

**DYNAMICS
OF TERRESTRIAL LANDSCAPE
COMPONENTS AND INNER MARINE
BASINS OF NORTHERN EURASIA
DURING THE LAST 130 000 YEARS**

Atlas-monograph

Evolution of landscapes and climates of Northern Eurasia

Late Pleistocene - Holocene - elements of prognosis

Issue II. General paleogeography

Editor-in-Chief A.A.Velichko

Moscow
GEOS
2002

ББК 26.823

Д 46

УДК 551

ДИНАМИКА ЛАНДШАФТНЫХ КОМПОНЕНТОВ И ВНУТРЕННИХ МОРСКИХ БАССЕЙНОВ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 130 000 ЛЕТ

Атлас-монография

Развитие ландшафтов и климата Северной Евразии

Поздний плейстоцен – голоцен – элементы прогноза

Выпуск II. Общая палеогеография

Ответственный редактор А.А.Величко

Москва
ГЕОС
2002

ISBN 5-89118-268-8

© Издательство ГЕОС, 2002

ББК 26.823

Д 46

УДК 551

Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 000 лет. Атлас-монография «Развитие ландшафтов и климата Северной Евразии. Поздний плейстоцен – голоцен – элементы прогноза». Выпуск II. Общая палеогеография. Под ред. профессора А.А.Величко. – М.: ГЕОС. 2002. – 232 с. + вклейки 64 с. ISBN 5-89118-268-8

Данный выпуск атласа-монографии представляет результаты исследований изменений состояния ландшафтов суши и некоторых морских бассейнов в течение последних 130–140 тыс. лет. Приведены пространственные реконструкции состояния основных компонентов ландшафтов и морских бассейнов (Черного, Каспийского, Балтийского, Белого и Японского морей) в ключевые моменты природного макроцикла (оптимум последнего межледниковья, максимальное похолодание позднего плейстоцена, климатический оптимум голоцена).

Книга рассчитана на широкий круг географов, геологов, биологов, палеогеографов, археологов, также преподавателей и студентов высших учебных заведений.

Табл. 22. Ил. 38. Карт. 35. Библ. 665 назв.

Редакционная коллегия:

А.А.Величко (отв. редактор), И.И.Спасская (зам. отв. редактора), Э.М.Зеликсон, Ю.М.Кононов, К.М.Длусский, А.Н.Дренова

Публикуется при финансовой поддержке

Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 98-05-78097, 00-15-98567)

Рецензенты:

д.г.н. П.А.Каплин, д.г.н. К.О.Ланге

Dynamics of terrestrial landscape components and inland and marginal seas of Northern Eurasia during the last 130 000 years. Atlas-monograph "Evolution of landscapes and climates of Northern Eurasia. Late Pleistocene – Holocene – elements of prognosis. II. General paleogeography". Editor-in-chief Prof. A.A.Velichko. – Moscow: GEOS. 2002. – 296 p.

This issue of the atlas-monograph presents results of integrated studies of evolution of terrestrial landscapes and marine basins through the last 130–140 kyr. Spatial reconstructions are given for some landscape components and seas (Black, Caspian, Baltic, White seas and Sea of Japan) at principal moments of the natural macrocycle (the last interglacial optimum, the last glacial maximum, and the Holocene optimum).

The book is intended for geographers, geologists, paleogeographers, biologists, archeologists, as well as for other specialists in environmental sciences, teachers and students.

Tables 22. Il. 38. Maps 35. References 665.

Editorial board:

A.A.Velichko, I.I.Spaskaya, E.M.Zelikson, Yu.M.Kononov, K.M.Dlussky, A.N.Drenova

This book is published at financial support of Russian Foundation for Basic Research (grant 98-05-78097, 00-15-98567).

Reviewers:

P.A.Kaplin, K.O.Lange

ББК 26.823

ISBN 5-89118-268-8

© Коллектив авторов, 2002

© Издательство ГЕОС, 2002

СОДЕРЖАНИЕ

105

105

106

106

ПРЕДИСЛОВИЕ (А.А.Величко)	9	109
		114

ЧАСТЬ I. ЛАНДШАФТНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Составители: А.А.Величко, И.И.Спаская

117

119

ГЛАВА 1. ОЛЕДЕНЕНИЕ (А.А.Величко, М.А.Фаустова, Ю.М.Кононов)	13	119
Введение	13	119
Общие закономерности развития оледенения в позднем плейстоцене	13	
Пространственные реконструкции поздневалдайского – сарганского оледенения	17	
Деградация оледенения позднего плейстоцена	21	123

123

ГЛАВА 2. ЛЕССОВЫЙ ПОКРОВ (А.А.Величко, Т.Д.Морозова, Ю.Н.Грибченко, В.П.Нечаев, С.Н.Тимирева)	23	124
Введение	23	130
Восточно-Европейская лёссовая область	24	137
Лёссовые области Сибири	32	
Область лёссово-ледового комплекса Северо-Востока Азии	34	138
Среднеазиатская лёссовая область	35	138
Заключение	37	139

142

ГЛАВА 3. КРИОЛИТОЗОНА (А.А.Величко, В.П.Нечаев, В.В.Баулин, Н.С.Данилова)	38	144
Методы палеомерзлотных реконструкций	38	146
Палеомерзлотные реконструкции позднего плейстоцена	40	149
Восточная Европа	40	151
Сибирь и Дальний Восток	47	152
Голоцен	52	
Заключение	55	

ГЛАВА 4. ЭКЗОГЕННЫЙ МОРФОГЕНЕЗ (И.И.Спаская)	56	156
Межледниковое рельефообразование (микулинское – казанцевское – межледниковье позднего плейстоцена)	58	157
Рельефообразование в ледниковую эпоху позднего плейстоцена	60	161
Последнеледниковое рельефообразование (голоцен)	62	162
		163

ГЛАВА 5. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	64	
Растительность позднего плейстоцена (В.П.Гричук)	64	
Источники информации по истории флоры и растительности	64	
Методы и приемы датирования материалов для реконструкции растительности	68	
Изменения растительности на протяжении микулинского (казанцевского) межледниковья	70	
Характеристика растительного покрова территории Северной Евразии в климатическом оптимуме микулинского (казанцевского) межледниковья	78	
Характеристика изменений растительности на протяжении тахи позднего валдайского (сарганского) оледенения	79	
Характеристика растительности максимальной фазы последнего оледенения	87	165
Растительность голоцена (Н.А.Хотинский, В.А.Климанов)	89	165
Общие принципы реконструкции растительности и корреляции ее изменений во времени	89	166
Пространственные реконструкции растительности	94	169

