

ГОСУ.
ПО Н

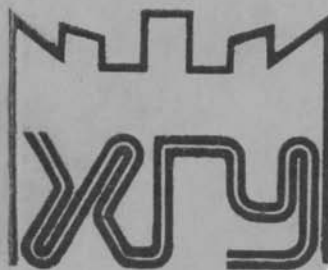
К-14038

ЕТ СССР
НИО

Все стр.

SN 0453-8048

1316693



**ХАРЬКОВСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА**

325 '88

**РАЦИОНАЛЬНОЕ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**

«Выща школа»

1 р.

V.N. Karazin Kharkiv National University



6

00295130

ISSN 0453-8048. Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325. Рацион. природопользование.
1—96.





ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО НАРОДНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ



ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 325

РАЦИОНАЛЬНОЕ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

Основан в 1970 г.

ВЕРНУТЬ ПО АДРЕСУ:
Харьков - 77,
ул. Дзержинского № 4
ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ
БИБЛИОТЕКА ХГУ
МБА

Харьков
Издательство при Харьковском
государственном университете
издательского объединения
«Выща школа»
1988

В вестнике рассмотрены вопросы рационального использования природных ресурсов и охраны природной среды, а также отражены результаты исследований по гидрогеологии, минералогии, геоморфологии и палеонтологии различных регионов СССР.

Для научных работников и специалистов.

Редакционная коллегия: *В. Н. Горстка* (отв. ред.), *В. А. Бельский* (отв. секр.), *Г. П. Дубинский*, *А. П. Голиков*, *П. В. Зарицкий*, *П. В. Ковалев*, *В. П. Макридин*, *В. А. Терещенко*, *И. Г. Черванев*

Ответственный за выпуск *В. А. Бельский*

Адрес редакционной коллегии: 310077 Харьков, пл. Дзержинского, 4, университет, геолого-географический факультет, тел. 40-17-69

Редакция литературы по естественным наукам и филологии
Зав. редакцией *Е. П. Иващенко*

Издано по заказу Харьковского государственного университета

К-14038

1603000600-090
В М226(04)-88

© Харьковский государственный университет, 1988

Центральна наукова
бібліотека ХДУ

*Г. П. ДУБИНСКИЙ, А. М. РИМАН, П. Н. КОЛКОВ,
Е. Е. ПЕТРУША*

ЗНАЧЕНИЕ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ РЕЖИМОВ ОРОШЕНИЯ В ЗОНЕ НЕУСТОЙЧИВОГО УВЛАЖНЕНИЯ

Лесостепь — самая северная природная зона, где преобладает оросительная мелиорация. Относительно большое количество осадков и неравномерность выпадения обуславливают необходимость специального мониторинга при орошении с целью предотвратить негативные экологические последствия. Одна из основных причин их появления — завышенные оросительные нормы, основанные на некорректно рассчитанном значении суммарного испарения [1].

Наблюдения 1986 г. показали, что даже в течение одного года завышенная норма поливов может приводить к уплотнению почвенного слоя и вымыванию питательных веществ в результате инфильтрации той части поливной воды, которая не была израсходована на суммарное испарение. Вода просачивалась до глубины 150 см и более, поэтому растения не могли ее использовать из-за негативного влияния тех же избыточных норм на развитие их корневой системы. Согласно наблюдениям в условиях орошения, производимого по действующим инструкциям, корнеобитаемый слой рассматриваемой культуры (люцерна) находится в пределах 0—20 см, а поливная норма рассчитывается на основании наличия у люцерны корнеобитаемого слоя до глубины 80 см. Однако такой глубины корни растений достигают лишь на неорошаемом участке того же поля.

Таким образом, чрезмерные поливы создают предпосылки для формирования нежизнестойких фенотипов сельскохозяйственных культур, что вызывает необходимость постоянного поддержания почвы в хорошо увлажненном состоянии. Поскольку верхняя часть почвенного слоя особенно быстро теряет влагозапасы, для их постоянного возобновления требуются дополнительные затраты. Даже в случае незначительной задержки полива может произойти переход растения в угнетенное состояние, что, как правило, сопровождается потерей биомассы. В лабораторных экспериментах установлено, что растение, срезанное с орошаемого участка и помещенное через 0,5 ч в водную среду, не восстановило свой первоначальный вид, т. е. потеря тургора оказалась необратимой, между тем тургор контрольного образца с неорошаемого участка восстановился в течение часа.

Экспериментально подтверждена реальность получения определенного фенотипа сельскохозяйственной культуры, оптимального как с экологической, так и с экономической точки зрения. Для

орошения кукурузы применяли два типа полива: первый — три полива большими нормами, второй — пять поливов меньшими нормами в течение вегетационного периода (расход воды в обоих случаях был одинаков). Эксперимент, проведенный совместно сотрудниками ХГУ и УкрНИГМИ, показал, что в первом случае корневая система развивалась в слое 0—1,0 м, а во втором — 0—0,5 м. В 1984 г. в пределах Травянской оросительной системы на поле люцерны в первой половине лета полив не производился, а затем в засушливо-суховейных условиях прибегали к поливу удвоенной нормой за счет сэкономленной ранее воды. Благодаря нормальному развитию корневой системы при соответствующих метеоусловиях эта норма была усвоена растениями, в результате чего был получен рекордный за период наблюдений урожай (биомасса на опытном участке составила 3 кг/м²). Аналогичный урожай был получен на другом поле люцерны, где для полива по сходному принципу использовали иные оросительные агрегаты. Урожай на нем составил 800 ц/га за три укоса, биомасса 3,0—3,1 кг/м².

В 1986 г. при режиме орошения, не способствовавшем развитию достаточно мощной корневой системы, повышенные нормы орошения в середине вегетационного периода не привели к рекордному приросту биомассы, которая в среднем не превысила 2,1 кг/м² (1,6—2,5 кг/м²).

Важным резервом повышения эффективности оросительных мероприятий является использование микроклиматического прогноза при нормировании и назначении сроков орошения. Краткосрочный микроклиматический прогноз может быть составлен для орошаемого объекта при помощи общедоступных краткосрочных прогнозов погоды, в том числе сообщаемых по специальному радиоканалу РВ-4 в 14 ч 45 мин и охватывающих различные области Украины. В некоторых случаях используют обобщенные карты прогноза погоды, публикуемые в периодической печати. Уточняя эти прогнозы по местным признакам, можно с достаточной для практических целей точностью определить тенденцию развития метеопроцессов на конкретных участках.

Однако до тех пор, пока достаточная оптимизация режимов орошения еще не достигнута, необходимо уметь определять меру мелиоративного воздействия на конкретные культуры. Поскольку мелиорация является разновидностью антропогенного воздействия, представляется целесообразным использовать термин «антропо-лерантность», предложенный впервые эстонскими учеными и определяемый как мера устойчивости к антропогенным факторам различных экологических систем [2].

Этот термин можно применять для выяснения пороговых значений оросительных норм, не вызывающих экологических нарушений природно-мелиоративных комплексов. В этом смысле термин перекликается с понятием «норма нагрузки на ландшафт», обозначающим антропогенное воздействие, которое не приводит к нарушению социально-экономических функций ландшафта [3]. Таким об-

разом, эколого-биологический критерий можно использовать для определения пороговых значений мелиоративной нагрузки на орошаемые комплексы, чтобы не допустить их необратимую деградацию.

Список литературы: 1. Константинов Р. А. Оценка испаряемости с мелиорируемых земель//Тез. докл. V Всесоюз. гидрол. съезда, Секция гидрол. обоснования водохозяйств. мероприятий. Л., 1986. С. 122—123. 2. Мартин Ю. Л. Проблема антропоустойчивости в современной экологии//Экол. и физиол.-биохим. аспекты антропоустойчивости растений: Тез. докл. Т. 1. Таллин, 1986. С. 14—17. 3. Охрана ландшафтов. Толковый словарь. М., 1982. 272 с.

Поступила в редколлегию 13.12.86

УДК 551.528.9

И. Ю. ЛЕВИЦКИЙ, И. В. ЖУРАВЕЛЬ

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО И ПЕРСПЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ, УЛУЧШЕНИЯ И ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ

Планомерное управление природопользованием обеспечивает радикальное улучшение использования природных ресурсов.

На решение этой задачи направлены комплексные системы землеустройства административных районов, областей (краев, АССР) и Генеральные схемы рационального использования земель союзных республик. Следует значительно чаще применять картографический метод, кроме существующих планов и карт, отображающих размещение, состояние и оценку земельных ресурсов, нужна серия стенных карт, наглядно раскрывающих основное содержание схем и генеральных схем, т. е. показывающих современное и перспективное использование, улучшение и охрану земель для каждой административной единицы (район, область, край, АССР, союзная республика).

Эти серии карт должны создаваться по единой программе, обеспечивающей выполнение целевого задания с помощью минимального количества карт; перечень включаемых в серии карт, их содержание и оформление должны быть унифицированы; необходимо обеспечить взаимосвязь и взаимодополняемость карт в сериях одного уровня (например, карт района или области) и различного уровня (район—область—союзная республика); проектируемые мероприятия следует отображать по расчетным периодам, с передачей динамики, предстоящих изменений, их эффективности и др.

Согласно нашим исследованиям целесообразно включить в серию четыре типовые карты, имеющие одинаковое название для всех административных единиц. Об их тематическом содержании (уточняемом в соответствии с местными условиями) можно судить по приводимым ниже сведениям.

Рекомендуемый перечень врезок, дополняющих содержание основных карт использования, улучшения и охраны земель

Названия основных карт		Врезки
Современное использование земель	Таблица	Распределение земельного фонда по категориям земель и угодьям
	Карты	Специализация сельскохозяйственного производства Распаханность земель и посевные площади Продуктивность сельскохозяйственных угодий (на областных и республиканских картах — Валовая продукция сельского хозяйства)
	Диаграммы и графики	
Использование земель на перспективу до 2005 г.	Таблица	Распределение земельного фонда по категориям земель и угодьям
	Карты	Специализация сельскохозяйственного производства Посевные площади Продуктивность сельскохозяйственных угодий (на областных и республиканских картах — Валовая продукция сельского хозяйства)
	Диаграммы и графики	
Улучшение земель на перспективу до 2005 г.	Таблица	Мероприятия по улучшению земель
	Карты	Осушение земель Химические мелиорации земель Культурно-технические мелиорации
	Диаграммы и графики	
Охрана земель на перспективу до 2005 г.	Таблица	Мероприятия по охране земель
	Карты	Природоохранные мероприятия Противоэрозионные мероприятия
	Диаграммы и графики	Рекультивация земель

1. Карта «Современное использование земель» — нанесены контуры земельных угодий, границы природно-сельскохозяйственных зон, охраняемые территории и объекты, водоохранные и санитарные зоны; участки нарушенных земель; животноводческие фермы и комплексы; существующие предприятия АПК.

2. Карта «Организация территории на перспективу (1990—2005 гг.)» — показаны границы землепользований; массивы полевых и специальных севооборотов; другие угодья; трансформируемые угодья; сеть производственных центров с их характеристиками; животноводческие фермы и комплексы; дороги; каналы; проектируемые предприятия АПК.

3. Карта «Улучшение земель на перспективу до 2005 года» — отражены орошаемые и осушенные земли; мелиоративный фонд и проектируемое улучшение земель с подразделением на три периода (I — до 1990 г., II — до 2000 г., III — до 2005 г.): орошение; осушение; культурно-технические работы; рекультивация нарушенных земель; землевание малопродуктивных угодий; химические мелиорации (перечень их устанавливается в зависимости от конкретных условий района); террасирование склонов; земли, улучшение которых предполагается после 2005 г.; земли, улучшение которых нецелесообразно; проектируемые пруды, водоемы и основные каналы.

4. Карта «Природоохранные мероприятия в схеме землеустройства района на перспективу до 2005 г.» — охарактеризованы существующие и проектируемые охраняемые, санитарные, инженерно-экологические зоны и объекты, рекомендации по комплексной охране этих зон и объектов; земли, подверженные ветровой и водной эрозии, и мероприятия по ее предотвращению; нарушенные земли и мероприятия по их рекультивации; источники загрязнения земель и вод; территории, подверженные загрязнению токсичными веществами, отходами производства и быта, и мероприятия по предотвращению и снижению уровня загрязнения; рекомендации по охране вод.

Содержание каждой из четырех перечисленных карт должны дополнять врезки: таблица, три карты, диаграммы и графики (таблица). Диаграммы и графики, соответствующие теме каждой основной карты, выполняют три обязательные функции: раскрывают удельный вес картографируемой территории (район) в более крупной административной единице (область); показывают структуру картографируемых явлений в целом по административному району; отражают динамику картографируемых явлений.

Поступила в редколлегию 16.12.86

УДК 551.4:631.67

Ю. Ф. КОБЧЕНКО

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ДЛЯ АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЦЕЛЕЙ

Природные процессы, развивающиеся в географической оболочке, тесно связаны между собой и представляют единый комплекс. В этом едином физико-географическом процессе [1] климатический фактор играет ведущую роль [1]. Влияние климатических условий на растительный покров хорошо изучено. Интересно выяснить закономерности влияния гидрометеорологических факторов на рост и развитие сельскохозяйственных культур [2—4], оценить их вклад в процесс формирования урожая, рассмотреть агроэкологический аспект гидрометеорологических явлений. Количествен-

ная оценка элементов агроэкологической системы (основные из них — почва, растение и воздух) необходима для обеспечения производственных нужд земледелия. Зная степень засушливости климата, можно более точно судить о необходимости проведения оросительных мелиораций.

Многолетний опыт автора [3] позволил предложить комплексный метод оценки элементов агроэкологической системы с целью оптимизации развития сельскохозяйственных культур. В основу этого метода положен принцип, определяющий взаимодействие объектов в сложных системах как отражение степени полезности объекта оценивания для практики [5].

Исследования состоят из двух этапов: полевые экспериментальные оценки агрометеорологических условий роста и развития сельскохозяйственных культур; камеральные расчетные оценки продуктивности и урожайности культур.

Полевой этап включает работы по оценке микроклиматических условий изучаемых территорий и физиологического состояния растений в период роста. Гидрометеорологические исследования проводили на орошаемых и неорошаемых полях во многих регионах Украины. Опыты закладывали на посевах различных сельскохозяйственных культур. В соответствии с программой проводили метеорологические, актинометрические и градиентные наблюдения в фиксированные сроки, а также непрерывные наблюдения — путем регистрации данных самописцами. Кроме того, с помощью микроклиматических разрезов выяснили гидрометеорологическую эффективность взаимодействия орошаемых и неорошаемых полей.

Состояние растений в период роста и развития оценивали тремя способами: визуальным (определяли стадии ухудшения развития растений в период засухи); полуинструментальным (оценивали освещенность почвы под сельскохозяйственными культурами с помощью измерительной рейки); инструментальным (рассчитывали зависимость относительного водного дефицита высечек листьев растений от упругости водяного пара). Они дополняют друг друга при оценивании физиологического состояния растений, в частности, для выделения различных стадий ухудшения их роста и развития в конкретных гидрометеорологических условиях.

Агроэкологическая система, в центре которой находится растение, остро реагирует на изменение окружающей среды. Все компоненты системы должны находиться в оптимальных границах, что обеспечивает нормальное развитие растений. Ухудшение погодных условий приводит к повреждению растений. Нарушения растительного покрова также неблагоприятно сказываются на развитии всей системы. По мере увядания листьев повышается степень освещенности почвы, она быстро высыхает, повышается температура, а следовательно, ухудшается микроклимат.

Таким образом, при оценке состояния агроэкологической системы следует учитывать не только микроклимат, но и физиологические особенности роста и развития растений под его влиянием.

Второй этап исследований включает камеральные расчетные работы по оценке зависимости урожая культур от определяющих природных факторов. Нами оценивалась теснота связи некоторых культур с почвенными условиями и гидрометеорологическими факторами. Коэффициент корреляции отклонения урожайности культур от среднего по области и запасами гумуса в почвах составил 0,15—0,26, что указывает на их незначительную связь. Чтобы установить влияние гидрометеорологических факторов на урожайность культур, рассматривали температуру и влажность воздуха, осадки и количество дней с засушливой погодой. Наиболее тесная связь наблюдается между ними и урожайностью сахарной свеклы ($r=0,90$), что объясняется, по-видимому, высокой требовательностью этой культуры к условиям произрастания. В общем зафиксирована тесная связь гидрометеорологических факторов и урожайности культур.

В заключение отметим, что для сельскохозяйственной практики в равной мере необходимо знать как состояние растений при различной погоде, так и ожидаемый конечный результат работы — урожайность сельскохозяйственных культур. Для этого могут быть рекомендованы оценочные методы, применяемые на различных стадиях исследований, в частности метод регулярной оценки состояния растений в конкретных гидрометеорологических условиях; расчетный метод оценки урожайности сельскохозяйственных культур (его можно назвать прогнозным), основанный на раскрытии количественных связей урожая с определяющими природными факторами.

В целом их можно рассматривать как два этапа одного комплексного метода оценки элементов агроэкологической системы с целью оптимизации роста и развития сельскохозяйственных культур.

Список литературы: 1. Григорьев А. А. Закономерности строения и развития географической среды. М., 1966. 324 с. 2. Дмитриенко В. Н. О методике оценки гидрометеорологических условий формирования урожая сельскохозяйственных культур//Тр. УкрНИГМИ. 1973. Вып. 128. С. 3—15. 3. Кобченко Ю. Ф. Опыт оценочных исследований природных комплексов бассейна р. Сев. Донец для целей мелиорации//Вести. Харьк. ун-та. Геология и география. 1975. Вып. 6. С. 39—41. 4. Константинов А. Р. Испарение в природе. Л., 1968. 385 с. 5. Тугаринов В. П. Теория ценностей. Л., 1966. 126 с.

Поступила в редколлегию 16.12.86

УДК 551.4:631

Н. А. ГВОЗДЬ

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОРОШЕНИЯ

Повысить эффективность агропромышленного комплекса можно с помощью мероприятий по внедрению в практику передового опыта, современной технологии, научно-технических достижений.

Ведущим звеном в этом комплексе является мелиорация сельскохозяйственных угодий, использование многообразных методов и способов мелиоративного воздействия на природную среду без учета их взаимодействия часто приводит к нежелательным последствиям как экономического, так и экологического характера.

Исследования, проводимые нами на орошаемых массивах Харьковщины, показывают, что основной причиной недобора сельскохозяйственной продукции является недостаточный учет природно-климатических особенностей зоны неустойчивого увлажнения при назначении норм и сроков полива. Механический же перенос методов, разработанных для аридных областей, не имеет должного эффекта*.

Специфика климатических условий Харьковщины (в отличие от аридных областей) заключается в чередовании засушливых лет с годами, характеризующимися достаточным увлажнением. Поэтому при определении режимов орошения необходимо учитывать не только влажность почвы (на чем основано большинство методов), но и конкретную синоптическую ситуацию, существенно влияющую на условия местообитания растений, т. е. речь идет о создании оптимальных условий в системе «почва—воздух». Наблюдениями установлено, что даже при оптимальных влагозапросах почвы при жестких погодных условиях ($t \geq 30^\circ\text{C}$, $f \geq 30\%$) имеет место угнетение и поражение сельскохозяйственных культур. Пагубное воздействие засухи на рост и развитие растений в подобной ситуации позволяют предотвратить так называемые освежительные поливы (поливы малыми нормами). Основная цель таких мероприятий — блокировать засуху до ее наступления, создать более благоприятные условия для роста и развития растений. Кроме того достигается экономия оросительной воды: нет нужды пополнять влагозапасы почвы. Необходимость в поливе отпадает, если влагозапасы почвы находятся на нижнем пределе оптимума, но стоит пасмурная погода, температура воздуха не высока, растения не ощущают дискомфорта, нормально развиваются.

Особенностью исследуемого района является также чередование степных и лесных участков. Лес, как известно, оказывает смягчающее воздействие на климат и микроклимат, и учет этого показателя на орошаемых и неорошаемых участках имеет большое прикладное значение. Существенна роль леса и в перераспределении осадков, особенно снега.

Исследования показали, что весенние влагозапасы почвы в зоне воздействия леса (даже в малоснежные зимы) практически соответствуют наименьшей полевой влагоемкости почвы, в то время как за пределами зоны воздействия они могут падать до 50—70 % НВ. Учитывая это, можно сделать вывод о том, что и осенние влагозарядковые поливы в зоне воздействия леса не нужны, а нормы вегетационных поливов должны быть уменьшены по сравнению с открытыми участками. Количественные характеристики очень из-

* Дубинский Г. П. Гидрометеорологическая эффективность орошения // Изв. Харьк. отд. Геогр. о-ва СССР, X., 1963. С. 5—7.

менчивы во времени и пространстве и полностью зависят от погодно-климатических условий.

Важным компонентом природы, воздействующим на эффективность орошения, является геологическое строение, точнее, мощность и характер залегания субаэральных отложений: водопроницаемость почвогрунтов и уровень залегания грунтовых вод во многом определяют водно-физические свойства почвы. Поэтому оросительные нормы и интенсивность дождевания должны назначаться с таким расчетом, чтобы не вызывать подъема уровня грунтовых вод и обеспечить поступление всей оросительной воды в почву.

Рельеф территории пологоволнистый, перепады высот 60—80 м, поэтому при эксплуатации оросительных систем следует учитывать уклон поверхности. Чтобы предотвратить плоскостный смыв и другие виды ирригационной эрозии, следует проводить щелевание полей перпендикулярно направлению склона и уменьшать интенсивность дождевания. Наряду с эрозией может иметь место и заболачивание пониженных участков рельефа, наблюдаемое нами на участке орошаемого поля в совхозе им. 60-летия Советской Украины), причина такого явления — недоучет геолого-геоморфологических особенностей территории, полив большими нормами.

Особенностью района является мозаичность почвенных разностей, наличие деградированных почв. Характер почвенного покрова также должен учитываться при мелиоративном освоении территории и эксплуатации оросительных систем.

Не касаясь всего комплекса проблем орошения, заметим, что предложенные рекомендации позволяют существенно повысить отдачу орошаемого гектара. Необходимо организовать паспортизацию всех орошаемых площадей, каждого отдельного поля. В таком «паспорте» должен быть учтен весь комплекс природно-климатических условий и на этом основании разработаны конкретные рекомендации по эксплуатации орошаемых земель.

Поступила в редколлегию 16.12.86

УДК 543.31

Э. А. ПОПОВА, В. Б. МИРОНОВА, С. А. ОКСЕНИЧЕНКО

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ

Левобережная Украина — один из крупнейших промышленных и культурных центров нашей страны. Рельеф, климатические условия, геологическое строение и гидрогеологические особенности обусловили основные черты гидрографической сети территории. Гидрографическая сеть представлена реками, озерами, прудами,

водохранилищами. Речная сеть расположена по территории неравномерно. Недостаточная обеспеченность влагой — природный недостаток данного региона.

В связи с ростом населения, интенсификацией промышленного и сельскохозяйственного производства возросла потребность в чистой воде, обостряется диспропорция между потреблением пресной воды и ее доступными запасами. «Дефицит» пресной воды теперь не только хозяйственная, но и экологическая проблема рассматриваемой территории. Нехватку пресных вод вызывает не прямое потребление гидоресурсов, а их загрязнение — «качественное истощение».

С промышленными и коммунально-бытовыми стоками в водоемы попадает большое количество токсичных для всего живого химических элементов. Вредное воздействие на воды рек, водохранилищ, прудов оказывают минеральные удобрения и ядохимикаты, смываемые с полей. Интенсивное использование земель в сельском хозяйстве усилило загрязнение водоемов почвенными смывами, содержащими химические вещества.

Возрастает необходимость подробных сведений о химическом составе вод, их химико-биологическом состоянии, степени загрязнения, качестве вод. На основании материалов наблюдений за составом вод проведена оценка качества вод на основании единых критериев качества вод стран — членов СЭВ. Преимущество этого унифицированного метода в том, что он дает полное представление о качестве вод по общей для всех стран — членов СЭВ методике и оценивает качество вод с позиций экологического благополучия, а также их использования для питьевого водоснабжения, орошения, водопоя скота, разведения рыбы.

Оценка качества вод с общих экологических позиций производилась по всем показателям: общефизическим и показателям неорганических веществ, органических веществ, неорганических и органических промышленных загрязняющих веществ. Были обработаны результаты химических анализов проб воды, отобранных на реках и водохранилищах рассматриваемой территории за период 1975—1985 гг. Естественный химический состав их нарушен сбросами промышленных предприятий, поверхностными стоками и сбросами шахтных вод. Анализ проводился для условий самого неблагоприятного III квартала года, когда сток рек минимален вследствие большой испаряемости и малого количества атмосферных осадков. В этот период происходит интенсивный полив сельскохозяйственных угодий, в результате чего оросительные воды, обогащенные минеральными солями и пестицидами, попадают в реки. Увеличивается также концентрация промышленных и бытовых стоков вследствие малой водности рек.

С общих экологических позиций большая часть поверхностных вод рассматриваемой территории относится к IV—VI классу качества, от загрязненных до очень загрязненных. Районами незначительного загрязнения считают верхнюю часть бассейна р. Сев. Донец до г. Готвальд, Печенежское водохранилище и некоторые при-

токи Сев. Донца: Волчья, Лугань. К загрязненным относятся среднее течение р. Сев. Донец, ее приток Уды, Краснооскольское водохранилище. Нижнее течение р. Сев. Донец и реки Приазовья характеризуются наихудшим качеством, относятся к очень загрязненным.

С точки зрения пригодности для использования воды рек Приазовья и Сев. Донца относятся к низкому качеству, от допустимой степени при соответствующих методах обработки до непригодной степени. Для питьевого водоснабжения в естественном состоянии воды не пригодны. Для орошения сельскохозяйственных угодий воды пригодны на всей исследуемой территории, за исключением некоторых рек Приазовья (Молочная, Берда, Лозовая) и нижнего течения р. Сев. Донец в местах интенсивного сброса сточных вод предприятиями г. Лисичанска, г. Рубежное. Для разведения рыбы и водопоя скота по критериям СЭВ воды в основном оцениваются как непригодные, за исключением некоторых участков рек.

За период 1975—1985 гг. несколько улучшилось качество воды в верхнем течении р. Сев. Донец, в реках Уды, Оскол, Айдар, еще более стали загрязнены реки Приазовья и нижнее течение р. Сев. Донец, главным образом за счет повышения общей минерализации и содержания некоторых ингредиентов.

Очевидно, что для экономного, рационального водопользования необходимо не только снизить потребление свежей воды и безвозвратное водопотребление, но и прежде всего сократить объем загрязняющих веществ. Для этого на каждом предприятии необходимо иметь очистные сооружения, внедрять водосберегающую технологию, замкнутые циклы водоиспользования. В сельском хозяйстве следует вносить оптимальное количество удобрений, применять прогрессивные методы обработки земли, устанавливать вдоль рек защитные полосы.

Контроль за качеством сточных вод, сбрасываемых в реки и водохранилища, должен быть более тщательным. Сегодня водные проблемы не могут решаться изолированно, без учета возможных экологических последствий при разработке долгосрочных планов развития народного хозяйства.

Поступила в редколлегию 13.12.86

УДК 551.528.9

В. А. ПЕРЕСАДЬКО

**КАРТОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОХРАНЕ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОМ
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

При планировании природоохранной работы следует учитывать информацию о современном состоянии окружающей среды, ее изменениях в результате антропогенных воздействий, применяемых

и предлагаемых системах мероприятий, необходимых для выполнения основной цели управления — поддержания или улучшения качества окружающей среды.

В связи с этим интенсивно стало развиваться сравнительно новое направление тематической картографии — картографирование охраны окружающей среды и рационального природопользования. Карты и атласы наиболее наглядно и лаконично раскрывают отрицательное воздействие человека на природу, как среду его обитания, обеспечивают повышение качества комплексного управления природоохранными процессами, позволяют широко пропагандировать и популяризовать среди населения природоохранные идеи.

Картографирование охраны окружающей среды включает отдельные стенные комплексные карты, специальные природоохранные карты, разделы в комплексных географических атласах, а также природоохранные показатели на атласных картах различной тематики (физических, экономических, сельского хозяйства, растительности, туризма и т. п.), создаваемых для различных административных единиц — от области до страны в целом.

Отметим, что с 1976 г. атласы, издаваемые в Советском Союзе, содержат карты охраны природы или природоохранные характеристики из карт иных сюжетов. Между тем за рубежом такие сведения публикуются лишь в 40 % аналогичных изданий.

Атласы содержат четыре типа природоохранной информации: фактическое состояние окружающей среды в результате антропогенной деятельности и недостатков в природопользовании;

мероприятия по борьбе с вредным техногенным воздействием на природу (очистные сооружения, охрана лесов от пожаров и болезней), организация и содержание заповедников, борьба с эрозией и т. д.);

воспроизводство и улучшение окружающей среды (лесовосстановление, поддержание плодородия почвы, борьба с эрозией и вторичным засолением, рыборазведение, рекультивация карьеров и отвалов, мелиорация земель, акклиматизация и реакклиматизация животного и растительного мира и т. д.);

система государственных и общественных организаций по контролю и охране окружающей среды.

