

Оглавление

Введение	7
Тема 1. Теоретические основы экологического картографирования	9
1. Роль экологического картографирования в науке и практике	9
2. Экологическое и эколого-географическое картографирование	16
3. Исторические корни и современные концепции экологического картографирования.....	17
4. Значение для экологического картографирования законов и принципов экологии.....	20
Вопросы для самоконтроля	25
Тема 2. Классификация экологических карт. Экологические проблемы и ситуации.....	26
1. Общие сведения о тематике экологических карт.....	26
2. Классификация экологических карт.....	27
3. Общие сведения об экологических проблемах и ситуациях.....	33
4. Классификация экологических проблем и ситуаций	34
5. Оценка остроты экологических ситуаций.....	39
Вопросы для самоконтроля	42
Тема 3. Аналитические и интегральные показатели загрязненности компонентов окружающей среды на экологических картах	43
1. Аналитические показатели загрязненности окружающей среды	43
2. Интегральные показатели загрязнения окружающей среды	46

3. Исходные материалы для составления экологических карт.....	50
4. Общегеографическая основа экологических карт.....	55
Вопросы для самоконтроля.....	59
Тема 4. Составление карт экологических проблем и ситуаций.....	60
1. Подходы при составлении карт экологических проблем и ситуаций.....	60
2. Алгоритм действий при составлении карт экологических проблем и ситуаций.....	62
3. Методика составления простейшей карты экологических проблем и ситуаций.....	66
Вопросы для самоконтроля.....	70
Тема 5. Картографирование природно-ландшафтных условий.....	71
1. Инвентаризация геосистем территории при картографировании.....	71
2. Анализ природных условий и ресурсов в целях экологического картографирования.....	73
3. Картографирование и оценка природных условий при строительстве.....	77
4. Инженерно-геологическое картографирование при решении экологических задач.....	79
5. Антропоэкологическое направление в экологическом картографировании.....	82
Вопросы для самоконтроля.....	87
Тема 6. Картографирование антропогенных нарушений территорий.....	88
1. Классификация форм использования земель при картографировании.....	88

2. Схемы экологического ранжирования при картографировании.....	91
3. Картографирование загрязнения поверхностных вод.....	93
Вопросы для самоконтроля	98
Тема 7. Экологическое картографирование по материалам космических съемок.....	99
1. Общие сведения о картографировании по материалам космических съемок	99
2. Методика картографирования на основе дистанционных съемок.....	101
3. Полевые работы при проведении материалов космических съемок	104
4. Дешифрование информации космических съемок.....	106
5. Создание ландшафтных карт на основе материалов космических съемок	108
Вопросы для самоконтроля	111
Тема 8. Прогнозное экологическое картографирование. Технология создания карт с использованием информационных технологий.....	112
1. Общие сведения о прогнозном экологическом картографировании.....	112
2. Методы осуществления прогнозного экологического картографирования	114
3. Информационная система эколого-географического прогнозирования.....	116
4. Основные требования и алгоритм создания экологических карт с использованием информационных технологий	118
5. Векторизация при создании карт.....	120
6. Картографическое моделирование	124
Вопросы для самоконтроля	126

Тема 9. Районирование территории по степени экологической напряженности	127
Вопросы для самоконтроля.....	134
Основные термины и определения.....	135
Литература.....	157

Введение

Экологическое картографирование — сравнительно молодая учебная и научная дисциплина. Ее история насчитывает лишь немногим более двух десятилетий, однако она (с различными вариациями названия) уже прочно вошла в учебные планы подготовки картографов и экологов, а по числу научно-теоретических публикаций и реально созданных карт не уступает многим давно сложившимся подразделениям в тематической картографии. Подобно другим областям тематической картографии, экологическое картографирование представляет собой «стыковую» дисциплину и образует сложное единство специфических, в данном случае экологических (геоэкологических), методов получения и территориальной интерпретации данных о состоянии окружающей среды, и общекартографических приемов географически корректного отображения информации. Основное отличие экологического картографирования состоит в том, что его развитие не ограничивается собственными отраслевыми рамками, а проявляется в экологизации содержания карт едва ли не всех других тематических областей [1].

