

Л. Н. Цветковой (Московский университет) посвящен графическим способам получения некоторых статистических характеристик рельефа.

На последнем заседании секции был сделан ряд докладов о применении ЭВМ при геоморфологических исследованиях. В. Я. Воробьев (Саратовский университет) охарактеризовал основные методы разделения статистической совокупности на однородные группы; В. Я. Воробьев, А. Д. Наумов и Г. Ф. Аристотелева (Саратовский университет) рассмотрели методы выделения геоморфологических аномалий. В докладе Г. Ф. Аристотелевой, А. Д. Бениной, В. Я. Воробьева, Г. А. Воробьевой, А. Г. Ковалева и Л. Ю. Касовича (Саратовский университет) сообщено о разработанных ими программах для ЭВМ «Урал-2» и «БЭСМ-4», использованных для обработки структурно-геоморфологических данных. В двух докладах А. А. Чигирева, Б. С. Лопатухина и В. М. Зайцева (лаборатория аэрометодов, Ленинград) рассмотрены приемы автоматизации различных морфометрических построений по стереомоделям местности, топографическим и навигационным картам. Вопросам применения факторного анализа и некоторых алгоритмов распознавания образов был посвящен доклад А. М. Кузина и Н. С. Рамм (лаборатория аэрометодов, Ленинград).

По докладом развернулись оживленные прения. В дискуссии по общим вопросам выступили А. П. Дедков, О. А. Борсук, В. Я. Воробьев, В. В. Красков и Ю. Г. Симонов. Все выступившие отметили возросший уровень использования математических методов, особенно математической статистики, при решении различных вопросов геоморфологии. Были намечены основные направления дальнейшей работы в области расширения и углубления применения математических методов в геоморфологических исследованиях. Вместе с тем высказывались сожаления, что в отдельных докладах не были представлены окончательные результаты исследования, а лишь их первый этап — разработка метода.

Значительное внимание было уделено вопросам улучшения математической подготовки геоморфологов. В настоящее время во многих университетах введен курс «Математические методы в геоморфологии». Были сделаны рекомендации, направленные на создание общей программы этого курса, а также на осуществление других мер, обеспечивающих ведение этого курса в достаточном объеме и на достаточно высоком теоретическом уровне. Был поставлен, в частности, вопрос о создании учебника по применению математических методов в геоморфологии.

*Г. П. Бутаков, А. П. Дедков*

## **ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ**

В середине мая 1972 г. в г. Таллине состоялись два тематически связанных совещания: VI Всесоюзное совещание по современным движениям земной коры (16—19 мая) и IV межведомственное совещание по изучению современных движений на комплексных геодинамических полигонах (14—15 мая). 20 мая состоялась совместное заседание подкомиссии Восточной Европы Международной Комиссии по современным движениям земной коры МАГ и подкомиссии № 3 КАПГ. В работе совещаний приняло участие около 250 ученых, представляющих более 70 научных, учебных и производственных учреждений, а также ученые из Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши и Чехословакии.

Всего на обоих совещаниях было заслушано около 120 докладов и сообщений<sup>1</sup>, посвященных шести основным направлениям: 1) составлению карт современных тектонических движений, 2) методике инструментального изучения современных движений, 3) проблемам интерпретации современных движений, 4) дрейфу континентов, 5) современной и новейшей тектонике Прибалтики, 6) изучению современных движений на комплексных геодинамических полигонах. Поскольку в кратком обзоре невозможно осветить огромный поток научной информации, которая была представлена на совещаниях, мы остановимся лишь на некоторых геоморфологических аспектах проблемы изучения современных тектонических движений.

Центральное место в тематике первого направления заняло обсуждение готовящейся к изданию международной «Карты современных вертикальных движений земной коры Восточной Европы» (в масштабе 1 : 2 500 000). Общий доклад о комплексной методике составления и научном содержании карты от имени подкомиссии Восточной Европы SRCM и рабочей группы 3.1 КАПГ сделали Ю. Д. Буланже и Д. А. Лиленберг. Отдельные проблемы подготовки карты на территорию Европейской части СССР были освещены в коллективных докладах, представленных ГОИИ'ом (по океанографическому обобщению), ЦНИИГАиКом — по геодезическому обоснованию и Институтом географии

<sup>1</sup> К началу совещания Оргкомитетом был подготовлен сборник — «Современные движения земной коры» (Тезисы VI Всесоюзного совещания по современным движениям земной коры и IV Межведомственного совещания по изучению современных движений на геодинамических полигонах) — Изд. АН ЭССР, Таллин, 1972 г.

АН СССР — по геолого-геоморфологическому обоснованию карты. Все участники развернувшейся дискуссии высоко оценили карту Восточной Европы как уникальное произведение, что было отмечено также в решениях совещания.