Легенды природоохранных карт включают ряд разделов, перечень которых обуславливается кругом охраняемых компонентов природной среды: земельных ресурсов, недр, вод, атмосферного воздуха, животного и растительного мира, а также систему контроля за состоянием и охраной окружающей среды.

Анализ советских и 503 зарубежных атласов позволил установить следующее. Значительный рост количества отображаемых показателей природоохранной тематики, отсутствие унификации их перечня и применяемых условных обозначений; неодинаковое понимание объекта природоохранного картографирования в странах с различным социальным строем; неоправданно малую картографическую информацию об охране окружающей среды городов;

необходимость совершенствовать создаваемые атласы и разрабатывать специализированные атласы и серии карт охраны окружающей среды, позволяющие улучшить природоохранную деятельность человека, как формы управления природоохранными процессами (эти картографические произведения должны разрабатываться на системной основе, с привлечением аэрокосмической информации, комплексно и всесторонне отображать состояние окружающей среды, мероприятия по ее улучшению, рекомендации по рациональному использованию природных ресурсов, прогнозируемый результат их осуществления); необходимость развития научных основ природоохранного картографирования, методик по проектированию, составлению и унификации оформления специализированных картографических произведений охраны окружающей среды, а также природоохранных карт, включаемых в комплексные атласы и серии карт.

Поступила в редколлегию 16.12.86

УДК 551.631

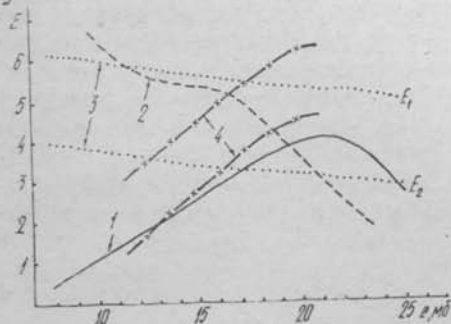
*В. А. ПОЛЬШИНА, Э. А. КОВАЛЕВСКАЯ,
Ю. Б. ПАВЛЕНКО*

К ВОПРОСУ О ТОЧНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СУММАРНОГО ИСПАРЕНИЯ С СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЕЙ ПРИ РАСЧЕТАХ НОРМ И СРОКОВ ПОЛИВОВ

При расчетах норм и сроков поливов очень важно правильно определить количество влаги, испарившейся за межполивной период. Для этого предложен ряд методов, в которых в основном используются метеорологические данные, а также характеристики растительного покрова, биологические коэффициенты, учитывающие фазу развития, мощность растений, особенности культуры. В последнее время в Харьковской области широко внедряется автоматическая информационно-советующая система (АИСС) управления режимом орошения, являющаяся новым этапом в научной организации оросительных мелиораций в области. Испарение рассчитывают по таблицам, составленным на основе среднесуточных значений температуры и влажности воздуха. Биологические особенности культур учитываются путем разбивки их вегетационного периода на две части (с большим и меньшим объемом транспирации), для каждой из них составлена таблица, позволяющая рассчитать испарение (E_1 и E_2).

Применяемый метод расчета испарения по температуре и влажности воздуха теоретически обоснован в работах [1, 2]. В монографии «Тепловой и водный режим Украины» [2] приведены таблицы, с помощью которых можно определить значение суточного

суммарного испарения по данным температуры и влажности воздуха в условиях стандартных метеостанций на территории Украины. В условиях орошаемых полей в связи с повышенным влаго-содержанием почвы и более мощным растительным покровом при тех же температурах и влажности воздуха суммарное испарение увеличивается. Это иллюстрирует сравнение графиков (рисунок),



Изменение суммарного испарения (E , мм/сут) в зависимости от влажности воздуха при температуре 22° : 1 — с естественной поверхности стандартных метеостанций по А. Р. Константинову; 2 — с водной поверхности по А. Р. Константинову; 3 — с орошаемых полей по таблицам АИСС; 4 — с орошаемых полей по данным исследований экспедиций ХГУ (границы области экспериментальных данных)

построенных по данным теплобалансовых наблюдений экспедиций ХГУ (материалы 1975—1983 гг.) и таблицам А. Р. Константинова для средней температуры 22° . Как видно, область величин испарения для орошаемых полей располагается выше кривой, полученной по данным А. Р. Константинова, и почти совпадает с ней своей нижней границей. Верхняя граница (максимальные значения экспериментальных данных) параллельна кривой, полученной по данным А. Р. Константинова для естественных условий, и обнаруживает тенденцию к уменьшению при влагосодержании воздуха 15—18 мб.

Графики испарения, построенные по таблицам АИСС, отражают другую закономерность: с уменьшением упругости водяного пара в атмосфере величина испарения растет, как это имеет место для водной поверхности, а не для почвы, покрытой растительностью. В результате при погодных условиях, сопровождающихся понижением упругости водяного пара до указанных величин, суточное испарение, рассчитанное по таблицам АИСС, оказывается больше определенного теплобалансовым методом на 3 мм. Ошибка за декаду может достигать $300 \text{ м}^3/\text{га}$, наиболее вероятное значение 15 мм ($150 \text{ м}^3/\text{га}$). Такое расхождение получено по данным полевых экспедиционных наблюдений в июле 1986 г. (таблица). Полив, произведенный 20 июля нормой $350 \text{ м}^3/\text{га}$, согласно расчетам АИСС к 29 июля израсходован на испарение, что совпадает с данными динамики корнеобитаемого слоя, но наблюдения над слоем почвы 80—150 см показывают накопление здесь не использованной растением влаги, которая фильтровалась в глубь почвы на 27 мм. Эта неиспарившаяся влага от рассматриваемого и предшествующих поливов является избыточной и накапливается за счет неточности расчетных методов нормирования орошения.

Суммарные значения испарения

Дата (1977 г.)	19. 07	20. 07	21. 07	22. 07	23. 07	24. 07	25. 07	26. 07	27. 07	29. 07	Σ
$E_{\text{н}}$	0,9	0,1	0,3	3,0	0,7	1,2	0,9	2,2	3,0	2,9	15,2
E_0	1,4	0,6	1,8	2,5	1,1	1,5	1,2	2,5	3,3	3,2	19,1
ВАИСС	2,4	2,6	2,8	3,5	4,1	3,5	3,2	3,5	4,3	4,2	34,1
ω_1	222	257			245			233		225	
ω_2		237			233			219		210	

Список литературы: 1. Константинов А. Р. Испарение в природе. Л., 1963. 587 с.
2. Тепловои и водный режим Украины/А. Р. Константинов, Н. И. Гойса, Л. И. Сакали, Р. Н. Олейник. Л., 1966. 591 с.

Поступила в редколлегию 27.12.86

УДК 551.4:631.6

ЛЕ ВАН ТХЫОНГ,

И. Г. ЧЕРВАНЕВ, д-р техн. наук

**НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЧАСТНЫХ
МЕЛИОРАЦИЙ ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ ДЕЛЬТОВЫХ ЗЕМЕЛЬ
И ПУТИ ИХ ПРЕОДОЛЕНИЯ (бассейн Вам-ко, СРВ)**

Под частными мелиорациями здесь понимаются воздействия на один из компонентов природной системы с целью улучшения его структуры или состояния применительно к условиям сельскохозяйственного производства. Статья написана на основании обобщения экспериментальных данных Института землеустройства провинции Лонг-ан, проведенного в процессе подготовки дипломной работы.

Бассейн Вам-ко расположен в пределах дельтовой равнины Меконга. Это — низменная, сильно заболоченная равнина, сложенная разнообразными по составу рыхлыми отложениями, механический состав и минералогия которых существенно зависят от рельефа поверхности. Климат тропический, муссонный, с резко выраженными влажным и засушливым сезонами и высокой (27°) среднегодовой температурой. Гидрологический режим обусловлен взаимодействием поверхностного стока, грунтовых и морских вод и определяется приливно-отливными явлениями. Режим рек паводковый. Грунтовые воды сильноминерализованы. Естественная растительность — мангровые и каспотовые леса, тростниковые болота, культурная — рис в севообороте с бобовыми травами, арахис, ананас и др.

Для уменьшения заболачивания и регулирования водного режима создана сложная дренажная сеть, густота которой достигает 0,23 км/км² (с учетом только крупных каналов). Это позволило в полтора раза увеличить сельскохозяйственную площадь, но сопровож-

далось увеличением кислотности почв, снизившей их плодородие. Для уменьшения кислотности почвы применяли известкование, вызвавшее, однако, наряду с положительным эффектом, отрицательный результат за счет накопления в почве свободного алюминия. Даже внесение органических удобрений с целью повысить урожайность риса в ряде случаев неблагоприятно сказалось на водно-воздушном режиме почвы, усилив конкрециеобразование в иллювиальном слое почвы. В итоге частные мелиорации не дали ожидаемого результата, они не только не обеспечили интенсификации земледелия, но и вывели часть мелиорированных земель из строя.

Нами предпринята попытка с физико-географических позиций объяснить причины неудач и разработать мероприятия по улучшению состояния земель. Полученные результаты излагаются ниже в кратком виде.

Для достижения этой цели анализировались результаты почвенно-геохимических и гидрохимических наблюдений, проводимых почвенной службой на мелиорируемых землях, исследовались факторы продуктивности сельскохозяйственных земель под рисом, создавались модели урожайности риса по отдельным типам земель, чтобы выявить отрицательные факторы и предложить меры по их устранению. Анализ результатов позволяет сделать следующие выводы. Применение частных мелиораций без учета их взаимного влияния неэффективно. Дренажное воздействие приводит к вымыванию ионов Na^+ и Cl^- , т. е. рассолению почвы, что само по себе расценивается как положительный факт результат мелиорации, но наличие Cl^- тормозит развитие сульфидных бактерий, поэтому его вымывание способствует увеличению активности последних, проявляющемуся в окислении пирита, и резкому возрастанию кислотности (до pH 3,5, при котором рис сильно угнетается), а подвижность химических элементов, в том числе токсичных, существенно возрастает. Известкование почвы с целью уменьшить кислотность выключает Al^{+3} из почвенного комплекса. Часть его вместе с ионом SO_4^{-2} отравляет воду, мигрирует по капиллярам и ухудшает состояние плодородного слоя почвы.

Внесение органических удобрений в условиях анаэробности и сильноокислых почв может способствовать образованию в иллювиальном горизонте почвенного профиля слоя конкреций Fe^{+3} , что сильно ухудшает водно-воздушный режим почвы и даже способно выводить ее из строя. Благодаря взаимопереходам железа из Fe^{+2} в Fe^{+3} и обратно, обусловленным pH среды, который регулируется через разложение гумуса и окисление пирита в аэробных условиях, вызванных дренажом, конкрециеобразование Fe^{+3} при $\text{pH} > 3$ может сменяться оглеением от Fe^{+2} при $\text{pH} < 6$ даже по сезонам года.

Сочетания процессов естественного почвообразования, зависящие от ландшафтных условий равнины (диктуемых абсолютной высотой и удаленностью от моря), при наложении на них одинаковых мелиоративных воздействий дают разные результаты.

На основе математико-статистической обработки результатов наблюдений дифференцированно для различных почвенных райо-

нов, выделенных авторами, и их ландшафтно-геохимического анализа получены следующие выводы.

Необходима дифференциация земель на основе комплексной ландшафтно-геохимической съемки с учетом различий их водно-воздушного режима до осуществления мелиораций.

Текущий контроль за режимом функционирования мелиорированных земель (водно-воздушного, геохимического, микробиологического) мог бы обеспечить управление их состоянием через регулирование уровня и химизма дренажных вод.

Необходимо сочетать частные мелиорации, в зависимости от естественного фона различные даже на близко расположенных землях.

Целесообразно изменение направленности мелиораций с учетом улучшения отдельных свойств почвы и ее режима к воздействию на весь природный комплекс с целью его коренной перестройки.

Поступила в редколлегию 22.12.86

УДК 624.131

В. М. КРАВЧЕНКО

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ГАЗОТРАНСПОРТНЫХ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Газопроводы месторождения, объединяющие все объекты по добыче, подготовке природного газа, транспортировке его к потребителю являются основным фактором комплексирования, формирования газодобывающего народнохозяйственного комплекса. С надежным, безотказным функционированием газотранспортной сети месторождения тесно связана социально-экономическая эффективность комплекса. Высока и экологическая ответственность газопроводов. По ним под высоким давлением транспортируется продукт колоссальной энергетической мощности. Химический состав природного газа опасен для здоровья и жизни человека, биологических организмов природной среды. Поэтому отказы, а тем более аварии в газопроводной сети не только наносят значительный экономический ущерб, вызывают сбой в работе газопромысла, но и создают реальную угрозу людям, эксплуатирующим газопромысел и проживающим здесь, как непосредственно, так и через возможные экологические последствия в окружающей среде.

Отличаясь значительной протяженностью и разветвленностью по территории месторождения, функционально-технологическими особенностями (способом прокладки, диаметром труб, температурой, давлением, расходом и другими параметрами транспортируемого продукта) газопроводы прямо или опосредованно воздействуют практически на все, во всяком случае типичные, природные

территориальные комплексы (ПТК). В свою очередь, пестрота, неоднородность природных комплексов в пределах небольших территорий, в специфических геокриологических условиях Крайнего Севера обуславливает неоднозначность реакции их на «возмущения» даже в масштабах единичного газопровода. На отдельных участках его линейной части в результате взаимодействия в цепочке возмущение — реакция — последствия возникают силовые продольно-поперечные напряжения в трубе, которые могут привести к потере надежности, отказу газопровода. Особо неблагоприятная ситуация складывается при размещении технологических элементов крановых узлов газопровода в пределах ПТК, литогенную основу которых составляют многолетнемерзлые породы. Таким образом, надежность функционирования газопроводов, их экологическая безопасность обеспечивается не только чисто техническими, технологическими, производственными решениями, грамотными действиями обслуживающего персонала, но и конкретными рекомендациями географов по выбору оптимального режима управления взаимодействиями природной и технической подсистем в целостной геотехнической системе.

Газотранспортная геотехническая система, предназначенная для выполнения конкретного социально-экономического заказа — транспортировку газа, является одновременно и средством, и результатом (продуктом) общественного природопользования, а также ответственным элементом окружающей человека среды. В связи с этим географические исследования проблем оптимизации природопользования включают повышение экологической надежности ее, предотвращение отказов, аварий, даже в расчетном (проектном) технологическом режиме. Практическое, конструктивное значение этого нового направления будет возрастать по мере развития научно-технического прогресса, концентрации единичных мощностей и насыщения их техническими устройствами, автоматизацией газотранспортных систем и т. п., с одной стороны, и вследствие разработки газовых месторождений, находящихся во все более сложных естественных условиях освоения, с другой. Очевидно, что географические исследования проблем экологической безопасности полностью относятся и к геотехническим системам народнохозяйственных комплексов любого социально-экономического содержания.

Представляется, что своевременное и активное участие географов в разработке теории надежности крупных общественно-природных систем по добыче, переработке, хранению сырьевых ресурсов, материалов, транспортировке энергии, топлива и т. д., представляющих экологическую опасность, — еще одна практическая возможность реализации конструктивного потенциала науки.

При исследованиях проблем экологической надежности газотранспортных геосистем Уренгойского месторождения особое внимание уделено нами выявлению закономерностей и определению количественных параметров теплового и силового взаимодействия между газопроводами и природными комплексами по следующей

принципиальной схеме: труба — грунтовое основание, газопровод — инженерно-геологическая среда, газотранспортная геотехническая система — окружающая среда.

В качестве основного возмущающего (управляющего) фактора взаимодействий принят температурный режим газа, транспортируемого по газопроводу. В зависимости от того, подается ли в трубу теплый (с положительной температурой) или холодный (при отрицательной температуре) газ, изменяются геокриологические условия различных урочищ, происходит перестройка структуры и функционирования природной подсистемы, а силовые взаимодействия ведут к появлениям деформаций трубы, недопустимым напряжениям в ней.

В настоящее время все газопроводы Уренгойского месторождения перекачивают теплый газ в стационарном температурном режиме. Сезонная динамика природных процессов практически не учитывается. За время эксплуатации в газопроводной геотехнической системе проявились неблагоприятные с позиций надежности явления — протаивание многолетнемерзлых грунтов основания, развитие геокриологических процессов и обусловленные ими осадки труб, выпучивание их на поверхность, всплытие, механические перемещения по поверхности (грунтовой или водной) и др. Они детально изучены в пределах каждого урочища. Рассчитаны продольно-поперечные напряжения в трубе на особо деформированных участках. Произведена типология и картирование газотранспортных геотехнических систем по оценке экологической безопасности, детализированная в пространственно-временном аспекте.

Значительно сложнее организовать и методически грамотно осуществить исследования по экологической безопасности холодных газопроводов в структурно-функциональном единстве геотехнической системы. Необходимость таких исследований особо актуальна, поскольку уже развернуты интенсивные производственно-технические работы по подготовке и обеспечению режима газа, который будет транспортироваться охлажденным до отрицательных температур. Этот способ будет определять всю технологию транспортировки газа северных месторождений.

Изменения в технологическом режиме транспортируемого газа на противоположный знак, в первую очередь, скажутся на надежности функционирования геотехнических систем газопроводов. Растепляющее воздействие трубопровода привело к формированию различной мощности ореолов оттаивания ММП, изменениям их свойств, проявлениям характерных для каждой природной подсистемы геокриологических процессов, и, наконец, появлению отмеченных выше участков ослабления экологической безопасности. Как поведут себя такие системы? Какие изменения в окружающей среде вызовут? Как учесть в практике проектирования, строительства, эксплуатации возможные экологические последствия и какие эффективные мероприятия применять для обеспечения экологической надежности? Является ли оптимальным температурный режим газа, транспортируемого в стационарном режиме — положи-

тельным или отрицательном, если при его выборе не учтены резкие сезонные колебания температур атмосферного воздуха и данной поверхности, всех динамических процессов природы Крайнего Севера?

Надеемся приблизиться к ответу на некоторые из этих вопросов в результате измерительного натурального эксперимента на действующем газопроводе Уренгойского месторождения, в который подается газ, охлажденный до отрицательных температур. Эксперимент осуществляется совместно со специалистами ВНПО «Союзтурбогаз» и ПО «Уренгойгаздобыча».

Поступила в редколлегию 22.12.86

УДК 551.435(470.44)+551.4:061

С. В. КОСТРИКОВ, Н. М. РЕШЕТНЯК, О. А. ТАРАН

**ОПЫТ АНАЛИЗА УГЛОВ, ОБРАЗУЕМЫХ ВНЕШНИМИ
ЗВЕНЬЯМИ СТРУКТУРНОЙ СЕТИ РЕЛЬЕФА
БАССЕЙНА р. ОСКОЛ**

Одним из методов системно-формационного направления в познании рельефа является структурный анализ рельефа, синтезирующий системный принцип и концепцию поля в геоморфологии [1].

Согласно методике структурного анализа рельефа, долинно-балочная сеть бассейна р. Оскол, выделенная на карте масштаба 1:300000, была аппроксимирована сетью структурных линий рельефа (СЛ) базисного типа, т. е. частью горизонтальной структуры рельефа (ГСР). Названный прием позволяет сопряженно рассматривать систему постоянных и временных водотоков, формы рельефа, созданные процессами как русловой, так и овражно-балочной эрозии. Этим же задачам наиболее удовлетворяет картографический материал указанного масштаба, обладающий необходимой степенью генерализации.

В структурной сети рельефа можно выделить внешние и внутренние звенья по аналогии с выделением их в топологическом пространстве графа речной сети [2]. Внешними звеньями являются СЛ порядка 1. В данном случае все они индицируют тальвеги временных водотоков, в то время как из общего числа внутренних звеньев — СЛ порядка 2 22 % определяют элементы гидрографической сети бассейна р. Оскол, т. е. постоянные водотоки.

Рассмотрим распределение углов, образуемых внешними звеньями структурной сети рельефа, а также углов, образуемых внешними звеньями с внутренними звеньями — СЛ порядка 2 базисного типа. Следовательно, углы определялись в структурных узлах рельефа (СУР) типа «слияние» — 1-й случай и типа «впадение» — 2-й случай. Определение СУР и его типов дано нами ранее [3]. Внешние звенья взяты за основу исследования в силу их функцио-

нального отличия от внутренних, определяемых СЛ более высоких порядков. Аппроксимированные структурными линиями порядка I эрозийные формы осуществляют дренаж приводораздельного пояса и той части речного бассейна, где наиболее тесно сопряжены процессы речной и овражно-балочной эрозии.

Правомерность определения углов между СЛ, как некоторого параметра ГСР, уже доказывалась одним из авторов [4]. Сходная методика разработана для получения морфометрической информации в палеогеоморфологических целях [5]. Подобные исследования получили развитие после установления Р. Хортоном закона угла впадения притоков: углы впадения (и слияния) являются функцией углов падения русел рек.

Цель данной работы — систематизация углов слияния (впадения) СЛ в пределах речного бассейна. Такая систематизация представляет собой важное связующее звено между его топологией и полем высот, поскольку углы слияния (впадения) водотоков зависят от их уклонов.

При разработке методики измерения углов между эрозийными формами для изучения флювиального процесса в пределах склона обращалось внимание на отсутствие единых методических принципов в подобного рода исследованиях [4, 5]. Некоторые авторы отмечают, что простой механический выбор какого-то среднего направления водотока приводит к заниженным значениям измерений углов и большей дисперсии полученных результатов [6]. Однако и выбор за направление прямой лишь приустьевой части водотока не дает желаемых результатов, поскольку игнорируется кривизна тальвега в плане на всем протяжении до его истока [7].

Углы измеряли следующим образом. В СУР типа «слияние» (1-й случай) определяли по карте площади водосборов, относящиеся к каждой из СЛ порядка 1. Из точки слияния СЛ в каждой из площадей проводили квазивектор (имеющий лишь часть векторной характеристики — направление), делящий эти площади на две равные части. Между квазивекторами определяли угол, его значение являлось значением угла между внешними звеньями. Таким образом были выполнены измерения в 160 СУР типа «слияние». Для измерения в СУР типа «впадение» (2-й случай) определяли площадь, дренируемую притоком — СЛ порядка 1. Далее подсчитывали площадь водосбора внутреннего звена «главного водотока» — СЛ порядка 2. Причем за длину внутреннего звена принимали расстояние от данного СУР типа «впадение» до любого другого СУР в направлении верховий бассейна р. Оскол. Изменяли угол между квазивекторами, исходящими из СУР типа «впадение» и разделяющими каждую из указанных площадей на две равные части. При делении площади водосбора внутреннего звена квазивектор в большинстве случаев пересекал СУР, находящийся выше по течению относительно СУР, в котором проводили измерения. Как правило, в обоих вариантах измерений прямые квазивектора имели максимально возможное число пересечений с кри-

выми структурных линий, насколько это можно определить визуально. В СУР типа «впадение» было выполнение 135 измерений углов.

Предлагаемая методика измерений углов обладает, на наш взгляд, двумя важными преимуществами для целей структурного анализа рельефа. Во-первых, при подобных измерениях учитывается пространственное положение как ближнего (проксимального), так и дальнего (дистального) отрезков СЛ и, следовательно, величина угла может выступать в качестве параметра ГСР. Во-вторых, хоть и приблизительно, но квазивектором, делящим площадь водосбора пополам и исходящим из замыкающего эту площадь створа, учитывается средний уклон данной площади. Исходя из этого, можно установить связь между топологическим обликом рельефа и его вертикальной размерностью, между горизонтальной и вертикальной составляющими структуры рельефа.

Хотя структурный анализ опирается на порядковую бонитировку в соответствии со схемой Философова—Стралера, учитывая ее при систематизации углов, целесообразно также использовать концепцию магнитуды, предложенную Р. Шривом [8], по следующим причинам: 1) эта концепция предлагает схему, при которой СУР в структурной сети рельефа будет иметь количественное определение более варибельное, чем то, которое присваивается ему порядками в схеме Философова—Стралера; 2) порядок водотока в схеме Философа—Стралера изменяется в СУР только при слиянии равных водотоков (временных и постоянных), однако физические свойства результирующего потока и его эрозионная способность изменяются при всех слияниях и впадениях. Наконец, как справедливо указывают Д. Пьери [7] и Дж. Сمارт [9], порядкообразующее правило Стралера для сливающихся потоков не является ассоциативным, т. е. символически можно записать [порядок 2 + (порядок 1 + порядок 1)] = порядок 3, но [(порядок 2 + порядок 1) + порядок 1] = порядок 2.

Согласно концепции магнитуды, нами определена мощность внешнего отдела графа структурной сети бассейна р. Оскол — число СЛ порядка 1, равная 697. В уже указанной части звеньев внешнего отдела были проведены измерения, определены среднее, модальное и медианное значения углов. Для СУР типа «слияние» (слияние двух СЛ порядка 1) эти значения равны соответственно 60, 52, 56°. Для СУР типа «впадение» (впадение СЛ порядка 1 в СЛ порядка 2) — 68, 61 и 66°. В 1-м случае 78 % измерений приходилось на острые углы, 12 % на прямые и 10 % — на тупые углы, во 2-м случае соответственно — 70, 18 и 12 %. Вариационные ряды значений измерений в обоих случаях имеют логнормальный вид распределения с очень сходной формой. Подобный вид распределения углов между СЛ, наряду с некоторыми другими особенностями структурной сети рельефа бассейна р. Оскол (наличие тройников, симметричность относительно «главного ствола» — СЛ порядка 5), которые здесь не рассматриваются, указывают на значительные отклонения этой сети от топологически случайной

модели бинарного дерева. Следовательно, на пространственное положение крупных эрозионных форм в бассейне р. Оскол существенно влияет геолого-геоморфологический фактор в виде тектонических нарушений разного порядка. В этом же убеждает анализ материалов о геологическом строении бассейна р. Оскол. Однако значения центров группирования измеренных нами углов меньше подобных значений для горного района и больше значений для тектонически относительно спокойной территории Саратовского Заволжья [5]. Возможно, значения углов между СЛ низких порядков (1 и 2) с уменьшением влияния внешних факторов (геологических) убывают.

Однако, хотя исследуемая структурная сеть в какой-то степени и обусловлена тектоническим фактором, ей присущи свойства, определяющие ее как геоморфологическую систему с собственной направленностью развития. Такие свойства характерны аналогичным русловым сетям [6, 7, 10]. Например, угол слияния (впадения) увеличивается по мере роста разности между магнитудами сливающихся водотоков; угол слияния (впадения) водотока единичной магнитуды с водотоком большей магнитуды обычно выше 50° . Среднестатистические значения измеренных нами углов удовлетворяют данным условиям. На основании изложенного предпринята попытка определить направленность развития структурной сети в сторону «плановой равновесной модели», и наоборот. При отсутствии контроля со стороны внешних факторов продольные профили составляющих сеть водотоков будут стремиться к профилю равновесия с конкретными уклонами, а последние, в свою очередь, определяют плановый рисунок сети в силу зависимости от уклонов углов слияния. Следовательно, равновесное состояние каждого водотока зависит от характерных уклонов между ними. Таким образом, может быть индикативна направленность развития сети в сторону затухания или усиления эрозии. Однако для этого необходимо разграничивать процесс саморазвития структурной сети от развития под влиянием внешних факторов.

Список литературы: 1. *Черванев И. Г.* О теории систем в геоморфологии. Структурный анализ рельефа//Физ. география и геоморфология. 1983. Вып. 29. С. 104—107. 2. *Антипов А. Н., Корытный Л. М.* Географические аспекты гидрологических исследований. Новосибирск, 1981. 175 с. 3. *Костриков С. В., Куценко Н. В.* Структурный анализ рельефа двустадийного педиплена. Х., 1984. 47 с. Деп. в УкрНИИТИ 08.10.84, № 1664-Ук-84. 4. *Костриков С. В.* Некоторые аспекты анализа структуры рельефа части склона. 1986. 42 с. Деп. в УкрНИИТИ 02.01.86. 58-Ук-86. 5. *Анисимов В. И.* Анализ углов схождения эрозионных форм и водораздельных линий Саратовского Заволжья//Геоморфология. 1986. № 3. С. 43—46. 6. *Lubove I. K.* Stream junction angles in the dendritic drainage pattern//Amer. J. of Sci. 1964. 262. P. 325—339. 7. *Prieri, D. C.* Junction angles in drainage network//J. of Geophys. Res. 1984. B 89, N 8. P. 6878—6884. 8. *Shreve R. L.* Infinite topologically random channel network//J. of Geology. 1967. 75, N 2. P. 178—186. 9. *Smart J. S.* Channel networks//Advanced Hydroscl. 1972. 8, N 3. P. 305—346. 10. *Howard A. D.* Optimal angles of stream junction; Geometrik stability to capture and minimum power criteria//Water Resources Res. 1971. 7, N 6. P. 863—878.