В исследовании и решении экологических проблем участвуют специалисты разных, подчас очень далеких областей знания (биологи, географы, медики, инженеры, юристы, социологи и политологи). В такой ситуации карта часто является едва ли не единственным универсальным языком общения специалистов разных наук.

Карта была и остается наиболее эффективным способом показа любых явлений, характеристики которых изменяются в пространстве. Расселение человека, распространение живых организмов, так же как и состояние среды их обитания, обладают свойством пространственной изменчивости. Поэтому анализ экологической обстановки неотделим от ее картографирования. Анализ карт позволяет учитывать свойства природных ландшафтов, их воздействие на миграцию загрязняющих веществ и устойчивость экосистем. Однако недостаточный учет природных особенностей при картографировании, к сожалению, пока широко распространен и способствует формированию неверных представлений,

когда характеристики выбросов и сбросов загрязняющих веществ, заболеваемости и т.п. относят к административно-территориальным единицам, без учета их внутренних различий. Неверные или неточные представления о пространственной локализации экологических проблем ведут к ошибкам при выборе путей их решения [1].

Для обеспечения корректности экологических карт и формируемых на основе их анализа выводов решающее значение имеет анализ физического смысла и факторов пространственной и временной изменчивости показателей, применяемых для характеристики экологической обстановки, а также условий корректности этих показателей. Сопоставление разнообразных показателей создает предпосылки для выработки навыков анализа пространственно-временной динамики экологических ситуаций, а также влияющих на них природных и техногенных факторов.

В настоящее время сложилось два основных подхода к пониманию содержания экологического картографирования и его места в профессиональной подготовке по географическим и экологическим специальностям. В рамках первого (геоинформационного или технологического подхода) экологическое картографирование рассматривается как разновидность тематического; при этом упор делается на применении современных геоинформационных технологий к готовым материалам экологического содержания (базы данных об объемах загрязнения, результаты мониторинга, материалы дистанционных съемок и др.).

В рамках второго (географического) подхода экологическое картографирование, как указывалось выше, предстает как интегративная дисциплина, призванная соединить знания о принципах экологии и природопользования, закономерностях функционирования природных и социальных систем с широким географическим кругозором, основанным на знании вертикальной (покомпонентной) и горизонтальной (ландшафтной или геосистемной) структуры биосферы. Оба подхода друг другу не противоречат; первый более оправдан при подготовке картографов, а второй — в обучении экологическим специальностям [1].

Тема 1

Теоретические основы экологического картографирования

Рассматриваемые вопросы

1. Роль экологического картографирования в науке и практике
2. Экологическое и эколого-географическое картографирование
3. Исторические корни и современные концепции экологического картографирования
4. Значение для экологического картографирования законов и принципов экологии

1. Роль экологического картографирования в науке и практике

Целью экологического картографирования является анализ экологической обстановки и ее динамики, т. е. выявление пространственной и временной изменчивости факторов природной среды, воздействующих на здоровье человека и состояние экосистем. Для достижения этой цели требуется выполнить сбор, анализ, оценку, интеграцию, территориальную интерпретацию и создать географически корректное картографическое представление весьма многообразной, нередко трудносопоставимой экологической информации.

Экологическое картографирование — наука о способах сбора, анализа и картографического представления информации о состоянии среды обитания человека и других биологических видов, т. е. об экологической обстановке.

Экологическое картографирование традиционно в наибольшей степени ориентировано на обеспечение государственных, региональных и местных программ и проектов природоохранной направленности. Между тем любая природоохранная деятельность осуществляется в рамках конкретных территорий. Поэтому планирование, реализация и контроль результатов природоохранных мероприятий требуют объективных данных об экологической обстановке и ее динамике в разных частях территории, что невозможно без использования картографической формы представления информации.

Экологическая информация крайне многообразна как по происхождению, так и по содержанию. Она поступает из официальных и неофициальных источников, добывается в результате исследований с использованием различных методов. К ней относятся материалы дистанционного зондирования, качественные и количественные характеристики загрязняющих веществ и статистические данные об объемах и условиях их поступления в окружающую среду, пространственная и временная динамика фактически измеренных уровней и состава загрязнения, данные о состоянии здоровья населения, растительном покрове и животном мире и многое другое. Часто единственным, что объединяет столь разнородные сведения, остается их принадлежность к определенной территории.

