь развития их на разных участках от 0,4 до 1,5 км<sup>2</sup>, а средняя мощность

глин составляет 5-6 м, при максимальной – до 30 м. Представлены глины плотными белыми и желтыми разновидностями, часто с зонами ожелезнения и нередко содержащими примесь кварца. Из-за высокой железистости, эти глины, как каолиновое сырье, практического интереса не представляют, но могут служить одним из поисковых признаков для поисков рудных залежей типа Барсучий Лог при наличии в них лимонитизированных сульфидов с повышенными содержаниями золота и серебра.

На Радужном проявлении, выявленном П. В. Лядским (1977г.), в процессе глубинного геологического картирования площади среднего течения р. Б. Кумак в районе Полигонной структуры (в 7,5 км к югу от месторождения Барсучий Лог), были вскрыты гидротермально-метасоматически измененные породы.

Метасоматиты содержат вкрапленность тонкокристаллического пирита, участками до 20% от объёма породы. По результатам спектрального анализа содержание меди достигает 0,008%, цинка – 0,006%, свинца – 0,01%, серебра – 0,0003%, мышьяка – 0,6%.

В 0,5км севернее проявления в лавах липарито-дацитового состава в скважине № 42А наблюдаются тонкие прожилки пирита и халькопирита.

В 2-х км северо-восточнее проявления Радужное в обнажении лав плагиоклазовых порфиритов базальтового состава и псефитовых туфов смешанного состава П.В. Лядским и др. были выявлены мелкие гнезда пирита и халькопирита, налеты малахита (результаты спектрального анализа проб: медь – 0,008 %, цинк – 0,01 %, серебро – 0,00002 %).

В 3,5 км севернее проявления Радужное (в сторону движения водных потоков к р. Кумак) в ряде скважин в пробах воды отмечаются повышенные содержания (в мкг/л): меди от 5,0 до 15, цинка от 70 до 200 и свинца до 5 (П. В. Лядский и др., 1979г.)

В 5,5км южнее месторождения Барсучий Лог в скважинах шн-238, шн-35, шн-38, шн-39, р-465, р-470, р-623 в водных пробах зафиксированы повышенные содержания микрокомпонентов серебра (в мкг./л) от 80 до 120 (Н. Т. Шмельков и др., 1978г.).

Таким образом, Полигонная площадь является одним из перспективных участков для проведения поисковых работ на медные руды в Оренбургской области и по ряду структурно-тектонических, литолого-фациальных, минералогеохимических и геофизических признаков, здесь можно ожидать выявление месторождения колчеданно-полиметаллических руд подобного месторождению Барсучий Лог с промышленными запасами.

## Литература:

1. Воробьев В. И., Еремин Н. И. Связь колчеданного и полиметаллического оруденения с магматическими комплексами на примере Теренсайского рудного района (Южный Урал). В кн.: Магматические формации, метаморфизм, металлогения Урала. Свердловск, 1969, т. 3, стр. 367-375.
2. Требухин В. С., Посталовский М. А., Хан И. С. Колчеданно-полиметаллическое месторождение Барсучий Лог на Южном Урале. Труды ЦНИГРИ, Москва. 1986, вып. 201, стр. 35-43.

# Юрина С.В., Попова О.Б., Пырьева С.Н. Влияние весенних арктических вторжений на заморозки и засуху в Оренбуржье

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Обосновано влияние вторжений арктических воздушных масс весной на формирование неблагоприятных агроклиматических условий в Оренбургской области. Проанализирована статистика наблюдений за весенними заморозками. Изложены основные факторы, влияющие на их характер и продолжительность.

К характерным и ежегодно наблюдаемым неблагоприятным явлениям на территории Оренбургского Предуралья относятся заморозки и засуха. Заморозки отмечаются в мае-июне и сентябре, периоды с засухой приходятся на май-август. Весной и в начале лета оба эти явления значимые для многих отраслей хозяйства Оренбуржья связаны с вторжениями арктических воздушных масс.

В большинстве случаев в возникновении адвективных заморозков, обусловленных вторжением холодных масс воздуха, играет роль как предварительная адвекция массы холодного воздуха в данный район, так и последующее ночное излучение, охлаждающее почву, а от неё и воздух до отрицательных температур.

Циркуляционные условия при заморозках характеризуются образованием гребня полярного максимума, простирающегося от бассейнов Баренцева и Карского морей до 40-50 с.ш., а иногда и южнее. При этом над Оренбургской областью и северным Казахстаном часто формируется устойчивый антициклон, который регулярно получает с Арктики дополнительные порции холода (на рисунках 1, 3 температура воздуха на уровне 850 гПа - около 1,5 км над уровнем моря).