170

ГЛАВА 6. ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ	105
Введение (А.А.Величко, Т.Д.Морозова)	105
Реконструкции почвообразования в позднем плейстоцене	106
<i>Методические аспекты диагностики погребенных почв и реконструкции древних почвенных покровов</i> (Т.Д.Морозова, А.А.Величко)	106
<i>Реконструкции почвенного покрова средней и южной части Восточно-Европейской равнины по данным палеопедологического анализа</i> (А.А.Величко, Т.Д.Морозова)	109
<i>Реконструкции почвенного покрова Сибири</i> (Г.А.Воробьева, В.С.Зыкина)	114
<i>Основные черты почвенного покрова Северной Евразии в тауэ оптимума микулинского межледникового, 125 тыс. лет назад</i> (А.А.Величко, Т.Д.Морозова)	117
Реконструкции почвообразования в голоцене (И.В.Иванов, В.А.Демкин, А.А.Величко, Т.Д.Морозова)	119
<i>Методические подходы к реконструкции почвенного покрова атлантичного оптимума голоцена</i>	119
<i>Реконструкции почвенного покрова оптимума голоцена, 6–5,5 тыс. лет назад</i>	119
ГЛАВА 7. ЖИВОТНЫЙ МИР (ТЕРИОКОМПЛЕКСЫ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА) (Г.А.Барышников, А.К.Маркова)	123
Микулинское межледниковье	123
Ледниковая эпоха позднего плейстоцена	124
Териокомплексы раннего валдая	126
Териокомплексы позднего валдая	130
Зоогеография млекопитающих валдайской ледниковой эпохи	137
ГЛАВА 8. ПЕРВОБЫТНОЕ ОБЩЕСТВО И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА	138
Поздний палеолит (А.А.Величко, Ю.Н.Грибченко, З.А.Абрамова, Е.И.Куренкова, Н.Д.Праслов)	138
<i>Восточно-Европейская равнина</i>	139
<i>Северная Азия</i>	142
<i>Среда обитания позднеледникового человека</i>	144
Неолит (П.М.Долуханов, Н.А.Хотинский)	146
Природно-хозяйственные области производящего типа хозяйства	149
Природно-хозяйственные области присваивающего типа хозяйства с элементами производящего	151
Природно-хозяйственные области присваивающего типа хозяйства	152
ГЛАВА 9. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ЛАНДШАФТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ (А.А.Величко)	156
Оптимум микулинского – казанцевского межледниковья	157
Оптимум голоцена	161
Максимум последнего оледенения	162
Заключение	163
КАРТЫ ЛАНДШАФТНЫХ КОМПОНЕНТОВ (№№1–15)	

ЧАСТЬ II. МОРСКИЕ БАССЕЙНЫ

Составитель А.Л.Чепалыга

ГЛАВА 10. ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ДРЕВНИХ БАССЕЙНОВ (ПОДХОДЫ – ПРИНЦИПЫ – МЕТОДИКА) (А.Л.Чепалыга)	165
Классификация бассейнов	165
Методика реконструкции основных экологических параметров	166
Содержание карт морских бассейнов	169
ГЛАВА 11. ЧЕРНОЕ МОРЕ (А.Л.Чепалыга)	170

История развития и хронология	171
Эоплейстоцен – средний плейстоцен	171
Поздний плейстоцен	172
Голоцен	175
Палеогеографические реконструкции	177
Каразатский морской бассейн	177
Новозависинский бассейн	179
Бузакско-вильялевский полупресноводный бассейн	181
Каламитский полуморской бассейн	181
Джаметинский полуморской бассейн	182
ГЛАВА 12. КАСПИЙСКОЕ МОРЕ (Е.Г.Масв, А.Л.Чепалыга)	182
История и хронология Каспийских бассейнов	183
Палеогеографические реконструкции	186
Позднехазарский бассейн	186
Равневольтинский бассейн	188
Поздневольтинский бассейн	189
Мангышланский бассейн	190
Новонастиевский бассейн	190
ГЛАВА 13. БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ В ПОЗДНЕЛЕДНИКОВЬЕ И ГОЛОЦЕНЕ (Х.Я.Кессел, А.Л.Чепалыга)	191
Развитие бассейна в позднем плейстоцене и голоцене	191
Пресноводный бассейн Балтийское ледниковое озеро	192
Полуморской бассейн Иальдиево море	193
Полупресноводный бассейн Анцилово озеро	194
Полуморской бассейн Липторинское море	195
Полуморской бассейн Лиманное море	196
ГЛАВА 14. БЕЛОЕ МОРЕ (Ф.А.Шербаков, Л.И.Говберг)	197
Общая характеристика современного бассейна	197
Схема развития современного бассейна	197
Палеогеографические реконструкции	199
Раннегалаценовое море Поппландия	199
Ранне-среднегалаценовое море Фалас	199
Средне-позднегалаценовое море Татес	200
Позднегалаценовое море Острей	200
ГЛАВА 15. ЯПОНСКОЕ МОРЕ (А.М.Короткий, С.П.Плетнев, Т.А.Гребенникова)	201
История развития и хронология	201
Палеогеографические реконструкции	204
Максимальное похолодание позднего плейстоцена	205
Климатический оптимум голоцена	207
ГЛАВА 16. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ВНУТРЕННИХ МОРЕЙ В ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ (А.Л.Чепалыга)	208
Роль климата в истории бассейнов	208
Экологические кризисы	209
Причины колебаний уровня морских бассейнов	209
Особенности развития внутренних морей на разных этапах позднего плейстоцена и голоцена	210
Минимумное межледниковье	210
Максимальное похолодание 20–18 тыс. лет назад	210
Голоцен	213
КАРТЫ МОРСКИХ БАССЕЙНОВ (N·N·16–35)	214
ЛИТЕРАТУРА	214