Поступила в редколлегию 29.12.86

**ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЖЕННОСТИ РАДИОГЕОСИСТЕМ
В ЗИМНИЙ ПЕРИОД**

Реальность существования радиогеосистем, как самостоятельных существующих геосистем вряд ли может вызвать сомнение. Способность природных объектов отражать и излучать электромагнитную энергию, с нашей точки зрения, относится к свойствам существенным, т. е. свойствам, «без которых предмет существовать не может» [1, с. 524]. Некоторые исследователи ставят под сомнение правомерность выделения в самостоятельную разновидность природных систем, излучающих (отражающих) электромагнитную энергию в радиодиапазоне, а следовательно, и сам термин «радиогеосистема». Положения диалектического материализма, совместные успехи физической географии и радиофизики, практические потребности жизни подтверждают не только правомерность, но и насущную необходимость выделения такой разновидности геосистем, как радиогеосистема [2].

Наиболее полной и обоснованной является теория выделения и описания лесных радиогеосистем [2]. Детально исследовано функционирование радиогеосистем в периоды весеннего усложнения, летней стабилизации и осеннего упрощения структуры. Функционирование большинства типов и классов радиогеосистем в зимний период менее изучено. Требуют разработки и ряд теоретических вопросов. В работах В. Е. Некоса выделяется предзимний период усложнения (неустойчивый зимний покров) и зимний период стабилизации структур. Эти периоды, разумеется, должны быть характерны для всех типов радиогеосистем, между тем при описании фитоагрономических радиогеосистем встречается упоминание о «снежных радиогеосистемах».

К снежным радиогеосистемам относят поля с озимыми культурами, многолетниками и т. д., скрытые под толщиной снега, вспаханные поля, поля, не обработанные после уборки и т. п. Для практических и теоретических исследований важно знать, что представляют собой они с точки зрения радиофизической географии? Особый интерес представляет выраженность различных типов радиогеосистем в зимнее время. Проведенные нами экспериментальные и визуальные исследования в пределах Восточно-Европейской равнины позволяют сделать следующие выводы.

Общие черты радиогеосистемной мозаичности сохраняются, а факторы и показатели, формирующие ее, существенно изменяются. Общее представление о сглаживании контрастов, наступающем при покрытии земной поверхности снегом, справедливо лишь в самых общих чертах и на определенном уровне генерализации. Так, контрасты между лесопокрытыми территориями и террито-

риями без леса увеличиваются за счет более резкой выраженности границ по радиоформирующей структуре, различной структуры снега и других характеристик в лесу, на поле, луговых пространствах и т. д. Если мозаичность территории, а следовательно, и ее радиопортрет летом формируется признаковым разнообразием (поля пшеницы, кукурузы, сахарной свеклы и т. д.), то в зимних условиях портрет территории определяет наличие линейных эрозионных форм, лесополос и дорог. В южной части Европейской территории СССР эффект линейных эрозионных форм и лесополос усиливается за счет существования привражных лесополос, оконтуривающих эрозионную форму. Следовательно, в зимний период мозаичность территории приобретает иной облик за счет изменения качества и количества показателей, формирующих ее. Так, на сельскохозяйственных угодьях в зимний период до достижения мощности снега, равной 0,3—0,5 м, поля (т. е. границы, существующие летом) «просвечиваются», подчеркиваемые теми или иными деталями, вместе с тем контрастируют только две разновидности — поля вспаханные и засеянные. В этих же условиях относительно резко отличаются от окружающих участки индивидуального землепользования. При больших мощностях снега и продолжительном его залегании эффект «просвечивания» почти полностью исчезает.

Менее значительно изменяется контурность лесных радиогосистем. Особенности структуры древостоев в целом обеспечивают выраженность лесных радиогосистем и устойчивость их границ. Вместе с тем необходимо обратить внимание на структуру и динамику радиоформирующих объемов необлиственных древостоев. Более существенная роль в формировании радиосигнала начинает принадлежать кустарниковому ярусу. Именно он обуславливает двухъярусное строение леса. Верхний ярус (Черный лес) в результате колебаний деревьев под ветровой нагрузкой сбрасывает (пропускает) снег на ветви более высоких порядков и кустарник. Последний под снежной нагрузкой зачастую изгибается, субвертикальное положение сменяется переплетением субгоризонтального и наклонного положения ветвей, образуется густая решетка, где сосредоточивается большое количество твердых осадков, влияющих на формирование радиосигнала. В зимних условиях более резко проявляются границы выделов. Таким образом, выраженность радиогосистем в зимний период носит достаточно сложный характер и требует детальных теоретических и экспериментальных исследований.

Список литературы: 1. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник. М., 1975. 720 с. 2. Некос В. Е. Основы радиофизической географии: Учеб. пособие. Х., 1986. 90 с.

Поступила в редколлегию 22.12.86

**МОЗАИЧНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ И ФАКТОРЫ,
ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЕЕ ЧИСЛОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ**

Представление о мозаичности земной поверхности утвердилось в географической науке не более четверти века назад. Привлечение системного анализа, аппарата физики и математики обеспечили ее бурное развитие.

Так, благодаря развитию радиофизических исследований у географов расширились представления об объекте изучения, стало возможным более глубокое изучение всех земных систем, «сложилась обстановка возникновения нового научного направления на стыке физической географии и радиофизики»*. В наших исследованиях рассматривался ряд вопросов, связанных с радиофизической географией, в частности радиогеосистема (РГС) и радиогеосистемная мозаичность территории. Мозаичность — результат реакции земной поверхности на воздействие электромагнитного и гравитационного поля Земли, вызывающего процессы дифференциации на определенные участки (ландшафты). Причем последние являются продуктом не только природных процессов (хотя им принадлежит определяющая роль), но и антропогенного воздействия на географическую оболочку.

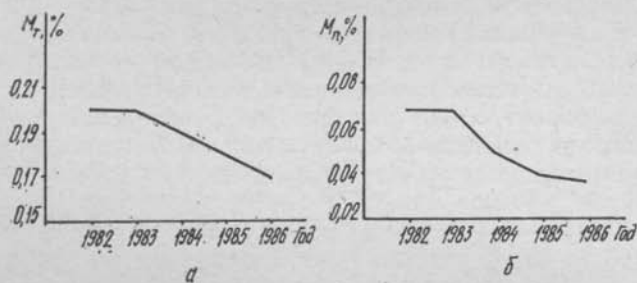
Методика комплексной оценки мозаичности, разработанная В. Е. Некосом, позволяет оценить распределение большого числа признаков и степень равномерности их размещения на территории. С ее применением была рассчитана мозаичность для Донецкой области, входящей в Южную радиогеосистемную зону, и Архангельской области, входящей в Центральную радиогеосистемную зону ЕТС. Для четкости сравнительного анализа показателя мозаичности исследуемых территорий целесообразно его представлять в процентном отношении к ранее рассчитанному показателю радиогеосистемной мозаичности для идеально-мозаичной территории.

При сравнении двух областей (Донецкой и Архангельской) наиболее информативным является территориальный показатель комплексной мозаичности, оценивающий всю исследуемую территорию (леса, сельскохозяйственные угодья, болота и т. п.) и характеризующий распределение по территории участков различных площадей.

Для Донецкой области он равен $165,49 \text{ га}^{-1}$, что соответствует 0,33 % показателя идеально мозаичной территории. Для Архангельской области — $723,65 \text{ га}^{-1}$, что составляет 1,45 %. Эти дан-

* Некос В. Е. Основы радиофизической географии: Учеб. пособие. Х., 1986. 90 с.

ные подтверждают общую закономерность распределения мозаичности по ЕТС. Ее значения возрастают с юга на север, т. е. мозаичность степной зоны в 4,4 раза ниже, чем лесной. Таким образом, важнейшим фактором, влияющим на формирование мозаичности территории является природная зональность. Область, расположенная в степной зоне, характеризуется меньшим разнообразием участков различных площадей в силу большой сель-



Динамика радиогосистемной мозаичности фитоагрономических РГС Украинской провинции Южной радиогосистемной зоны ЕТС:
 а — территориальной, б — признаковой

скохозяйственной освоенности, что позволяет в значительной степени расчленить территорию на равновеликие участки, а в лесной зоне огромные массивы леса произвольно делятся на различные по площади участки, занимаемые разными по составу пород и по возрасту древостоями.

Кроме того установлено, что основное влияние на показатель радиогосистемной мозаичности Украинской провинции Южной радиогосистемной зоны, в которую входит Донецкая область, оказывают фитоагрономические РГС (сельскохозяйственные поля, как занятые посевами различных культур, так и подготовленные к посеву паровые площади), охватывающие более 60 % всей территории. Поэтому, проследив динамику мозаичности фитоагрономических РГС с 1982 по 1986 гг., можно судить о динамике радиогосистемной мозаичности провинции. А, проанализировав динамику коэффициента мозаичности фитоагрономических РГС, можно оценить степень устойчивости влияния севооборота на его числовые значения.

Отметим, что в течение пяти лет наблюдалась тенденция к снижению значений показателей радиогосистемной мозаичности фитоагрономических РГС: территориальной — с 99,65 га⁻¹ в 1982 г. до 86,23 га⁻¹ в 1986 г., что в процентном отношении к идеально мозаичной территории соответствует падению от 0,20 до 0,17 %; признаковой — с 37,03 га⁻¹ в 1982 г. до 20,50 га⁻¹ в 1986 г., что соответствует падению от 0,07 до 0,04 % (рисунок).

Нетрудно заметить, что различие в значениях показателей мозаичности за пять лет невелико и составляет: территориальной — 15,42 га⁻¹, что в процентном отношении к показателю идеально мозаичной территории соответствует амплитуде в 0,03 %; признаковой — 16,53 га⁻¹, что соответствует амплитуде также в 0,03 %.

Это свидетельствует о том, что несмотря на севооборот общий показатель комплексной радиогеоэcosystemной мозаичности территории почти не превышает критерия достоверности (для данных расчетов он составляет 0,02 %). Превышение в одну сотую процента мы относим к погрешности в вычислениях. Это позволяет сделать вывод о слабом влиянии севооборота на показатель мозаичности, характерный для данной территории. Можно также утверждать, что для каждой радиогеоэcosystemной провинции и зоны он остается почти неизменным в течение ряда лет и является неотъемлемой географической характеристикой любой территории. Слабая изменчивость комплексного показателя мозаичности в зависимости от севооборота свидетельствует об относительной инвариантности данного показателя, а следовательно, о широких возможностях применения его в прикладных целях.

Поступила в редколлегию 12.01.87

УДК 551.4:621.371

Н. В. ПЕДОСЕНКО

ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ДИНАМИКИ РАДИОГЕОПАРАМЕТРОВ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

Системы мониторинга агроресурсов включают в себя как составные элементы наблюдение за состоянием агроресурсов и факторами, воздействующими на них, а также оценку (контроль) фактического состояния этих ресурсов [1]. Наиболее оперативную, объективную и достоверную информацию дают системы дистанционного агромониторинга. Особое значение приобретает дистанционный контроль состояния посевов в весенний период: характеристики озимых после перезимовки, определение оптимальных сроков сева яровых, состояние сельхозкультур в начальные фазы вегетации.

При радиолокационных исследованиях сельхозугодий с отсутствующим или слабо развитым растительным покровом (весенний период), установлено, что на отраженный сигнал непосредственно влияет почвенный покров. Важнейшими радиогеопараметрами являются влажность почвы и шероховатость поверхности. Закономерности динамики указанных параметров позволяют выделить участки со сходным характером увлажнения, изоморфностью поверхности. Ранее нами была проведена типизация профилей влажности открытых почв [2]. При изучении шероховатости поверхности почв предусматривается выделение на первом этапе крупных групп полей, отличающихся статистическими характеристиками неровностей. Простыми, но достаточно информативными показателями являются коэффициент шероховатости (K),

вычисляемый как отношение длины кривой, описывающей профиль поверхности, к длине ее проекции, и амплитуда колебаний высоты профиля (А). В весенний период для черноземных почв Центральной лесостепи наиболее характерны 6 типов шероховатости пахотных угодий: 1 — ровная, прикатанная, слабо- и среднекомковатая с комками мелких и средних размеров ($K=1,03 \div 1,06$; $A=4 \div 6,5$ см); 2 — ровная, со следами боронования, слабо- и среднекомковатая с комками мелких и средних размеров ($K=1,05 \div 1,06$; $A=5 \div 8$ см); 3 — гребнистая, слабо, мелко- и среднекомковатая ($K=1,05 \div 1,08$; $A=5 \div 9$ см); 4 — гребнистая, средне- и сильнокомковатая с комками мелких и средних размеров ($K=1,11 \div 1,15$; $A=7 \div 10$ см); 5 — ровная или волнистая, преимущественно среднекомковатая с комками средних и крупных размеров ($K=1,06 \div 1,21$; $A=7 \div 18$ см); 6 — сильно разнокомковатая, преимущественно с комками средних размеров, характерна для свежей пахоты ($K=1,24 \div 1,30$, $A=12 \div 16$ см). Отдельную группу составляют поля многолетних трав и озимых.

В развитии агросистемы можно выделить несколько периодов, отличающихся характеристиками и, как следствие, радиофизическими свойствами. Первый — от схода снежного покрова до начала предпосевной обработки почвы — характеризуется относительной простотой и малой мозаичностью агросистем. Поверхность сглажена тальми водами (тип шероховатости 5). В течение периода происходит постепенное снижение влажности пахотного слоя и смена доминирующих типов профилей влажности с 5 (равномерное увлажнение) на 2 (резкое нарастание влажности в приповерхностном слое и относительная ее стабилизация для подстилающих). Во второй период — предпосевная обработка — сов — всходы, как и в предыдущий, определяющее влияние на формирование радионизображения оказывают характеристики почв. Период характеризуется наибольшим разнообразием типов шероховатости и профилей влажности. Преобладают мелкогребнистые разнокомковатые поверхности (тип. 3, 4), боронованные и культивированные поля (тип 2), прикатанные участки (тип 1). Свеже-

Встречаемость типов профилей влажности почв по полям различной специализации

Специализация поля	Тип профиля влажности							
	1а	2а	2б	2в	3	4	5	6
Яровые поля	—	+	+++	+	—	—	++	+
Посевы озимых	++	+	++	+	—	+	+++	—
Многолетние травы	++	—	+	+	+++	—	+	++

+++ — доминирует, ++ — встречается часто, + — единичные случаи.

вспаханые поля (тип 6) встречаются редко, так как по принятой агротехнике предполагается преимущественно осенняя вспашка. Отличаются по шероховатости паровые поля (тип 5), но их удельный вес, в целом, небольшой. Переходный характер периода обуславливает разнообразие формирующихся профилей влажности. Специализация поля определяет доминирующее положение на нем того или иного профиля влажности (таблица).

Особенностью третьего периода является начало активной вегетации сельхозкультур. Почвенный покров экранируется развивающейся растительностью и его влияние на характер радиоизображения заметно снижается. Полное экранирование зависит от условий локации и состояния посева. В это время в результате жизнедеятельности растительного покрова и влияния метеорологических факторов происходит сглаживание неровностей. Для почв характерно постепенное повышение влажности с глубиной (тип. 1).

Разработка методов и осуществление наземных исследований с требуемой точностью является важным элементом повышения эффективности результатов дистанционного зондирования.

Список литературы: 1. Бондаренко А. Е., Сазонов Н. В. Методические подходы к созданию информационного обеспечения системы аэрокосмического мониторинга агроресурсов//Дистанционные методы контроля агроресурсов. М., 1985. С. 101—114. 2. Педосенко Н. В. Типизация профилей влажности простых радиогосистем//Вестн. Харьк. ун-та. 1986. № 283: Рацион, природопользование. С. 19—20.

Поступила в редколлегию 29.12.86

УДК 325.1(477:54)

*Г. Е. ДАНИЛЕВИЧ, А. Г. ДЕИНЕКА,
Л. Г. ПАНАСЕНКО, В. И. РЕДИН,
С. А. ЮРЧЕНКО, А. Д. ЯКУШЕВ*

**ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАСЕЛЕНИЯ,
ЕГО ДВИЖЕНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ
ХАРЬКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Население, его естественное и механическое движение — одно из определяющих условий развития и размещения производительных сил регионов различной иерархии. Учет особенностей населения, его размещения и движения в индустриальных областях Донецко-Приднепровского района, в том числе Харьковской области, важен для территориальной организации отраслей тяжелой промышленности и агропромышленного комплекса. В связи с этим нами исследованы вопросы динамики населения Харьков-

ской области, его образования, а также сделана попытка прогнозировать демографическую обстановку.

По численности населения область занимает третье место в экономическом районе (после Донецкой и Днепропетровской) и четвертое место в республике (после Киевской). В ее границах проживает 3116,9 тыс. человек, в том числе 2446,8 тыс. городских жителей [4].

Плотность населения — 100 человек на 1 км², внутри области наблюдаются различия в размещении его. Нами изучены эти различия на примере низовых административных районов. Введен показатель коэффициента вариации: $V = \delta/\bar{x}$, где δ — среднее квадратическое отклонение; \bar{x} — среднее арифметическое [2]. Коэффициент вариации, измеряющий степень этих различий, составляет 67,01 %.

В территориальном аспекте установлено, что наиболее густо заселены центральные районы; наименьшая плотность наблюдается на периферии области. Это можно объяснить силой тяготения областного центра, а также формирующимися и быстро растущими внутриобластными промышленными узлами Изюм, Купянск, Первомайск и т. д., куда направлены миграционные потоки не только из сельской местности, но и из других регионов республики и сопредельных областей РСФСР.

В силу этого нами условно выделены четыре группы низовых административных районов.

Первая группа — минимальная плотность населения, высокая доля сельских жителей — Зачепиловский, Барвенковский, Близнюковский, Боровской, Великобурлукский, Двуречанский, Кегичевский, Сахновщинский и Шевченковский.

Вторая группа — средняя плотность населения, Богодуховский, Валковский, Волчанский, Золочевский, Краснокутский, Нововодолажский и Балаклейский районы. За исключением двух последних это также окраинные низовые административные районы. В этой группе несколько повышен показатель доли горожан. Объединяет выделенные две группы большое количество мигрантов. Как показали исследования, в них за последние 15 лет произошло уменьшение среднего показателя плотности населения на 4—6 человек на 1 км².

Третья группа — высокая плотность населения, доля горожан выше 50 % и относительно развитая индустрия — Готвальдовский, Изюмский, Красноградский, Первомайский, Чугуевский. За 15 лет плотность населения увеличилась.

Четвертая группа — пригородные Харьковский и Дергачевский, а также Лозовской и Купянский районы. Здесь, как и в предыдущей группе, отмечен прирост населения и соответственно увеличение плотности.

В целом за анализируемый период общая численность населения Харьковской области увеличилась в девяти низовых административных районах, причем здесь наблюдался рост урбанизации, который можно выразить функциональной зависимостью.

Как известно, городское население растет за счет трех источников: естественного прироста горожан, реорганизации сельских поселений и перевода их в категорию городских, миграции сельских жителей в города. Наиболее существенным является последний источник роста. Горожане проживают в 16 городах и 62 поселках городского типа. Значительно уменьшилось количество городских поселений с наименьшей людностью и возросло количество поселений с большей людностью. Отток сельских жителей в города приводит к напряженной демографической обстановке в сельской местности, поскольку среди мигрантов преобладает наиболее активное и работоспособное население в возрасте 16—40 лет. Интенсификация сельскохозяйственного производства, улучшение условий жизни и развитие социальной инфраструктуры на селе в некоторой степени стабилизировали этот отток, а в ряде районов заметно замедлили.

Демографическая ситуация привела к определенным сдвигам и в возрастной структуре населения области. Заметно уменьшилась доля детей младших возрастных групп (0—9), существенно возросло количество людей пенсионного возраста. Расчеты показывают, что население в трудоспособном возрасте увеличивается в основном за счет роста пожилых людей.

Доля детей в возрасте 0—14 лет в городской и сельской местности одинаковая. Однако доля лиц возрастной группы 15—19 лет явно преобладает в городах. Аналогичная картина наблюдается в остальных группах, вплоть до 44 лет. Начиная с группы, объединяющей 45—49-летних отмечено противоположное явление. Наиболее высокий процент населения в трудоспособном возрасте характерен для индустриальных районов области, названных выше, и районов пригородной зоны Харькова.

Различия в возрастной структуре низовых административных районов сказываются на количестве иждивенцев, приходящихся на 1000 человек трудоспособного возраста. Соотношение работающего и неработающего населения можно ориентировочно оценить по формуле

$$u = \frac{H_0 - H_T}{H_T} 1000,$$

где U — количество иждивенцев; H_0 — все население; H_T — население в трудоспособном возрасте.

Полученные результаты показывают, что в целом за 15 лет по области количество иждивенцев на 1000 человек трудоспособного возраста сократилось. Коэффициент вариации этого показателя составляет 13,7 %.

Для области также характерна диспропорция в количестве мужчин и женщин.

Большинство составляют украинцы, за ними идут русские, евреи, белорусы и другие национальности.

Заметные изменения происходят в уровне образования населения, области, хотя и здесь имеются различия по отдельным районам области. Коэффициент вариации 4,5 %.

Нами условно выделены четыре группы районов по уровню образования. В качестве критерия для их выделения были использованы данные о количестве лиц, имеющих и среднее специальное образование, приходящихся на 1000 человек, занятых в народном хозяйстве.

В настоящее время контингенты обучающейся молодежи в общеобразовательных школах — 63 %, СПТУ — 5,6 %, средних специальных учебных заведениях — 10,3 %, вузах — 21,1 %. Последний показатель является самым высоким среди областей Донецко-Приднепровского района.

Анализ данных о приеме в СПТУ, техникумы и вузы позволил выявить следующие пропорции: доля лиц, принятых на учебу из числа местной молодежи, составляет 27,3 %, из Харьковской области — 48,7 %, из других областей Украины — 16,0 %, из других республик — 8,6 %.

Харьковская область осуществляет подготовку машиностроителей и металлостроителей в 17 СПТУ, 13 техникумах и 4 вузах, специалистов приборостроения, химиков, энергетиков, железнодорожников. Кроме этого, готовят строителей, швейников и связистов. Ряд средних специальных заведений готовят специалистов сельского хозяйства.

Вместе с тем в Харьковской области продолжает сохраняться дефицит рабочей силы, что можно объяснить низким уровнем экономического развития малых и средних городов, неравномерным размещением промышленного производства и слабой «привязкой» учебной базы к производству и селитебной зоне. Таким образом, главные тенденции изменения демографической обстановки заключаются в следующем. Уменьшение числа молодежи, вступающей в трудоспособный возраст. Рост численности лиц нетрудоспособного возраста. Снижение доли молодежи в общем

Группировка районов Харьковской области по уровню образования

Уровень образования	Районы	Количество районов
Низкий	Великобурлукский, Сахновщинский, Кегичевский, Краснокутский, Золочевский	5
Средний	Близнюковский, Боровской, Волчанский, Двуречанский, Зачепиловский, Нововодолажский, Шевченковский, Лозовской	8
Высокий	Балаклейский, Барвенковский, Богодуховский, Дергачевский, Чугуевский, Валковский	6
Очень высокий	Готвальдовский, Изюмский, Красноградский, Купянский, Первомайский, Харьковский	6

количестве населения. Уменьшение прироста трудовых ресурсов. Одной из определяющих предпосылок функционирования

и территориальной организации производства в перспективе является прогнозирование населения и трудовых ресурсов. По нашему мнению, сюда должны быть включены следующие группы прогнозов.

Расчеты демографического развития, целью которых является определение собственных возможностей области в воспроизводстве населения и трудовых ресурсов, в том числе и квалифицированных кадров.

Расчеты структуры занятости населения и потребности народного хозяйства области в рабочей силе, зависящие от перспектив экономического развития.

Расчеты основных параметров миграционных процессов — размеров одностороннего механического движения, структуры мигрирующего населения, мощности и интенсивности межрайонных связей.

Список литературы: 1. Народное хозяйство УССР в 1985 году: Статистический ежегодник. К., 1986. 375 с. 2. Тойн П., Ньюби П. Методы географических исследований. М., 272.

Поступила в редколлегию 22.12.86

УДК 626.81

Л. С. ШУЛЬЖЕНКО

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ

Водохозяйственный комплекс (ВХК) Левобережной Украины представляет собой множество предприятий и гидротехнических сооружений, находящихся в производственных отношениях и связях друг с другом как сложная природно-экономическая система. Отметим, что водохозяйственная проблема, затрагивающая все сферы хозяйственной деятельности и развитие природных процессов, не может быть низведена до уровня решения частных технических вопросов водоснабжения. «Наличие территориальной проблемы дает основание рассматривать совокупность отраслей, принимающих участие в ее реализации, как межотраслевую территориальную систему» [1, с. 91].

Возникновение ВХК Левобережной Украины обусловлено мощным развитием производительных сил региона (индустрии, агропромышленного комплекса, систем расселения). Рассматривая ВХК как подсистему социально-экономической системы, мы можем определить его как питающий блок, преобразующий внешние по отношению к социально-экономической системе водные ресурсы в пригодные для потребления. Крупнейшим источником водных

ресурсов в регионе является р. Днепр с каскадом водохранилищ. Причем его воды используются не только в Приднепровье для снабжения промышленных и коммунальных систем, но и обеспечивают 50 % потребностей в водных ресурсах, не принадлежащих бассейну Днепра территориально Донбасса и Харьковского промышленного узла.

Проблемы рационального использования водных ресурсов для водоснабжения населения возникают, как правило, вследствие недостаточного учета водного фактора при планировании и развитии систем поселений, во-первых, и создания не связанных друг с другом систем водоснабжения населенных пунктов, во-вторых. В первом случае, чтобы восполнить недостаток воды привлекают новые источники, создавая крупные гидротехнические системы коммунального водоснабжения типа каналов Северский Донец—Донбасс и Днепр—Донбасс, водоводы Днепр—Донбасс—Харьков и Печенежское водохранилище — Харьков и др. Во втором случае разобщенные, зачастую относящиеся к различным ведомствам водопроводные системы объединяются в более крупные гидротехнические системы, которые базируются одновременно на нескольких источниках водных ресурсов. Например, г. Харьков использует ресурсы р. Сев. Донец, подземные воды и воды р. Днепр.

Ведомственная разобщенность коммунального водоснабжения представляет серьезную проблему. В процессе исследований региональных комплексов систем водоснабжения Грузинской ССР М. Н. Мгебришвили приходит к выводу, что «только изменение производственной структуры коммунального водного хозяйства, централизация, управление и выполнение различных видов работ могут обеспечить возможность планирования, строительства и эффективной эксплуатации групповых систем водоснабжения и водоотведения» [2, с. 2]. Совершенствование производственной структуры коммунально-хозяйственного водоснабжения «осуществляется в настоящее время стихийно, без достаточного обоснования степени централизации и концентрации выполнения различных видов работ по эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения» [2, с. 5]. Не решенными остаются вопросы степени централизованного управления и эксплуатации водохозяйственных систем, организационного объединения коммунальных и ведомственных систем водоснабжения и др. К не менее крупным проблемам коммунально-бытового водоснабжения относится качество водных ресурсов и их предварительная подготовка. Обзор проблем использования водных ресурсов в промышленности и в коммунальном хозяйстве позволяет выделить наиболее общие для ВКХ Левобережной Украины в целом: водоснабжение крупных промышленных узлов, не располагающих существенными собственными источниками водных ресурсов; водоохрана и водоотведение (Приднепровский ТПК, а также формирующиеся Полтавский, Сумской, Кременчугский и другие промышленные узлы); рациональное использование местных водных ресурсов для водоснабжения

промышленности малых центров и локальных городских систем расселения; рост дефицита водных ресурсов в условиях полной зарегулированности речного стока гидротехническими системами.

Водохозяйственный комплекс Левобережной Украины, использующий водные ресурсы и активно влияющий на природные процессы, в качестве подсистемы сложной природной системы выступает как потребляющий блок. Значительные объемы водных ресурсов Днепра потребляются ВХК Левобережной Украины безвозвратно: уже сейчас они превышают объем формирующегося речного стока Днепра в пределах рассматриваемого участка, а в перспективе безвозвратно будет использовано в два-три раза больше водных ресурсов, чем объем ресурсов бассейна. Ресурсы, которые возвращаются в систему после их использования, качественно отличаются от природных вод и представляют собой сложную экологическую проблему. Экологические проблемы в особенности остры там, где собственных водных ресурсов не хватает: Харьковская агломерация, Донбасс. Наиболее подвержены отрицательному воздействию возвратных вод малые речные системы ВХК. Модель оптимизации работы водоочистных сооружений [3] применена для бассейна р. Сев. Донец.