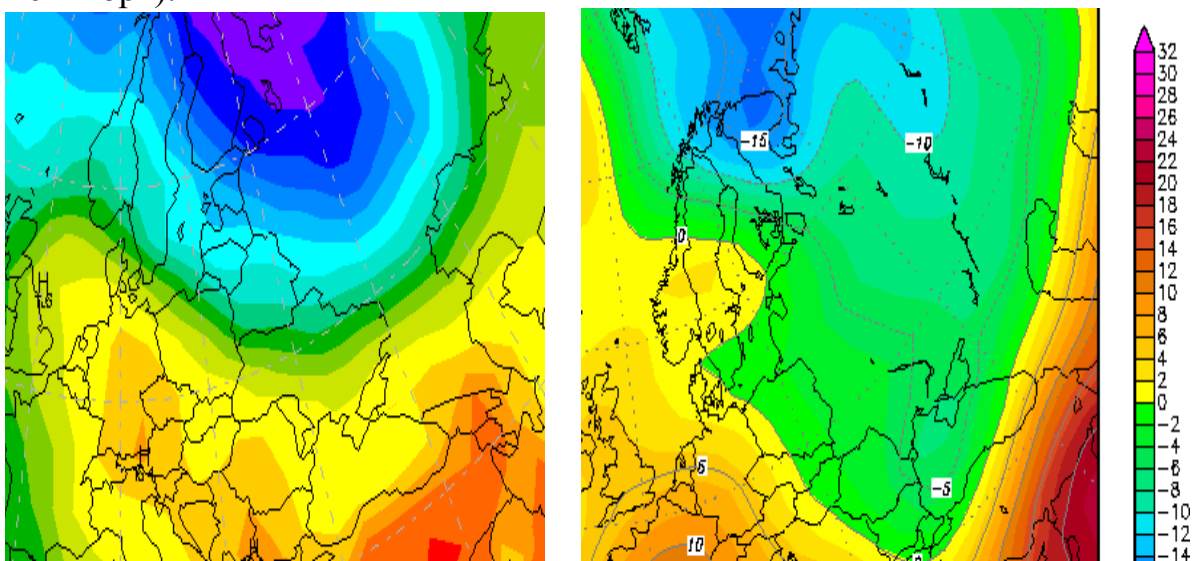


Рисунок 1. Примеры арктических вторжений 17.05.1997г. и 07.05.1999г. [4,3]

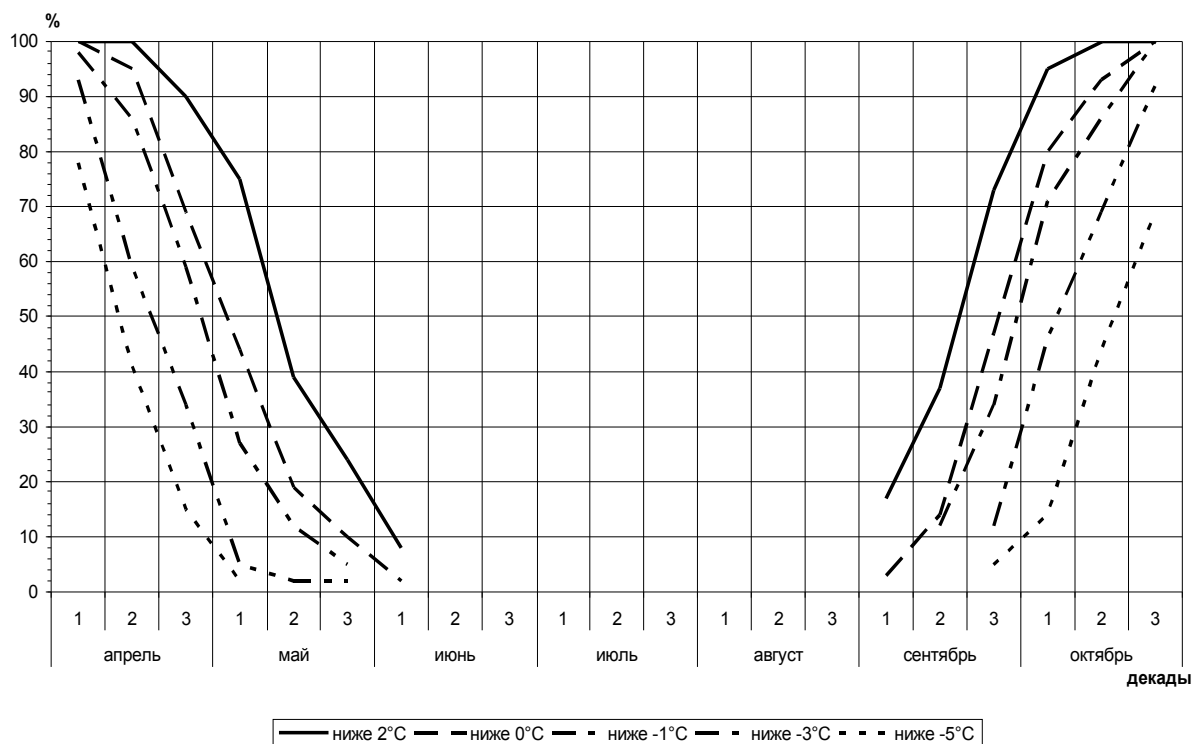


Рисунок 2. Повторяемость дней с заморозками (%). Оренбург, 1891-1954 гг.

Вторжения арктических воздушных масс в мае-июне и провоцируемые ими заморозки оказывают влияние на урожайность зерновых и плодовых культур, и, в целом, на сокращение вегетационного периода. Губительное действие заморозков на сельскохозяйственные культуры и плодовые деревья объясняется непосредственным действием низкой температуры на живую клетку, при которой происходит вымораживание воды из клеточного сока, образование ледяных кристаллов в межклеточных пространствах и обезвоживание протоплазмы [5, 7, 10]. Следует отметить, что при температурах даже  $2^{\circ}\text{C}$  выше нуля на поверхности листовой пластинки отмечается понижение температуры до  $0^{\circ}\text{C}$ , что приводит к существенному повреждению растений.

Повторяемость дней с заморозками (по данным метеостанции Оренбург [1] за период с 1891 по 1954гг.) представлена на рисунке 2. Анализ графиков показывает, что начало заморозков (от  $+2^{\circ}\text{C}$  до  $-5^{\circ}\text{C}$ ) приходится на первую декаду апреля, а поздние весенние заморозки отмечаются даже в первой декаде июня (ниже  $+2^{\circ}\text{C}$  и  $0^{\circ}\text{C}$ ). Ранние осенние заморозки наблюдаются в первой декаде сентября. Безморозный период длится ежегодно всего лишь примерно 80 дней.

В работе изучен ряд наблюдений [7, 3] за заморозками, наблюдавшимися в последнее пятнадцатилетие (1993-2007 гг.). Анализ показал, что за указанный период регулярно, с перерывом в один - два года (1997, 2002, 2005гг.), в первой декаде мая отмечаются заморозки (градации: ниже  $+2^{\circ}\text{C}$ ,  $0^{\circ}\text{C}$ ,  $-1^{\circ}\text{C}$  и  $-3^{\circ}\text{C}$ ).