Поэтому одним из событий начавшегося в 1960–1970-е годы современного этапа охраны окружающей среды стало развитие экологического картографирования как универсального метода анализа экологической информации.

В рамках природоохранной деятельности выделяются следующие основные составные части, требующие картографического обеспечения:

- научно-исследовательская работа (с подразделениями по компонентам природной среды, методам исследования, территориальным единицам разного иерархического уровня или в глобальном масштабе);

- практическая деятельность по охране атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и недр, растительности и животного мира, ландшафтов (экосистем) в целом (включая юридические, экономические, технологические, гигиенические аспекты; в локальном, региональном, национальном и международном масштабах);

- экологическое образование и воспитание (включая преподавание, пропаганду экологических знаний и осуществление прав личности и общества на информацию).

Картографическое обеспечение научно-исследовательских работ природоохранной направленности принципиально не отличается от аналогичной задачи других наук о Земле и является одним из проявлений познавательной

функции карт. В ходе научно-исследовательских работ карты выполняют функции:

➤ **средства исследования** (в этом качестве выступает, главным образом, топооснова), используемого для решения вопросов организации работ и территориальной привязки результатов;

➤ **предмета исследования** (как упрощенная модель объективно существующего явления). Для этой цели могут использоваться как топографические, так и тематические карты, по своему содержанию и точности пригодные для решения научных и прикладных задач.

Эти оба варианта использования карт предполагают максимально жесткие требования к геометрической точности и полноте. Требование полноты (в исследовании всегда относительной) заставляет рассматривать такое распространенное явление, как создание экологических карт на основе интерпретации и интеграции ранее созданных тематических, как приемлемое лишь в самом начале становления нового направления.

Составление новых карт на основе ранее созданных предполагает допущение, что в последних уже содержится вся необходимая информация и ее требуется лишь соответствующим образом скомпоновать. Кроме того, необходимо учитывать естественное старение карт.

Картографическое обеспечение практической природоохранной деятельности в наиболее полном объеме реализуется при разработке и выполнении целевых программ того или иного территориального охвата и направленности. Экологические карты, предназначенные для практической деятельности, по направленности подразделяются на:

➤ **инвентаризационно-оценочные** (содержат показатели и оценки состояния отдельных компонентов и ландшафтов в целом, характеристики территориального распределения влияющих факторов);

➤ **прогнозные** (представляют гипотетические результаты развития к некоторым датам в будущем, при сохранении действующих тенденций или в рамках определенных сценариев) — *рисунок 1.1*;