В работах, посвященных экологическому регулированию природных систем, часто опускается наиболее сложный в теоретическом отношении аспект взаимодействия природы и общества — механизм осуществления связей. Недостаточно изучено взаимодействие новых социально-экономических территориальных образований с существующими природными комплексами. Ближе других к решению этой проблемы подошел И. В. Комар. Разработанная им концепция ресурсных циклов может послужить отправной точкой для существенного продвижения в решении экологического регулирования: «Под ресурсным циклом понимается совокупность превращений и пространственных перемещений определенного вещества или группы веществ, происходящих на всех этапах использования его человеком (включая его выявление, подготовку к эксплуатации, извлечение из природной среды, переработку, потребление, возвращение в природу) и протекающих в рамках общественного звена общего круговорота данного вещества или веществ на Земле». [4, с. 75].

Социально-экономическая система региона определяет условия и факторы формирования ВХК Левобережной Украины, его развитие. С точки зрения взаимодействия экономики и природной среды в составе ВХК все множество факторов мы вправе разбить на подмножества природных и социально-экономических факторов. Подмножества природных и социально-экономических факторов играют качественно различную роль в функционировании ВХК. Если природные характеризуются неустойчивостью и неопределенностью, то социально-экономические факторы в случае целенаправленного управления ими играют роль стабилизатора в функционировании ВХК, носят планомерный характер. «Исходя из перечисленных факторов и условий, можно построить достаточно большое число

различных хозяйственных комплексов... Иными словами, если мы хотим разбить народное хозяйство на комплексы, то такое разбиение нужно провести таким образом, чтобы получить максимальный эффект с точки зрения народного хозяйства в целом, чтобы в многоступенчатой системе планирования и управления возникало как можно меньше потерь от диспропорций планирования и различного рода дублирования». [5, с. 31]. Внутренним критерием развития ВХК является минимизация затрат на достижение заданных целей.

Определяющее значение в формировании ВХК Левобережной Украины имеют такие факторы, как большая численность и плотность населения, рост городских систем расселения, создание крупных промышленных предприятий с водоемкой технологией, интенсификация сельского хозяйства и другие производственные факторы.

Список литературы: 1. Шаблій О. И. Межотраслевые территориальные системы: Проблемы методологии и теории. Львов, 1967. 200 с. 2. Мгебришвили М. Н. Исследование и разработка методов проектирования развития региональных комплексов систем водоснабжения на примере Грузинской ССР: Дис. ... канд. техн. наук. М., 1981. 197 с. 3. Piteau M. e. a. Modele mathematique de gestion de la qualite de d'eau en riviere: application a lariviere Yamaska/M. Piteau, I. P. Villeneuve, P. G. C. Campbell//Can. J. Civ. Eng. 1982. 9. P. 573—585. 4. Комар И. В. Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные цели. М., 1975. 175 с. 5. Мартынов Г. В. Многоотраслевые комплексы: проблемы и методы оптимизации. М., 1986. 232 с.

Поступила в редколлегию 20.02.87

УДК 551.509.3:519.2

П. В. КОВАЛЕВ, В. В. ИВАНОВ, А. И. ПОПОВ,
П. А. ЧЕРКАСОВ, О. Р. КУДЕНКО, Т. И. ШКУРАТОВА

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДЕНДРОИНДИКАЦИИ ДЛЯ РАСЧЕТА ФИРНОВОЙ ГРАНИЦЫ ПРОШЛОГО

Фирновая граница является важным гляциологическим показателем, по изменению которого можно судить о динамике ледникового покрова, климата и ландшафта в целом. Поэтому реконструкция ее положения в прошлом открывает возможности для широких палеогеографических выводов. Реконструированный ряд высоты фирновой границы позволяет проверить модели ее прогноза, а изучение с помощью спектрального анализа ритмичности и квазиритмичности этого ряда делает возможным и сам прогноз.

Для расчетов использовали ряд наблюдений П. А. Черкасова над изменением фирновой границы на леднике Шумского (Джентарский Алатау) и индексы прироста арчи из долины р. Арчевой,

берущей начало из ледника Шумского, за 426 лет. Индексы прироста арчи рассчитаны как отношение фактического годового прироста к сглаженному приросту, полученному с помощью скользящих средних. Сглаживание необходимо для уменьшения влияния возраста на прирост, так как в молодости деревья характеризуются большими приростами.

Реконструкция высоты фирновой границы производилась методом построения пошаговой полиномиальной регрессионной модели. Критерием отбора степени полинома служил критерий Фишера, полученное значение которого сравнивали с критическим значением. Окончательная расчетная модель-полином третьей степени: $H = 3505 + 1,4574 J - 1,82797 J^2 + 0,05679 J^3$.

По этой формуле были рассчитаны высоты фирновой границы за период с 1549 по 1972 г. (таблица, подчеркнуты данные, полученные по индексам прироста арчи, которые выходят за пределы уравнения связи, т. е. они больше или меньше индексов прироста ряда, использованного для расчета уравнения связи). Кроме того, из расчетного ряда были изъяты 2 года из периода, в течение которого проводились наблюдения над фирновой границей, так как соответствующие годовичные кольца оказались нарушенными.

Сравнение рассчитанных значений фирновой границы с фактическими за период наблюдений (31 г.) показало, что основные ритмы фактического и расчетного рядов совпадают, но показатели расходятся в среднем на 25 м в год. Объясняется это тем, что прирост арчи на верхней границе леса обусловлен главным образом суммой положительных температур, а динамика фирновой границы, по данным П. А. Черкасова, — летними осадками. Следовательно, определяющие факторы формирования показателей двух коррелируемых рядов разные. Чтобы уточнить расчеты, используют приросты, характерные для деревьев на нижней границе леса, рост которых в большей степени зависел от летних осадков.

Надо также иметь в виду, что одинаковые метеорологические условия (тепла и влаги) по-разному сказываются на изменении высоты фирновой границы и приросте дерева. Например, при очень низких температурах фирновая граница могла опускаться вследствие уменьшения таяния, а годовичное кольцо реагировало на определенное количество теплоты прекращением роста или выпадением. При увеличении количества теплоты до определенного предела наблюдается годовичный прирост, затем он прекращается (или остается прежним). Таким образом, годовичный прирост перестает отражать увеличение метеорологического фактора, который продолжает влиять на таяние ледников.

Положительное или отрицательное изменение осадков деревья индицируют только до определенных пределов, ниже и выше которых они уже не фиксируются в памяти дерева, но продолжают сказываться на положении фирновой границы. Выше и ниже определенных пределов влияние количества осадков дерева учитывать

Деся- тиле- тия	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
154										3528
155	3477	3500	3486	3452	3485	3488	3382	3421	3425	3513
156	3504	3439	3480	3359	3478	3484	3443	3530	3443	3465
157	3520	3435	3468	3451	3479	3253	3429	3456	3531	3506
158	3415	3482	3351	3382	3280	3331	3376	3529	3524	3468
159	3477	3519	3447	3518	3313	3424	3471	3501	3514	3351
160	3533	3483	3298	3422	3528	3426	3494	3298	3376	3534
161	3534	3426	3480	3430	3329	3394	3476	3492	3528	3490
162	3351	3407	3468	3531	3484	3486	3379	3460	3445	3497
163	3508	3450	3408	3409	3414	3502	3451	3478	3479	3513
164	3451	3532	3515	3313	3487	3415	3532	3428	3251	3379
165	3448	3514	3522	3504	3508	3240	3518	3473	3510	3378
166	3375	3476	3512	3513	3521	3421	3436	3303	3491	3499
167	3496	3490	3374	3527	3422	3489	3458	3487	3351	3536
168	3499	3527	3378	3217	3444	3533	3512	3458	3423	3404
169	3445	3470	3516	3452	3450	3414	3455	3477	3494	3486
170	3441	3531	3309	3417	3463	3478	3527	3501	3492	3347
171	3447	3328	3452	3534	3516	3382	3514	3363	3436	3533
172	3470	3443	3389	3406	3506	3504	3472	3470	3428	3555
173	3430	3461	3499	3503	3320	3509	3447	3506	3478	3492
174	3459	3506	3390	3416	3460	3412	3528	3381	3351	3483
175	3425	3510	3498	3438	3414	3480	3473	3488	3506	3494
176	3444	3509	3351	3477	3513	3491	3520	3438	3398	3457
177	3493	3341	3506	3491	3491	3528	3343	3390	3502	3343
178	3449	3483	3457	3476	3512	3458	3520	3516	3452	3497
179	3522	3516	3529	3429	3381	3514	3413	3382	3473	3445
180	3504	3476	3449	3379	3438	3529	3534	3358	3307	3504
181	3503	3508	3381	3436	3523	3409	3388	3502	3528	3523
182	3298	3138	3423	3520	3416	3533	3454	3534	3442	3240
183	3236	3532	3468	3529	3474	3503	3440	3494	3400	3447
184	3468	3527	3483	3307	3430	3499	3458	3499	3452	3497
185	3279	3485	3495	3468	3470	3523	3429	3519	3429	3318
186	3313	3521	3532	3479	3474	3313	3425	3517	3469	3371
187	3469	3525	3438	3491	3522	3554	3490	3528	3494	3411
188	3373	3439	3450	3514	3530	3427	3499	3491	3446	3452
189	3501	3472	3464	3524	3434	3360	3445	3378	3528	3414
190	3534	3384	3347	3525	3371	3533	3462	3467	3342	3342
191	3534	3477	3520	3009	3468	3125	3458	3484	3366	3518
192	3459	3534	3534	3210	3533	3267	3530	3281	3527	3520
193	3343	3517	3331	3402	3452	3463	3525	3425	3494	3473
194	3470	3510	3480	3540	3480	3500		3540	3520	3560
195	3520	3450	3570	3500	3540	3570	3490	3490	3500	3510
196	3510	3560	3520	3540	3570	3480	3530	3560	3560	3540
197	3570		3580							

не могли. При очень малом количестве осадков деревья или не образовывали годовичные кольца (происходило выпадение колец), или засыхали.

Поступила в редколлегию 18.12.86

Л. Н. БЕИ, В. А. БЕЛЬСКИЙ

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЕЧНЫХ ДОЛИН ЯХСУЙСКОЙ ДЕПРЕССИИ И ЮЗ ДАРВАЗА В ЧЕТВЕРТИЧНОМ ПЕРИОДЕ (ЮЖНЫЙ ТАДЖИКИСТАН)

Гидросеть описываемого региона имеет сложный характер. Долины всех крупных рек «составлены» из продольных и поперечных участков. Первые обычно хорошо сформированы, значительной ширины, а вторые нередко ущелистые и почти лишены террас.

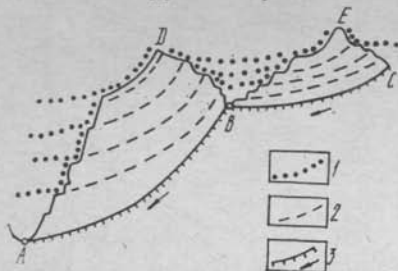


Схема развития боковых перехватов: 1 — последовательные врезы продольных рек; 2 — врезы боковых притоков; 3 — поперечные участки рек В и С. А, В и С — продольные реки

По традиционным взглядам [1—3 и др.], продольные долины возникли еще в конце палеогена, а поперечные образовались в раннем и среднем плейстоцене в результате боковых перехватов (рисунки). Осуществление схемы возможно только при соблюдении ряда условий: 1) $H_C \gg H_B \gg H_A$ (H — абсолютная высота тальговых продольных долин); 2) $V_A > V_B > V_C$, $V_{AB} > V_B$, $V_{BC} > V_C$ (V — скорость врезания продольных и поперечных водотоков); 3) $H_{AD} \gg H_{BD}$, $H_{BE} \gg H_{CE}$ (H — превышение водоразделов над тальвегами продольных долин); 4) $H_{AB} \gg H_{BD}$, $H_{BC} \gg H_{CE}$ (H_{AB} и H_{CE} — различие высот тальвегов обезглавливающей и обезглавливаемой рек; H_{BD} и H_{CE} — превышения водоразделов D и E над тальвегами обезглавливаемых рек В и С).

Возникновение всех указанных соотношений наиболее реально в тех случаях, когда обезглавливающая река больше обезглавливаемой и обе они принадлежат различным речным бассейнам.

Возможность осуществления многочисленных боковых перехватов четвертичного возраста на территории описываемого региона представляется маловероятной, поскольку здесь из всех условий соблюдается (да и то частично) лишь первое. Палеогеографические и геоморфологические схемы в работах [1—3 и др.] предполагают, что в течение неогена гидросеть Яхсуйской депрессии и ЮЗ Дарваза была представлена 4—5 продольными субмеридиональными реками, являющимися правыми притоками субширотной р. Пра-Амударьи. Поскольку, помимо общего базиса эрозии, эти реки имели примерно равную длину и площадь водосборов, а их

истоки располагались на сходных высотах, то и средние уклоны русел этих рек, их водоноситель и скорости врезания в свое ложе также должны быть близки по величине. В соответствии с [1—3] тальвеги смежных продольных долин располагались на расстоянии 20—25 км друг от друга, а различия их абсолютной высоты не превышали 100—120 м. Абсолютная высота ЮЗ Дарваза в раннем плейстоцене составляла не менее 1000—1500 м, а глубина расчленения не менее 400—500 м. Таким образом, практически во всех случаях разность высот тальвегов любой пары смежных продольных долин — обезглавливающей *A* и обезглавливаемой *B* в момент предполагаемого перехвата была в 5—10 раз меньше, чем превышение разделяющего эти долины водораздела над тальвегом долины *B*. Отсюда следует, что для осуществления перехвата один из притоков реки *A* должен был интенсивно наращивать свои верховья и одновременно врезаться в свое ложе со скоростью, во много раз большей, чем у реки *B* (и у соседних с ним притоков реки *A*, которые так и не стали сквозными). Поскольку же скорости врезания продольных рек *A* и *B* были достаточно близки друг другу, то для осуществления перехвата агрессивный приток реки *A* должен был производить разрушительную работу, более значительную, чем сама река *A*. Эти следствия из традиционных взглядов представляются нереальными, поскольку водоносность агрессивного притока реки *A* должна была быть сравнительно небольшой (сквозные долины всегда имеют ширину, а следовательно, и водосборную площадь значительно меньше, чем у продольных долин), а с началом скрадывания водораздела (отодвигания его в сторону реки *B*) должны были существенно уменьшиться уклон и эродирующая способность агрессивного водотока.

Характерно, что практически во всех случаях в сквозных долинах наблюдаются признаки антецедентного их происхождения. Это обстоятельство, а также и ряд других особенностей (наличие в неогеновых молассах Предпамирского предгорного прогиба обломков пород внутренних областей Памира, экзотические обломки во многих моренах Памира, субширотные «ископаемые долины» неогенового возраста в пределах Внутреннего Дарваза и др.) позволяют предполагать, что первоначально гидросеть имела поперечный характер и лишь позднее в процессе перестроек приобрела современный облик.

Таким образом, гидросеть Яхсуйской депрессии и ЮЗ Дарваза действительно состоит из участков различного возраста, однако наиболее древними являются не продольные, а поперечные долины. Перестройка первоначальной гидросети происходила в раннем плейстоцене, когда рельеф описываемой области был достаточно выровненным и слаборасчлененным. В среднем плейстоцене резкое усиление воздыманий привело к интенсивному врезанию рек, которые с этого времени приобрели антецедентный характер. Начиная со среднего плейстоцена контуры гидросети практически не изменялись.

Список литературы: Лоскутов В. В. Геоморфологическая карта. Атлас Таджикской ССР, М., 1968. С. 38—41. 2. Костенко Н. П. Развитие рельефа горных стран. М., 1970. С. 320—337. 3. Чедия О. К. Юг средней Азии в новейшую эпоху горообразования. Фрунзе, 1972. Кн. 2. С. 210—244.

Поступила в редколлегию 17.12.86

УДК 552.124:551.735.2

П. В. ЗАРИЦКИЙ, д-р геол.-минерал. наук

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ КОНКРЕЦИЙ С ФУНТИКОВОЙ ТЕКСТУРОЙ ДОНЕЦКОГО, КАРАГАНДИНСКОГО И ЮЖНО-ЯКУТСКОГО БАССЕЙНОВ

Карбонатные минеральные включения с текстурой конус в конусе (фунтиковой) известны в осадочных породах с позднего докембрия — с рифея [1]. Относительно времени их образования в отечественной и мировой литературе преобладает мнение об их эпигенетическом (катагенетическом) происхождении. На материале по карбону Донецкого бассейна нами была обоснована конкреционная их природа, а их формирование отнесено к позднему диагенезу [2, 3]. Подобные образования обнаружены и в других угольных бассейнах страны, но они не были систематически и всесторонне исследованы. Научными сотрудниками Всесоюзного геологического института нам были переданы для изучения образцы из керна буровых скважин, отобранные из континентальных (озерных) отложений Е. А. Слатвинской в Карагандинском и Т. А. Ишиной в Южно-Якутском бассейнах. Подобно тому, как это наблюдается

в Донбассе, полученные образцы, представляют собой часто зональные образования, когда на конкреции с однородной скрытокристаллической структурой нарастает зона с текстурой конус в конусе. Они интересны и тем, что развиты в континентальных отложениях, тогда как в морских отложениях они встречаются довольно часто.

Карагандинский бассейн, Завяловское месторождение: конкреция со слабовыраженной текстурой конус в конусе (обр. 807); конкреция мощностью 0,13 м однородной структуры (обр. 809), периферическая зона которой

Таблица 1
Термические эффекты конкрецееобразующих карбонатов, °С

№ обр.	Эндотермические	
801	—	890
802	(460)	880
803	490	(860)
804	500	840
805	460	(840)
806	460	870
807	—	940
808	—	940
809	(520)	870
810	(520)	880

Примечание: эффекты, взятые в скобки, более слабые.

мощностью 0,02 м имеет фунтиковую текстуру (обр. 810).

Южно-Якутский бассейн, Муастахское месторождение: конкреция мощностью 0,08—0,10 м скрытокристаллической структуры, на которую нарастает зона 0,02—0,03 м с текстурой конус в конусе (обр. 801).

Даниловское месторождение: конкреция однородной структуры (обр. 803), на которую нарастает зона с фунтиковой текстурой: конкреция мощностью 0,08 м с текстурой конус в конусе (обр. 804); Кабахтинское месторождение: конкреция мощностью 0,05 м однородной скрытокристаллической структуры, на которую нарастает зона с фунтиковой текстурой (обр. 802); конкреция мощностью 0,25 м однородной скрытокристаллической структуры (обр. 805), на которую снизу нарастает зона с текстурой конус в конусе (обр. 806, отобран из зоны перехода); конкреция мощностью 0,20 м с грубой текстурой конус в конусе (обр. 808).

Таблица 2

Рентгенограммы карбонатных конкреций (25 кВ, 5 мА, Fe-антикатод.
Дифрактометр УРС-50 И)

Сидерит *		Обр. 805		Обр. 806		Обр. 808		Кальцит*	
I	$\frac{D_{\alpha}}{n}$	I	$\frac{D_{\alpha}}{n}$	I	$\frac{D_{\alpha}}{n}$	I	$\frac{D_{\alpha}}{n}$	I	$\frac{D_{\alpha}}{n}$
				2	3,842	2	3,862	2	3,849
3	3,592	3	3,592	3	3,592				
				7	3,024	10	3,029	10	3,029
10	2,791	10	2,781	8	2,796				
				1	2,475	4	2,487	5	2,490
6	2,348	4	2,348	3	2,345				
				1	2,270	4	2,275	6	2,277
7	2,135	4	2,130	2	2,130				
				2	2,086	5	2,086	7	2,088
6	1,966	4	1,964	2	1,964				
				2	1,905	5	1,905	8	1,912
				1	1,868	6	1,867	9	1,869
9	1,733	6	1,729	3	1,729				

* По Михееву В. И. [4].

Химический анализ показал, что образцы с явной фунтиковой текстурой сложены (как и донецкие) почти чистым карбонатом кальция (801, 807, 808); образцы, отобранные из зоны перехода к конкрециям без такой текстуры, — кальцитом с примесью сидерита (802, 804, 809, 810); образцы с однородной скрытокристаллической структурой, не реагирующие с соляной кислотой, сложены сидеритом с кальцитом (806). Эти данные совпадают с полученными термическим и радиометрическим (табл. 2) анализами. Описанные результаты согласуются с нашими выводами [2, 3] о том, что фунтиковая текстура характерна только для кальцитовых конкреций, образующихся только в позднем диагенезе, о чем свидетельствует их нарастание на раннедиагенетические железисто-карбонатные конкреции. Подтвердилось также наше представление о том, что эти конкреции как образования позднедиагенетические возникают в бассейновых как морских, так и континентальных отложениях. Новые данные противоречат мнению о раннедиагенетической природе конкреций с текстурой конус в конусе [5].

Список литературы: 1. Старостина З. М. Сидеритовые железорудные формации рифейских отложений западного склона Южного Урала//Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1962. Вып. 71, С. 63—67. 2. Зарицкий П. В. К вопросу о времени образования карбонатных конкреций с текстурой конус в конусе//Докл. АН СССР, 1963. 151. С. 189—192. 3. Зарицкий П. В. Минералогия и геохимия диагенеза углеродных отложений. Х., 1971. 176 с. 4. Михеев В. И. Рентгенометрический определитель минералов, М., 1957. 868 с. 5. Usdowski H. E. Die Genese der Tutenmergel oder Nagelkalke (cone-in-cone)//Beitr. Mineral. Petrogr. 1963. N 9. S. 95—100.

Поступила в редколлегию 15.12.86

УДК 546.26:562

Ю. А. БОРИСЕНКО

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА В СКЕЛЕТАХ СОВРЕМЕННЫХ И ИСКОПАЕМЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Важнейшей особенностью биоминерализации у беспозвоночных является сингенетическое включение в состав карбонатных скелетных элементов органического углерода. Количество его существенно зависит от условий осадкообразования и дальнейшей геохимической истории пород [1]. В аэробной обстановке углеродсодержащее органическое вещество гидролизуется с образованием свободных аминокислот, часть которых растворяется в грунтовых водах и выносится, другая часть сохраняется в ископаемых остатках, давая начало ряду новообразований. Хотя в анаэробных условиях органические вещества бывают устойчивыми, но и здесь они подвергаются разрушению при перекристаллизации карбонатного материала или под воздействием температуры.

Влияние геологического возраста на степень трансформации углеродных органических веществ в карбонатном материале скелетов беспозвоночных оценивается по-разному. В целом признается общая направленность в сторону уменьшения количества органического углерода с увеличением возраста [2], однако в пределах отдельных периодов отмечается незначительная изменчивость органического вещества, сохраняющегося в ископаемом состоянии [3—5]. Диагенетические изменения в раковинном веществе происходят наиболее интенсивно в течение первых тысячелетий после захоронения, затем эти процессы существенно замедляются. При отсутствии окислительно-восстановительных реакций, термального и микробиологического воздействия ископаемые углеродные органические соединения могут сохранять свою структуру и химическую целостность в течение сотен миллионов лет.

Количество органического углерода и соотношение отдельных органических компонентов пытаются ныне использовать в биохимической систематике и в качестве индикатора относительного возраста для стратиграфических корреляций ввиду того, что они

как будто не изменяются существенно в разных частях скелета. В действительности оказалось, что содержание органических веществ меняется в различных слоях и участках во время роста раковины. Для большинства изученных карбонатных скелетов беспозвоночных установлена схожая картина вариаций содержания органического углерода в связи с их прочностными свойствами. В принципе эти показатели можно использовать для определения степени начальных стадий диагенеза вмещающих пород. Испытания показали [6], что различные части раковин современных и четвертичных двустворок в среднем имеют существенные различия в микротвердости. Она меняется в пределах 185—150 кг/мм² от нижней, самой молодой, до самой старой, макушечной части раковины. Меньшая твердость может быть объяснена большей деградацией органической матрицы, что приводит к менее прочному сцеплению зерен. Эта закономерность хорошо согласуется с тенденцией к уменьшению количества органического углерода от нижнего края к макушечной части раковины, соответственно 0,5—0,4—0,3 %.

Вместе с тем имеются и противоположные примеры, требующие проверки. Так, по [7], отмечаются более высокие концентрации органических веществ в замочной и центральной частях раковины саксикавы арктической, а в краевых ее частях предполагается понижение содержаний в результате выщелачивания более тонкого и уязвимого края раковины.

Различия в степени диагенетических изменений и в количестве углеродного органического материала у разных видов ископаемых беспозвоночных из одного временного интервала связаны прежде всего с характером пористости скелета. В непористых раковинах поздне меловых брахиопод содержится органического углерода больше, чем в пористых; более плотный призматический слой раковин также обладает большим количеством органического углерода в сравнении с другими слоями [8]. Аналогичные тенденции проявляются и у современных двустворок [3]: внутренний пластинчатый слой имеет в среднем 0,3 % органического углерода, средний — 0,4 %, наружный призматический — 0,5 %. По [2, 8] самое высокое содержание органических веществ имеют призматический и перламутровый слой раковин.

Количество органического углерода и связанные с ним прочностные свойства карбонатных скелетов имеют также фашиальный и таксономический контроль. Среднее содержание органического углерода в раковинах наземных моллюсков составляет 0,64 %, морских — 0,73 %, пресноводных — 1,0 % [9].

Наибольшее количество конхиолина содержится в раковинах черноморских моллюсков, живущих в зоне глубоководных илов, особенно у фазеолиновых модиол. Виды, живущие в щелях грунта или в песке, содержат меньшее количество конхиолина в раковинах [10].

Модули упругости конструкций раковин современных двустворок из р. Днестр с достаточно мощным водным потоком в сред-

нем обладают относительно высокими значениями 33—28 кг/мм, в сравнении с более низкими показателями для равнинных рек от 28—22 до 4 кг/мм, например, у анодонт, типичных для спокойных, подпруженных участков рек [11].

Содержание углеродных органических веществ сильно отличается в скелетах крупных таксонов беспозвоночных: от сотых долей процента у фораминифер до десятков процентов у беззамковых брахиопод, мшанок и ракообразных. Существуют различия между таксонами и по составу органических веществ, причем эти различия могут сохраняться и в ископаемом состоянии. Тем не менее, несмотря на ряд удачных примеров до сих пор не удалось убедительно доказать, что межвидовые вариации превосходят ошибку эксперимента.

Таким образом, изучение прочностных свойств карбонатных скелетов ископаемых беспозвоночных, являющихся в значительной степени отражением определенных количеств органического углерода и целостности органических соединений, может дать полезную информацию о физико-химических и микробиологических условиях в различные геологические периоды. Учитывая неравномерность распределения органического углерода в различных слоях и частях скелета, для обеспечения большей точности аминокислотной геохронологии следует использовать усредненные пробы всего скелета изучаемых ископаемых организмов. Вместе с тем из-за влияния диагенеза и различий в условиях захоронения остаточные количества органического углерода нельзя считать безусловным дополнительным критерием для решения таксономических и эволюционных проблем.

Список литературы: 1. Дроздова Т. В. Органическое вещество скелетных тканей ископаемых беспозвоночных//Вопр. палеобиогеохимии. Баку, 1981. С. 18—30. 2. Hudson J. D. The elemental composition of the organic fraction, and the water content, of some recent and fossil mollusc shells//Geochim. et cosmochim. acta. 1967. 31, N 12. P. 2361—2378. 3. Султанов К. М., Оглоблин К. Ф. О взаимосвязи урана и органического вещества в раковинах моллюсков//Учен. зап. Кавказа о природе и географии. 1975. № 1. С. 62—68. 4. Гамзаев Г. А. О зависимости содержания микроэлементов в раковинах сантон-палеогеновых брахиопод Малого Кавказа от их микроструктурных особенностей//Вопр. палеобиогеохимии. Баку, 1983. С. 55—58. 5. Eglinton G. Organic molecules as chemical fossils—the molecular fossil record//Cosmochem. and Origin Life: Proc. NATO Adv. study Inst., Maratea, June 1—12, 1981. 1983. P. 323—359. 6. Кирюхин А. М., Борисенко Ю. А. Микротвердость раковин четвертичных устриц//Вестн. Харьк. ун-та. 1984. № 284. Рац. природопользование. С. 17—20. 7. Brigham J. K. Intraspecific variations in amino acid concentrations and isoleucine epimerization ratios in fossil *Hiatella arctica*//Geology. 1983. 11, N 9. P. 509—513. 8. Akiyama M. Conchiolin-constituent amino acids and shell structures of bivalved shell//Proc. Japan. acad. 1966. 42, N 7. P. 800—805. 9. Султанов К. М. и др. Органическое вещество скелетных тканей моллюсков и вопросы хемотаксономии//К. М. Султанов, С. А. Исеев, К. Ф. Оглоблин//Вопр. палеобиогеохимии. Баку, 1983. С. 21—34. 10. Gotoiu M. T., Grou E. Date asupra conchiolinei continute de cochiliile principalelor moluste din Marea Neagra//Hidrobiologia. Acad. RPR. 1965. N 5. P. 239—242. 11. Борисенко Ю. А., Кирюхин А. М. Изучение прочностных свойств раковин пресноводных моллюсков и их значение для фацциального анализа//Ископаемые организмы и стратиграфия осадочного чехла Украины. К., 1985. С. 134—135.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХЛОРИСТОГО АММОНИЯ В КАЧЕСТВЕ
БУФЕРА ДЛЯ СПЕКТРАЛЬНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ
МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ИСКОПАЕМЫХ РАКОВИНАХ
МОЛЛЮСКОВ**

Эмиссионный спектральный анализ зарекомендовал себя в палеобиогеохимии как метод массовый, экспрессный и надежный. Но получившие распространение в последние годы тонкие количественные исследования скелетного вещества, в частности, онтогенетических вариаций химического состава, предъявляют повышенные требования к чувствительности и воспроизводимости анализа.