СПИСОК КАРТ

I. ЛАНДШАФТНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- Карта 1. Максимальное распространение оледенения в поздневалдайское – сартанское время (20 000–18 000 л.н.) и лёссовый покров позднего плейстоцена (А.А.Величко, М.А.Федотова, Ю.Н.Грибченко, Ю.М.Кочанов)
- Карта 2. Поздневалдайская – сартанская ледниковая эпоха (20 000–18 000 л.н.). Многолетняя мерзлота (А.А.Величко, В.П.Нечаев, В.В.Баулин, Е.С.Белотуркова, Н.С.Данилова)
- Карта 3. Поздневалдайская – сартанская ледниковая эпоха (20 000–18 000 л.н.). Типы экзогенного морфогенеза (И.И.Списская)
- Карта 4. Микулинское (казанцевское) межледниковье (~125 000 л.н.). Растительность. (В.П.Гричук)
- Карта 5. Поздневалдайская – сартанская ледниковая эпоха (20 000–18 000 л.н.). Растительность. (В.П.Гричук)
- Карта 6. Голоцен. Бореальный период (~8500 л.н.). Растительность. (Н.А.Хотинский при участии Т.А.Серебрянковой)
- Карта 7. Голоцен. Атлантический период (~5500 л.н.). Растительность. (Н.А.Хотинский при участии Т.А.Серебрянковой)
- Карта 8А. Микулинское межледниковье. Восточно-Европейская равнина. Фрагмент реконструкции почвенного покрова. (А.А.Величко, Т.Д.Морозова, А.И.Цаплин, С.А.Сычева)
- Карта 8Б. Казанцевское межледниковье. Юг Западной и Средней Сибири. Фрагмент реконструкции почвенного покрова. (В.Н.Зыкина, Г.А.Воробьева)
- Карта 9А. Брянский интервал. Восточно-Европейская равнина. Фрагмент реконструкции почвенного покрова. (А.А.Величко, Т.Д.Морозова, А.И.Цаплин, С.А.Сычева)
- Карта 9Б. Каргинский интервал. Юг Средней Сибири. Фрагмент реконструкции почвенного покрова. (Г.А.Воробьева)
- Карта 10. Микулинское (казанцевское) межледниковье (~125 000 л.н.). Почвенный покров. (А.А.Величко, Т.Д.Морозова)
- Карта 11. Атлантический оптимум голоцена (6000–5500 л.н.). Почвенный покров. (И.В.Иванов, А.А.Величко, Т.Д.Морозова, В.А.Демидов)
- Карта 12. Ранневалдайское и средневалдайское время (90000–30000 л.н.). Фауна млекопитающих. (Г.Ф.Барышников, А.К.Маркова)
- Карта 13. Поздневалдайское время (24 000–12 000 л.н.). Фауна млекопитающих. (Г.Ф.Барышников, А.К.Маркова)
- Карта 14. Поздневалдайская – сартанская ледниковая эпоха. палеолитические стоянки и условия обитания первобытного человека в эпоху наибольшего похолодания (23 000–16 000 л.н.). (А.А.Величко, Ю.Н.Грибченко, Е.И.Куренкова, З.А.Абрамова, Н.Д.Праслов)
- Карта 15. Голоцен. Неолитические культуры и условия обитания первобытного человека. (Н.А.Хотинский, П.М.Долуханов)

II. МОРСКИЕ БАССЕЙНЫ

- Черное море** (А.Л.Чепалыга, Е.В.Бабах, Ф.А.Шербаков)
- Карта 16. Карангатский бассейн (130 000–80 000 л.н.)
- Карта 17. Новозвксинский бассейн (~18 000 л.н.)
- Карта 18. Бугазско-византийский бассейн (10 000–9000 л.н.)
- Карта 19. Каламитский бассейн (6000–5000 л.н.)
- Карта 20. Джеметинский бассейн (4000–3000 л.н.)
- Каспийское море** (Е.Г.Мазе, А.Л.Чепалыга, Г.И.Рычалов, О.К.Летитьев, В.И.Артамонов, Т.А.Янина)
- Карта 21. Раннехвалынский бассейн (18 000–16 000 л.н.)
- Карта 22. Позднехвалынский бассейн (10 000–9000 л.н.)
- Карта 23. Мангышлакский бассейн (9000–8000 л.н.)
- Карта 24. Новокаспийский бассейн (6000–5000 л.н.)
- Балтийское море** (Х.Я.Кассел, А.Л.Чепалыга)
- Карта 25. Балтийское ледниковое озеро (10 800–10 200 л.н.)
- Карта 26. Нольднское море (10 200–9300 л.н.)
- Карта 27. Анциловое озеро (9000–8500 л.н.)
- Карта 28. Литторинское море (7000–6000 л.н.)
- Карта 29. Лимниевое море (4000–3500 л.н.)
- Белое море** (Л.И.Говбева)
- Карта 30. Море Портландия (10 000 л.н.)
- Карта 31. Море Фолас (9000–8000 л.н.)
- Карта 32. Море Тапес (6000–5000 л.н.)
- Карта 33. Море Острей (3000–2000 л.н.)
- Японское море** (А.М.Коротаев, С.П.Плетнев, Т.А.Гребенникова)
- Карта 34. Бассейн поздневалдайского времени (20 000–18 000 л.н.)
- Карта 35. Бассейн атлантического времени (6000–5000 л.н.)

ся ранним развитием скотоводства. Практически на всей территории лесной зоны на протяжении всего неолита сохранялся присваивающий тип хозяйства. Это объясняется сравнительно

невысокой плотностью населения и высоким содержанием биомассы, что свойственно в особенности широколиственным лесам.

ГЛАВА 9. ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ЛАНДШАФТНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОЙ ЕВРАЗИИ В ПОЗДНЕМ ПЛЕЙСТОЦЕНЕ И ГОЛОЦЕНЕ*

Материалы, приведенные в предшествующих главах, позволили наметить некоторые основные особенности изменений в состоянии компонентов ландшафтов как во времени, так и в пространстве в Северной Евразии (в пределах бывшего СССР) на протяжении позднего плейстоцена и голоцена.

Анализ этих изменений говорит о том, что они протекали в форме региональных перестроек на самом высоком иерархическом уровне строения ландшафтной оболочки, а именно — на уровне ее зональной трансформации. Такой характер трансформации предопределялся диапазоном полного позднеледникового межледниково-ледникового макроцикла, сменившегося затем началом нового макроцикла — голоценом, соответствующим современному, еще не завершённому, межледниковью.

Если придерживаться хронологической шкалы, рассчитанной по изотопно-кислородной кривой донных отложений океана, использующей астрономические параметры движения Земли вокруг Солнца, то можно принять, что рассматриваемый хронологический интервал охватывает последние 130–135 тыс. лет. Его начальному этапу соответствует последнее — микулинское — казанцевское — земское — межледниковье (изотопно-кислородная стадия ИКС 5e и частично ИКС 5d). Ледниковый этап начинается около 115 тыс. лет назад (117 тыс. лет назад) и завершается переходом к голоцену около 10 700 лет назад по некалиброванной шкале.

Весь комплекс хроностратиграфических данных свидетельствует о синхронности смен природных обстановок на всей рассматриваемой территории не только на уровне главных этапов макроцикла, но и на уровне изменений второго порядка — основных интерстадиалов ледникового и фаз смены условий внутри теплых этапов, что подтверждается результатами радиоуглеродного датирования для второй половины ледникового и фаз голоцена и позволя-

ет допустить такую же синхронность для смен фаз внутри последнего межледникового.