Обращает на себя внимание тот факт, что на первую декаду мая, а в частности на 4, 5 и 6 мая приходится 99% повторяемости всех весенних заморозков. Июньские заморозки отмечались крайне редко по сравнению с предыдущим периодом (таблица 1).

Таблица 1. Повторяемость заморозков в Оренбургской области

Год	Месяц	
	Май	Июнь
1993	д/о**	д/о**
1994	н/о*	В первой декаде на пов. почвы 1°C, в понижениях около 0°C
1995	В первой декаде до -1, -6°C, на почве -3, -8°C	н/о*
1996	Во второй декаде 0, -3°C, на западе и в центре до 1, 3 °C; 24 и 26 мая до 0, -7°C на поверхности почвы	На западе минимальная до -6, -10°C
1997	н/о*	н/о*
1998	18-20 мая -1, -6°C, на поверхности почвы -3,-8°C	н/о*
1999	05-06.05 +1+2°C, 07-08.05 до -3°, -9°C, на поверхности почвы до -3, -11°C (такое наблюдалось ещё только в 1969 г.)	н/о*
2000	02-05.05 температура воздуха опускалась ниже 0°C	д/о** <i>На территории области пострадали посевы овощных и зерновых культур на площади более 35 тыс.га. материальный ущерб составил 13,5 млн.руб.</i>
2001	До 0°C, местами на севере до -1, -2°C., последний заморозок на поверхности почвы отмечен 11-16 мая в Троицком Тюльганского р-на. 6 дней отмечались заморозки на поверхности почвы и в воздухе интенсивностью 0, -4°C.	06-07.06 на поверхности почвы до 0, -2°C (г. Кувандык)
2002	д/о**	д/о**
2003	05.05 +2°C; минимальная за месяц от 1 до -6°C	06.06 +2°C (рис. 3)
2004	05.05 +2°C; минимальная за первую декаду до -3°C	05.06 +2°C (рис.3)
2005	н/о*	н/о*
2006	01.05 до -2°C; 02.05 +2°C; 06.05 +2°C	н/о*
2007	04.05 +2°C	04.06 и 12.06 +2°C

Примечание: н/о\* - заморозки не отмечались; д/о\*\* - данные отсутствуют

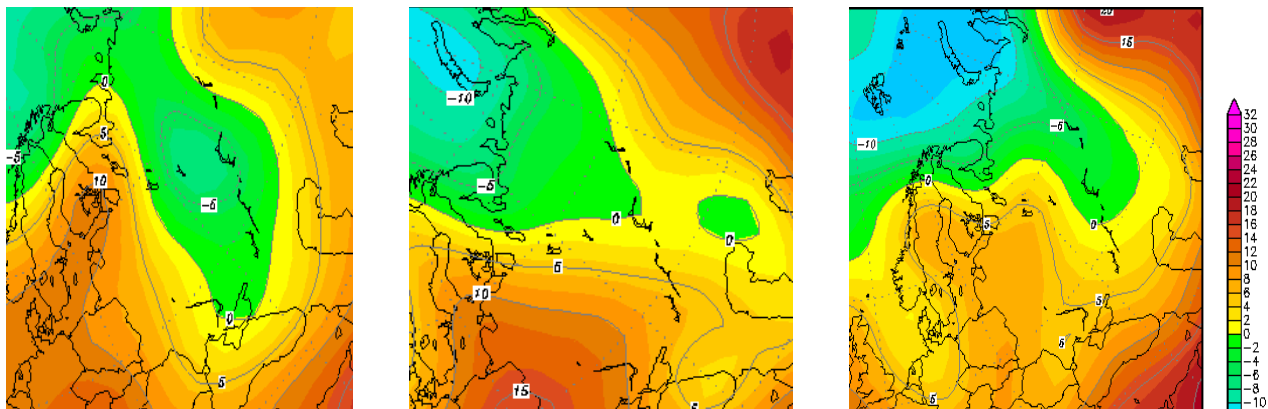


Рисунок 3. Арктические вторжения 04.06.1978г., 06.06.2003 и 05.06.2004 [2]

На повторяемость и интенсивность заморозков большое влияние оказывает рельеф местности, близость водоёмов и хозяйственная деятельность человека. На вершинах холмов и в городе заморозок слабее. Это объясняется отсутствием застаивания холодного воздуха в первом случае и наличием острова тепла – во втором. В долинах рек холмистой местности и на полянах в лесу весенние заморозки длятся на 5-10 дней дольше и сильнее на 1,5-2°С, чем на равнинных междуречьях (таблица 2).

Таблица 2. Влияние местных условий на интенсивность заморозков и их продолжительность [6]

Местность	Заморозок по сравнению с ровным открытым местом		Заморозки прекращаются	
	Интенсивнее на:	Слабее на:	Раньше (дни)	Позднее (дни)
Вершины и верхние части склонов	б/и*	2°С	10	
Долины холмистой местности	1,5-2°С	б/и*	б/и*	6-10
Поляны	2°С	б/и*	б/и*	11
Города	б/и*	2-3°С	5	б/и*

Примечание: б/и\* - без изменений

Весенняя засуха в Оренбуржье также связана с арктическими вторжениями. Сухой холодный воздух, опускаясь из верхних слоёв атмосферы, вследствие адиабатического сжатия сильно нагревается и у поверхности земли становится сухим и горячим. Обилие солнечной радиации и сухость воздуха создают повышенную испаряемость (атмосферная засуха), и запасы почвенной влаги без пополнения их дождями истощаются (почвенная засуха). Арктический воздух имеет низкую температуру и низкую относительную влажность. При продвижении на юг воздушная масса начинает прогреваться, при этом относительная влажность воздуха понижается (при засухе до 40...20%

и ниже). Таким образом, создаётся дефицит влаги, который начинает компенсироваться воздушной массой за счёт испарения почвенной влаги, что провоцирует почвенную засуху. Показатели засухи таковы: сильная засуха – температура на 3-4°С выше нормы и количество осадков менее 50% от нормы; средняя засуха - положительная аномалия температуры 1-1.5°С, а осадков 70-80% от нормы, наиболее надёжный показатель - данные о влажности почвы [9]. Весенняя засуха особенно опасна для ранних зерновых культур; летние причиняют сильный вред как ранним, так и поздним зерновым и другим однолетним культурам, а также плодовым растениям.