Одним из прогрессивных способов повышения чувствительности спектрального анализа является использование спектральных буферов и носителей. Применительно к биогенным карбонатам этот вопрос исследовался в модельных условиях [1].

Необходимость новых методических приемов в анализе биогенных карбонатов вызвана, прежде всего, нахождением большинства химических элементов в составе труднолетучих солей и их низкими концентрациями, часто ниже предела чувствительности анализа. Применение в качестве буферов хлоридов и фторидов металлов [1—3] существенно повышает чувствительность спектрального анализа, но вместе с тем приводит к загрязнению пробы и спектра металлом носителя, в связи с чем возник вопрос о поиске буфера на основе соединений галогенов, не содержащих металлов. В качестве такого буфера нами опробован хлористый аммоний.

В качестве исходного материала использовались ископаемые раковины двустворчатых моллюсков из среднемиоценовых разрезов Волыно-Подоллии: кальцитовые — *Ostrea edulis digitalina* Dub. и арагонитовые — *Glycymeris pilosa deshayesi* (May.).

Раковины очищались от посторонних примесей, промывались дистиллированной водой, просушивались до постоянного веса при температуре до 100 °С, после чего истирались до состояния пудры. Порошковые пробы буферировались NH_4Cl (квалификация о. с. ч.) в весовых отношениях 1:3, 1:1 и 3:1. Для сравнения результатов эксперимента с проведенными ранее исследованиями [1] были подготовлены пробы с 10 % добавкой PbCl_2 , а также в навески с соотношением NH_4Cl и раковинного материала 1:1 было введено 5 % PbCl_2 . Для получения однородной смеси пробы раковин с буфером истирались в агатовой ступке со спиртом и просушивались при температуре до 100 °С в течение 2 ч.

Отбуферированные пробы, а также контрольные пробы без буфера помещались в канал угольного электрода в количестве 60 мг. Использовались спектральные безборные угли марки о. с. ч.-7—4. Сжигание проб производилось в дуге переменного тока 20 А.

В качестве регистрирующего прибора использовался спектрограф СТЭ-1, расстояние между электродами 3 мм, ширина щели 0,015 мм, экспозиция 2,5 мин. Спектры фотографировались на спектральных пластинках тип 2, чувствительностью 15 ед. ГОСТ. Пластинки проявлялись в метол-гидрохиноновом проявителе при температуре 20 °С в течение 4 мин. Пробы сжигались в трехкратной повторности. Спектральные линии химических элементов и фон фотометрировались на микрофотометре «Карл Цейсс». Степень почернения аналитических линий выражалась с учетом фона в форме $\ln I_{л+ф}/I_{ф}$.

Результаты оценки буферной способности хлористого аммония для проб раковин *Ostrea edulis digitalina* Dub. и *Glycymeris pilosa deshaeuy* May приведены в таблице, каждое значение представляет собой среднее из трех измеренных на одной фотопластинке.

Анализируя полученные данные, можно сделать общий вывод о том, что использование хлористого аммония в качестве буфера благоприятно сказывается на интенсивности аналитических линий большинства исследованных химических элементов. При буферировании хлористым аммонием играет роль не только физическое действие выделяющихся NH_3 и HCl , но и эффект хлорирования, проявляющийся в результате термического разложения HCl : в ходе хлорирования могут образовываться высоколетучие хлориды [4]. Интенсивное испарение элементов в процессе хлорирования пробы обеспечивает увеличение отношения $\ln I_{л+ф}/I_{ф}$, что снижает пределы их обнаружения.

Использование $PbCl$ в качестве носителя также повышает интенсивность почти всех аналитических линий, что хорошо согласуется с литературными данными [1, 3].

Рассмотрим более подробно эффект буферирования хлористым аммонием при определении некоторых химических элементов.

Буферирование проб слабо влияет на чувствительность аналитической линии бора 249,7 нм. Большие добавки NH_4Cl в пробы арагонитовых раковин отрицательно сказываются на интенсивности этой линии, такая же зависимость отмечается и для смешанного аммонийно-свинцового буфера. Для кальцитовых раковин основной ход эксперимента практически идентичен, характерны лишь более слабые вариации отношения $\ln I_{л+ф}/I_{ф}$ при различных концентрациях буфера и носителя. Интенсивность аналитической линии бора существенно повышается при использовании носителя $PbCl$ — 10 % массы пробы.

Буферирование проб хлористым аммонием повышает чувствительность аналитической линии алюминия 256,8 нм. Наиболее благоприятны соотношения скелетного вещества и буфера 1:3 и 1:1, причем, наилучший эффект достигается при соотношении 1:1. Сходный характер носят изменения интенсивности аналитической линии кремния 243,5 нм.

Изменение значений $I_{\lambda+\delta}/I_{\delta}$ аналитических линий химических элементов для проб кальцитовых и арагонитовых раковин при буферировании

Характеристика анализируемой пробы	Арагонитовые раковины						Кальцитовые раковины					
	B	Al	Si	Mn	Fe	Ba	B	Al	Si	Mn	Fe	Ba
	249,7	256,8	243,5	257,2	238,2	233,5	249,7	256,8	243,5	257,2	238,2	233,5
Пробы без буфера и носителя	0,21	0,08	0,28	0,33	0,38	—	0,14	0,06	0,18	0,12	0,08	—
Пробы с NH_4Cl в соотношении												
1 : 3	0,16	0,16	0,31	0,35	0,26	—	0,12	0,13	0,27	0,22	0,11	0,084
1 : 1	0,15	0,13	0,30	0,25	0,31	—	0,16	0,13	0,13	0,11	0,11	—
3 : 1	0,21	0,07	0,27	0,30	0,29	—	0,15	0,13	0,24	0,14	0,10	—
Пробы с добавкой 10 % PbCl	0,25	0,06	0,29	0,28	0,40	—	0,17	0,11	0,25	0,16	0,35	0,080
Пробы с NH_4Cl в соотношении 1 : 1 с добавкой 5 % PbCl	0,15	0,13	0,27	0,27	0,22	—	0,07	0,11	0,21	0,12	0,16	—

Чувствительность линии марганца 257,2 нм значительно повышается при применении аммонийного буфера в соотношении с пробой 1 : 3, наиболее очевидна эта закономерность для биогенного кальцита.

Как для кальцитовых, так и для арагонитовых проб наилучший эффект повышения чувствительности аналитической линии железа 238,7 нм отмечается при применении носителя $PbCl$. Буферирование хлористым аммонием незначительно снижает интенсивность этой линии для арагонитовых проб и столь же незначительно повышает для кальцитовых.

Самая чувствительная аналитическая линия бария 233,5 нм не обнаружена для проб арагонитовых раковин как при сжигании без буфера и носителя, так и в их присутствии. При анализе кальцитовых проб буферирование позволило повысить предел обнаружения бария. Линия $Ba_{233,5}$ появляется на фотопластинках при соотношении пробы и NH_4Cl 1 : 3, а также при содержании носителя $PbCl$ 10 %, причем эффект буферирования несколько выше.

Применение буфера NH_4Cl и носителя $PbCl$ при анализе проб ископаемых биогенных карбонатов повышает интенсивность аналитических линий всех исследованных химических элементов. Хлористый свинец в качестве носителя наиболее предпочтителен при определении бора и железа как в кальцитовых, так и в арагонитовых раковинах.

Исследование буферных свойств хлористого аммония показало, что его применение наиболее целесообразно при анализе содержания алюминия, кремния и бария. Масса буфера должна в три раза превышать массу исследуемого раковинного материала.

Другие преимущества от применения NH_4Cl в качестве буфера заключаются в значительном сокращении массы карбонатных проб, что существенно при анализе мелких раковин и их морфологических и онтогенетических фрагментов. Кроме того, хлористый аммоний не содержит в своем составе элементов, имеющих спектральные линии в диапазоне спектра 220—350 нм, благодаря чему набор определяемых металлов практически не ограничен.

Попытка использовать одновременно буфер NH_4Cl и носитель $PbCl$ дала отрицательный результат.

Список литературы: 1. Поленов Д. М. Выбор носителя для количественного спектрального определения микроэлементов в раковинах морских моллюсков // Палеобиогеохимия морских беспозвоночных. Новосибирск, 1980. С. 139—143. 2. Карякин А. В., Грибовская И. Ф. Эмиссионный спектральный анализ объектов биосферы. М., 1979. 208 с. 3. Русанов А. К. Спектральный анализ руд и минералов. М., Л., 1948. — 259 с. 4. Терек Т. и др. Эмиссионный спектральный анализ / Т. Терек, И. Мика, Э. Гегуш. М., 1982. 286 с.

Поступила в редколлегию 05.12.86

К ВОПРОСУ О ВНУТРЕННЕМ СТРОЕНИИ СОЛЯНЫХ ШТОКОВ ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОЙ ВПАДИНЫ

Известно, что Днепровско-Донецкая впадина (ДДВ) изобилует соляными диапирами (штоками), сложенными девонской солью. В последнее время в связи с открытием в ее пределах более 20 месторождений газа и нефти, пространственно приуроченных к соляным телам, успешность разведочного и эксплуатационного бурения в значительной мере зависит от изученности последних. Кроме того, дальнейшие перспективы поисковых работ многие исследователи связывают с приштоковыми зонами [1, 2]. Вместе с тем рациональное размещение скважин даже в пределах относительно хорошо изученных месторождений, осложненных соляными телами, наталкивается на значительные трудности. Они вызваны тем, что основные запасы углеводородов таких месторождений, как правило, концентрируются в приштоковых зонах, границы которых весьма расплывчаты. Неопределенность контакта соляного тела и вмещающих пород, в том числе и продуктивных, обусловлена несколькими причинами. Соляные штоки имеют в плане довольно прихотливую форму, вмещающие соль породы интенсивно нарушены разломами разного масштаба, что создает в прилегающих и частично в перекрывающих соляные штоки породах зону, плохо поддающуюся изучению современными методами сейсморазведки—по сути единственного надежного инструмента для подготовки структур к поисковому бурению. Приштоковые участки и заключенные в них соляные тела являются зонами практически полной потери корреляции отраженных волн. В результате, несмотря на относительно высокую степень изученности территории развития соляных тел сейсморазведкой и большого количества скважин, пробуренных в околоштоковых пространствах и по соляным телам, наши знания о каждом из них остаются ограниченными. Достаточно взглянуть на самые последние структурные карты и схемы впадины разных уровней срезов, чтобы убедиться в том, что соляные штоки изображены на них практически одинаковыми, зачастую изометричными в плане фигурами. Только очень крупные вытянутые, осложненные отрогами соляные штоки такие, как Алексеевский, Чутово-Распашновский и некоторые другие составляют исключение. Между тем, именно эти исключения заставили в свое время задуматься о том, что между формой соляных тел и их происхождением существует прямая связь.

Доказано, что соляные штоки развиваются вдоль крупных долгоживущих разрывных нарушений, а в местах пересечений таких нарушений создались условия наименьшего сопротивления вторжению соли в отложения, перекрывающие девонские. После

прорыва соли в осадочный чехол наступал этап их консидиментационного формирования, который протекал под влиянием все тех же разрывных нарушений.

Такая схема развития соляных штоков, по-видимому, приемлема для всех регионов с аналогичными соляными телами. Однако особенностью ДДВ является то, что последний этап развития соляных тел происходил в условиях раннепермского солеродного бассейна и потому завершился образованием своеобразных форм, придающих соляным штокам сходство с грибом. Соляные карнизы, нависания, или, как принято их называть, козырьки распространены везде, где от последующих размеров сохранились соленосные породы нижней перми [3]. Таким образом, к концу палеозоя образовался ряд участков, располагающихся вдоль крупных разрывных нарушений, характеризующихся обширной зоной дробления — ослабленной зоной, — внутри которой располагается соляной шток. Размеры таких зон оказались внушительными, особенно по данным сейсморазведки, которая в контур соляного тела включала собственно шток и ослабленную зону вокруг него. Например, Медведовская, Крестищенская, Сосновская, Мироновская ослабленные зоны имеют размеры соответственно 8×5 , 10×4 , $6,5 \times 6,5$, 10×5 км.

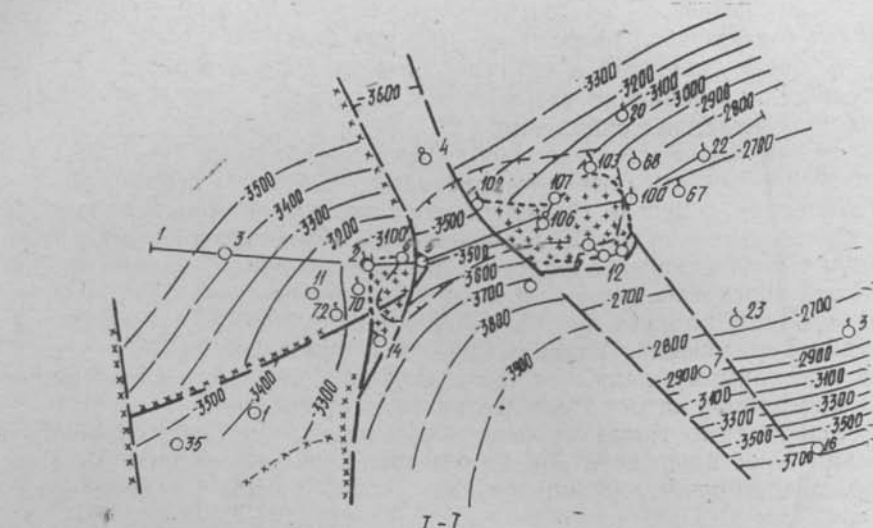
На различных этапах изучения соляных штоков возникала мысль о том, что внутри таких зон могут оказаться участки палеозойских пород, заключенные между относительно небольшими «интрузиями» соли.

В конце 60-х начале 70-х годов бурением скважин 33 Медведовская, 1 Майская, 18 Чутово-Распашновская проверялось предположение, высказанное группой геофизиков на основании данных гравиразведки и сейсморазведки, согласно которому два рядом расположенных (субпараллельно) узких вытянутых штока могут иметь общую верхушку, образованную соединившимися козырьками. Пробуренные скважины, исчерпав проектный метраж, из соли не вышли, а значит, не подтвердили это предположение.

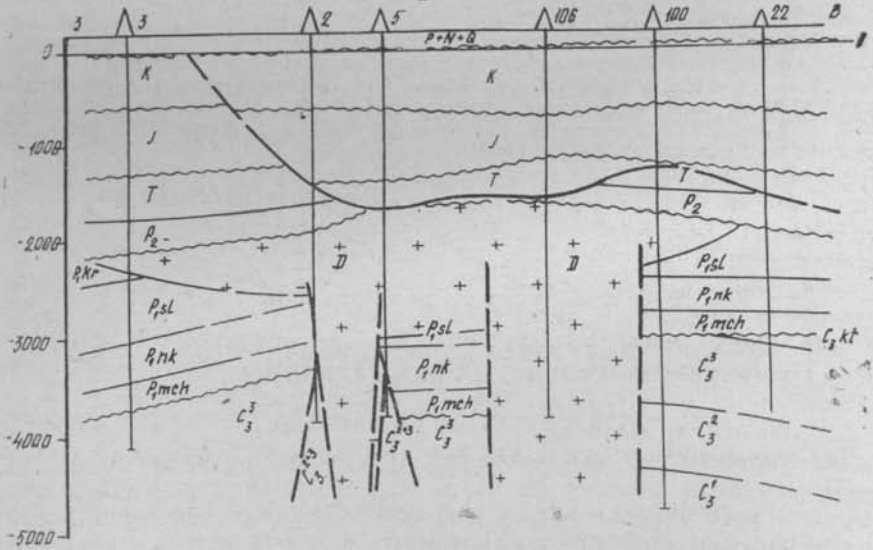
В последние годы вновь получены данные, позволяющие искать новые пути к расшифровке внутреннего строения соляных тел.

Так, в 1981 г. найден способ оконтуривания соляных тел [2], на основании которого произведено моделирование Крестищенского соляного штока. Согласно полученной модели в юго-западной части штока предполагается наличие блока, сложенного породами нижней перми и верхнего карбона, что противоречит морфологии его по данным сейсморазведки.

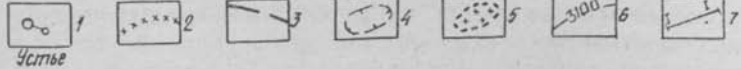
Заложенная по данным сейсморазведки скважина 5 непосредственно над «ножкой» Восточно-Медведовского соляного штока вскрыла «козырек» штока и вошла в подсолевые нижнепермские породы на том же стратиграфическом уровне и примерно на тех же глубинах, на которых вскрыты эти отложения скважинами 4 и 104, расположенными по периферии соляного тела (рисунок).



I-I



Забой



Структурная карта и продольный геологический разрез района Восточно-Медведовского соляного штока:

1 — поисковые, разведочные, эксплуатационные скважины; 2 — разрывные нарушения, намеченные по данным сейсморазведки; 3 — разрывные нарушения, установленные и предполагаемые по данным бурения; 4 — контур соляного штока согласно данным сейсморазведки; 5 — контур соляного штока, уточненный по данным бурения; 6 — изогипсы подошвы нижнепермской соленосной формации; 7 — линия геологического разреза.

Таким образом, на сей раз бурением установлен факт разделения считавшейся монолитной «ножки» соляного штока.

С обнаруженными в контуре соляных штоков участками, сложенными регионально газоносными породами, могут быть связаны промышленные скопления.

Поиск таких участков необходимо продолжать. Прежде всего следует провести переинтерпретацию исходных геофизических материалов с целью установления их характерных признаков в наблюдаемом поле. Первоочередными объектами проверки бурением с последующей обработкой и сопоставлением с данными геофизики представляются пары соляных штоков, контуры которых изменяются во времени на сейсмических картах: Елизаветовский—Тарасовский, Тарасовский—Белуховский и др. Эти участки, по-видимому, являются частями ослабленных зон, аналогичных установленной на Восточно-Медведовской площади.

Необходимо также проверить бурением результаты моделирования Крестищенского соляного штока, что может дать толчок к более широкому использованию этого метода в поисковых целях.

Список литературы: 1. Зильберман В. И. и др. Возможность повышения эффективности промышленной разведки приштоковых зон/В. И. Зильберман, А. М. Палий, А. М. Черняков//Нефтегазовая геология и геофизика. 1979. Вып. 5. С. 18—20. 2. Стерлин Б. П., Яковлев О. Э. Новые данные о геологическом строении солянокупольных структур ДДВ//Докл. АН СССР. 1985. 288, № 5. С. 25—28. 3. Черняков А. М. Соляные диапиры Днепровско-Донецкой впадины и их связь с разломами//БМОИП. 1980. № 4. С. 30.

Поступила в редколлегию 22.12.86

УДК 553.878(477)

В. Г. КОСМАЧЕВ, канд. геол.-минерал. наук

О ФОРМАЦИЯХ ЮВЕЛИРНО-ПОДЕЛОЧНОГО И КОЛЛЕКЦИОННОГО ОПАЛА УКРАИНЫ

На Украине известно около ста проявлений обыкновенного (не имеющего игры цветов) опала, в ряде случаев пригодного для практического использования. Они образуют двадцать групп, каждая из которых состоит из однотипных в генетическом отношении коренных проявлений, сходных по минералогическим свойствам опала, формам его выделения, характеру вмещающих пород и другим существенным признакам, достоверно устанавливаемым в поле и при лабораторном изучении опала. Кроме того, каждая из этих групп проявлений опала, характеризующихся сходством геологического строения входящих в нее проявлений, обнаруживает связь с определенными геологическими формациями, обладает устойчивым набором сопутствующих опалу минералов и в значительной мере — типоморфизмом самого опала. В свою очередь эти группы отличаются друг от друга сочетаниями признаков. Таким обра-

Формации ювелирно-поделочного и коллекционного опала Украины

Группы формаций опала	Ряды формаций опала	Формации и суб-формации опала	Характеристика выделений опала	Типичные проявления	Территория размещения
1	2	3	4	5	6
Орогенная (орогенной стадии развития с проявлением неогенового вулканизма)	Вулкано-генный	1 ФОО унгаритизированных вулканитов.	Преимущественно гнездообразные выделения различно окрашенного опала в измененных андезитах и их туфах [2, 3]	Каменницкое	
		2 ФОО опалолитов вулканитам:	Массивы опалолитов с тонкими жильными выделениями бесцветного и различно окрашенного опала [3]	Лесарненское Беганьское	
		2-1 — средним, 2-2 — кислым			
		3 ФОО в пустотах вулканитов	Тонкие корки желтовато-коричневого опала	Рокосовское	
	4 Формация гялалита	Тонкие корки бесцветного стекловидного опала [4]	Каменницкое	Закарпатье	
	Вулкано-генно-осадочный	5 ФОО туффитов	Линзовидные и пластовые тела окрашенно-органическим веществом опала в бурых углях и вулканогенно-осадочных породах [2, 5]	Ильницкое Горбское	
		6 ФОО гейзеритов			
7 ФДО в вулканогенно-осадочных породах:		Опализованные обломки древесины, неокрашенные, обычно сильно пористые	Ужгородское Горбское		
		7-1 — туффитах, 7-2 — бентонитах			

1	2	3	4	5	6
Осадочный	8	ФОО в гранитных пегматитах	Бесцветный и окрашенный (в том числе черный) опал цемента брекчий [6] Пласты местами пестроокрашенных рисунчатых опок	Волинское Тарасовское	Волинь Приазовье
	9	ФОО опок	Опаловые тела угловато-окатанной формы	Осиновское	Ворошиловградщина
	10	ФОО в грубообломочных осадочных породах	серого, голубовато- и зеленовато-серого цвета	Осиновское Багеровское	Крым
	11	ФДО в осадочных породах: 11—1 — песчаных, 11—2 — карбонатных	Опализированные обломки древесины неокрашенные и окрашенные органическим веществом в коричневый, серый и др. цвета [7, 8]	Осиновское Багеровское	Крым
Платформенная	12	ФОО в кремнистых песчаниках	Жильные выделения преимущественно неокрашенного опала [9]	Екатериновское	Приазовье
	13	ФОО в кремненных осадочных силицитах	Белый эмалевидный и голубоватый стеклянистый опал в виде прожилков и заполнений каверн [10]	Еремовское	С.-з. окраина Донбасса
Гипергенный	14	ФОО в базальтах	Редкие жильного типа выделения опала [11]	Берестовецкое	Волинь
	15	ФОО в измененных ультраосновных породах	Жильные выделения преимущественно окрашенного — серого, зеленоватого, коричневого, сургучно-красного и др. опала	Деренюхское	Побужье, Приднепровье
	16	ФОО в пеликанитизированных гранитоидах	Жильные выделения преимущественно неокрашенного, реже — желтоватого, красновато-коричневого и др. опала [3 и др.]	Глуховецкое	Центральные области
	17	ФОО в железистых кварцитах	Редкие жильного типа выделения опала [12]	Ингулецкое	Криворожье

Примечание: ФОО — формации обычного опала, ФДО — формации древесного опала.

зом, описываемые группы проявлений опала отвечают критериям выделения рудных формаций [1—12].

Группы проявлений, обнаруживающие очень высокое сходство друг с другом, описываются как субформации соответствующих формаций (таблица). При выделении формаций в качестве важнейших разновидностей опала приняты рентгеноаморфный гялит и опал кристобалит-тридимитового типа — древесный (наследующий строение замещенной им древесины) и обычный (остальной опал).

Рассматриваемые формации имеют различную распространенность. Наибольшим количеством проявлений характеризуются формации обычного опала унгаритизированных вулканитов и пеликанитизированных гранитоидов, насчитывающие более двадцати проявлений каждая, а также кремнистых вулканогенно-осадочных пород (туффилов и гейзеритов), формация древесного опала в осадочных породах и формация гялита. Остальные формации менее развиты. Отметим, что практическое значение опала как ювелирно-поделочного и коллекционного камня определяется не столько распространенностью, сколько его качеством, прежде всего — декоративностью и обрабатываемостью. В связи с этим практический интерес представляют как некоторые формации с большим числом богатых опалом проявлений, так и менее распространенные, например, обычного опала в гранитных пегматитах.

Формации обычного опала унгаритизированных вулканитов, туффилов, гейзеритов, в гранитных пегматитах, в пеликанитизированных гранитоидах и измененных ультраосновных породах, а также субформация древесного опала в карбонатных породах и некоторые другие относятся к числу редких или своеобразных, не имеющих аналогов или не описанных в других регионах.

Полученные данные свидетельствуют о возможности и целесообразности приложения принципов учения о рудных формациях к месторождениям неметаллических полезных ископаемых со всеми вытекающими из этого важными в теоретическом и практическом отношении выводами.

Список литературы: 1. Горжевский Д. Н., Макеева И. Т. Рудные формации// Руд. месторождения. Итоги науки и техники. 1986. 16. 124 с. 2. Цветные камни Украины//Ю. В. Семенченко, Т. Н. Агафонова, И. С. Солонинко и др. К., 1974. 188 с. 3. Лазаренко Е. О. Метасоматичні утворення у вулканічних породах Закарпаття. Львів, 1960. 140 с. 4. Космачев В. Г. О распространении проявлений гялита на Украине//Вестн. Харьк. ун-та. Природ. и трудовые ресурсы Левобереж. Украины, 1983. С. 14—15. 5. Космачев В. Г. О вулканогенно-осадочных проявлениях опала на Украине//Вестн. Харьк. ун-та. Геология и география Левобереж. Украины. 1980. Вып. 11. С. 23—25. 6. Минералогия и генезис камерных пегматитов Волинии//Е. К. Лазаренко, В. И. Павлишин, В. Т. Латыш, Ю. Г. Сорокин, Львов, 1973. 360 с. 7. Космачев В. Г. О древесном опале Осиновского месторождения//Вестн. Харьк. ун-та. Геология и география Левобереж. Украины. 1981. Вып. 12. С. 29—30. 8. Макаров В. Н., Белокрыс Л. С. О волокнистом опале из доломитов Ленинского карьера (Керченский полуостров)//Конституция и свойства минералов. 1969. Вып. 3. С. 120—126. 9. Космачев В. Г. К минералогической характеристике опала Екатериновского

месторождения в Приазовье//Вестн. Харьк. ун-та. Геология и география Левобереж. Украины. 1980. Вып. 11. С. 25—27. 10. Космачев В. Г. О Еремовском проявлении опала в Харьковской области//Вестн. Харьк. ун-та. Геология и нед. ископаемые Левобереж. Украины. 1985. С. 13—16. 11. *Мінералогія вивержених комплексів Західної Волни*/Е. К. Лазаренко, О. І. Матковський, ©, М. Винар та ін. Львів, 1960. 509 с. 12. *Минерология Криворожского бассейна*/Е. К. Лазаренко, Ю. Г. Гершойг, Н. И. Бучинская и др. К., 1977. 544 с.

Поступила в редколлегию 10.12.86

УДК 543.423 : 577.17.049 : 577.47

Л. В. ЛАПЧИНСКАЯ, Л. И. СМЫСЛОВА,
З. Ю. ЛАПЧИНСКАЯ, Г. С. ПАХМУРНАЯ

ЭМИССИОННАЯ СПЕКТРОСКОПИЯ КАК МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ БИОСФЕРЫ

Для исследования биологических объектов при различных биологических, геологических и природных работах нужны экспрессные надежные методы определения их элементного состава. В связи с изменчивостью химического состава биологических объектов, трудностью получения больших навесок проб для химического, рентген-флюоресцентного и других видов анализа актуальной является разработка универсальной методики спектрального определения породообразующих и микроэлементов в почвах, раковинах, и золе растений.

Качественный, полуквантитативный и количественный методы эмиссионного спектрального анализа широко используются при изучении вещественного состава объектов природы для решения задач геологии и географии [1—4]. Достоинства таких методов — экспрессность, малые навески для определения вещественного состава, доступность, но недостаточная воспроизводимость при полуквантитативном анализе и невозможность определения элементов, содержание которых не превышает 1 % [5, 6], сдерживает их широкое применение.