Синхронность указанных ландшафтных перестроек объясняется тем, что они происходят под воздействием однонаправленных климатических изменений как в сторону потеплений, так и похолоданий, на всем пространстве Северной Евразии. Сказанное, однако, не означает, что во всех регионах реакция на такие однонаправленные воздействия была одинаковой. Она была дифференцирована не только по интенсивности проявления, но и по характеру развития ландшафтных компонентов (например, в одних районах при общем похолодании получает преимущественное развитие оледенение, в других — многолетния мерзлота). Кроме того, в отдельных районах наряду с едиными межрегиональными перестройками имели место дополнительные изменения локального типа, вызванные климатическими особенностями конкретного региона.

Полученные в процессе данного исследования пространственные реконструкции ландшафтных компонентов демонстрируют коренные различия в строении ландшафтной оболочки ледниковых и межледниковых условий.

Сравнение карт растительности и почв оптимумов микулинского — казанцевского межледникового и голоцена с современными картами тех же компонентов (такое сравнение стало возможным благодаря принятому правилу сопоставимости легенд палеокарт с современными) свидетельствует о принципиальном подобии зональной структуры указанных прошлых эпох и современной зональности. Однако при этом следует подчеркнуть, что речь идет о принципиальном подобии, т.к. само конкретное содержание структуры зональности рассматриваемых здесь всех трех хроносрезов (оптимум последнего межледникового, максимум похолодания последнего оледенения, оптимум голоцена) имеет существенные различия (рис. 9-1). Особенно это относится к зональной структуре оптимума последнего межледникового.

* Автор главы А.А.Величко

Оптимум микулинского – казанцевского межледниковья

В оптимум последнего межледниковья (около 125 тыс. лет назад, ИКС 5е) произошло значительное расширение лесного пояса как на севере, так и на юге, за счет сокращения соответственно зоны тундры и зоны степи. На территории Восточной Европы в пределах материка зона тундры вообще исчезала, сохраняясь лишь на арктических островах.

Наряду с отсутствием прямого подобия современности в составе древесной растительности в различных частях лесного пояса, менялась и сама последовательность зональных подразделений лесного пояса. Так, на северо-западе восточно-европейского сектора к морскому побережью выходили смешанные еловые и березовые леса с участием граба, дуба и липы, которые в современной системе зональности ближе всего соответствуют подзоне хвойно-широколиственных лесов. Здесь, таким образом, подзоны чисто таежных лесов отсутствовали, а северная граница подзоны хвойно-широколиственных лесов на дерново-подзолистых почвах сдвигалась к северу почти на 1000 км. Лишь на северо-востоке равнины существовали березовые хвойные леса, близкие к среднетаежным, которые вблизи побережья сменялись березовым и сосновым редколесьем. На месте же современной подзоны средней тайги существовали еловые и березовые леса с участием дуба и вяза, сопоставимые с современными лесами южной тайги.

Другой важной чертой зональной структуры микулинского межледниковья явилось чрезвычайное расширение (особенно на западе Восточно-Европейской равнины) зоны широколиственных лесов. Продвигаясь в более высокие широты, здесь она распространялась на всю подзону хвойно-широколиственных лесов и значительную часть подзоны южной тайги. Северная граница зоны широколиственных лесов проходила более чем на 500 км севернее ее современного положения. Менялся по сравнению с современностью и состав широколиственных лесов за счет среднеевропейских элементов, прежде всего граба. На западе равнины в средней части зоны, в полосе около 54°–57° с.ш., грабовые леса образовывали самостоятельную подзону, совпадающую с областью распространения бурых лесных почв.

Не столь масштабно, но все же существенно, на 200–300 км, граница лесной зоны смещалась и к югу, перекрывая современную подзону лесостепи. В целом в пространственном положении зоны широколиственных лесов в оптимум межледниковья прослеживается та же тенденция,

что и сейчас – она сужается с запада на восток, в основном за счет смещения северной границы. На западе ее меридиональная протяженность достигала 1000–1200 км, на востоке, в Заволжье, она не превышала 400–450 км.

Наконец, нельзя не обратить внимания на еще одну специфическую черту зональной структуры оптимума межледниковья, а именно – отсутствие зоны степей на большей части южной полосы равнины. Она замещалась подзоной лесостепи, что хорошо согласуется с данными палеопочвенных реконструкций. Лишь на Прикаспийской низменности лесостепь замещается злаковыми степями.

За Уралом на пространствах Западно-Сибирской равнины также происходило расширение лесного пояса, представленного здесь зоной бореальных таежных и подтаежных лесов. Но в отличие от Восточно-Европейской равнины, в Западной Сибири это расширение происходило в основном за счет продвижения северной границы. Фрагменты тундры и лесотундры сохранялись лишь на севере Ямала и изолированных в результате ингрессии казанцевского моря участках севера Гыдана. Если сейчас граница лесной зоны здесь близка к Полярному кругу, то в оптимум межледниковья она находилась приблизительно на 400 км севернее. Благодаря относительно небольшой степени заболоченности, была более высокой выдержанность лесных систем на всем пространстве равнины. Иным был и состав лесов, прежде всего за счет существенного возрастания роли березы, в частности в центральных и северных областях равнины. На севере равнины отсутствовали лиственничные, лиственнично-елово-кедровые и елово-лиственничные леса, составляющие основу современной подзоны северной тайги в Западной Сибири. Это позволяет говорить о том, что распространявшиеся в основном к северу от 58–60° с.ш. березовые и хвойные (из кедра и ели) леса, замещавшиеся на западных и восточных окраинах кедровыми лесами с елью и пихтой, могли отвечать подзоне средней тайги. При такой трактовке леса, ближе всего отвечающие в современной номенклатуре подзоне средней тайги, вытесняли леса подзоны северной тайги. Подзона средней тайги в эпоху оптимума межледниковья существенно расширялась, ее меридиональная протяженность достигала 1000–1200 км, тогда как сейчас она не превышает 250–300 км. Следует также предполагать, что выделенная подзона средней тайги в своей западной и восточной периферии характеризовалась в прошлом более благоприятными условиями по сравнению с современностью, т.к. там произрастали кедровые леса с елью