Весенние заморозки и засухи наблюдаются, конечно, не только в Оренбуржье, но и над другими районами Урала, Сибири, ЕТР, а также равнинами Канады и США. Предполагаемым обстоятельством формирования данной ситуации является смена циркуляции в стратосфере, что выражено в годовом изменении направления ветра. Хорошо известно, что в стратосфере ритмически отмечается переход от западного направления движения воздуха зимой к восточному летом. Это объясняется тем, что воздух в стратосфере нагревается непосредственно от солнечной радиации. Зимой в условиях полярной ночи в высоких широтах происходит охлаждение воздуха, в результате в тропосфере и стратосфере устанавливается западный перенос, а с переходом к полярному дню разность температур между экватором и полюсом уменьшается и в стратосфере возникает циркумполярный антициклон, циркуляция в котором имеет составляющую с востока на запад [9].

В Гидрометеорологическом научно-исследовательском центре России проанализировали результаты многолетних наблюдений за сменой направлений ветра в стратосфере и колебаниями полюсов Земли [8]. Выяснилось, что между двумя этими явлениями существует взаимосвязь. В ходе вращения полюса нашей планеты испытывают периодические колебания, это так называемое чандлеровское биение. Колебания полюсов вызывают в атмосфере и океанах полюсные приливы. А приливы, в свою очередь, приводят к смене направления ветров в стратосфере. В то же время, как мы полагаем, именно полюсные приливы являются причиной глубоких вторжений арктических воздушных масс в низкие широты и тропических – в высокие. Остаётся неразрешённым вопрос об условиях сдвига волн тепла или холода в тот или иной сектор умеренных широт. Решение данной задачи дало бы возможность прогнозировать весенние заморозки и засуху - опасные явления как для территории Оренбуржья, так и других районов России.

### Список используемой литературы:

1. Агроклиматический справочник по Чкаловской области. –Л.: Гидрометеиздат, 1957. – С.106 - 107.
2. Архив карт погоды (реанализ) с 1948г. по настоящее время [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.wetterzentrale.de/topkarten/fsreaeur.html>
3. Архив погоды – Оренбург [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.meteo.infospace.ru>
4. Архивы карт погоды [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://infomet.am.ub.es/arxiu/ecmwf/arxiu/98abr21.gif>
5. Берлянд, М. Е., Красииков П. Н., Предсказание заморозков и борьба с ними. - Л.: Гидрометеиздат, 1960.
6. Гольцберг И. А., Агроклиматическая характеристика заморозков в СССР и методы борьбы с ними. - Л.: Гидрометеиздат, 1961.
7. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Оренбургской области в 1993-2005г. – Оренбург: Газпромпечат, 2006.
8. Международный научно-технический центр [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.istc.ru/istc/sc.nsf/news/science-news-beating-poles.htm>
9. Погосян, Х. Циркуляция атмосферы. 1975. – С.24-25. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://meteoweb.ru/biblio2-002.php?pic=artc002-1.jpg>
10. Тихонов В.Е. Засуха в степной зоне Урала. – Оренбург, 2005.- С.12-25.

## Сведения об авторах

1. Юрина Светлана Владимировна - ГОУ ОГУ, геолого-географический факультет, к.г.н., доцент, специальность 250011, начальник Учебной МетеоСтанции ГОУ ОГУ.

Контактный тел. (3532)77-59-94

e-mail: [geo@mail.osu.ru](mailto:geo@mail.osu.ru)

Адрес: ГОУ ОГУ, 460018, Оренбург, пр.Победы, 13,

2. Попова Ольга Борисовна - ГОУ ОГУ, геолого-географический факультет, каф. географии и регионоведения, к.г.н., специальность 250011, ст. преподаватель, зав. лабораторией климатологии УМС ГОУ ОГУ

Контактный тел. (3532)77-59-94

e-mail: [geo@mail.osu.ru](mailto:geo@mail.osu.ru) Адрес: ГОУ ОГУ, 460018, Оренбург, пр.Победы,

13,

3. Пырьева Светла Николаевна - ГОУ ОГУ, геолого-географический факультет, каф. географии и регионоведения, зав. лабораторией метеорологии УМС ГОУ ОГУ

Контактный тел. (3532)77-59-94

e-mail: [geo@mail.osu.ru](mailto:geo@mail.osu.ru)

Адрес: ГОУ ОГУ, 460018, Оренбург, пр.Победы, 13,

# Янчук Е.Л., Савченкова Е.Э. Решение проблем загрязнения тяжелыми металлами

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Рассмотрен элементный статус биогеоценозов в геотехгических системах Оренбургской области, проведен анализ результатов расчета коэффициента биологического накопления тяжелых металлов растениями степной зоны, построены ряды активности поглощения металлов и предложен алгоритм фиторекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами.

Ключевые слова: тяжелые металлы, коэффициент биологического накопления, ряды интенсивности биологического накопления, фиторекультивация.