И. П. Герасимов отметил, что карта Восточной Европы является результатом плодотворного научного поиска, опирающегося на теоретические и методические положения советской школы современных движений. Она отражает современное состояние наших знаний и разные возможности инструментальных методов. Поэтому важно оценить достоверность содержащейся в ней обширной научной информации. С качественной стороны материалы карты вполне объективны и отражают «вековые тенденции» современных вертикальных движений. Это является результатом комплексного подхода и морфоструктурного обоснования проведения изолиний движений. Несколько сложнее обстоит дело с оценкой количественных данных карты. И. П. Герасимов считает, что нельзя придавать решающего значения абсолютным величинам скоростей движений, поскольку на них могли оказать влияние различные погрешности. С этой точки зрения следует подумать о причинах интенсивных опусканий на востоке Русской равнины и на Урале.

На необходимость изучения природы ошибок при проведении высокоточного нивелирования указал Ю. Д. Буланже. Он считает, что нужно существенно улучшить методику нивелирования, поскольку возросшая точность инструментов практически не повысила точности результатов нивелирования. В этом заключается причина расхождения в определении абсолютных значений скоростей движений на картах 1958, 1963 и 1972 гг.

Н. И. Николаев отмечает, что карта чрезвычайно содержательна и ставит целый ряд теоретических, методических и технических вопросов. Геолого-геоморфологическая фильтрация инструментальных данных дала положительный эффект, но настало время учитывать влияние и других факторов, в частности космических. Расположение и техническое состояние футштоков во многом не отвечают задачам научной проблемы. Ряд дискуссионных вопросов вызывает трактовка современных движений Фенноскандии.

В выступлениях И. Л. Соколовского и А. П. Рождественского был поставлен вопрос о необходимости расширения геоморфологических методов анализа современных движений. Настало время перекинуть мосты от новейших к современным движениям, создать серию карт движений (для различных этапов плейстоцена и голоцена, карты морфоструктур, речных долин (гидрологических типов пойм, состава современного аллювия) и т. п. И. Д. Гофштейн обратил внимание на необходимость изучения техногенных факторов в районах интенсивной добычи полезных ископаемых (нефти, газа, угля), откачки подземных вод, строительства крупных городов и введения соответствующих корректив в карты современных движений.

К. Ф. Тяпкин высказался за дифференцированный подход к построению карт современных движений в зависимости от их потребителей: например, составлять карты только по геодезическим данным, только по океанографическим, геоморфологическим, геологическим, геофизическим и т. д. Однако это предложение вызвало возражение других участников дискуссии, отметивших плодотворность именно комплексного подхода. А. Ф. Грачев обратил внимание на то, что в общем комплексе представителей различных наук о Земле, участвующих в составлении карт современных движений, ведущую роль должны играть геоморфологи. Инструментальные методы являются лишь одним из технических приемов выявления современных движений, но сами движения они не изучают. Сущность движений, типы и формы их проявления изучают геоморфологи и геологи, которые и должны быть центром комплексных исследований.

Помимо сводной карты Восточной Европы, на совещании были продемонстрированы карты современных вертикальных движений отдельных территорий: Фенноскандии (А. А. Никонов), западной части Украины (И. Д. Гофштейн, В. И. Сомов), Причерноморья (Н. С. Благоевлин, Д. А. Лилиенберг), Донбасса (В. А. Филькин), В. А. Матцковой была представлена обзорная карта градиентов движений Европейской части СССР, вычисленных вдоль линий нивелирования.

Значительное количество докладов было посвящено геоморфологическим аспектам составления карт современных движений для регионов разного типа. Д. А. Лилиенберг и Л. Е. Сетунская отметили, что картирование современных движений за последние годы достигло значительных успехов. Свидетельством этому является большое разнообразие типов карт. Однако в любых случаях это карты тектонических движений и они должны создаваться на четкой геолого-геоморфологической основе. Механическая интерполяция геодезических данных, как показала практика, не обеспечивает этой задачи.

С. К. Горелов и В. А. Матцкова предложили для территорий, слабо обеспеченных линиями повторного нивелирования, составлять так называемые «прогнозные» карты по геоморфологическим признакам и тенденциям молодых движений. В основу карт северного Прикаспия и Копетдага ими был положен анализ аномалий уклонов русел рек. А. П. Рождественский и Ю. Е. Журенко рассмотрели комплекс геоморфологических, морфометрических и ландшафтных методов построения карт молодых движений для территорий, лишенных данных повторного нивелирования. В отличие от предыдущего доклада, этот подход привлек внимание широтой постановки задачи. Перспективную разработку использования суммы геолого-геоморфологических признаков для составления карт современных движений представили В. А. Филькин и М. П. Гласко.

В ряде докладов рассматривались различные вопросы использования для составления карт геолого-геофизических признаков (В. А. Сидоров), инженерно-геологических данных (Ш. У. Арсланбеков, Г. Ф. Тетюхин). Значительное внимание привлекли моло-

дые и современные движения Прибалтики (доклады В. К. Гуделиса, Г. А. Желнина, Х. Сильдвэ и А. Мийдела, Б. Н. Можаява, Г. Я. Эберхарда).