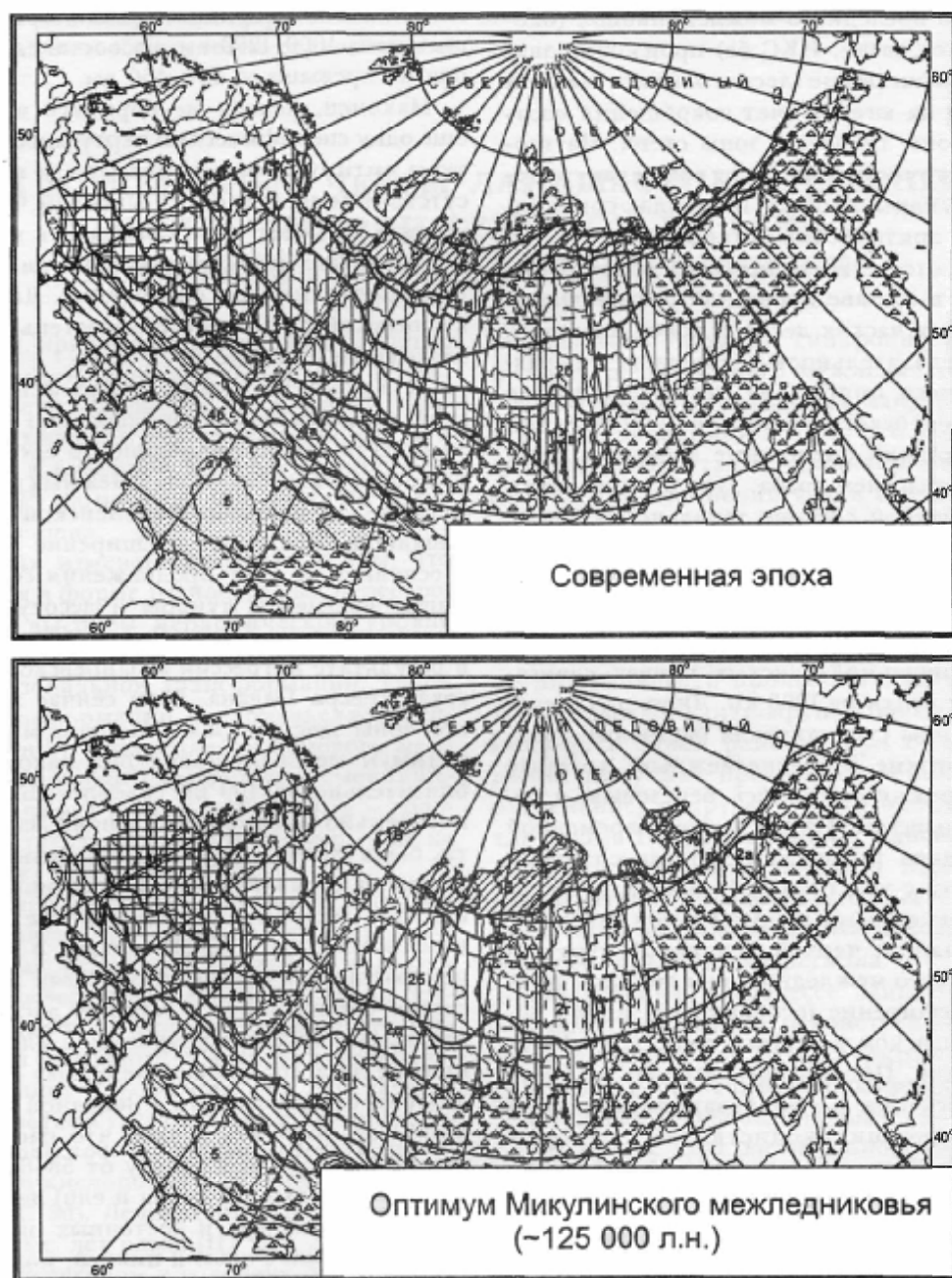
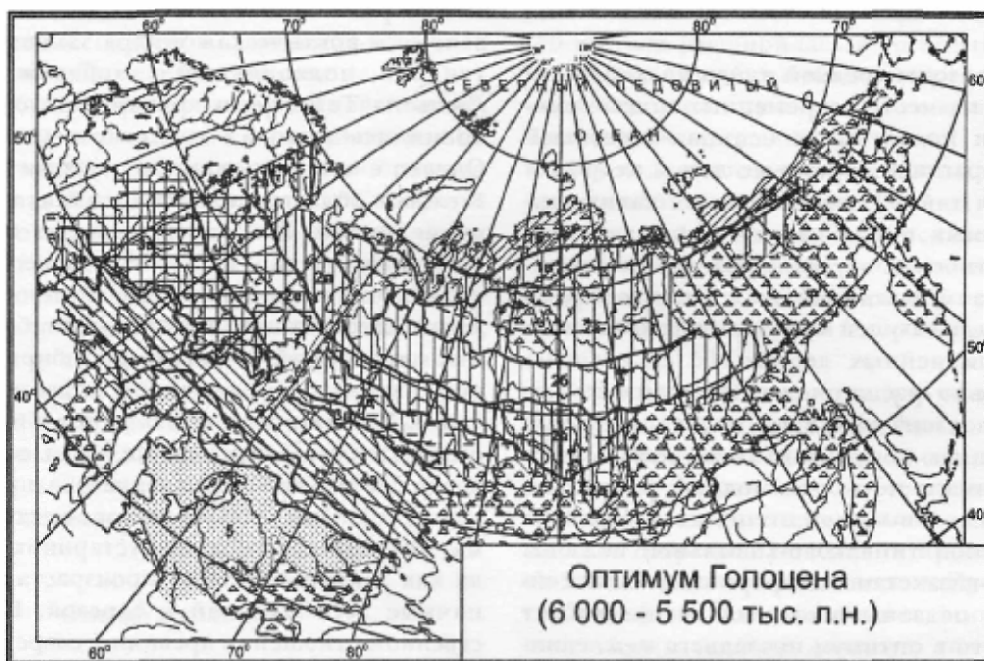


Рис. 9.1. Схема основных компонентов ландшафтной зональности для территории Северной Евразии для позднего плейстоцена и голоцена

1а	Арктические пустыни	1в	Лесотундра	2б	Средняя тайга	2г	Северная и южная тайга в сочетании
1б	Тундры	2а	Северная тайга	2в	Южная тайга	2д	Южная тайга и хвойно-широколиственные леса



2в	Хвойно-широколиственные леса	3в	Лесостепь	6а	Криаридные пустыни	6д	Холодные степи
2ж	Мелколиственные и хвойно-мелколиственные леса	4в	Степи	6б	Сочетание тундровых и аридно-степных ландшафтов	6е	Холодные полупустыни
4а	Широколиственные леса с дубом	4б	Полупустыни	6в	То же, с участием древесной растительности	7	Холодные пустыни
4б	Широколиственные леса с грабом	5	Пустыни	6г	Перигляциальные степи с участием древесной растительности		

и низинной, существующие сейчас в подзоне южной тайги.