Одной из основных экологических проблем настоящего времени является вовлечение в биосферный круговорот высокотоксичных и высокоустойчивых химических веществ, в том числе и тяжелых металлов, повышенные концентрации которых могут привести к подавлению деятельности различных биологических систем, к снижению их устойчивости и продуктивности. Вовлекаясь в биологический круговорот, попадая в системы почва-растение-человек, почва-растение-животное, тяжелые металлы могут оказывать значительное негативное влияние на здоровье людей /1/.

Загрязнение биосферы тяжелыми металлами, связанное с производственной, хозяйственной и бытовой деятельностью человека, создает в настоящее время серьезные проблемы для безопасного и рационального использования почв в сельском хозяйстве. По данным многочисленных авторов в Оренбургской области имеются территории с содержанием в них тяжелых металлов, превышающих ПДК. Исходя из этого, оценка развития растений на загрязненных почвах, возможности аккумуляции ими тяжелых металлов, изучение их профильной миграции и аккумуляции, а также поиск путей детоксикации почв имеет реальный практический интерес.

В качестве объекта исследований были взяты следующие черноземы: южные, типичные, обыкновенные, неполноразвитые щебневатые и темно-каштановая почвы целины и агроценоза на глубине 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50 см на целине и 0-30 см – на пашне, а также взяты пробы растений на тех же участках, что и пробы почв. Почвенные и растительные образцы со всех участков подвергались лабораторным анализам. Содержание тяжелых металлов в почвенных и растительных образцах определялось атомно-абсорбционным методом /2/.

Реакции растений на изменение концентрации элементов, в том числе тяжелых металлов, в почве многообразны. Как известно, между химическим составом растений и элементным составом среды существует взаимосвязь. Рассчитан коэффициент биологического накопления (КБН), который является характеристикой соотношения между содержанием изучаемого химического элемента в почве и растении /3, 4/.

Анализ результатов расчета КБН показал, что наибольшей

интенсивностью биологического накопления меди обладает шалфей (48,66); цинка - подсолнечник (38,0), шалфей (28,0) и полынь обыкновенная (27,7); кобальта - полынь обыкновенная (6,0), шалфей (5,8); марганца - костер (5,8), полынь обыкновенная (5,7) и ковыль (5,4); никеля - полынь обыкновенная (9,3); свинца - полынь обыкновенная (0,7) и шалфей (0,6); кадмия - полынь обыкновенная (3,7); хрома - полынь обыкновенная (3,0).

Мышьяк и ртуть практически не поглощаются растениями (0,002-0,04).

Причем наибольшие значения КБН тяжелых металлов наблюдаются у полыни обыкновенной.

Сравнивая различные элементы по интенсивности биологического накопления можно сказать, что во всех изучаемых экологических условиях одни элементы поглощаются более активно, другие – менее. На основании полученных данных построены ряды активности поглощения металлов /5/:

чернозем обыкновенный:  $Cu > Zn > Ni > Mn > Co > Cd > Cr > Pb > Hg > As$ ;

чернозем типичный:  $Cu > Zn > Co > Ni > Mn > Cd > Cr > Pb > Hg > As$ ;

чернозем неполноразвитый щебневатый:  $Zn > Cu > Ni > Mn > Cd > Co > Cr > Pb > Hg > As$ ;

темно-каштановая почва:  $Zn > Cu > Ni > Mn > Co > Cr > Cd > Pb > Hg > As$ ;

чернозем южный:  $Cu > Zn > Mn > Co > Ni > Cd > Cr > Pb > Hg > As$ .

К наиболее интенсивно поглощаемым элементам относятся медь и цинк. Наиболее низкие коэффициенты биологического накопления, как показали наши исследования, у ртути и мышьяка (КБН=0,002).

Результаты расчета КБН для корневой системы растений показали, что поглощение подвижных форм тяжелых металлов корневой частью растений также имеет существенное различие. Наибольшей интенсивностью биологического накопления меди обладает шалфей (84,1); цинка - вейник наземный (66,3) и ковыль (60,4); кобальта - овсюг (13,3) и рожь (13,8); марганца - овсюг (29,2) и костер (29,0); никеля - овсюг (48,0); свинца - овсюг (4,0) и эспарцет (5,6); кадмия - эспарцет (1,4), тысячелистник (1,25); хрома - ковыль (84,0).

Также были построены ряды интенсивности биологического накопления для корневой системы растений:

чернозем обыкновенный:  $Cu > Ni > Cr > Zn > Mn > Co > Pb > Cd > Hg = As$ ;

чернозем типичный:  $Cu > Zn > Ni > Cr > Co > Mn > Pb > Cd > Hg = As$ ;

чернозем неполноразвитый щебневатый:  $Cr > Cu > Zn > Ni > Mn > Co > Pb > Cd > Hg = As$ ;

темно-каштановая почва:  $Zn > Cr > Ni > Cu > Mn > Co > Pb > Cd > Hg = As$ ;

чернозем южный:  $Cu > Zn > Cr > Ni > Co > Mn > Pb > Cd > Hg = As$ .

К наиболее интенсивно поглощаемым корневой системой растений элементам относятся: медь, цинк, никель и хром. Наиболее низкие коэффициенты биологического накопления корневой системы растениями наблюдаются у ртути и мышьяка (КБН=0,002).

На наш взгляд, является перспективным направление по очистке почв, загрязненных тяжелыми металлами, с помощью растений (фитомелиорация). В

данном случае используются культуры, устойчивые к загрязнению и способные выносить из почвы токсичные вещества. Очистка почвы происходит путем сбора и утилизации биомассы фитомелиоранта. Нами предлагается алгоритм фиторекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами (рис. 1).