Некоторые методические и технические решения помогли нам разработать методику эмиссионного анализа для определения 20—40 химических элементов из навески 7—15 мг при использовании спектрографа СТЭ-1.

Прибор, оснащенный сменной оптикой, фиксировал спектр в три строчки при использовании кварцевой оптики. Это создает определенные трудности при работе, которые удалось устранить благодаря применению фигурной накладки на линзу 6, позволившую исключить при съемке спектра область 3800—4200, где преобладают циановые полосы, и врезать в спектральные участки линии химических элементов, необходимые для анализа.

Это техническое решение обеспечило съемку на одной фотопластинке размером 18×24 см 55 спектров, что при условии эмис-

Пределы содержания и статистические характеристики химических элементов
в растительных эталонах

	Элемент	Si	Ca	Mg	Al	Fe	Na	P	K	Mn
		Длина волны, <i>нм</i> мм	2438,78	2997,31	2790,79	3050,08	2807,0	3302,32	2554,9	3447,38
УКОС	Пределы:									
	мин.	16,0	10,0	1,3	0,32	0,38	0,5	11,3	10,0	0,34
	макс.	24,0	22,0	2,5	1,0	1,30	1,0	4,0	15,0	2,00
	\bar{X}	19,4	15,4	2,0	0,47	0,64	0,71	2,2	14,0	1,10
	D	8,0	9,0	0,34	0,03	0,043	0,025	0,42	4,8	245,914
	S	2,8	3,0	0,6	0,17	0,21	0,16	0,65	2,1	0,495
V	14%	19%	29%	36%	33%	22%	29%	15%	45%	
СОСНА—ХВОЯ	Пределы:									
	мин.	2,0	10,0	0,9	1,0	0,7	0,3	0,76	8,0	0,86
	макс.	6,8	18,0	4,0	4,0	2,2	0,8	4,0	15,0	4,00
	\bar{X}	4,4	15,0	1,7	1,9	1,4	9,6	2,8	10,0	2,60
	D	2,0	8,6	0,39	0,2	0,16	0,14	1,9	9,0	634,173
	S	1,4	2,9	0,6	0,5	0,4	0,37	1,1	3,0	0,794
V	32%	19%	36%	24%	28%	62%	41%	31%	30%	
БЕРЕЗА—ЛИСТ	Пределы:									
	мин.	1,0	14,0	1,5	0,20	0,36	0,3	1,5	6,0	2,60
	макс.	2,3	16,0	5,0	0,25	0,60	0,8	4,0	10,0	6,00
	\bar{X}	1,7	15,0	3,0	0,23	0,46	0,6	2,6	9,0	4,00
	D	0,16	1,1	1,9	0,09	0,005	0,02	0,7	3,4	937,857
	S	0,39	1,0	1,4	0,18	0,075	0,15	0,8	1,8	9,68
V	23%	7%	78%	46%	16%	25%	30%	20%	24%	

Элемент	Ti	Sr	V	Ni	Co	Ba	Сп	Pb	Zn	Zr	B
Длина волны	3078,29	3463,46	3288,10	3050,8	3453,50	2335,0	3273,93	3833,00	3302,3	3273,0	2496,0
Пределы:											
мин.	32,0	15,0	2,6	3,8	0,63	63,0	8,0	0,50	8,0	4,8	4,4
макс.	180,0	63,0	3,4	16,0	0,8	120,0	12,0	0,80	15,0	10,0	19,0
\bar{X}	73,0	25,0	2,7	7,6	0,69	100,0	10,0	0,69	12,0	6,4	11,0
D	1161,0	112,0	0,1	12,6	0,007	457,0	6,0	0,03	9,0	1,46	28,0
S	34,0	10,6	0,3	3,5	0,083	21,0	2,4	0,17	3,0	1,2	5,3
V	46%	42%	11%	46%	12%	21%	24%	25%	25%	18%	48%
Пределы:											
мин.	34,0	35,0	2,5	4,0	0,63	32,0	6,0	2,0	15,0	6,0	10,0
макс.	120,0	120,0	4,0	13,0	0,63	63,0	15,0	10,0	32,0	19,0	50,0
\bar{X}	71,0	56,0	2,9	7,2	0,0	46,0	9,5	4,9	24,0	14,0	26,0
D	604,0	404,0	0,20	8,8	0,0	99,0	3,9	2,1	23,6	19,0	76,0
S	24,6	20	0,4	3,0	0,0	9,9	2,0	1,4	4,9	4,4	8,7
V	34%	35%	15%	41%	0	21%	29%	29%	20%	31%	33%
Пределы:											
мин.	32,0	21,0	2,6	3,0	0,8	150,0	8,0	0,63	10,0	11,0	5,5
макс.	68,0	100,0	4,0	25,0	1,5	150,0	12,0	2,0	50,0	25,0	20,0
\bar{X}	47,0	48,0	2,0	13,0	1,0	0,0	10,0	0,9	28,0	15,0	14,0
D	138,0	43,6	0,18	44,0	0,12	0,0	5,3	0,1	99,0	2,5	25,6
S	11,7	20,8	0,42	6,6	0,35	0,0	2,3	0,03	9,9	5,0	5,1
V	29%	43%	14%	50%	35%	0	37%	23%	36%	33%	36%

УКОС

СОСНА—ХВОЯ

БЕРЕЗА—ЛИСТ

Результаты анализов растительных эталонов

Элемент	А н а л и з								
	химический	нейтронно-активационный	спектральный	химический	нейтронно-активационный	спектральный	химический	нейтронно-активационный	спектральный
	СХВ-1			У-2			БЛ-1		
Si	5,09	4,8*	4,4	16,84	23,0	19,4	2,03	1,66	1,7
Ca°	18,20	13,0	15,0	6,26	9,84	15,4	17,53	18,0	15,0
Al°	1,70		1,9	0,16		0,47	0,24		0,23
Fe°	1,30		1,4	0,57		0,64	0,59		0,46
Mg°	1,15	6,0	1,7	2,02	3,3	2,0	6,39	10,0	3,0
Na°	0,17		0,6	0,13		0,71	0,15		0,6
K°	15,8	17,2	5,0	19,3	19,0	6,0	17,8	13,6	—
Cu			0,009			0,01			0,0009
Ni			0,007			0,007			0,013
Mn	1,54		2,6	1,35		—	3,29		4,0
Ti	0,046		0,071	0,06		0,07	0,06		0,047
P	3,76	3,2	2,8	2,03	2,8	2,3	3,83	7,6	2,6
V			0,003			0,003			0,003
Zr			0,014			0,006			0,015
Co			0,0006			0,0007			0,001
Ba			0,046			0,01			—
Pb			0,0049			0,0007			0,01
Zn			0,024			0,012			0,028
B			0,026			0,01			0,014
Sr			0,056			0,025			0,048

* Примечание. Определение состава растительных эталонов нейтронно-активационным методом сделано И. Ф. Грибовской.

сии проб в двух повторностях и двух-трех стандартных образцов позволяет сжигать на одной пластинке 20—22 пробы. Испарение проб осуществляется из канала угольного электрода диаметром 2 мм, высотой 4 мм в дуге постоянного тока, возбуждаемого модернизированным генератором ИВС-28 при силе тока 20 А с предварительным обжигом при силе тока 4—5 А в течение 60—90 с. Зола растительных проб для лучшей воспроизводимости смешивается предварительно со спектрально-чистым угольным порошком в соотношении 1:1. Щель — 0,015 см, револьверная диафрагма 5 мм для силикатных проб и 3,2 мм для карбонатных проб.

Оценка концентрации производится по градуировочным графикам на основании эталонных образцов СГ-1А, СГ-2, СА, СП-3, СТ-1, СИ-1, ЗСБМТ и других, выпущенных Иркутским университетом местных стандартов, приготовленных в лаборатории спектрального анализа геолого-географического факультета ХГУ, состав которых соответствует составу исследуемых проб.

В качестве местных стандартов используются природные объекты, предварительно подвергнутые химическому анализу на макроэлементы и рассчитанные на основании выпущенных ИГУ эталонных образцов микроэлементы. Таким образом, созданы стандарты для определения раковинного вещества (белемнит и острей), растительных образцов (зола хвой сосны (СХВ-1), лист березы (БЛ-1), укоса травянистой растительности (У-2) и др).

Длины волн аналитических линий в зависимости от диапазона концентраций элементов приводится в табл. 1.

Анализ результатов параллельных определений растительных эталонов методом эмиссионной спектроскопии (средние из 17 определений) показал сходимость в пределах 10—20 % для кальция, калия, ванадия, кобальта, бария; в пределах 20—30 % для кремния, железа, калия, меди, свинца, цинка, серебра, фосфора; 40 % для элементов магния, натрия, стронция, марганца, никеля, бора (табл. 2).

По сравнению с химическими анализами пределы сходимости составляют для кремния, кальция, железа, калия 10—20 %; для магния, алюминия 30—40 %; для натрия до 60 %. Это следует считать систематической ошибкой лаборатории из-за наличия в данной области спектра только двух линий натрия, которые не фотометрируются при концентрациях более 1 %.

Результаты нейтронно-активационного анализа, проведенного для кремния, калия, меди, магния и фосфора, показали сходимость в пределах 20—30 %.

В число макроэлементов при анализе биологических объектов также попали марганец и фосфор, содержание которых в большинстве растительных видов составляет более 1 %. Оценка содержания фосфора и марганца в растительных эталонах химическим путем, а фосфора еще и нейтронно-активационным методом помогли решить вопрос определения этих элементов в растительных объектах. Для фосфора использованы спектральные линии 2553,28

и 2554,95⁰ Å, позволяющие определить содержание фосфора до 5—7 %, так как большие его содержания попадают в область высоких почернений.

Сравнение результатов спектрального анализа растительных эталонов с результатами их химических определений показало такую сходимость: в листьях березы — 3,83 %, в укосе травянистой растительности — 2,03 %, в хвое сосны — 3,76 % — по данным химического анализа и 2,8; 2,3; 2,6 % — соответственно по результатам спектрального анализа (среднее из 17 определений), что не превышает 30 % расхождения.

Для определения больших содержаний марганца использованы спектральные линии 3022,75 и 3016,45 Å. Градуировочный график, построенный по определенным эталонам, имеет наклон 45—50 % и позволяет оценивать содержание в диапазоне от 1 до 7—8 %.

Сравнение результатов химического и спектрального анализов показало такую разницу в содержании марганца: в листьях березы химически определено 3,29 %, в укосе — 1,35 %, в хвое сосны — 1,54, спектрально — 4,0; 1,1; 2,6 % соответственно, что укладывается в ошибку ± 20 —30 %.

Разработанная методика расширяет возможности эмиссионной спектроскопии при решении вопросов ландшафтно-геохимических исследований, медицинской географии, геохимической палеонтологии, контроля геохимической обстановки природной среды на локальном, региональном уровнях и аспектах мониторинга.

Список литературы: 1. *Карякин А. В., Грибовская И. Ф.* Эмиссионный спектральный анализ объектов биосферы. М., 1979. 213 с. 2. *Катченков С. М.* Спектральный анализ горных пород. Л., 1957. 301 с. 3. *Катченков С. М.* Среднее содержание некоторых малых химических элементов в главных типах осадочных пород. Химия земной коры. Т. 2. М., 1961. 149 с. 4. *Лапчинская Л. В.* Методика количественного спектрального определения ряда микроэлементов из почв лесостепи Левобережной Украины // Вестн. Харьк. ун-та. Природ. ресурсы Левобереж. Украины и их использование. 1967. Вып. 2. с. 91—94. 5. *Некоторые особенности съемки порошковых проб спектрографом СТЭ-1/Л. В. Лапчинская, Л. И. Смыслова, Н. Е. Журавель, В. Н. Власенко* // Вестн. Харьк. ун-та. Природ. и трудовые ресурсы Левобереж. Украины. 1983. Вып. 23. С. 22—24. 6. *Основные результаты исследований химического состава раковин некоторых ископаемых и современных брахиопод с помощью спектрального анализа/В. П. Макридин, Л. В. Лапчинская, Л. И. Смыслова* // Тез. докл. совещ. по микроэлементам осадоч. пород. Душанбе, 1974. 19 с.

Поступила в редколлегию 16.12.86

УДК 551.462 : 551.35

С. И. ШУМЕНКО, Т. Н. ЮСКОВЕЦ

ВУЛКАНИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ В ОСАДКАХ СРЕДИЗЕМНОГО МОРЯ

Роль вулканических продуктов и, в частности, пирокластики в морском осадконакоплении остается дискуссионной.

Область Средиземного моря является и ныне областью повышенной вулканической активности. Здесь выделяются две вул-

канические провинции: Калабрийская (Тирренская) и Эллинская. Первая из них охватывает вулканы Тирренского моря (Везувий, Искья, Стромболи, Этна), вторая — Эгейское море (Санторин).

Поскольку в восточной части Средиземного моря давно отмечались прослойки тефры в осадках, интересно выяснить связь этого материала с вулканическими очагами. Согласно Ричардсону, Хейзену, Нинковичу, большая часть тефры в восточной части моря связана с гигантскими извержениями вулкана Санторин, который находится в 120 км к северу от острова Крит. Геологические исследования показали, что остров Санторин, до того как на нем возник вулкан, был сложен метаморфическими комплексами мраморов и кристаллических сланцев, известных в настоящее время на острове Тира. С конца неогенового периода вулкан постепенно рос в результате извержений, а в послеледниковое время превратился в большой вулканический остров Стронгили. Но мощные извержения около 1400 г. до н. э. разрушили остров, на его месте остались лишь отдельные фрагменты, получившие названия островов Тира, Тирасия, и Аспрониси, которые были погребены под слоем тефры мощностью 30 м.

После Минойской эпохи подводные извержения продолжались до 197 г. до н. э., когда над водой появился остров Камени. Последующие надводные извержения происходили с перерывами до 1950 г.

Но, по-видимому, они не вызывали накопления тефры в глубоководных отложениях далее чем 100 км от острова.

Так как в глубоководных отложениях здесь существует два слоя тефры с вулканическим стеклом, показатели светопреломления которых 1,521 и 1,509 [Хейзен, Нинкович], резонно предположить, что вулкан Санторин дважды принимал форму круглого острова Стронгили и дважды распадался. Все извержения Санторина отмечались с момента выхода на поверхность острова Камени. Извержения вулкана в историческое время описывались как катастрофические для населения острова Тира. Тонкий пепел распространялся над островами Эгейского моря. Минойское извержение Санторина выбросило значительное количество пепла, который покрыл эти острова, в том числе и Крит, слоем мощностью более 10 см, что вызвало уход населения из этих районов. Некоторые исследователи предполагают, что в результате центра цивилизации переместился на полуостров Пелопонес, хотя другие считают, что извержение не могло быть причиной гибели целой цивилизации.

Извержения Санторина в историческое время сопровождались цунами, вызывавшими сильные разрушения на берегах Эгейского моря. Маринатос считает, что одновременное разрушение всех городов и крупных поселений на Крите вызвано землетрясениями и цунами, порожденными извержением Санторина.

Так как район Средиземноморья — это район повышенной вулканической активности, следует ожидать активного участия пирокластики в осадках.

Были исследованы образцы из восточной и западной частей Средиземного моря (ст. 50, 51, 56 — у Балеарских островов; ст. 4 у берегов Восточной Ливии; ст. 14 — Адриатическое море (8-й рейс судна «Академик Петровский» в 1972 г.) и ст. 4001 — Эгейское море (28-й рейс в 1984 г.).

В западных частях моря пирокластика нами не наблюдалась. В колонках, поднятых в восточной части, фиксируются прослой мощностью 2—3 см и менее. В остальных частях колонок количество пирокластики понижено вплоть до единичных зерен. Показатель преломления 1,520. Отсюда можно предположить, что пирокластика отложилась в результате первого извержения Санторинна, так как показатели преломления нижней тифры острова Санторин и прослоев пепла со ст. 4, 14, 4001 близки к 1,520.

Не исключается, что источником пирокластики могли быть вулканы Калабрийской группы (Везувий, Этна, Стромболи и др.).

Вулканический пепел представлен бесцветным вулканическим стеклом — мелкими прозрачными частицами с $N=1,521$. Но в образцах со ст. 4001 в Эгейском море было обнаружено вулканическое стекло с $N=1,493$. Поэтому можно предположить, что в результате второго минойского извержения Санторина часть пирокластики была перенесена севернее вулкана.

Вулканы Калабрийской и Эллинской групп различаются по химическому составу лав и пеплов. Калабрийская группа является типично щелочной и в этом смысле — классической по данным Ричардсона и Нинковича. Содержание SiO_2 в стеклах вулканов этой группы низкое, а щелочей — высокое.

Таблица 1

Компонент	Эллинские вулканы					Район Неаполя		
	Санторин	Проба 10-58	Нисирес	Яли	Кос	Искья	Самена	Проба 10-58
SiO_2	68,2	68,9	68,4	72,0	73,5	60,3	60,2	58,4
K_2O	3,2	3,3	3,0	4,0	5,1	7,0	6,2	7,1
N	1,509	1,509	1,502	1,498	1,498	1,521	1,521	1,521

Твердые вулканические продукты Эллинской дуги (Санторин) богаты SiO_2 и сравнительно бедны K_2O (табл. 1).

В нашем случае прослой тифры не чисто пепловые. Ведущую роль играют карбонаты, представленные обломками кокколлитов и раковин фораминифер.

Поэтому содержания SO_2 , K_2O и Na_2O , которые получены при химическом анализе образцов донных осадков Средиземного моря, сделанного в Институте геологических наук АН УССР в Киеве, занижены.

Таблица 2

	Na_2O	K_2O	SiO_2
Ст. 4	2,15	1,43	33,3
	5,88	4,88	75,94

Ричардсон и Нинкович не учитывали Na_2O . Щелочи определялись как сумма Na_2O и K_2O . В наших образцах щелочи определялись отдельно. При пересчете процентного содержания кремнезема и щелочей (без карбонатов) их количество оказалось таким, какое характерно для вулканов Калабрийской группы (табл. 2).

Так как в западной части Средиземного моря пирокластика не обнаружена (ст. 50, 51, 56), можно сделать вывод, что в течение четвертичного времени в районе Средиземноморья господствующими являлись западные ветры, которые сносили пирокластику, как и ныне.

Кроме того, пирокластика встречается в Адриатическом море (ст. 4, $N=1,520$), что свидетельствует о значительной роли Калабрийской группы вулканов. По количеству щелочей материал сходен с пирокластикой вулканов этой группы.

В общем, породообразующая роль пирокластики в осадках даже Восточной части моря не велика — они встречаются только в маломощных прослоях. Однако такие прослои имеют значительное стратегическое значение: маркируют практически мгновенные геологические события, причем на значительных площадях. Кроме вулканического стекла в осадках Тирренского моря (в районе Стромболи) встречены и вторичные образования: в частности образования по андезитовой пирокластике филлипсита — минерала из группы цеолитов, который считался недавно характерным для глубоководных красных илов — отложений открытого океана.

На основании изложенного можно предположить, что основным источником пирокластики, по-видимому, являются вулканы Калабрийской группы, пепел которых распространялся на восточную часть Средиземного моря.

Что касается Санторина, то его влияние, видимо, в общем было более локальным.

Поступила в редколлегию 29.12.86

УДК 550.47+56.074.6

А. М. КИРЮХИН

БИОГЕОХИМИЯ СКЕЛЕТА ПРЭСНОВОДНЫХ ДВУСТВОРОК ПАЛЕОДНЕСТРА

Особенности вещественного состава наружных скелетов (раковин) ископаемых пресноводных моллюсков используются в палео-гидрологических реконструкциях [1]. Вместе с тем остается нерешенным вопрос о влиянии гидрохимических особенностей палеосреды на состав экзоскелета.

В данной работе приведены результаты численного моделирования биогенного накопления некоторых химических элементов раковинами двустворок, отобранных из опорных разрезов плейстоценовых террас Днестра. Несмотря на видовое разнообразие ископаемых ассоциаций (десятки видов) в аллювиальных отложе-

ниях [2], с целью исключения таксономического [3] и онтогенетического [4] влияния на исходную матрицу данных, для исследований были отобраны раковины одного вида — *Crassiana crassa* (Phil.). Анализировались только левые створки и одинаковые их части.

Данные о содержании 11 химических элементов (Ca, Mg, Sr, Na, Ni, Al, Si, Fe, Ba, Mn, Pb) получены методом эмиссионной спектроскопии на спектрографе ДФС-8. Минеральный состав определен на установке УРС-50 ИМ с камерой РКД-57. Рентгенограммы указывают на исключительно арагонитовый состав карбонатных скелетов.

Аналитические данные элементного состава изучены с помощью факторного анализа в модели главных компонент [5]. В результате обработки исходной матрицы выделены четыре ведущих фактора, определившие биогенное накопление химических элементов раковинами унионид.

Первый, наиболее мощный фактор (43 % вклада в систему), связан с физиологией унионид и обусловлен метаболизмом в биоминеральной части организма: $F1_{43} \frac{Cu\ Sr\ Mn\ Si\ Ba\ Al}{Ca}$.

Второй фактор (28 %) интерпретирован как гидрохимический и связан с общей минерализацией пресноводных обстановок:

$$F2_{28} \frac{Na\ Fe\ Al\ Ca}{-}$$

Третий фактор (15 %) обусловлен, по-видимому, постседиментационными процессами преобразования арагонитовых скелетов и сорбированием некоторых металлов при диагенезе: $F3_{15} \frac{Pb}{-}$.

Четвертый фактор, хотя и выделен как самостоятельный, имеет незначительный вес (12 %) и не нашел удовлетворительно объяснения. Возможно,

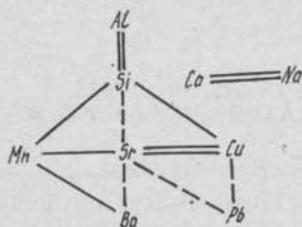


Рис. 1. Диаграмма корреляционных связей химических элементов в раковине *Crassiana crassa* (Phil.): — — — сильные, — — — умеренные, — — — слабые

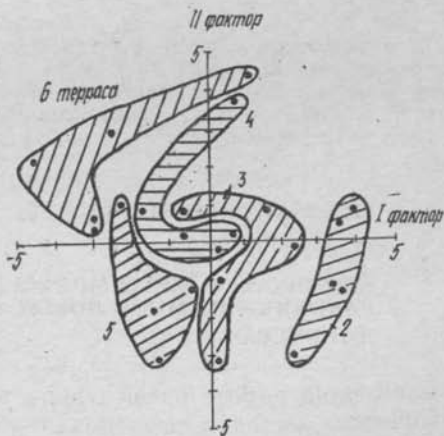


Рис. 2. Диаграмма факторных значений разновозрастных ассоциаций *Crassiana crassa* (Phil.)

барий, как квазиконсервативный элемент, оставаясь в ионной форме в водной среде, медленно усваивался моллюском и использовался как изоморфная примесь в биоминеральных кристаллитах экзоскелетов: $F4_{12} \frac{Ca Ba}{\text{---}}$.

С помощью корреляционного анализа обособились группы элементов с сильными связями (рис. 1). Стронций обладает наибольшим влиянием в корреляционной структуре элементов, что обусловило его выбор в качестве объекта многими исследователями [6—8].

На основе предложенной модели биогенного накопления в плоскости первого и второго факторов построена диаграмма факторных значений для раковин из разновозрастных террас (рис. 2).

Отчетливо фиксируемые особенности террас по биогеохимии раковин указывают на различную природную обстановку, в которой формировался их аллювий.

Таким образом, биогеохимический анализ раковин пресноводных двустворчатых моллюсков может использоваться для расчленения аллювиальных отложений и интерпретации палеогеографических условий их накопления.

Список литературы: 1. Lee G. F., Wilson W. Use of chemical composition of freshwater clam shells as indicators of paleo hydrologic conditions//Ecology. 1969. 50, N 6. P. 990—997. 2. Чепалыга А. Л. Антропогенное пресноводное моллюски юга Русской равнины и их стратиграфическое значение//Тр./ГИН АН СССР. 1967. 166. С. 222. 3. Васильев А. Н. Магнезиальность раковин бивальвий подгорских слоев среднего миоцена Вольно-Подолни и ее значение для систематики//Вестн. Харьк. ун-та. 1986. № 283: Рацион. природопользование. С. 77—79. 4. Rosenberg G. D. An ontogenetic approach to the environment significance of bivalve shell chemistry//Skeletal growth of aquatic. N.—Y., 1980. P. 133—168. 5. Иереско К. Г., Клован Д. И., Реймент Р. А. Геологический факторный анализ. Л., 1980. 223. с. 6. Ясамапов Н. А. Стронций в раковинах современных моллюсков и возможность определения температурных условий по кальций-стронциевым отношениям//Геохимия. 1977. № 11. С. 1683—1690. 7. Dodd J. R. Magnesium and strontium in calcareous skeletons//J. Paleont. 1967. 41. P. 1313—1329. 8. Odum H. T. Biogeochemical deposition of strontium//Publ. Inst. Mar. Sci Univ. Texas. 1957. 4. P. 39—106.

Поступила в редколлегию 20.12.86

УДК 550.47:564.8:551.763.3(477.5)

М. М. ПУТЯТИН

К ВОПРОСУ О БИОХИМИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЯХ РАКОВИН ПОЗДНЕМЕЛОВЫХ БРАХИПОД СЕВЕРНОГО ДОНБАССА

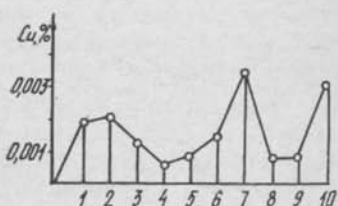
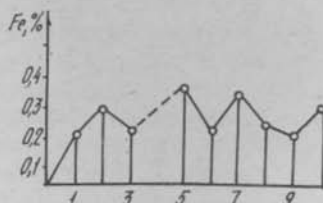
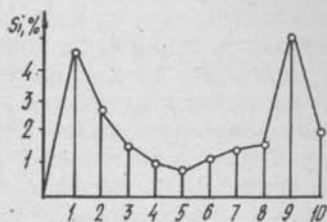
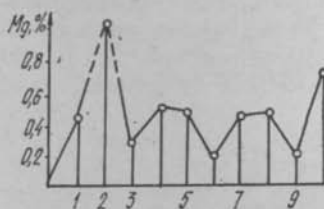
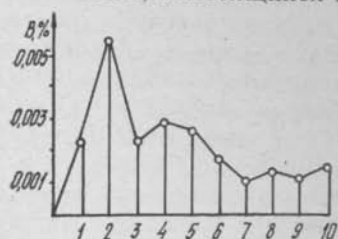
В настоящей работе рассматривается возможность применения геохимических методов исследования в палеонтологии. На примере отдельных химических элементов сделана попытка реконструкции палеобиохимической обстановки осадкообразования.

Живые организмы в процессе жизнедеятельности накапливают в тканях необходимые химические элементы, которые концентри-

руются затем в их скелетах. При этом между химическим составом организмов и геохимическими условиями бассейна устанавливается определенная взаимосвязь [1—3]. Изучение характера взаимосвязи организма и среды на разных этапах их эволюции может быть использовано для реконструкции геохимической обстановки в бассейне, где эти организмы обитали.

Материалом для решения поставленной задачи послужили полойные сборы остатков замковых брахиопод из сеноманских, туронских, кампанских и маастрихтских отложений верхнего мела Северного Донбасса. Географически места отбора фауны привязаны к меловым разрезам у сел Крымское, Секменевка, Георгиевское и г. Зимогорье Ворошиловградской обл. и г. Купянск Харьковской обл., отличающихся фациальной обстановкой осадкообразования.

Всего биохимическим исследованиям подверглись более 150 раковин брахиопод хорошей сохранности, без видимых вторичных изменений, относящихся к 18 видам из 13 родов.



Гистограммы содержаний (в %) химических элементов в раковинах брахиопод из различных фаций верхнемеловых отложений:

- 1 — K_2m_2 , 2 — K_2m_1 (с. Крымское); 3 — K_2m_1 (г. Купянск); 4 — K_2m_{1b}
5 — K_2cp_2 (с. Георгиевское); 6 — K_2t_2 , 7 — K_2ct_3 , 8 — K_2ct_2 (с. Секменевка); 9 — K_2t_2 , 10 — K_2ct_2 (г. Зимогорье)

	Крымское		Купянок		Георгиевск		Секменевка			Зимогорье	
	K_2m_2	K_2m_1	K_2m_1	K_2m_1	K_2CP_2	K_2t_2	K_2cm_3	K_2cm_2	K_2t_2	K_2cm_1	
B	0,00235	0,00572	0,0024	0,00297	0,0027	0,0018	0,0016	0,0016	0,0014	0,0017	
Mg	0,42	1,83	0,25	0,54	0,48	0,23	0,46	0,67	0,23	0,75	
Si	4,57	2,91	1,64	1,12	0,80	1,20	1,51	1,57	5,07	2,06	
Fe	0,21	0,30	0,22	—	0,39	0,29	0,36	0,25	0,21	0,31	
Cu	0,00193	0,00212	0,00136	0,0006	0,94	0,0016	0,0035	0,0009	0,0009	0,003	

Данные о химическом элементарном составе получены методом количественного спектрального анализа на спектрографе СТЭ-1 по методике, разработанной на кафедре общей геологии и палеонтологии Харьковского университета. Фотометрирование проводилось на микрофотометре МФ-2.