Южнее подзоны средней тайги казанцевского времени, на месте современных подзон южной тайги и подтаежных осиново-березовых лесов, произрастали березовые леса с кедром и елью ("белая тайга"); участие в них таких широколиственных пород как дуб, вяз, липа позволяет соотносить эту специфическую подзону оптимума межледникового с подзоной южной тайги, включающей элементы подзоны хвойно-широколиственных лесов.

Значительно расширялась (приблизительно до 50° с.ш.) подзона лесостепи за счет экспансии на юг, в степную зону. В оптимум межледникового она занимала не только подзону разнотравной типчаково-ковыльной степи, но и большую часть типичной типчаково-ковыльной подзоны степи урало-казахстанской формации. Если сейчас ширина подзоны лесостепи не превышает 250–300 км, то в оптимум последнего межледникового она достигала 700–800 км. Как и на Восточно-Европейской равнине, в западносибирском – казахстанском секторе подзона лесостепи практически оккупировала всю современную степную зону. Но здесь южнее сохранялась и степь, которая в оптимум межледникового сформировалась на месте современной северной части пустынной зоны – подзоны полинных и солянковых пустынь. Ширина степной зоны в рассматриваемом секторе не превышала 500–550 км, т.е. мало отличалась от современной. Однако важно то, что зона степей значительно сместилась к югу (приблизительно на 5° широты) и заняла положение не только современных полупустынь, но и северной части пустынь. Последние, в свою очередь, на значительном пространстве перешли в состояние полупустынь.

В целом данные об изменениях в структуре зональности оптимума позднеледникового свидетельствуют о более высокой степени теплообеспеченности, особенно в пределах арктической области, и о существенном росте влагообеспеченности, прежде всего области степей, пустынь и полупустынь.

К востоку от Западносибирского сектора, на пространстве между Енисеем и Леной, включая Среднесибирское плоскогорье, Северо-Сибирскую низменность, низкие гипсометрические уровни Таймыра, Лено-Вилюйскую впадину, а также Яно-Индиговскую низменность (т.е. вне горных систем востока Азии и юга Сибири), изменения в состоянии широтной зональности бореально-арктических систем также прослеживаются достаточно отчетливо. Особенно впечатляющими они были в высоких широтах – в пределах Яно-

Индиговской низменности, где не только моховая, но и арктическая тундра замещались лесотундрой, подходившей к побережью океана. Лишь на Таймыре и арктических островах сохранялись моховая и кустарниковая тундра. Однако с юга к подзоне лесотундры примыкала таежная область, представленная лиственничными лесами. В настоящее время эта область относится к северотаежной подзоне. Можно полагать, что и в оптимум последнего межледникового здесь также, в отличие от более западных территорий – Западной Сибири и Восточной Европы, существовала подзона северной тайги. Вместе с тем, полного подобия в составе лесов этой подзоны в прошлом и современности не было. Современная подзона представлена редкостойными лесами мохово-кустарничковыми, лишайниково-мохово-кустарничковыми, тогда как в прошлом здесь произрастали лиственничные леса с сосной и березой. В пространственном отношении древняя и современная подзоны занимали сходное положение.

В настоящее время на рассматриваемой территории подзоны средней и южной тайги по составу лесов не имеют резких различий с подзоной северной тайги. Здесь также произрастают лиственничные леса (в средней тайге в основном мохово-травянисто-кустарничковые, а в узкой прерывистой полосе южной тайги – лиственничные леса с участием ели).

В оптимуме последнего межледникового состав лесов в данной полосе существенно отличался как от состава лесов подзоны северной тайги прошлого, так и от их современного состава. В оптимум межледникового южнее подзоны северной тайги в Средней Сибири располагалась область кедрово-сосновых лесов, которые к востоку, в Центральной Якутии, сменялись сосново-березовыми и березово-лиственничными (на правобережье Лены) лесами.

Такой состав лесов (как, кстати, и экспансия лесотундры на север) свидетельствует о более благоприятных условиях их существования, и в частности более высокой степени теплообеспеченности, по сравнению с современностью. Можно предположить, что рассматриваемая область совмещала в себе черты как средней, так и южной подзон таежной зоны. Возможно, что и в настоящее время такая дифференциация содержит элементы условности. В пользу этого допущения может говорить то, что еще южнее, к югу от Ангары, сейчас располагается провинция сосновых и лиственнично-сосновых лесов, совмещающих черты средней и южной тайги. В оптимум межледникового на месте этой провинции произрастали кедровые

и сосновые леса с дубом, липой и вязом, что является свидетельством значительно более высокой теплообеспеченности, чем сейчас.

Такова была структура широтной зональности в оптимум последнего межледникового на преимущественно равнинных платообразных пространствах Восточной Европы и Сибири. В горах в эпоху межледникового вертикальная поясность также отличалась от современной. Однако недостаточная обеспеченность всей территории необходимыми данными не позволяет провести сравнительный анализ имевших место изменений. Тем не менее, можно с уверенностью фиксировать в большинстве горных районов повышение границы лесного пояса и увеличение в составе лесной растительности роли теплолюбивых элементов.

ОПТИМУМ ГОЛОЦЕНА

В оптимум голоцена (около 5500 лет назад) так же, как и в оптимум микулинского – казанцевского межледникового сохранялась та же тенденция в изменении состояния ландшафтной зональности. Вместе с тем, масштабы этих изменений были не столь велики, а состав растительных формаций, прежде всего в Восточной Европе, мало отличался от современного. Как и в оптимум последнего межледникового, зональные сдвиги проявились наиболее значительно в высоких широтах. В восточноевропейском секторе зона тайги вытесняет тундру и лесотундру и распространяется вдоль всего побережья океана за исключением Югорского п-ова и северной окраины Кольского п-ова. Однако размеры подзоны северной тайги были значительно меньше современных. Она сохранялась только к востоку от п-ова Канин, а ширина ее не превышала 200 км, т.е. была вдвое меньше, чем сейчас. К западу от Канина на побережье выходила подзона средней тайги. Ширина этой подзоны была близка к современной, но она сдвигалась на север на 200–250 км. Подзона южной тайги расширялась до 600 км (в настоящее время ее ширина колеблется от 200 до 400 км). Ее границы сдвигались к северу приблизительно на 300 км. Существенно иным было положение подзоны хвойно-широколиственных лесов. Ее северная граница по сравнению с современностью смещалась в более высокие широты на 300–350 км. Вместе с тем, ширина этой подзоны на всем восточноевропейском пространстве была более выдержана, чем сейчас, так как на западе равнины ее ширина составляла приблизительно 400 км (вместо 550–600 км в настоящее время), к восто-

ку же от Волги, где сейчас она составляет 100–150 км, она расширялась в то время до 350–400 км за счет продвижения к северу северной границы подзоны при положении южной границы близком к современному.