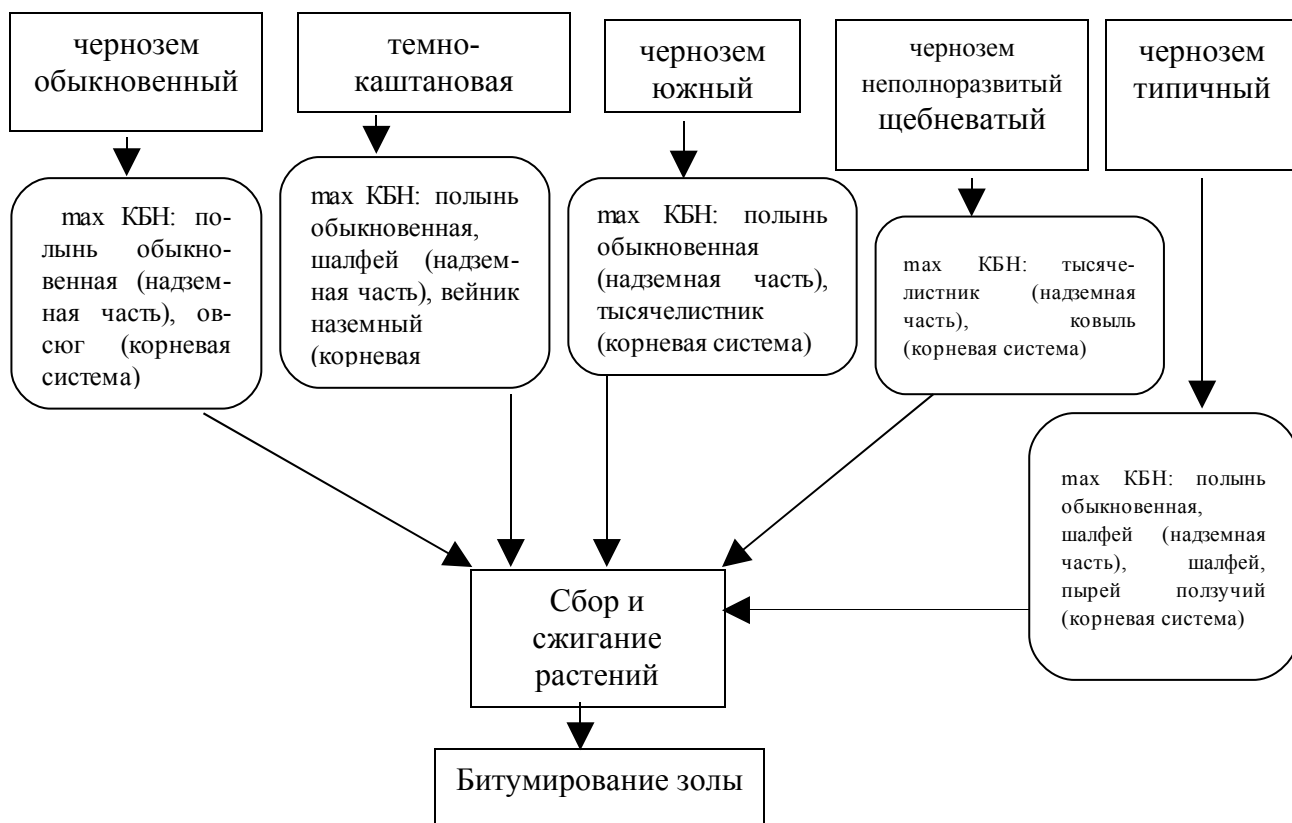


Рис. 1 - Алгоритм фиторекультивации почв

На основании предложенного нами алгоритма можно проводить очистку почв, загрязненных подвижными формами тяжелых металлов с помощью растений, произрастающих на данном типе почв и имеющих максимальные значения коэффициента биологического накопления. Данные рекомендации по фиторекультивации почв экологически безопасны и экономически эффективны.



## Литература

1. Большаков В.А. и др. Тяжелые металлы в окружающей среде и охрана природы: Материалы 2-й Всесоюзной конференции, Ч.1. – М., 1988. - С.201-203.
2. Янчук Е.Л., Березнев А.П. Исследование нахождения подвижных форм тяжелых металлов в почвах Оренбургской области // Региональная науч.-практич. конф. молодых ученых и специалистов Оренбуржья: Сб. материалов. Ч.3. – Оренбург, 2001. – С.237-238.
3. Янчук Е.Л., Ефремов И.В. Коэффициент извлечения тяжелых металлов как характеристика почвенно-растительного комплекса // Региональная науч.-практич. Конф. Молодых ученых и специалистов Оренбуржья: Сб. материалов. Ч.2. – Оренбург, 2002. – С.114 – 116.
4. Янчук Е.Л., Ефремов И.В. Биогеохимические исследования подвижных форм тяжелых металлов Оренбургской области // Региональная науч.-практич. конф. молодых ученых и специалистов Оренбуржья: Сб. материалов. Ч.2. – Оренбург, 2003. – С.90-91.
5. Янчук Е.Л., Ефремов И.В. Элементный статус почвенно-растительного комплекса Оренбургской области // Региональная науч.-практич. конф. молодых ученых и специалистов Оренбуржья: Сб. материалов. Ч.2 – Оренбург, 2005. – С. 246-247.

# Янчук Е.Л., Ефремов И.В. Экологические проблемы развития биогеоценозов Оренбургской области

Оренбургский государственный университет, г.Оренбург

Рассмотрен элементный статус биогеоценозов в геотехгических системах Оренбургской области, описано распределение подвижных форм тяжелых металлов по почвенному профилю, определен коэффициент накопления тяжелых металлов растениями степной зоны и предложены рекомендации фиторекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами.

Ключевые слова: биогеоценозы, тяжелые металлы, коэффициент биологического накопления, фоторекультивация.

Проблема загрязнения и миграции тяжелых металлов в биогеоценозах является актуальной для всех промышленно-развитых стран. Необходимо отметить, что загрязнение тяжелыми металлами природных сред является одной из причин целого ряда заболеваний человека /1/.