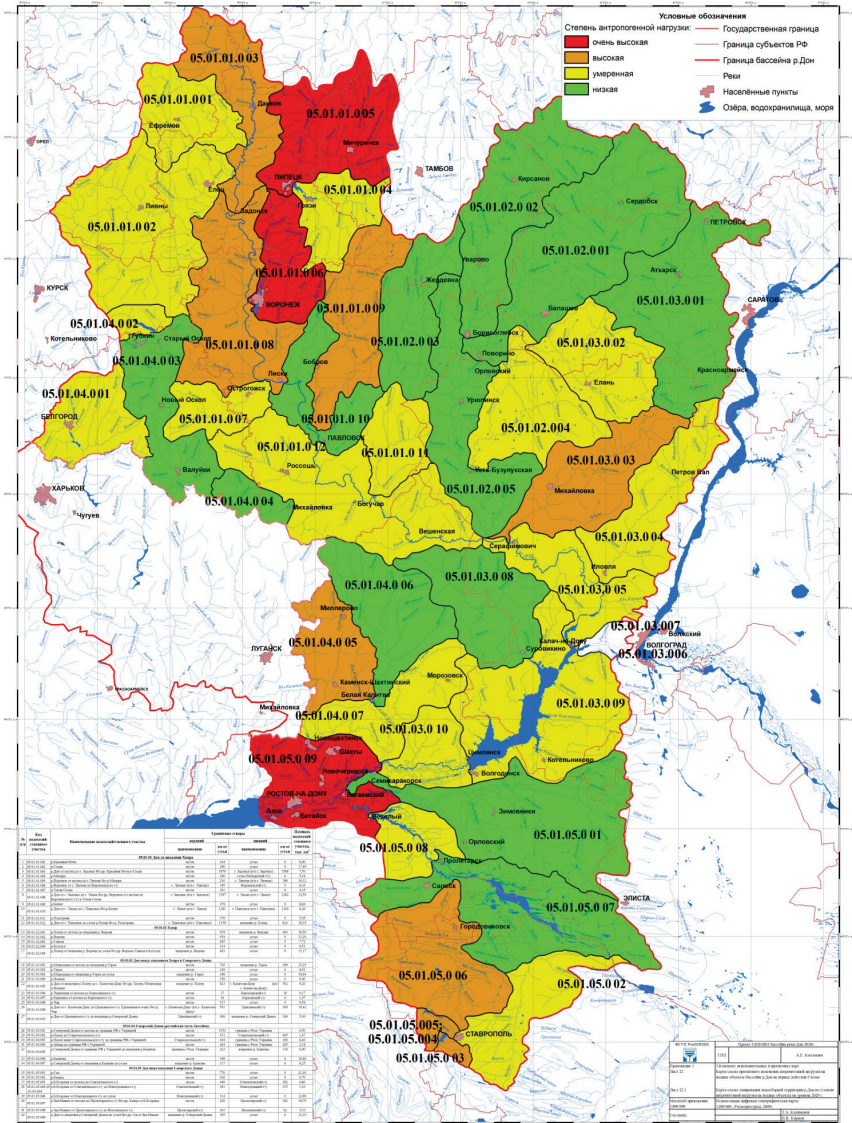


Рисунок 1.1. Карта зонирования водосборной территории р. Дон по степени антропогенной нагрузки на водные объекты на уровень 2020 г.

- **рекомендательные** (показывают территориальное размещение предлагаемых мероприятий в целях оптимизации экологических ситуаций);
- **контрольные, или карты мониторинга** (предназначаются для отслеживания ситуаций по мере реализации рекомендованных мероприятий) — *рисунок 1.2.*

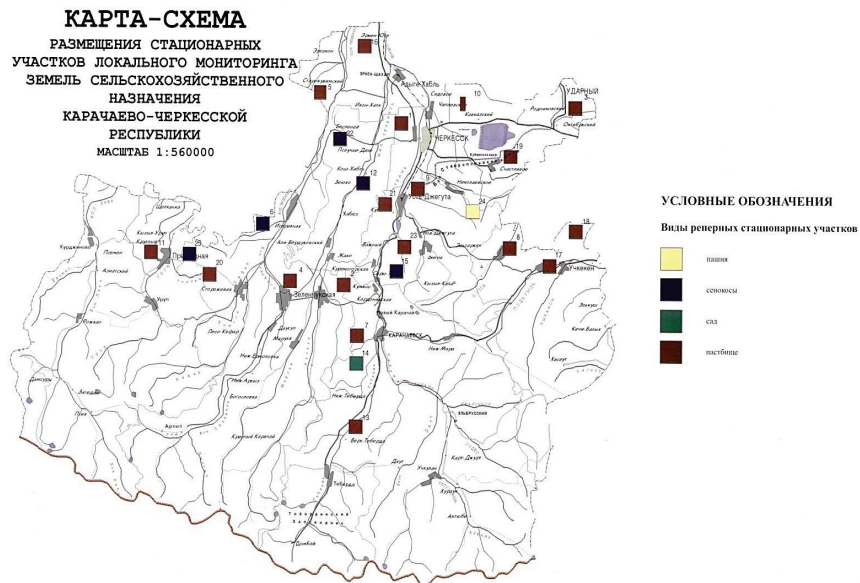


Рисунок 1.2. Пример карты мониторинга

Такое деление не является специфическим свойством экологических карт, так как может быть приложено едва ли не ко всем картам, предназначенным для обеспечения решения практических задач.

Наиболее распространенными региональными программами являются:

- территориальные комплексные схемы охраны природы;
- целевые комплексные программы регионального или муниципального уровня;
- природоохранные разделы схем районной планировки и генеральных планов городов.

К наиболее распространенным природоохранным программам локального уровня природопользования относятся комплексы природоохранных мероприятий по отдельным объектам хозяйствования:

1. В рамках оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) для вновь проектируемых объектов;
2. Планы мероприятий по охране окружающей среды на действующих предприятиях.