В западной половине равнины ширина подзоны хвойно-широколиственных лесов была сокращена по сравнению с современностью, поскольку имела место мощная экспансия на север северной границы зоны широколиственных лесов. Здесь в этом направлении она была смещена на 500 км, т.е. приблизительно всего на 100 км менее, чем в микулинское межледниковье. Правда, по сравнению с позднеледстоновым межледниковьем ширина зоны в восточном направлении существенно сокращалась и в среднем течении Волги ее ширина превышала современную лишь в пределах 150–200 км и еще уменьшалась далее к Предуралью.

Другой важной особенностью зоны широколиственных лесов в оптимум голоцена являлось положение ее южной границы. Если в оптимум последнего межледникового по сравнению с современностью имело место смещение в более низкие широты ее южной границы, а на месте современной степи здесь формировалась подзона (экотон) лесостепи, то в оптимум голоцена южная граница широколиственных лесов, как и лесостепи, не только не испытывала смещения на юг, но на некоторых участках (например в среднем течении Дона) граница лесостепи была несколько смещена к северу по сравнению с ее современным положением.

Указанные особенности свидетельствуют о том, что по сравнению с оптимумом микулинского межледникового рост тепло- и влагообеспеченности, связанный с воздействием западного атмосферного переноса, был ослаблен. Об этом же говорит отсутствие в голоцене подзоны грабовых лесов, существовавшей в микулинское время. Вместе с тем, роль западного переноса была все же значительно больше, чем в настоящее время.

На территории Сибири зона тундры в оптимум голоцена сохранялась вдоль всего побережья окраинных морей Северного Ледовитого океана. Однако ширина ее в пределах Западно- и Среднесибирского секторов была меньше современной на 250–300 км за счет сдвига на север северной границы лесотундры.

В Западной Сибири была сокращена по сравнению с современностью ширина подзоны северной тайги, в основном за счет сдвига ее южной границы на 350–400 км, тогда как ее северная граница смещалась на север на 200–250 км. За счет смещения на север южной гра-

ницы подзоны северной тайги расширялась подзона средней тайги. Положение границы между подзонами южной и средней тайги, как и границ южной тайги и лесостепи, не имело существенных отличий от современности.

В отношении состава лесов следует отметить преобладание елового компонента в подзоне северной тайги, где в настоящее время существенную роль играет лиственница. Отчетливо выделяется на юге лесной зоны подзона "белой" березовой тайги с участием широколиственных пород на западе.

На территории Средней Сибири положение границы между подзонами северной и средней тайги мало отличалось от современного. Правда, в составе лесов северной тайги в оптимум голоцена существенно возростала роль ели. Усиление роли ели в составе северотаяжных лесов как в Западной, так и Средней Сибири (как и сокращение размеров зоны тундры) служит свидетельством ослабления континентальности и более высокой теплообеспеченности данной территории в оптимум голоцена. Леса, относящиеся к южной тайге, были распространены в прошлом, как и сейчас, к югу от Ангары.

Мало отличалось от современного положение зон степей и пустынь на юге Сибири и в Средней Азии. Однако следует предполагать возрастание роли мезофильной составляющей в растительном покрове этих зон в оптимум голоцена (эпоха льявляканского плювиала в Средней Азии).

Касаясь основных особенностей состояния ландшафтных систем в оптимум голоцена, можно отметить следующее. По сравнению с современностью изменения имели место в зонах тундр, таежных и широколиственных лесов. Они заключались в сокращении размеров зоны тундр, продвижении на север границ лесных зон. Наибольших масштабов изменения достигали в восточноевропейском секторе. Здесь зона тундр исчезала почти полностью. Миграции зональных границ были наиболее заметными. Особенно это относится к северной границе зоны широколиственных лесов. Вместе с тем, положение южной границы лесного пояса мало отличалось от современного, в восточноевропейском секторе она местами даже несколько смещалась к северу.

В направлении с запада на восток амплитуда отклонений в положении зональных границ от их современного положения сокращалась и была минимальной на востоке. Вместе с тем, характер имевших место сдвигов зональных границ и особенности в составе растительных сообществ указывают на возрастание степени

тепло- и влагообеспеченности в оптимуме голоцена по сравнению с современностью, но в меньшей степени, чем в оптимум последнего межледникового.

Величина положительных отклонений этих характеристик сокращалась с запада на восток, что свидетельствует в пользу ведущей роли западной составляющей в переносе тепла и влаги, определившем отмеченные изменения в состоянии ландшафтных систем.

Максимум последнего оледенения

Коренным образом отличалась от межледникового структура ландшафтной зональности ледниковой эпохи. Экстремальное проявление такой совершенно отличной по своим свойствам ландшафтной зональности имело место в фазу наибольшего похолодания, отвечающего максимуму развития ледниковых систем валдайского – сартанского возраста, т.е. около 18–20 тыс. лет назад.

Главная особенность заключалась в полной деградации лесного пояса. Тасжные, а тем более широколиственные леса перестали существовать как компоненты зональной структуры. Представители древесной растительности сохраняли лишь подчиненное значение в ландшафтных системах. В пределах всего внетропического пространства господствующее положение заняли специфические ландшафты открытого типа, ядро которых составляли тундровые, а также степные сообщества, приспособленные к холодным перигляциальным условиям.

Пространственная дифференциация ландшафтных систем, хотя и была существенной, в своей основе определялась прежде всего различиями в соотношении роли тундровых и степных компонентов и в степени участия древесной растительности как дополняющего компонента. Указанные свойства послужили в свое время автору основанием для выделения особого типа зональной структуры – *гиперзональной*, характеризующегося в принципиальной основе чертами гомогенности ландшафтных систем и существенно отличного от *полizonальной* структуры ландшафтных систем с резко дифференцированной широтной зональностью, свойственных теплым эпохам.

Характерной чертой гиперзональных ландшафтных систем ледниковых эпох является их адаптированность к криоаридным условиям. В связи с этим такой тип зональности было предложено рассматривать как *криогиперзональный*, в отличие от *термогиперзонального*, свойственного ус-

ловиям высокого термического уровня (примером может служить оптимум эоплеца, когда на всем пространстве современных зон Северной Евразии сформировалась лесная растительность).