По данным многочисленных авторов в Оренбургской области имеются территории с содержанием в них тяжелых металлов, превышающих ПДК. Исходя из этого, оценка развития растений на загрязненных почвах, возможности аккумуляции ими тяжелых металлов, изучение их профильной миграции, а также поиск путей детоксикации почв имеет реальный практический интерес.

В качестве объекта исследований были взяты следующие черноземы: южные, типичные, обыкновенные, неполноразвитые щебневатые и темно-каштановая почвы целины и агроценоза на глубине 0-5, 5-10, 10-20, 20-30, 30-40, 40-50 см на целине и 0-30 см – на пашне, а также взяты пробы растений на тех же участках, что и пробы почв. Почвенные и растительные образцы со всех участков подвергались лабораторным анализам. Содержание тяжелых металлов в почвенных и растительных образцах определялось атомно-абсорбционным методом /2/.

Особенно большое значение имеет профильная миграция загрязняющих веществ, которая наиболее интенсивно протекает весной, осенью и летом при выпадении большого количества осадков, когда имеют место интенсивные нисходящие потоки почвенной влаги. Миграцию тяжелых металлов ограничивают процессы осаждения их на геохимических барьерах. Изучение профильной миграции и аккумуляции тяжелых металлов показало, что металлы имеют неодинаковый характер поведения в почвах, отмечается изменение их содержания по профилю /5/. Для оценки динамики концентрации тяжелых металлов по почвенному профилю нами были получены эмпирическим путем уравнения регрессии экспоненциального вида:

$$C = C_0 \cdot e^{\alpha \cdot x}, \quad (1)$$

где  $C_0$  – концентрация подвижных форм тяжелых металлов на поверхности, мг/кг;  $\alpha$  – показатель экспоненты, характеризующий интенсивность миграции по профилю и зависящий от свойств почв;  $x$  –

мощность почвенного профиля, см. Данное уравнение позволяет оценить миграционную способность тяжелого металла по величине показателя  $\alpha$  (табл.1).

Рассчитан коэффициент биологического накопления (КБН), который является характеристикой соотношения между содержанием изучаемого химического элемента в почве и растении /3, 4/.

Анализ результатов расчета КБН показал, что наибольшей интенсивностью биологического накопления меди обладает шалфей (48,66); цинка - подсолнечник (38,0), шалфей (28,0) и полынь обыкновенная (27,7); кобальта - полынь обыкновенная (6,0), шалфей (5,8); марганца - костер (5,8), полынь обыкновенная (5,7) и ковыль (5,4); никеля - полынь обыкновенная (9,3); свинца - полынь обыкновенная (0,7) и шалфей (0,6); кадмия - полынь обыкновенная (3,7); хрома - полынь обыкновенная (3,0). Мышьяк и ртуть практически не поглощаются растениями (0,002-0,04). Причем наибольшие значения КБН тяжелых металлов наблюдаются у полыни обыкновенной. К наиболее интенсивно поглощаемым элементам относятся медь и цинк. Наиболее низкие коэффициенты биологического накопления, как показали наши исследования, у ртути и мышьяка (КБН=0,002).

Результаты расчета КБН для корневой системы растений показали, что поглощение подвижных форм тяжелых металлов корневой частью растений также имеет существенное различие. Наибольшей интенсивностью биологического накопления меди обладает шалфей (84,1); цинка - вейник наземный (66,3) и ковыль (60,4); кобальта - овсюг (13,3) и рожь (13,8); марганца - овсюг (29,2) и костер (29,0); никеля - овсюг (48,0); свинца - овсюг (4,0) и эспарцет (5,6); кадмия - эспарцет (1,4), тысячелистник (1,25); хрома - ковыль (84,0). К наиболее интенсивно поглощаемым корневой системой растений элементам относятся: медь, цинк, никель и хром. Наиболее низкие коэффициенты биологического накопления корневой системы растениями наблюдаются у ртути и мышьяка (КБН=0,002).

На наш взгляд, является перспективным направление по очистке почв, загрязненных тяжелыми металлами, с помощью растений (фитомелиорация). В данном случае используются культуры, устойчивые к загрязнению и способные выносить из почвы токсичные вещества. Очистка почвы происходит путем сбора и утилизации биомассы фитомелиоранта. Нами предлагается алгоритм фиторекультивации почв, загрязненных тяжелыми металлами (рис.1).

На основании предложенного нами алгоритма можно проводить очистку почв, загрязненных подвижными формами тяжелых металлов с помощью растений, произрастающих на данном типе почв и имеющих максимальные значения коэффициента биологического накопления. Данные рекомендации по фиторекультивации почв экологически безопасны и экономически эффективны.

Таблица 1 - Коэффициенты уравнений регрессии:  $C = C_0 \cdot e^{\alpha x}$

Элементы	Почва									
	чернозем южный		чернозем типичный		чернозем обыкновенный		темно-каштановая		чернозем неполноразвитый щебневатый	
	$C_0$	$\alpha$	$C_0$	$\alpha$	$C_0$	$\alpha$	$C_0$	$\alpha$	$C_0$	$\alpha$
Pb	1,398	0,17	1,2	0,028	1,729	0,02	1,396	0,155	3,329	-0,105
Ni	0,699	0,199	0,989	0,006	1,012	-0,002	1,182	0,181	1,459	-0,027
Cr	0,921	0,026	0,957	0,004	1,022	0,012	0,941	0,004	1,182	0,018
Cu	0,247	0,099	0,261	0,023	0,314	-0,021	0,382	0,055	0,406	-0,049
Cd	0,077	0,177	0,077	0,056	0,098	-0,005	0,112	0,08	0,099	0,021
Co	0,07	0,227	0,084	0,044	0,068	0,027	0,233	0,041	0,358	-0,085
Hg	0,025	-0,099	0,022	0,035	0,025	0,025	0,038	-0,112	0,017	0,02
Zn	0,695	0,108	1,414	0,018	1,907	-0,187	1,295	-0,119	-0,15	-0,15
Mn	17,393	0,162	23,611	-0,368	50,854	-0,308	18,787	-0,095	-0,015	-0,015
As	5,476	-0,008	5,526	-0,006	5,681	-0,007	16,492	$-4,225 \cdot 10^{-4}$	0,014	0,014