По проблеме интерпретации движений в центре внимания был доклад И. П. Герасимова о динамическом равновесии современных тектонических движений и экзогенных рельефообразующих процессов. Поскольку система является равновесной, то количественная оценка экзогенных процессов может дать представление об интенсивности и направленности современных тектонических движений. Это теоретическое положение было проиллюстрировано на примерах формирования почвенного профиля, развития овражности в Европейской части СССР, распределения твердого стока, соотношения процессов эрозии и аккумуляции в руслах рек. Последний пример более подробно был рассмотрен в докладе Л. Н. Былинской, использовавшей для этой цели метод Д. А. Козловского. Четкие взаимосвязи между медленными вертикальными движениями, сейсмичностью, морфоструктурами, современными русловыми процессами и аномалиями уклонов русла р. Риони были продемонстрированы в докладе Р. Г. Гобеджишвили, Г. А. Кошкиной и Д. А. Лилленберга.

И. В. Ананьин, Д. А. Лилленберг и Ю. К. Шукин на примере Восточной Европы проанализировали пространственную и временную дифференциацию медленных вертикальных и сейсмических движений в зависимости от морфоструктурных условий и глубинного строения. Представляет интерес, что периоды сейсмической активности в молодых горных областях сопровождаются усилением интенсивности и контрастности вертикальных движений.

Около 40 докладов было посвящено проблеме изучения современных движений на комплексных геодинамических полигонах; они носили «рабочий» характер и содержали богатейшую новую научную информацию.

Проведение до 9—10 повторных нивелировок в год на Гармском и Алма-Атинском полигонах не только позволило выявить сейсмогенные аномалии в ходе вертикальных движений, но и обнаружило значительные сезонные смещения грунтовых реперов. Для длительных отрезков времени сезонные смещения взаимно компенсируются. Однако механизм изменений и возможные искажения, вносимые ими в результаты повторного нивелирования, требуют специальных исследований и, в первую очередь, усиления геоморфологического цикла работ на полигонах, оснащения их автоматической аппаратурой.

Следует отметить, что на тех полигонах, где геоморфологические исследования поставлены в широком комплексе, получены и наиболее интересные результаты. На Ашхабадском полигоне (С. К. Горелов, М. К. Курбанов, С. С. Челпанов) установлена зависимость между интенсивностью склоновой денудации, русловыми процессами и характером вертикальных движений, что позволяет использовать эти показатели для прогноза землетрясений. На Ташкентском, Гармском и Нимичском полигонах широко применяются морфометрические, фототеодолитные методы, дешифрирование материалов повторных аэрофотосъемок. Археолого-геоморфологические методы (В. А. Булатова, Л. А. Букиннич, Г. Н. Пшенин, А. А. Сагатов) позволили выявить в районе Ташкента движения исторического времени и проконтролировать тенденции и величины современных движений.

За время, прошедшее после Алма-Атинского совещания 1971 г., были получены новые фактические данные об отражении в неравномерности хода вертикальных движений периодов подготовки и разрядки землетрясений (Алма-Атинский, Гармский, Нимичский, Ашхабадский полигоны), о величинах и неравномерности смещений вдоль крупных разломов (Оби-Хингоу, Криворожский полигон), о связи современных движений с тепловым потоком (Байкальский полигон) и геофизическими полями (Карпатский, Уральский полигоны), о влиянии на вертикальные смещения земной поверхности разработок полезных ископаемых (Донбасский полигон), заполнения и колебаний уровня водохранилищ (Плявинский полигон), откачки подземных вод и нагрузок больших городов (Прибалтика, Алма-Ата).

Мы остановились лишь на некоторых самых общих вопросах работы совещания. Полностью труды его будут опубликованы в 1973 г., что даст возможность ознакомиться с результатами широкого научно-методического поиска, ведущегося советскими учеными в области изучения современных тектонических движений.

*Д. А. Лилленберг, Е. А. Финько*

## О РАБОТЕ КОМИССИИ ПО НЕОТЕКТОНИКЕ ИНКВА

(Сессия в Праге 7—10 декабря 1971 г.)

Комиссия по неотектонике Международной Ассоциации по изучению четвертичного периода была создана в 1953 г. на IV конгрессе ИНКВА в Италии.

На последнем конгрессе (Париж, 1969 г.) были уточнены структура и задачи Комиссии по неотектонике ИНКВА и выработан план работы на 1969—1973 гг. В соответствии с этим планом Комиссия занимается: а) составлением международных карт новейшей тектоники континентов и Мира; б) составлением международных карт новейшей тектоники Европы; в) объединяет работу рабочих групп: 1) по изучению неотектоники Тихо-