В структуре гиперзоны (криогиперзоны) эпохи максимума последнего оледенения можно выделить следующие подразделения. На севере располагалась обширная подзона перигляциальных арктических пустынь и преимущественно моховых тундр в сочетании со степными ассоциациями и галофитами. Ландшафтные системы подзоны развивались под влиянием мощных низкотемпературных толщ многолетнемерзлых пород, характеризовавшихся высокой льдистостью, особенно в пределах осушенного шельфа. Благодаря глубокой (до -130 м) регрессии Мирового океана территория подзоны продвигалась далеко в высокие широты Арктики, местами за 80° с.ш. Ее ширина на западе и на востоке рассматриваемой территории приближалась к 1000 км, а в Западносибирском секторе Арктики – к 1200–1300 км.

Южнее, вблизи края Скандинавского ледника и далее на восток, была распространена подзона перигляциальных ландшафтов в области сплошной многолетней мерзлоты, в которых ведущая роль принадлежала тундровым ассоциациям в сочетании с холодоустойчивой степной растительностью с участием в основном березовых, а в сибирском секторе и еловых, разреженных древостоев. Ширина данной подзоны в европейском секторе была близка к 500 км, в сибирском она расширялась до 700–750 км.

С южным поясом области сплошной многолетней мерзлоты совпадает подзона перигляциальных ландшафтов, в которых тундровые ассоциации уступали ведущую роль перигляциальным лугово-степным ассоциациям, содержащим холодостойкие виды и галофиты. В составе растительности также принимали участие группировки, представленные в восточноевропейском секторе в основном березовыми и сосновыми, а в сибирском секторе – березовыми, кедровыми и лиственничными ассоциациями. Растительность этой перигляциальной подзоны на отдельных участках достаточно детально изучена. Результаты анализа состояния растительного покрова показали, что и здесь зональным типом растительных сообществ, покрывавшим водораздельные пространства и высокие террасы рек, были в основном перигляциальные лугово-степные ассоциации, тогда как древесные группировки были приурочены в основном к депрессиям, низким террасам и балкам. Можно полагать, что подобное соотношение между тундрово-степной и древесной растительностью в перигляциальных ландшаф-

тах имело место и в примыкающей с севера подзоне. Существовавшая в обеих подзонах древесная растительность формировалась за счет наиболее выносливых пород, произраставших на территории существовавших в межледниковье лесных зон и приспособившихся к суровой перигляциальной криоаридной обстановке. Возможно, выживанию здесь древесных пород способствовал достаточно высокий уровень солнечной радиации на данных широтах в сочетании с грунтовым водным питанием за счет летнего таяния льда, содержащегося в мерзлых грунтах.

Наконец, еще южнее, уже преимущественно в области островной многолетней мерзлоты и глубокого сезонного промерзания позднего плейстоцена, располагалась подзона холодных перигляциальных степей с широким участием ксерофитов и галофитов, образующих сложные сочетания в зависимости от вдольширотного положения. Перигляциальный характер таких степей подчеркивается присутствием в них животных позднелепестчатого фаунистического комплекса. В восточноевропейском секторе подзоны были в основном распространены разнотравно-злаковые и злаковые степи и лишь в Прикаспии они сменяются полынными степями, которые в сочетании со злаковыми степями продолжались восточнее – на юге Западной Сибири и в Средней Азии.

К северу от Аральского моря, то есть шире, чем сейчас, распространялась область пустынь. Их облик, по-видимому, мало отличался от современных – здесь также были распространены ландшафты солянковых и кустарниковых пустынь с участием саксаульников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, анализ состояния геосистем на зональном уровне в эпохи оптимумов межледниковий (микулинского межледниковья и голоцена) и пессимума последнего позднелепестчатого – сартаевского оледенения свидетельствует о принципиальном отличии систем зональности в противофазные этапы ледниково-межледниковых циклов. Оптимумам межледниковий свойственна полизональная система. Однако при том, что полизональные системы оптимумов имели принципиальное сходство с современной, они все же не были идентичны ей (в особенности это относится к системам последнего межледниковья). Отличие заключалось не только в ином содержании ландшафтных компонентов, но и в строении зональных систем. Так, в оптимуме межледниковий до минимума сокращалась

зона тундр. Можно говорить о том, что эта зона характеризуется наименьшей устойчивостью при наибольшей теплообеспеченности в эпохи межледниковий. Меняется и структура лесных зон. Это касается не только их расширения и миграции границ отдельных подзон, но и факта внедрения зоны нового типа – широколиственных лесов с преобладанием граба.

В целом содержание ландшафтных систем в эпохи межледниковий свидетельствует не только о возрастании тепло- и влагообеспеченности на всем пространстве Северной Евразии, но и о широтной направленности этого процесса, связанного с усилением роли западного атмосферного переноса. Вместе с тем, как и сейчас, сохранялся рост степени континентальности с запада на восток.

Эта же тенденция проявляется и в эпоху максимума оледенения на фоне общего экстремального возрастания степени континентальности на всем пространстве Северной Евразии. Указанная тенденция свидетельствует о сохранении главных центров действия атмосферной циркуляции в противофазные этапы ледниково-межледникового цикла. Однако менялась степень активности этих центров и их воздействия на ландшафтные системы. В ледниковую эпоху возрастает роль арктических и северо-сибирских атмосферных систем и ослабевает воздействие западных, атлантических систем. В межледниковые эпохи их соотношение менялось на противоположное. (Упомянутые климатообразующие системы намечено специально рассмотреть в следующем, третьем выпуске атласа-монографии, посвященном применению данных о палеоклиматах и геосистемах прошлого для целей прогноза.)

На протяжении ледниковых эпох (как впрочем, и межледниковий) структура широтной зональности не оставалась неизменной, что было связано с существенными отличиями условий в различные этапы этих эпох. Несмотря на ограниченность данных о таких условиях в масштабах всего рассматриваемого пространства, можно, в частности, полагать, что в перигляциальных условиях раннего валдая – эльбья ландшафтные системы имели более высокую степень влагообеспеченности и, следовательно, имело место возрастание роли древесных группировок в ландшафтах среднеширотных подзон гиперзоны, как и мезофильных компонентов в ландшафтах других подзон.

Особый тип зональности был свойствен, по-видимому, интерстадиалам. Существующие данные позволяют предполагать, что в такие эпохи частично восстанавливалась подзона таежных (но не самостоятельная подзона широколиственных) лесов. Можно, следовательно, говорить о развитии в такие эпохи системы упрощенной полизональности, включающей зоны тундры, тайги, степей и переходные между ними экотоны.

Однако высказанные соображения нужно рассматривать как самые предварительные. Пространственная обеспеченность конкретными данными, характеризующими ландшафты интерстадиалов, а тем более холодных фазисов оледенений, слишком невелика. Несколько выше обеспеченность данными для эпох позднеледниковья (аллеред, поздний дриас), но в пространстве субконтинента она считается недостаточной. Это же относится, как уже упоминалось выше, и к ландшафтной поясности горных систем.