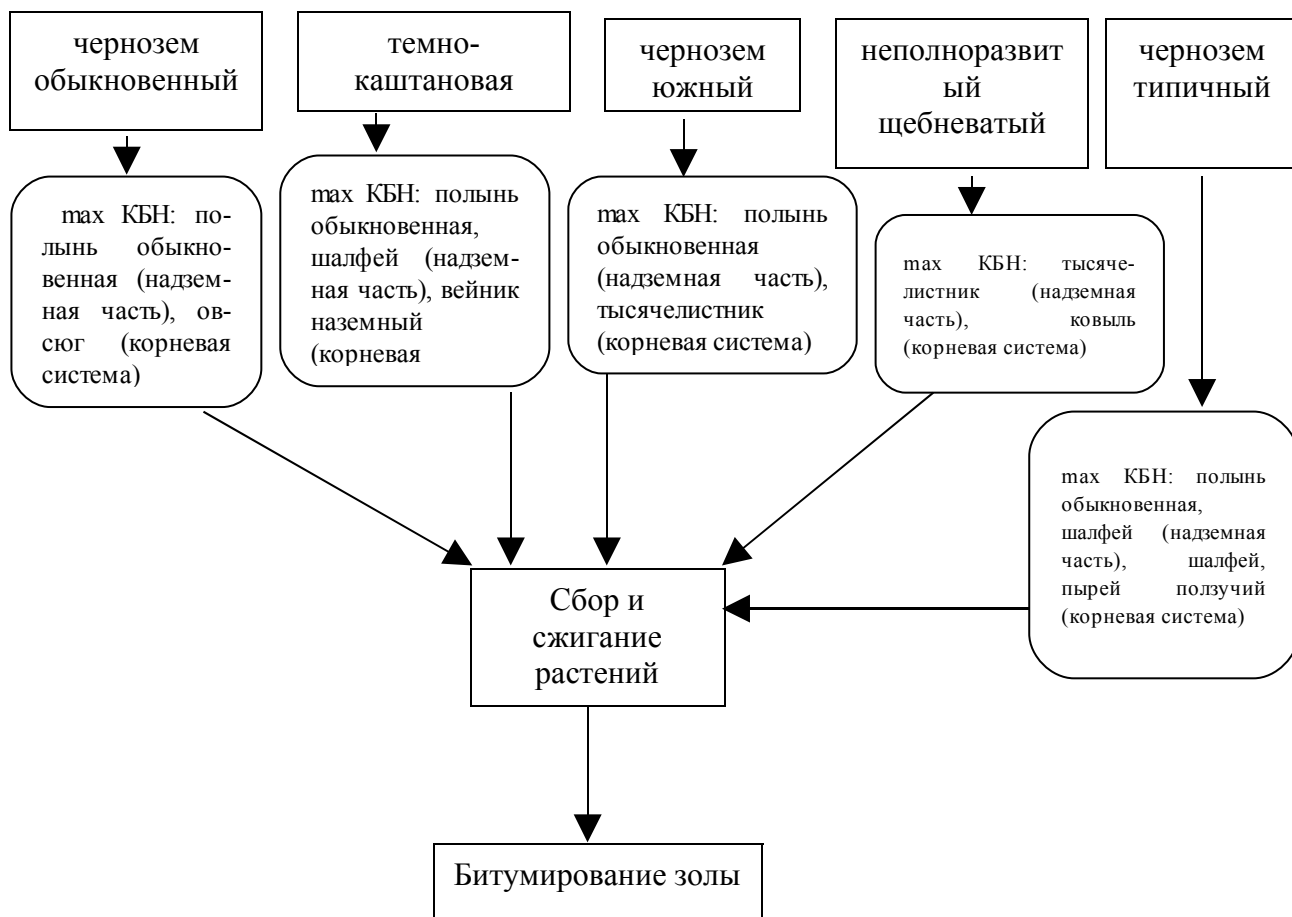


Рис. 1 - Алгоритм фиторекультивации почв

## Литература

1. Большаков В.А. и др. Тяжелые металлы в окружающей среде и охрана природы: Материалы 2-й Всесоюзной конференции, Ч.1. – М., 1988. - С.201-203.
2. Янчук Е.Л., Березнев А.П. Исследование нахождения подвижных форм тяжелых металлов в почвах Оренбургской области // Региональная науч.-практич. конф. молодых ученых и специалистов Оренбуржья: Сб. материалов. Ч.3. – Оренбург, 2001. – С.237-238.
3. Янчук Е.Л., Ефремов И.В. Коэффициент извлечения тяжелых металлов как характеристика почвенно-растительного комплекса // Региональная науч.-практич. Конф. Молодых ученых и специалистов Оренбуржья: Сб. материалов. Ч.2. – Оренбург, 2002. – С.114 – 116.
4. Янчук Е.Л., Ефремов И.В. Биогеохимические исследования подвижных форм тяжелых металлов Оренбургской области // Региональная науч.-практич. конф. молодых ученых и специалистов Оренбуржья: Сб. материалов. Ч.2. – Оренбург, 2003. – С.90-91.
5. Янчук Е.Л., Денисова Н.Н., Ефремов И.В., Березнев А.П. Исследование нахождения подвижных форм тяжелых металлов в почвах Оренбургской области и поступление их в растения // Здоровьесберегающие технологии в образовании: Научные труды первой Всероссийской науч.-практич. конф. – Оренбург, 2003. – С.45-48.

<sup>1</sup> Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды (географический аспект). – М.: Мысль, 1980. – 264с.