В большинстве случаев карты и планы являются основной частью материалов. При этом от региональных программ к локальным масштабы картографических приложений закономерно укрупняются, тогда как разнообразие их тематики сокращается. На уровне предприятий роль картографических материалов выполняют планы размещения и чертежи природоохранных объектов.

Новый Федеральный закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» декларирует переход от господствовавшего до сих пор гигиенического нормирования к экологическому, что предполагает учет природных особенностей территорий и акваторий при установлении нормативов качества окружающей среды, допустимого воздействия на окружающую среду, допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду, а также учет географических, природных, социальных, экономических и иных особенностей территорий субъектов Российской Федерации при установлении дифференцированных размеров платы за негативное воздействие на окружающую среду. Однако конкретный механизм учета природных особенностей, как и перечень особенностей, подлежащих учету, пока не разработан.

Требования к картографическому обеспечению природоохранной практики существенно различаются в зависимости от конкретного назначения карт. Содержание и оформление рекомендательных карт проектируемых природоохранных объектов (как и оформление соответствующих базовых инвентаризационно-оценочных и прогнозных карт) регламентируются общими требованиями к проектной документации. Создание (как правило, в перспективе) контрольных карт не жестко регламентировано. В процессе мониторинга наибольшее

значение приобретает оперативность, поэтому данная составная часть экологического картографирования особенно интенсивно компьютеризируется.

Сокращенный вариант картографического обеспечения применяется в заповедном деле, где, как правило, ограничиваются исследовательской работой и мониторингом. На картах особо охраняемых территорий обычно показывают ландшафтную характеристику (в том числе динамическую), а также размещение местообитаний редких видов, научно-исследовательских и хозяйственных объектов.

Картографическое обеспечение экологического просвещения, образования и воспитания заключается в создании картографических материалов, согласованных с учебными программами курсов экологии и охраны природы, а также соответствующими разделами географии. Учебные экологические карты служат иллюстративным материалом, выполняющим коммуникативную функцию, и по особенностям оформления принципиально не отличаются от других учебных карт. Общим для учебных карт любого содержания является приоритет наглядности перед точностью и полнотой, использование контрастных цветов, крупных обозначений и надписей и т. п., как это практикуется на настенных и включенных в атласы учебных картах охраны природы. Недостаток таких карт обычно состоит в отсутствии важной для учебно-воспитательных целей информации об устойчивости и нарушении ландшафтов. Это объясняется невысоким уровнем изученности этих вопросов.

Новым элементом экологического просвещения является издание соответствующих специальных карт и атласов, ориентированных на широкие слои общественности. Для широких слоев общественности наибольший интерес представляет сравнительная характеристика территориальных единиц по комфортности проживания, по возможности с гигиеническими и экономическими оценками. По мере развития рынка недвижимости оценки экологической обстановки оказывают все более существенное влияние на стоимость жилья и земельных участков. Это обстоятельство определяет как спрос на такого рода информацию, так и ответственность составителей и издателей карт за ее достоверность.

2. Экологическое и эколого-географическое картографирование

Термины «экологическое» и «геоэкологическое» в применении к картографированию практически употребляются как синонимы. Частица слова «гео» предполагает учет пространственного аспекта, что далеко не всегда оказывается целью исследования. Поэтому для более точного обозначения исследований, включающих анализ пространственного распределения каких-либо характеристик, предпочтителен термин «геоэкологические». Картографирование внепространственным не бывает, поэтому употребление частицы «гео» становится в данном случае излишним.

Сложилось два альтернативных подхода к содержанию понятия экологических карт:

➤ *широкий*, включающий едва ли не все виды географических карт;

➤ *узкий*, ограничивающийся использованием того или иного типа их, со значительными расхождениями в отношении того, какому именно типу следует отдать предпочтение.

Экологическое картографирование отличается от ряда других отраслей тематического (геологического, геоморфологического, почвенного и др.) картографирования сложностью определения его предметной области. В качестве основного объекта экологического (эколого-географического) картографирования разными авторами рассматриваются: экосистемы разного ранга, масштабы антропогенного давления на среду, биота, природоохранные мероприятия, взаимоотношения организмов и среды, экологические ситуации.

Задачи экологического картографирования решаются как в рамках традиционных, сложившихся тематических отраслей, с соответствующей адаптацией содержания, так и путем создания карт с полностью оригинальным специальным содержанием. Соответственно, целесообразно различать *эколого-географическое* и собственно *экологическое картографирование*.