Средние содержания микроэлементов в $n \cdot 10^0$ % в раковинах брахиопод, отобранных из различных частей верхнемелового разреза, с конкретной географической привязкой рассчитывались не менее чем из 10 единичных определений (рисунков). Аномально высокие и аномально низкие значения в расчет не принимались, чтобы не исказить общей картины (таблица).

Зависимость содержания микроэлементов в раковинах изображалась с помощью графиков.

Бор. Содержание бора колеблется от 0,0013 до 0,0057 %. Наибольшее его значение отмечается в раковинах из глауконитовых песков нижнего маастрихта у с. Крымское. В кампанских и туронских брахиоподах количество бора постепенно снижается, достигая минимума в раковинах из глауконитовых мергелей сеномана у с. Секменевка. Таким образом, отмечается следующая закономерность: более обогащены бором раковины прибрежных, относительно мелководных фаций, и наоборот — в раковинах из более глубоководных отложений его количество резко снижается.

Магний. Содержание магния меняется от 0,23 до 1,83 %. При этом наибольшее его количество присутствует в раковинах из песчаных и песчано-гравийных фаций нижнего маастрихта; значительно снижается в раковинах из мелководных детритовых отложений кампана и сеномана, достигая минимума в раковинах

из грубого мела турона. Несомненно, что содержание магния в раковинах контролируется температурным режимом бассейна обитания организмов.

Кремний. Содержание кремния колеблется в широких пределах (0,8—5,0 %) и достигает максимальных значений в раковинах из песчанистых известняков (K_2m_2) и грубого мела (K_2t_2). Затем его содержание резко снижается в раковинах из более мелководных, детритовых известняков кампана.

Различия в содержании кремния в раковинах брахиопод находятся в прямой зависимости от биохимической обстановки бассейна их обитания, однако не исключается возможность вторичного окремнения.

Железо. Содержание железа в раковинах изменяется в достаточно узком диапазоне от 0,21 до 0,39 %. Наиболее обогащены железом раковины из песчаных (K_2m_1) и детритовых (K_2cp_2 , cm_1) фаций. Наоборот, раковины из фаций грубого и пещего мела (K_2m_2) содержат железа практически в два раза меньше.

Повышенное содержание Fe в раковинах из более мелководных отложений, по-видимому, связано с водным стоком с островной суши.

Медь. Содержание меди меняется от 0,00058 до 0,00345 %. Причем наибольшие количества характерны для раковин из детритовых известковистых толщ сеномана и песчано-гравийных отложений маастрихта. Закономерность распределения меди трудноуловима, тем не менее просматривается повышенное ее содержание в раковинах из отложений прибрежной зоны, что указывает на некоторое влияние берегового стока на биогенное накопление этого элемента.

Таким образом, приведенные результаты о содержании отдельных химических элементов в раковинах брахиопод свидетельствуют о главенствующей роли водного фактора в накоплении их организмами. При этом количественное содержание элементов в экзоскелетах из различных фаций усиливает гидрохимический контраст среды обитания, т. е. мы приходим к выводу о том, что биогенное накопление микроэлементов контролируется как средой обитания, так и физиологическими особенностями самого организма.

Список литературы: 1. Кац Ю. И., Абдэль Ааль А. А. Биохимические особенности раковин моллюсков из секоман-кампанских меломержельных пород северо-западной окраины Донбасса//Вестн. Харьк. ун-та. 1979. № 184: Геология и география. Вып. 10. С. 27—31. 2. Прокофьев В. А. О применении геохимических методов исследования в палеонтологии//Тр. XV сессии ВПО. Л., 1976. С. 130—142. 3. Савчинская О. В. Условия существования позднемереловой фауны Донецкого Бассейна. М., 1982. 210 с.

Поступила в редколлегию 20.11.86

**ПАЛЕОГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НАКОПЛЕНИЯ
РАССОЛОВ В ДНЕПРОВСКО-ДОНЕЦКОМ АРТЕЗИАНСКОМ
БАССЕЙНЕ**

Рассолы различной степени минерализации и состава, связанные с девонским и раннепермским галогенезом, широко развиты в водоносных горизонтах палеозоя Днепровско-Донецкого артезианского бассейна.

Анализ палеогеографической обстановки в свете представлений тектоники литосферных плит показывает, что накопление рассолов в регионе в девонском периоде и в раннепермскую эпоху проходило в существенно различных условиях.

Заложение Припятско-Днепровско-Донецкого рифта в пределах сводового поднятия в теле Сарматского щита в живетском веке и его развитие в позднедевонскую эпоху происходило в условиях преобладания растягивающих горизонтальных напряжений в земной коре.

Соленодные бассейны в эту эпоху возникали в условиях жаркого аридного климата в рифтовых прогибах, ограниченных глубинными разломами и обрамленных горными сооружениями.

По-видимому, аналогом позднедевонских соленодных бассейнов исследуемого региона может служить верхнемиоценовый соленодный бассейн Красного моря. Периодическое закрытие пролива (или проливов), соединявшего рифтовые прогибы с открытым морем, приводило к полному иссушению бассейна и выпадению солей в известной последовательности на фоне возникновения глубоких некомпенсированных прогибов глубиной до нескольких километров и интенсивного проявления вулканизма.

В этих условиях галогенез не только проходил все стадии, вплоть до садки калийных и калийно-магнезиальных солей, но и происходила глубокая метаморфизация состава рассолов еще в бассейне седиментации за счет взаимодействия с изверженными породами, поступления глубинных растворов, разгрузки вод из ранее сформировавшихся горизонтов. В краевых остаточных лагунах еще в поверхностных условиях могли появляться рассолы хлоркальциевого типа. Примером современной столь глубокой метаморфизации поверхностных рассолов является Мертвое море, где развиты хлоркальциевые высокобромные и высококалиевые рассолы.

В этом случае захороняемые во внутрисолевых и подсолевых отложениях рассолы уже с самого начала относятся к хлоркальциевому типу, а дальнейшая их подземная метаморфизация в прямом направлении приводит к еще большему накоплению хлористо-

го кальция вплоть до его преобладания. Именно такие хлоридные кальциевые высокобромные и высококальциевые рассолы развиты в подсолевом девонском комплексе в Припятском прогибе.

Другим следствием описанной палеогеографической и палеогидрогеологической обстановки было накопление в рассолах различных элементов и особенно металлов, выносимых растворами из глубоких недр. Девонские рассолы в наибольшей степени обогащены бором, литием и другими компонентами.

Кроме этого, существование таких солеродных бассейнов в условиях растяжений земной коры, формирования ослабленных зон и трещиноватости сопровождалось не только поступлением глубинных растворов на поверхность, но и встречным гравитационным опусканием тяжелых седиментогенных рассолов как в подстилающие осадочные толщи, так и в кристаллические породы фундамента, где они могли частично сохраниться. Существенно иными палеогидрогеологические условия накопления рассолов в регионе были в раннепермскую эпоху. Возникновение солеродных бассейнов в пермском периоде проходило на фоне замыкания герцинских геосинклиналей палеотетиса и Урало-Монгольского океанов, что определило аридизацию климата и возникновение великого пермского пояса соленакопления от Предуральского прогиба до Пермского бассейна в США. Горизонтальные перемещения блоков земной коры с юга, видимо, и определяли периодические замыкания бассейна, существовавшего в Днепровско-Донецком прогибе. Осолонение бассейна началось еще в верхнекаменноугольную эпоху. К началу отложения хемогенных осадков здесь накопилась мощная полифациальная терригенно-карбонатная угленосная формация карбона, в проницаемые горизонты которой опускались рассолы раннепермского солеродного бассейна, вытесняя из них менее минерализованные седиментогенные воды, производные каменноугольных бассейнов осадконакопления. Следует, однако, иметь в виду, что очень глубокому проникновению рапы в отложения карбона особенно на юго-востоке препятствовало развитие уплотненных глинисто-карбонатных пород и интенсивный эксфильтрационный режим.

Во время существования раннепермских солеродных бассейнов в Днепровско-Донецком артезианском бассейне проявлений вулканической деятельности не зафиксировано, однако, общее усиление тектонической активности, в частности, преобладание сжимающих напряжений, проявилось в активизации роста девонских соляных куполов, которые, по мнению многих исследователей, выходили непосредственно в солеродные бассейны. В этих условиях метаморфизация рапы в бассейне характеризовалась дополнительным поступлением хлористого натрия и снижением относительного содержания брома.

В течение первых четырех циклов (святогорский, торский, брянцевский, красносельский) галогенез прерывался на стадии садки галита. Это обстоятельство, а также дополнительное накопление

NaCl в рапе бассейна седиментации определяло захоронение в подстилающих отложениях сравнительно неглубоко метаморфизованных рассолов хлоридного натриево-магниевого состава, преобразованных затем в хлоридные натриево-кальциевые со средним уровнем накопления брома (до 1,5 г/л). Только на последнем цикле (краматорском) в отдельных небольших лагунах (Орчикская депрессия и др.) галогенез доходил до стадии садки магниевых солей (бишофит). Однако, хлоридная магниевая рапа уже не могла опуститься в подсолевые отложения, перекрытые мощными толщами каменной соли и глин.

В последующие геологические эпохи в межсолевых и подсолевых водоносных комплексах на большей части территории существовали благоприятные условия для сохранения рассолов, развития процессов нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции, что определило накопление в рассолах биогенных компонентов и углеводородных растворенных газов.

Поступила в редколлегию 18.12.86

УДК 551.491

Г. М. ЗАХАРЧЕНКО, И. Г. СУХНО, В. С. ЖАРКОВ

О ГИДРОГЕОЛОГИИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ДНЕПРОВСКОГО АРТЕЗИАНСКОГО БАСЕЙНА

В последнее время получены новые буровые данные по сеноман-нижнемеловому водоносному горизонту восточной (Харьков—Купянск) наименее изученной части Днепровского артезианского бассейна. Важнейшие показатели приведены в таблице.

Они позволяют более полно охарактеризовать этот водоносный горизонт и сделать некоторые выводы, имеющие практическое значение.

Сеноман-нижнемеловой водоносный горизонт (комплекс) имеет в восточной части бассейна повсеместное, хотя и не вполне равномерное распространение. Мощность водоносной песчано-глинистой толщи колеблется в пределах 30—50 м, т. е. несколько меньше, чем в районе Харькова, хотя в Граково и Готвальде она достигает 60—80 м. Соотношение между песчаными водоносными и глинистыми слоями в разрезе толщи примерно такое же: пески и песчаники — 60 %, глины — 40 %. Пески однако менее крупнозернистые — преимущественно средне- и мелкозернистые, нередко глинистые с более частыми прослоями песчаников. В них реже встречаются обуглившиеся растительные остатки и обогащенные сульфидами железа темные, почти черные глины, столь характерные для района Харькова.

Водоносность практически достаточна. Удельный дебит скважин колеблется в значительных пределах—0,30—1,5, чаще около

Пункт	Мощность меломергельной толщи, м	Водоносный горизонт (K_2S-K_1)			Статический уровень, м	Удельный дебит, м ³ /ч	Жесткость общая, мг-экв	Минерализация, г/л	Типы воды (преобладающие катионы и анионы ставятся в конце)
		поверхность, м	основание, м	мощность, м					
Харьков	540	-460	-525	65	—	4,1	5,0	0,7	$SO_4'' - HCO_3' Na - Ca''$
Стрелечье	315	-257	-297	40	+93	0,30	8,8	0,8	$SO_4'' - HCO_3' Mg'' - Ca''$
Белый Колодезь	300	-147	-212	38	+104	0,43	8,2	1,1	$SO_4'' Mg'' - C'' - Na'$
Петропавловка	314	-186	-216	30	+107	0,44	10,6	1,0	$SO_4'' - HCO_3' Mg'' - Na' - Ca''$
Новоалександровка	305	-164	-206	42	+112	1,5	8,8	0,9	$SO_4'' - HCO_3' Mg'' - Na' - Ca''$
Котовка	334	-190	—	17 (неполная)	+105	0,43	10,5	1,1	$HCO_3' - SO_4'' Mg'' - Na' - Ca''$
Ивановка	298	-192	—	13 (неполная)	+108	0,5	19,8	1,8	$HCO_3' - SO_4'' Mg'' - Na' - Ca''$
Шиповатое	294	-199	—	18 (неполная)	+104	0,3	14,1	1,5	$SO_4'' Na' - Mg'' - Ca''$
Старая Покровка	574	-510	-571	61	+80	0,6	4,3	0,6	$HCO_3' - SO_4'' Mg'' - Ca'' - Na'$
Готвальд	678	-676	-756	80	+90	0,8	2,6	0,5	$HCO_3' Mg'' - Na'$
Граково	584	-514	-574	60	+82	0,5	0,2	0,5	$HCO_3' Na'$
Купянск	327	-262	—	15 (неполная)	+83	1,2	1,3	1,0	$HCO_3' - Cl' Na'$
Купянск	328	-263	—	16 (неполная)	+84	1,1	1,3	0,9	$HCO_3' - Cl' Na'$

0,5 м³/ч, что позволяет, правда при большом понижении статического уровня, получать 300—500 м кубических воды в сутки.

Статический (естественный) уровень воды горизонта понижен, надо полагать, под влиянием Харьковской (Востоchnоукраинской) депрессии напора. Он фиксируется на +80—108 м абс. выс. Наиболее значительное его понижение на прямой линии Харьков—Граково—Купянск. Депрессионная «воронка» асимметрична. Это обусловлено, вероятно, не только влиянием общей депрессии напора, но и фациально-литологическим изменением водоносной толщи.

Интересны гидрохимические данные. Здесь, только в этой части бассейна, в сеноман-нижнемеловом горизонте распространены HCO_3^- — SO_4^{2-} и SO_4^{2-} — HCO_3^- — Na^+ — Ca^{2+} и Ca^{2+} — Na^+ воды с высоким содержанием сульфат-иона — до 40—60 и магния — до 25—30 %. Местами (Ивановка, Шиповатое) это ближе типичные сульфатные магниевые—кальциевые воды с несколько повышенной минерализацией — до 1,5—2 г/л.

Формирование вод сульфатного магниевое-кальциевого состава в этой части бассейна связано с ее геоморфологическими особенностями: это приподнятая шельфовая область (крыло бассейна) распространения обогащенных сульфидами и глубоко эродированных меловых пород, подверженных процессам гипергенеза — окислению и выветриванию сульфидных и карбонатных минералов.

В пределах этой области (крыла) бассейна, на отрезке Белгород—Купянск четко прослеживается гидрохимическая зональность вод сеноман-нижнемелового горизонта по его погружению — закономерная смена вод: HCO_3^- — Ca^{2+} , SO_4^{2-} — HCO_3^- — Na^+ — Ca^{2+} , HCO_3^- — SO_4^{2-} — Mg^{2+} — Ca^{2+} — Na^+ , HCO_3^- — Na^+ и HCO_3^- — Cl^- — Na^+ . Последние две зоны (воды щелочные и хлоридные) развиты в приосевой, более глубокой полосе бассейна (Готвальд — Граково — Купянск), где воды почти лишены сульфатов кальция и магния, благодаря проявлению здесь процессов десульфатизации.

Таким образом из приведенного следует, что в сеноман-нижнемеловом водоносном горизонте восточной (Харьков—Купянск) части бассейна распространены пресные воды удовлетворительного качества, что позволяет планировать и развивать здесь более интенсивное водоснабжение.

В ряде пунктов отмечены воды несколько специфического состава: в Белом Колодезе— SO_4^{2-} — Mg^{2+} — Ca^{2+} — Na^+ , в Ивановке и Шиповатом— SO_4^{2-} — Mg^{2+} — Ca^{2+} и Mg^{2+} — Ca^{2+} — Na^+ ; и Mg^{2+} — Ca^{2+} — Na^+ , в Старой Покровке— HCO_3^- — Mg^{2+} — Na^+ , в Готвальде, Граково и Савинцах— HCO_3^- — Na^+ . Эти воды, помимо их питьевого назначения, следовало бы более детально исследовать для выяснения возможностей использования их в лечебных целях.

Ю. С. КОРМИЛЕЦ, канд. геол.-минерал. наук

О ВОЗМОЖНОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЕСЧАНО-АЛЕВРОЛИТОВЫХ ПОРОД В ЗОНЕ КАТАГЕНЕЗА ПО ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Активное участие подземных вод в преобразовании минерального состава водовмещающих пород на стадии катагенеза позволяет использовать гидрогеохимические показатели для количественной оценки физических свойств песчано-алевролитовых пород [1]. Наибольший интерес в этом отношении представляют показатели изменения порового пространства пород (кремнезем, гидрокарбонат-ион) и показатели растворения обломочных зерен (железо, алюминий, титан и др.).

Корреляционный анализ был проведен для средней части Днепровско-Донецкой впадины, где в наибольшей степени проявляется соответствие гидрогеохимической и катагенетической зональностей. В связи с малым количеством парных определений свойств пород и состава вод расчет коэффициентов корреляции производился с использованием среднеарифметических величин наиболее частых значений показателей для каждого водоносного комплекса по конкретным площадям (Качановская, Солоховская, Октябрьская и др.). В расчетах использованы более 3000 определений физических свойств пород [2—4] и компонентов химического состава подземных вод. Данные обрабатывались с применением ЭВМ.

Результаты расчетов показали, что между пористостью водовмещающих пород и компонентным составом подземных вод наблюдается обратная функциональная связь. С уменьшением пористости концентрация кремнезема, гидрокарбоната, алюминия, титана, марганца, железа, меди возрастает. Характер взаимосвязи исследованных показателей мезозойских и палеозойских водоносных комплексов описывается следующими уравнениями регрессии:

$$n = 17 - 0,03 (C_{\text{SiO}_2} - 125), r = -0,8,$$

$$n = 17 - 0,05 (C_{\text{HCO}_3} - 145), r = -0,9,$$

$$n = 15 - 0,33 (C_{\text{Ti}} - 3), r = -0,9,$$

$$n = 15 - 0,06 (C_{\text{Al}} - 78), r = -0,8,$$

$$n = 19 - 1,04 (C_{\text{Mn}} - 7), r = -0,96,$$

$$n = 15 - 0,07 (C_{\text{Fe}} - 121), r = -0,97,$$

$$n = 18 - 3,9 (C_{\text{Cu}} - 2), r = -0,6,$$

где n — пористость, %; C_{SiO_2} , HCO_3 и т. д. — концентрация компонента химического состава подземных вод, мг/л; r — коэффициент корреляции.

Высокие значения коэффициентов корреляции свидетельствуют о возможности количественного прогнозирования физических свойств водовмещающих пород по гидрогеохимическим показателям. Следует отметить, что при корреляционном анализе в ряде случаев могут встретиться аномальные отклонения значительно понижающие коэффициент корреляции. Так, для всех корреляционных расчетов пришлось исключить данные о нижнепермском водоносном комплексе, где на физические свойства пород влияют гидрогенные изменения, связанные с нижнепермской галогенной формацией. Низкий коэффициент корреляции между пористостью и содержанием в воде меди ($r = -0,6$), вероятно, обусловлен накоплением этого элемента не только за счет растворения породообразующих минералов, но и эпигенетических медьсодержащих минералов.

Анализ взаимосвязи между проницаемостью и концентрацией кремнезема в мезо-палеозойских водоносных комплексах показал низкий коэффициент корреляции ($r = -0,12$), а для отдельно взятых средне- и нижнекаменноугольных водоносных комплексов он оказался достаточно высоким ($r = -0,8$). Уравнение регрессии: $\mu = 23 - 0,79(C_{SiO_2} - 142)$, где μ — проницаемость, миллиарды. Следовательно, при корреляционном анализе необходимо учитывать литолого-фациальные, структурно-тектонические, палео-гидрогеологические, локальные эпигенетические и другие факторы. Вместе с тем отклонения от закономерной корреляционной зависимости могут свидетельствовать о локальных эпигенетических изменениях пород.

Выявленные корреляционные зависимости между гидрогеохимическими показателями и физическими свойствами песчано-алевролитовых пород открывают возможность более широкого использования гидрогеохимической информации не только для познания общих закономерностей формирования осадочных пород, но и для практических целей при прогнозировании коллекторских свойств глубоких водоносных горизонтов. Наличие гидрогеохимических данных позволит повысить эффективность инженерно-геологических исследований, проведение которых часто осложняется проблемой извлечения керн из глубоких скважин.

Список литературы: 1. *Кормилец Ю. С.* Гидрогеологические особенности формирования физико-механических свойств осадочных пород в зоне катагенеза // Вестн. Харьк. ун-та, 1980, № 198. Геология и география Левобереж. Украины. Вып. 11. С. 42—44. 2. *Долуда М. Е.* и др. Региональный эпигенез каменистоугольных отложений Днепровско-Донецкой впадины и его влияние на коллекторские свойства // М. Е. Долуда, С. В. Литвин, С. Д. Харченко // Литология и полез. ископаемые, 1968, № 4. С. 128—132. 3. *Мухаринская И. А., Прийменко А. Ф.* Распространение пород — коллекторов в продуктивных толщах триаса и юры Днепровско-Донецкой впадины // Развитие газовой промышленности Украинской ССР. М., 1972. С. 165—171. 4. *Шукин Н. В.* Физико-механические свойства песчано-алевролитовых пород перми и карбона Днепровско-Донецкой впадины // Тез. докл.: Итог.-сессия Укр. НИГРИ. Чернигов, 1967. С. 81—83.

П. В. КЛОЧКО

**НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ
МЕЖМЕРЗЛОТНЫХ ПОДЗЕМНЫХ ВОД
УРЕНГОЙСКОГО ГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Основным источником хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения г. Новый Уренгой и газопромыслов месторождения являются межмерзлотные воды [1].

Межмерзлотный водоносный горизонт имеет региональное распространение в Надым-Пурском междуречье и приурочен к салехардской свите и некрасовской серии. Наличие межмерзлотного талика в разрезе олигоцен-четвертичных отложений обусловлено частичным протаиванием многолетнемерзлых пород во время климатического оптимума голоцена и последующим неполным промерзанием протаявшего слоя в позднем голоцене. Сложность мерзлотно-гидрогеологических условий месторождения, а также необходимость надежного обеспечения водными ресурсами заставляют обращать большее внимание на вопросы распространения и формирования межмерзлотных вод.

Факторы, определяющие условия формирования межмерзлотных подземных вод, можно разделить на две основные группы: естественные и искусственные. К первой группе относятся фильтрационная среда и условия на границах области фильтрации, сложившиеся в результате естественно-исторического развития и зависящие от климатических, геоморфологических, тектонических, геологических и мерзлотных условий района.

К искусственным факторам относятся процессы, вызванные хозяйственной деятельностью человека. В первую очередь необходимо отметить интенсивный отбор подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Меньшее влияние на формирование межмерзлотных вод в начальный период освоения территорий оказывают такие факторы, как изменение общего теплового баланса за счет нарушения почвенно-растительного и снегового покрова при строительстве и эксплуатации промышленных и гражданских объектов. Учет влияния искусственных факторов на формирование межмерзлотных вод весьма затруднен ввиду неоднозначной реакции природной среды и изменения многолетнемерзлых толщ при воздействии одного и того же фактора на разных участках местности [2].

В пределах Уренгойского месторождения существование межмерзлотного водоносного горизонта определяется в основном, геокриологическими условиями. В южной части месторождения некрасовский водоносный горизонт широко распространен, его эффективная мощность изменяется от 23 до 85 м, дебиты скважин достигают 2500 м³/сут. В северных районах водоносный гори-

зонт приурочен к долинам крупных рек — Табьяха и др., а на водораздельных участках отсутствует, его мощность уменьшается до 4—20 м, а дебиты скважин не превышают 1000 м³/сут.

В настоящее время межмерзлотный талик вскрыт более чем 300 разведочно-эксплуатационными скважинами, по которым получена большой объем геологической информации. Однако в связи с тем, что скважины пробурены узкой полосой вдоль оси месторождения, для определения участков развития межмерзлотных вод широко используется ландшафтно-индикационный метод и геофизические данные. Эти методы достаточно хорошо решают задачу планового оконтуривания водоносного горизонта, но не могут дать ответа на многие вопросы формирования подземных вод. Оценка факторов формирования межмерзлотных вод осложняется еще и тем, что на месторождении отсутствует сеть наблюдательных скважин, а режимные наблюдения проводятся только на эксплуатационных скважинах городского водозабора.

Одним из важнейших факторов, определяющих водообильность горизонта, а также динамику мерзлотных процессов, а следовательно и границы распространения горизонта в плане и разрезе, является взаимосвязь подземных и поверхностных вод. Для изучения такой взаимосвязи кафедрой гидрогеологии Харьковского госуниверситета были проведены специальные режимные наблюдения на городском водозаборе на эксплуатационной скважине, остановленной на период прохождения наводка на р. Седэ-Яха. Одновременное изменение уровней в реке и скважине (с запаздыванием на 1 сут.) доказало взаимосвязь водоносного горизонта с рекой. При решении обратных задач на АВМ БУСЭ-70 была подтверждена взаимосвязь водоносного горизонта с рекой, которая в межень является областью разгрузки водоносного горизонта. Кроме того было установлено, что источником питания являются также поверхностные и инфильтрационные воды, поступающие через подрусловые и радиационно-инфильтрационные талики. Решение прогнозных задач по отбору подземных вод показало, что при увеличении водоотбора река станет основным источником формирования эксплуатационных запасов, обеспечивая их более чем на 60 %. Интенсификация питания межмерзлотных вод водами р. Седэ-Яха подтверждается повышением значений Eh подземных вод на 40—50 мВ с 1982 по 1986 г. на участках, прилегающих к реке, а также уменьшением минерализации подземных вод, определяемой по удельной электропроводности, по направлению к реке.

Поскольку экспериментально установлено, что формирование эксплуатационных запасов происходит за счет привлечения поверхностных вод, особое внимание следует уделять вопросам возможного загрязнения межмерзлотных вод, которые ранее считались надежно защищенными. При оценке защищенности межмерзлотных вод необходимо учитывать возможность деградации мерзлоты при увеличении водоотбора, интенсивном водообмене и, как следствие, увеличение площади подрусловых и инфильтрацион-

ных таликов, возникновение новых потенциальных источников загрязнения. Для комплексной оценки факторов, влияющих на формирование межмерзлотных подземных вод, и прогноза изменения качества вод при эксплуатации Уренгойского газового месторождения необходимо организовать систему мониторинга подземных вод, включив в нее наблюдения за поверхностными водами и особо — за рекой Седэ-Яха.

Список литературы: 1. *Зенков Н. И. и др.* Гидрогеологические условия и направление поисково-разведочных на воду работ на Медвежем, Уренгойском и Юбилейном месторождениях газа/Н. И. Зенков, Р. Г. Новосельцева, А. Н. Лобачева//Тр. Зап.-Сиб. н.-и. геол.-развед. нефт. ин-та. 1982. № 176. С. 6—14. 2. *Общее мерзлотоведение (геокриология)*/Под ред. В. А. Кудрявцева. 2- изд., доп. М., 1978. 463 с.

Поступила в редколлегию 12.01.87

УДК 551.4(477.5)

Л. Б. ПОЛИЩУК

О НЕКОТОРЫХ УНИКАЛЬНЫХ ГЕОЛОГО- ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКАХ ПРИРОДЫ ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ УКРАИНЫ

Левобережная Украина представляет собой территорию интенсивного использования природных, прежде всего земельных, ресурсов и поэтому требует комплексного и всестороннего изучения рельефа и геологического строения. До настоящего времени недостаточно ясны вопросы геоморфологического и палеогеоморфологического развития территории, неясно строение неогеновых отложений, генезис и возраст верхнеолигоценовых отложений. Это объясняется слабой палеонтологической охарактеризованностью толщи. Ответить на все поставленные вопросы на основе существующих методов пока не представляется возможным, поэтому нельзя допустить, чтобы безвозвратно погибли те редкие единичные документы природы, которые имеют большое научно-познавательное значение.

Проведенные в последнее время на территории Левобережной Украины геоморфологические исследования позволили выделить (в пределах водораздельных пространств) разновозрастные геоморфологические уровни, отражающие этапы развития территории [1]. Эти уровни: 1) разновозрастны (по фауне), 2) имеют существенные отличия в мощности миоценовых отложений, 3) отделены друг от друга уступом в 35—40 м. Верхний уровень распространен в северо-восточной части территории, время его формирования — ранний-средний миоцен [2, 3]. Нижний уровень распространен в юго-западной части территории. Его возраст — поздний миоцен (по остаткам фауны с. Губиниха, изученным

Л. Ф. Лунгерсгаузен в 1940 г.). Учитывая, что палеонтологические остатки для данной территории имеют единичный характер, уже сейчас необходимо сохранить от разрушения уникальные обнажения, которые имеют научно-познавательное значение и должны занять место в реестре природоохранных объектов Левобережной Украины. Следует отметить два таких обнажения.

Первое обнажение находится на правом берегу реки Северский Донец, вблизи г. Готвальд. В этом обнажении Я. М. Коваль в 1935 г. установил буроугольный прослой, переполненный отпечатками растений. Описываемое обнажение расположено в пределах верхнего геоморфологического уровня, сложенного сивашско-козиевским комплексом отложений [1]. Буроугольный прослой с отпечатками растений приурочен к углисто-гумусовому горизонту песков и глин, который залегает, как правило, на зеленых глинах и перекрывается светлыми кварцевыми песками с рудными минералами. Эти отложения, вместе с горизонтом зеленых глин, известны под названием змиевская свита [5], горизонт змиевских глин [4]. По нашим представлениям, рассматриваемый горизонт является самостоятельным литолого-фациальным образованием, отражающим особые физико-географические условия того времени. Абсолютные отметки кровли этого горизонта составляют 110—115 м, подошвы — 100—105 м. Мощность отложений в среднем — 10 м. Спорово-пыльцевые комплексы змиевской свиты изучали многие исследователи, которые по-разному определяли ее геологический возраст (от конца среднего олигоцена до среднего миоцена). Формирование горизонта происходило в условиях повышения общего базиса эрозии, в связи с начавшейся с юга новой трансгрессией моря. Горизонт углисто-гумусовых песков и глин имеет широкое распространение в пределах Левобережной Украины, достаточно хорошо распознается в разрезе, поэтому может иметь стратиграфическое значение, в связи с чем, так важно сохранить указанное обнажение для дальнейших исследований.

Следующее известное в литературе обнажение расположено вблизи с. Губиниха на правом берегу р. Самары. Здесь находится уникальное захоронение ископаемых остатков органического мира, впервые описанное Л. Ф. Лунгерсгаузен в 1931 г. Это обнажение приурочено к нижнему геоморфологическому уровню, сложенному губинихским [3] комплексом отложений (к горизонту светлых кварцевых песков указанного комплекса). Контакт песчаной толщи с нижележащим горизонтом зеленых глин (а в местах его отсутствия, с кварцево-глауконитовыми породами харьковской свиты) четкий, хорошо прослеживается по материалам бурения и в обнажениях. Средние отметки кровли и подошвы горизонта находятся в пределах 110—105 м и 85—80 м (соответственно), мощность песчаной толщи составляет 15—20 м. Найденная в песчаном комплексе линза ракушечников позволяет отнести существующий комплекс отложений к среднему сармату. Сопоставление фаунистически охарактеризованного разреза

с. Губиниха с данными скважин, расположенных севернее и северо-западнее показали, что аналоги среднесарматских отложений, установленных в с. Губиниха, развиты значительно шире, чем это принято в литературе (рассматриваемая песчаная толща распространена северо-западнее г. Полтавы). Эти выводы требуют дальнейшего уточнения на основе детального анализа палеонтологических остатков.

Каждое из указанных обнажений является уникальным и может в дальнейшем явиться основой для решения целого ряда вопросов, связанных с историей геологического и геоморфологического развития территории. Учитывая уникальность этих обнажений и их роль для дальнейших исследований, следует предусмотреть необходимые меры по их охране.

Список литературы: 1. *Полещук Л. Б.* История формирования рельефа Харьковской области//Вестн. Харьк. ун-та. 1986. № 283: Рациональное природопользование. С. 16—17. 2. *Ремизов И. Н.* Полтавская серия, ее строение и стратиграфическое положение. М., 1960. С. 187—204. 3. *Ремизов И. М.* Межа палеогенової і неогенової систем та критерії встановлення її у Дніпровсько-Донецькій западині і суміжних регіонах//Тектоніка і стратиграфія. 1975. Вип. 7. С. 31—38. 4. *Зосимович Ю. В., Ключников М. М., Носовський М. Ф.* Про схему стратиграфічного розчленування палеогенових відкладів платформенної частини УРСР//Геол. журн. 1963. 23, вип. 6. С. 41—50. 5. *Карлов Н. Н.* Новые данные о времени и условиях отложения песков полтавского яруса//Докл. АН СССР. 1953. 90, № 6. С. 1111—1113.

Поступила в редколлегию 15.12.86

УДК 56.016.4

Ю. А. БОРИСЕНКО, В. А. ТЕЛЯТНИКОВА, Е. В. ШПОРТЮК

ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ НЕКОТОРЫХ СЛЕДОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Большинство исследователей следов жизнедеятельности беспозвоночных описывало в основном морфологические отличия проблематик, на основании чего проводилось их систематическое разграничение. Попытки установить отличия вещественного состава вмещающих пород от пород, содержащих следы жизнедеятельности, предпринимались редко и зачастую полученные результаты имели противоречивый характер. Так, В. Хенцшелем установлено [1], что ленты проблематического ископаемого тавнуруса богаче микрофауной и тонкими глинистыми частицами. Больше в них в сравнении с вмещающим писчим мелом и крупных частиц — зерен кварца, обломков игл губок и др. В противоположность этому в других случаях повышенные концентрации макро- и микроэлементов не обнаруживались ни внутри следов тавнуруса, ни снаружи.

Наблюдения над современными норами морских беспозвоночных привели Р. Аллера к выводу [2], что органическая составляющая стенок нор препятствует проникновению внутрь нор анионов, в частности брома, и наоборот, благоприятствует диффузии сквозь стенку катионов. Он считал, что морские донные животные, укрываясь в грунтах или извлекая пищу, значительно изменяют осадки: уничтожают слоистость, нарушают сортировку зерен, измельчают и растворяют материал, образуют трубки и норы, вносят фекалии, способствуют началу цементации, уменьшают содержание органического вещества и влияют на ход диагенеза.

С. В. Максимова полагала [3], что при образовании защитных трубок тонкие частицы грунта плотно цементовались слизистыми выделениями. Организмы нередко использовали материал донных осадков весьма избирательно, производя его сортировку. Механизм, при помощи которого производилась эта сортировка, пока не ясен, но сам факт выборочного использования грунта не подлежит сомнению.

Нами для исследования были выбраны две наиболее распространенные группы проблематических следов жизнедеятельности беспозвоночных — тавнурусы, представляющие собой спиральные ядра в известково-песчаных отложениях, и крустолиты, принимаемые большинством исследователей за норки ракообразных, ядра которых заполнены вмещающей песчаной породой. Результаты гранулометрического анализа показывают некоторое нарушение сортировки зерен в местах жизнедеятельности беспозвоночных (таблица), в то время как вмещающие породы более равномерно-зернистые: в них меньше как глинистой, так и грубой песчаной примеси.

Гранулометрический состав образцов со следами жизнедеятельности беспозвоночных и вмещающей породы, %

Место отбора	Пробы	Гравелит, более 1 мм	Песок к/з, 1,0—0,5 мм	Песок с/з, 0,5—0,25 мм	Песок м/з и алевроит, 0,25—0,01 мм	Глина, менее 0,01 мм
Тавнурусы из среднекаменноугольного мергеля Московской обл.	Отпечаток			0,2	4,7	95,1
	Вмещающая порода			—	2,7	97,3
Крустолиты из палеогеновых песков Харьковской обл. То же	Стенка норы	4,1	4,1	23,3	64,8	3,7
	Ядро	1,3	3,4	22,4	72,7	0,2
	Стенка норы	5,1	2,1	5,7	81,4	5,7
	Ядро	0,2	0,4	1,2	96,8	1,4

Второй отличительной особенностью является почти вдвое большая карбонатность образцов с тавнурусом по сравнению

с вмещающей породой. Даже в песчаных породах отмечается примесь кальцита в стенках нор в отличие от бескарбонатных ядер. Рентгеновский анализ глинистой фракции из песчаных образцов показал преобладание тонкодисперсного кварца с примесью кальцита и глауконита, причем в образцах из стенок нор отмечалось также больше кальцита, чем во вмещающей породе. Этому соответствуют и результаты термического анализа глинистой фракции: потеря массы в образцах с тавнурусом при прокаливании вдвое превышает потери из аналогичных проб вмещающих пород.

Несколько большая песчаность образцов со следами жизнедеятельности организмов приводит к тому, что даже на рентгенограммах глинистой фракции основные пики кварца и глауконита несколько выше, чем в аналогичных фракциях из вмещающих пород.

Таким образом, можно предположить, что существуют заметные отличия гранулометрического и минерального состава вмещающих пород и пород, содержащих следы жизнедеятельности беспозвоночных. Последние обычно отличаются меньшей сортированностью материала и его большей карбонатностью, что является результатом фильтрующих и секретирующих функций организмов.

Список литературы: 1. *Hantzschel W.* Spreitenbauten (Zoophycos Massal.) im septarienton Nordwest-Deutschlands//Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut. 1960. № 29. S. 95—100. 2. *Aller R. C.* The importance of the diffusive permeability of animal burrow linings in determining marine sediment chemistry//J. of marine res. 1983. 41, № 2. P. 77—322. 3. *Максимова С. В.* Иловые трубки полихет из нижнего карбона Кузнецкого бассейна//Палеонтол. жизнь. 1959. № 1. С. 118—120.

Поступила в редколлегию 22.12.86

СОДЕРЖАНИЕ

Дубинский Г. П., Римап А. М., Колков П. Н., Петруша Е. Е. Значение эколого-биологического контроля режимов орошения в зоне неустойчивого увлажнения	3
Левицкий И. Ю., Журавель И. В. Картографирование современного и перспективного использования, улучшения и охраны земель	5
Кобченко Ю. Ф. Комплексная оценка гидрометеорологических условий для агроэкологических целей	7
Гвоздь Н. А. Географические аспекты орошения	9
Попова Э. А., Миронова В. Б., Оксениченко С. А. Оценка качества поверхностных вод Левобережной Украины	11
Пересадыко В. А. Картографическая информация об охране окружающей среды и рациональном природопользовании	13
Польшина В. А., Ковалевская З. А., Павленко Ю. Б. К вопросу о точности определения суммарного испарения с сельскохозяйственных полей при расчетах норм и сроков поливов	15
Ле Ван Тхыонг, Черванев И. Г. Негативные последствия частных мелиораций переувлажненных дельтовых земель и пути их преодоления (бассейн Вам-ко, СРВ)	17
Кравченко В. М. Экологическая безопасность газотранспортных геотехнических систем Крайнего Севера	19
Костриков С. В., Решетняк Н. М., Таран О. А. Опыт анализа углов, образуемых внешними звеньями структурной сети рельефа бассейна р. Оскол	22
Дамасевич А. Н. Особенности выраженности радиогосистем в зимний период	26
Максименко Н. В., Семенова И. Г. Мозаичность территории и факторы, определяющие ее числовое значение	28
Педосенко Н. В. Основные тенденции динамики радиогепараметров природно-антропогенных комплексов в весенний период	30
Данилевич Г. Е., Дейнека А. Г., Панасенко Л. Г., Редип В. И., Юрченко С. А., Якушев А. Д. Географические аспекты населения, его движения и образования на примере Харьковской области	32
Шульженко Л. С. Проблемы формирования водохозяйственного комплекса Левобережной Украины	36
Ковалев П. В., Иванов В. В., Попов А. И., Черкасов П. А., Куденко О. Р., Шкуратова Т. И. Опыт использования дендрондикации для расчета фирновой границы прошлого	39
Бей Л. Н., Бельский В. А. Некоторые особенности развития речных долин Яхсуйской депрессии и ЮЗ Дарваза в четвертичном периоде (Южный Таджикистан)	42
Зарицкий П. В. Сравнительное изучение конкреций с фунтиковой текстурой Донецкого, Карагадинского и Южно-Якутского бассейнов	44
Борисенко Ю. А. Особенности распределения органического углерода в скелетах современных и ископаемых беспозвоночных	46
Васильев А. Н., Журавель Н. Е. Использование хлористого аммония в качестве буфера для спектрального определения микроэлементов в ископаемых раковинах моллюсков	49
Головашкин А. М., Кобзев А. М., Черняков А. М. К вопросу о внутреннем строении соляных штоков Днепровско-Донецкой впадины	53
Космачев В. Г. О формированиях ювелирно-подольского и коллекционного опала Украины	56
Лапчинская Л. В., Смылова Л. И., Лапчинская З. Ю., Пахмурная Г. С. Эмиссионная спектроскопия как метод изучения компонентов биосферы	60

Шуменко С. И., Юсковец Т. Н. Вулканический материал в осадках Средиземного моря	65
Кирюхин А. М. Биогеохимия скелетов пресноводных двустворок палеоднестра	68
Пулятин М. М. К вопросу о биохимических особенностях раковин позднемеловых брахиопод Северного Донбасса	70
Терещенко В. А. Палеогидрогеологические условия накопления рассолов в Днепровско-Донецком артезианском бассейне	74
Захарченко Г. М., Сухно И. Г., Жарков В. С. О гидрогеологии восточной части Днепровского артезианского бассейна	76
Кормилец Ю. С. О возможности количественного прогнозирования физических свойств песчано-алевролитовых пород в зоне категенеза по гидрогеохимическим показателям	79
Клочко П. В. Некоторые вопросы формирования межмерзлотных подземных вод Уренгойского газового месторождения	81
Полищук Л. Б. О некоторых уникальных геолого-геоморфологических памятниках Левобережной Украины	83
Борисенко Ю. А., Телятникова В. А., Шпортюк Е. В. Вещественный состав некоторых следов жизнедеятельности беспозвоночных	85

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

ВЕСТНИК ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

№ 325

Рациональное природопользование

Редактор *З. Н. Щегельская*
Художественный редактор *Т. П. Короленко*
Технический редактор *Г. П. Александрова*
Корректор *А. Г. Долгова*

ОИБ № 12780

Сдано в набор 23.05.88. Подписано в печать 27.10.88. БЦ 15786. Формат 60×90/16. Бум. тип. № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 6. Усл. кр.-отт. 6,25. Уч.-изд. л. 7. Тираж 500 экз. Изд. № 1372. Зак. 849. Цена 1 р. Заказное.

Издательство при Харьковском государственном университете
издательского объединения «Выща школа».
310003 Харьков, ул. Университетская, 16.

Харьковская городская типография № 16.
310003 Харьков, ул. Университетская, 16.

УДК 631.635

Значение эколого-биологического контроля режимов орошения в зоне неустойчивого увлажнения/Дубинский Г. П., Риман А. М., Колков П. Н., Петруша Е. Е.//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 3—5.

Изложены основные принципы эколого-биологического контроля режимов орошения в лесостепной зоне, внедрение которого позволит избежать негативных экономических и экологических последствий неоправданно завышенных норм полива, применяемых в практике оросительных мелиораций.

Библиогр.: 3 назв.

УДК 551.528.9

Картографирование современного и перспективного использования, улучшения и охраны земель/Левинский И. Ю., Журавель И. В.//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 5—7.

Излагаются рекомендации по созданию серий типовых карт современного и перспективного использования, улучшения и охраны земель административных районов, областей, союзных республик.

УДК 551.4:631.67

Комплексная оценка гидрометеорологических условий для агроэкологических целей/Кобченко Ю. Ф.//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 7—9.

Рассматривается комплексная оценка элементов агроэкологической системы для целей оптимизации роста и развития сельскохозяйственных культур.

Библиогр.: 5 назв.

УДК 551.4:631

Географические аспекты орошения/Гвоздь Н. А.//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 9—11.

Рассмотрены вопросы учета региональных особенностей территории при назначении норм и сроков полива.

Библиогр. ссылка в подстроч. примеч.

УДК 545.31

Оценка качества поверхностных вод Левобережной Украины/Попова Э. А., Миронова В. Б., Оксениченко С. А.//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 11—13.

Сделан анализ качества поверхностных вод Левобережной Украины в соответствии с критериями качества стран-членов СЭВ с позиций экологического благополучия, а также по пригодности для различных видов водопользования.

Картографическая информация об охране окружающей среды и рациональном природопользовании/Пересадько В. А./Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 13—15.

Освещается роль, состояние и перспективы совершенствования атласного природоохранного картографирования.

УДК 551.631

И вопросу о точности определения суммарного испарения с сельскохозяйственных полей при расчетах норм и сроков поливов/Польшина В. А., Ковалевская Э. А., Павленко Ю. Б./Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 15—17.

Производится сравнение суммарного испарения с сельскохозяйственных полей при расчетах различными методами и результатов полевых экспедиционных наблюдений. Анализ данных показывает, что из-за неточности применяемых методов расчета испарения завышаются нормы поливов.

Табл. 1. Ил. 1. Библиогр.: 2 назв.

УДК 551.4:631.6

Негативные последствия частных мелиораций переувлажненных дельтовых земель и пути их преодоления (бассейн Вам-ко, СРВ)/Ле Ван Тхыонг, Черванев И. Г./Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325. : Рацион. природопользование. С. 17—19.

Исследование ландшафтно-геохимических особенностей переувлажненных земель дельты реки Меконг показало необходимость рационального сочетания мелиоративных воздействий. Для управления функционированием мелиоративных земель необходимо создание системы текущего контроля водно-воздушного, геохимического, микробиологического режимов и их сезонной и антропогенно обусловленной изменчивости.

УДК 624.131

Экологическая безопасность газотранспортных геотехнических систем Крайнего Севера/Кравченко В. М./Вестн. Харьк. ун-та. № 325: Рацион. природопользование. С. 19—22.

На примере газотранспортных геотехнических систем Уренгойского газоконденсаторного месторождения показана актуальность географических исследований по обеспечению надежности и экологической безопасности крупных общественно-природных комплексов. Надежность, экологическая безопасность функционирования их во многом определяются конкретными рекомендациями, разработками географов по выбору оптимального режима управления взаимодействием природной и общественной — технической подсистем в целостной геотехнической системе.

УДК 551.435(470.44)+551.4:0.61

Опыт анализа углов, образуемых внешними звеньями структурной сети рельефа бассейна р. Оскол/Костриков С. В., Решетняк Н. М., Таран О. А./Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 22—25.

Долинно-балочная сеть бассейна р. Оскол исследуется методами структурного анализа рельефа. Проведена систематизация углов между эрозионными формами низших порядков, что дает возможность установить связь между топонимией и полем высот рельефа.

Библиогр.: 5 назв.

УДК 551.4:621.371

Особенности выраженности радиогоосистем в зимний период/Д а м а с е в и ч А. Н.//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 26—27.

Качественно и количественно изменяются факторы и показатели, формирующие радиогоосистемную мозаичность сельскохозяйственных территорий. Изменяется радиоформирующая структура леса.

Библиогр.: 2 назв.

УДК 551.4:621.371

Мозаичность территории и факторы, определяющие ее числовые значения/Максименко Н. В., Семенова И. Г.//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 28—30.

Рассматривается влияние севооборота на динамику показателей территориальной и признаковой мозаичности.

Сравнивается мозаичность в пределах Восточно-Европейской равнины.

Ил. 1.

УДК 551.4:621.371

Основные тенденции динамики радиогоопараметров природно-антропогенных комплексов в весенний период/Педосенко Н. В.//Вестн. Харьк. ун-та, 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 30—32.

Рассмотрены основные тенденции изменения профилей влажности и типов шероховатости поверхности сельхозугодий в течение весеннего периода.

Табл. 1. Библиогр.: 2 назв.

УДК 325.1(477:54)

Географические аспекты населения, его движения и образования на примере Харьковской области/Данилевич Г. Е., Дейнека А. Г., Панасенко Л. Г., Редин В. И., Юрченко С. А., Якушев А. Д.//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 32—36.

Рассмотрены территориальные аспекты динамики населения, а также учебно-профессиональный комплекс области.

Табл. 1. Библиогр.: 2 назв.

УДК 626.81

Проблемы формирования водохозяйственного комплекса Левобережной Украины/Шульженко Л. С.//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 36—39.

Возникновение ВХК Левобережной Украины обусловлено мощным развитием производительных сил региона: индустрии, агропромышленного комплекса, систем расселения. ВХК рассматривается как подсистема социально-экономической системы региона и анализируются проблемы его формирования.

Библиогр.: 5 назв.

УДК 551.509.3:519.2

Опыт использования дендроиндикации для расчета фирновой границы прошлого/Ковалев П. В., Иванов В. В., Попов А. И., Черкасов П. А., Куденко О. Р., Шкуратова Т. И.//Вести. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 39—41.

Приводится методика реконструкции высоты фирновой границы по годичным кольцам деревьев на примере ледника Шумского в Джунгарском Алатау.

Табл. 1.

УДК 551.4.036:551.78/79(575.3)

Некоторые особенности развития речных долин Яхсуйской депрессии и ЮЗ Дарваза в четвертичном периоде (Южный Таджикистан)/Бей Л. Н., Бельский В. А.//Вести. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 42—44.

Перестройка гидросети Южного Таджикистана осуществилась еще в начале орогенного этапа в условиях относительно выровненного рельефа, а позднее, в периоды усиления тектонических движений, гидросеть развивалась антецентно.

Ил. 1. Библиогр.: 3 назв.

УДК 552.124:551.735.2

Сравнительное изучение конкреций с фунтиковой текстурой Донецкого, Карагадинского и Южно-Якутского бассейнов/Зарицкий П. В.//Вести. Харьк. ун-та, 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 44—46.

На новом материале по другим угольным бассейнам подтверждены сделанные раньше при изучении аналогичных образований в Донецком бассейне выводы о том, что фунтиковая текстура характерна только для кальцитовых конкреций, к тому же образующихся в позднем диагенезе в бассейновых отложениях различных фаций.

Табл. 2. Библиогр.: 5 назв.

УДК 546.26:562

Особенности распределения органического углерода в скелетах современных и ископаемых беспозвоночных/Борисенко Ю. А.//Вести. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 46—48.

Обосновывается зависимость количества органического углерода и распределения его в карбонатных скелетах современных и ископаемых беспозвоночных от условий осадкообразования, таксономического контроля, структурных особенностей и диагенетических преобразований. Подчеркивается связь органического углерода с пористостью и прочностными свойствами скелетов.

Библиогр.: 11 назв.

УДК 543.42+594

Использование хлористого аммония в качестве буфера для спектрального определения микроэлементов в ископаемых раковинах моллюсков/Васильев А. Н., Журавель Н. Е.//Вести. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 49—52.

Приводятся результаты экспериментальных исследований по буферированию проб ископаемых раковин моллюсков для спектрального определения. Использование в качестве буфера хлористого аммония существенно повышает

чувствительность аналитических линий алюминия, кремния, бария. Количество буфера должно в три раза превышать объем исследуемого раковинного материала. Для определения концентраций бора и железа целесообразно применять 10 % добавку носителя — хлористого свинца. Попытка применения смешанного свинцово-аммонийного буфера принесла отрицательный результат.

Табл. 1. Библиогр.: 4 назв.

УДК 551.2.247

К вопросу о внутреннем строении соляных штоков Днепровско-Донецкой впадины/Головашкин А. М., Кобзев А. М., Черняков А. М.//Вестн. Харьк. ун-та, 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 53—56.

Бурением установлен факт разделения считавшейся монолитной «ножки» соляного штока. С обнаруженными в контуре соляных штоков участками, сложенными регионально газоносными породами могут быть связаны промышленные скопления.

Ил. 1.

УДК 553.878(477)

О формациях ювелирно-поделочного и коллекционного опала Украины/Космачев В. Г.//Вестн. Харьк. ун-та, 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 56—59.

Известные на Украине проявления обыкновенного опала сгруппированы в 17 формаций, каждая из которых состоит из одиотипных проявлений, сходных по геологическому строению и минералогическим свойствам опала.

Табл. 1. Библиогр.: 12 назв.

УДК 543.423:577.17.049:577.47

Эмиссионная спектроскопия как метод изучения компонентов биосферы/Лапчинская Л. В., Смыслова Л. И., Лапчинская З. Ю., Пахмурная Г. С.//Вестн. Харьк. ун-та, 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 60—65.

Рассмотрены условия эмиссионного спектрального анализа для определения химического состава растений на основе изготовленных эталонов из листьев березы, хвой сосны и травянистых растений с учетом контроля их состава химическим и нейтронно-активационным методами и подсчета статистических ошибок определения.

Табл. 2. Библиогр.: 6 назв.

УДК 551.462:551.35

Вулканический материал в осадках Средиземного моря/Шуменко С. И., Юсковец Т. Н.//Вестн. Харьк. ун-та, 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 65—68.

На основании исследования пирокластики в колонках осадков Средиземного моря установлено почти полное ее отсутствие в западной части и резко подчиненное — в восточной. Основным центром поставки пирокластики были вулканы Калабрийской группы, второстепенным — Эгейской.

Табл. 2.

УДК 550.47+56.074.6

Биогеохимия скелета пресноводных двустворок палеоднепра/Кирюхин А. М.// Вести. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 68—70.

На основе факторной модели биогенного накопления некоторых химических элементов раковинами ископаемых пресноводных двустворчатых моллюсков предложен метод расчленения аллювиальных отложений плейстоцена.

Ил. 2. Библиогр.: 8 назв.

УДК 550.47:564.8:551.763.3(477.5)

К вопросу о биохимических особенностях раковин позднемерловых брахиопод Северного Донбасса/Путятин М. М.// Вести. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 70—73.

На основании данных спектрального анализа показано, что содержание химических элементов в раковинах верхнемеловых брахиопод Северного Донбасса контролируется средой обитания и физиологией организмов.

Табл. 1. Ил. 1. Библиогр.: 3 назв.

УДК 551.491.4

Палеогидрогеологические условия накопления рассолов в Днепровско-Донецком артезианском бассейне/Герещенко В. А.// Вести. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 74—76.

Показано различие палеогидрогеологических условий накопления рассолов в Днепровско-Донецком артезианском бассейне в девонском периоде и в раннепермскую эпоху, связанное с различием тектонических режимов, что определяет особенности метаморфизации захороняемых рассолов как в бассейнах седиментации, так и на стадиях диагенеза и катагенеза.

УДК 551.491

О гидрогеологии восточной части Днепровского артезианского бассейна/Захарченко Г. М., Сухин И. Г., Жарков В. Н.// Вести. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 76—78.

Приведены новые данные о сеноман-нижнемеловом водоносном горизонте рассматриваемого района. Делается вывод о возможности более широкого использования данного водоносного горизонта для расширения водоснабжения городов, промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

УДК 549:552(477.6)

О возможности количественного прогнозирования физических свойств песчано-алевролитовых пород в зоне катагенеза по гидрогеохимическим показателям/Кормилец Ю. С.// Вести. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 79—80.

Выявлена корреляционная зависимость между содержанием кремнезема, гидрокарбоната, микроэлементов в подземных водах и физическими свойствами песчано-алевролитовых пород мезо-палеозойских отложений средней части Днепровско-Донецкой впадины. Предлагаются уравнения регрессии для расчета пористости и проницаемости водовмещающих пород.

Библиогр.: 4 назв.

УДК 556.332.4.01

Некоторые вопросы формирования межмерзлотных подземных вод Уренгойского газового месторождения/Клочко П. В.//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 81—83.

Приведена краткая характеристика естественных и искусственных факторов формирования межмерзлотных подземных вод Уренгойского газового месторождения. Особое внимание уделено взаимосвязи поверхностных и подземных вод. На основе экспериментальных исследований и моделирования сделан вывод о возрастании роли речного стока в формировании эксплуатационных запасов межмерзлотного водоносного горизонта. Указано на необходимость создания системы мониторинга подземных и поверхностных вод.

Библиогр.: 2 назв.

УДК 551.4(477.5)

О некоторых уникальных геолого-геоморфологических памятниках природы Левобережной Украины/Полищук Л. Б.//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 83—85.

Обосновывается необходимость сохранения редких памятников природы — уникальных обнажений миоценовых отложений с остатками растений и фауны у г. Готвальда и с. Губинихи.

Библиогр.: 5 назв.

УДК 56.016.4

Вещественный состав некоторых следов жизнедеятельности беспозвоночных/Борисенко Ю. А., Телятникова В. А., Шпортюк Е. В.//Вестн. Харьк. ун-та. 1988. № 325: Рацион. природопользование. С. 85—87.

Образцы со следами жизнедеятельности организмов отличаются от вмещающих пород по гранулометрическому и минералогическому составу, что является дополнительным признаком для их разграничения.

Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

УМБ-1