Эколого-географическое картографирование включает в себя создание новых разновидностей карт в рамках

существующих областей тематического картографирования (экологизация тематического картографирования).

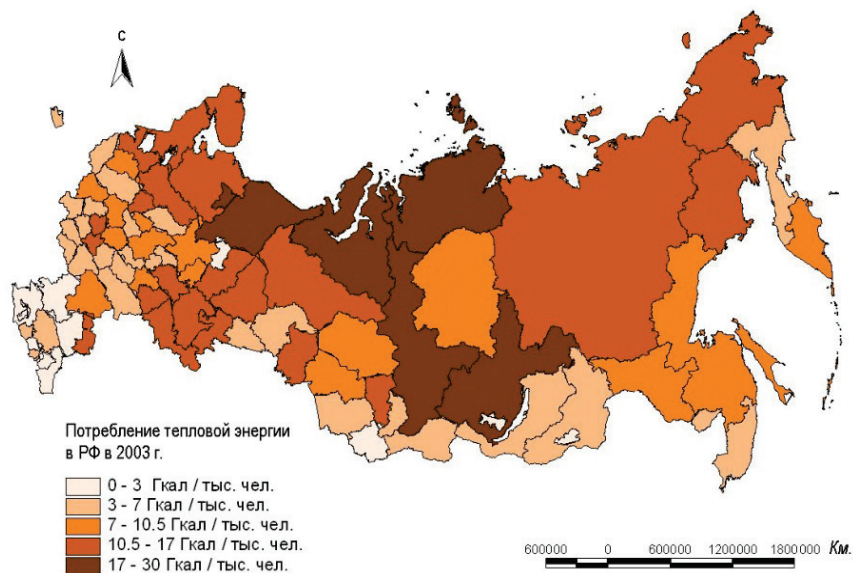


Рисунок 1.3. Пример эколого-географической карты

Содержанием эколого-географических карт является показ ландшафтов в их современном (с учетом антропогенного воздействия) виде, а также деятельности человека с учетом условий, в которых она протекает, и последствий, к которым приводит.

Собственно **экологическое картографирование** посвящено пространственной характеристике процессов взаимодействия деятельности человека с окружающей средой.

3. Исторические корни и современные концепции экологического картографирования

Термины «*экологическая карта*», «*экологическое картографирование*» были впервые введены французскими геоботаниками в 70-е годы XX столетия применительно к картам состояния растительности и антропогенного воздействия на нее. Близкие по содержанию картографические работы

примерно в то же время начали проводиться и в России (научная школа академика В. Б. Сочавы).

Картографирование состояния растительности и условий для нее, постепенно развиваясь, сформировало **биоцентрическое направление в экологическом картографировании**. Биоцентрический подход базируется на классическом геккелевском понимании предмета экологии и нацелен на картографическое исследование взаимосвязей между биологическими видами и средой их обитания, что в наиболее концентрированном виде было сформулировано Сочавой: «Экологические карты как карты экосистем должны отражать их критические компоненты и основные связи между животными и растениями. В рамках биоцентрического подхода получило развитие создание фито- и зооэкологических карт, характеризующих условия жизни организмов.

В некоторых теоретических работах встречаются высказывания о картографировании экосистем как основной функции экологического картографирования. Однако практическое решение этой задачи затруднено вследствие пространственной неопределенности понятия экосистемы. Понятие экосистемы не ограничено определенными пространственными рамками и может быть приложено к болотной кочке, участку леса, биосфере в целом. С другой стороны, одна и та же точка пространства может одновременно входить в экосистемы разных биологических видов.

Реализация биоцентрического направления сдерживается также в связи с отсутствием четких экологических критериев для сравнения реально существующего с допустимым и желательным. Если для человека такие критерии (ПДК, ПДУ) при всех многочисленных недостатках существуют, то для отдельных биологических видов и особенно для экосистем в целом отсутствуют. Более того, согласно закону внутреннего динамического равновесия и его следствиям, предполагающим учет состояния популяций, для экосистем подобные показатели в принципе не могут иметь универсального характера. Роль более или менее универсального критерия может выполнять природный фон (при максимально широкой трактовке этого понятия). К нему, согласно закону экологической корреляции,

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru