распределения сельскохозяйственных культур и выбираемого уровня технологии. Созданный блок ГИС-системы явился базовым для дальнейшей разработки пакетов технологий возделывания районированных культур для трех возможных уровней интенсификации производства. Это позволило включить «агрономический блок» в экономико-математическую модель оптимизации деятельности сельскохозяйственного предприятия как субъекта рыночной экономики.

В результате работы экспертного модуля информационно-аналитической системы агроном получает фактически готовый план распределения культур по имеющимся производственным участкам и прогноз урожайности как отдельно по каждому участку, так и в сумме по всей территории северного склона Илийского Алатау. Вся эта информация отображается на экране компьютера в любом масштабе в виде электронной карты с окраской соответственно полученному оптимальному размещению культур. При наличии соответствующего оборудования (принтер, плоттер) можно получить твердую копию карты с любым сочетанием слоёв и в любом масштабе.

Совместные испытания и внедрение созданной системы в производство на примере деятельности показали, что система не только предоставляет отличные возможности хранения и обработки статистической информации по урожайности, но и служит мощным инструментом для поддержки принятия решений при планировании использования агроэкологических ресурсов территории.

Литература

1 Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. – М.: Колос, 1996. – С. 366.

2 Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий // Под ред. В.И. Кирюшина и А.Л. Иванова. – ФГНУ: Росинформагротех. – М., 2005. – С. 783.

3 Кененбаев С.Б. и др. Концепция развития адаптивно-ландшафтной системы земледелия для юго-востока Казахстана на период до 2010 года. – Алмалыбак, 2006. – С. 38.

4 Алтаев Ж. ГИС и земельный кадастр Казахстана //Журнал ArcReview. – № 2. – 2003. – С. 14-20.

5 Сахно С.В. Автоматизированная информационная система Государственного земельного кадастра Республики Казахстан //Журнал ArcReview. – № 2. – М., 2008. – С. 12-18.

Reference

1 Kiriushin V.I. Ecological foundations of agriculture. – M.: Kolos, 1996. – P. 366.

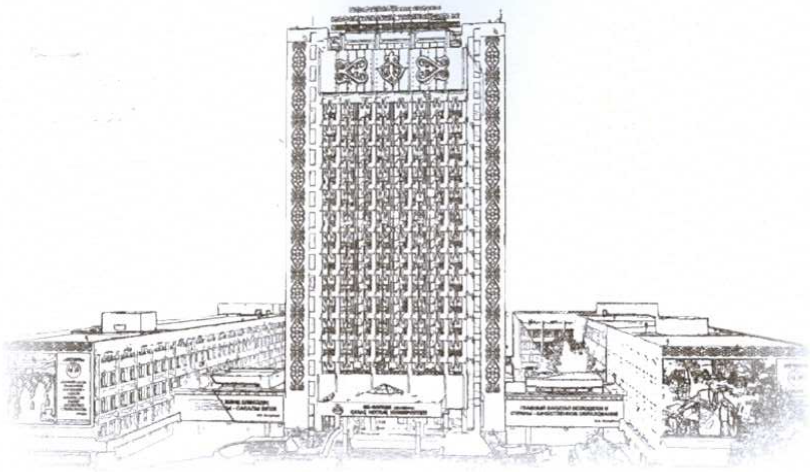
2 Agro-ecological assessment of land, designing adaptive-landscape systems of agriculture and agricultural technologies. // Ed. V.I. Kiryushina and A.L. Ivanov. – FGNU: Rosinformagrotex, – M., 2005. – P. 783.

3 Kenenbaev S.B. The concept of adaptive - landscape system of agriculture to the south - east of Kazakhstan for the period up to 2010. – Almalybak, 2006. – P. 38.

4 Altayev J. GIS and land registry in Kazakhstan. // Magazine ArcReview. – № 2 - 2003. – P. 14-20.

5 Sahno S.V. Automated Information System of the State Land Cadastre of the Republic of Kazakhstan. Magazine ArcReview. – № 2.– M., 2008. – P. 12-18.

ISSN 1563-034X • ИНДЕКС 75880; 25880



ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ

AL-FARABI KAZAKH NATIONAL UNIVERSITY

ХАБАРШЫ

ЭКОЛОГИЯ СЕРИЯСЫ

ВЕСТНИК

СЕРИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ

BULLETIN

ECOLOGY SERIES

2/1(38) 2013

СОДЕРЖАНИЕ

1-бөлім | **Раздел 1** | **Section 1**

В.И. ВЕРНАДСКИЙ – НООСФЕРАЛЫҚ ЭКОЛОГИЯЛЫҚ МӘДЕНИЕТ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ

В.И. ВЕРНАДСКИЙ – НООСФЕРНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

V.I. VERNADSKYI – NOOSPHERIC ECOLOGICAL CULTURE AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Аблеева А.Г., Актымбаева А.С., Атагельдиева С.К., Баяндинова С.М., Турарбек А.Т. Роль туризма в устойчивом развитии Казахстана 4

Алиева Ж.Н., Аблеева А.Г., Калиаскарова З.К. Экологический туризм и его роль в устойчивом развития 12

Ахметжанова З.Х., Дуйсебаева К.Д. Геохимические и почвенные особенности ландшафтов казахстанского Прикаспия 17

Бияшева З.М., Омар А.Е., Абылкасымкызы Б., Канагатов Ж.Ж., Керимкулова А.Б. К устойчивому развитию через создание национальных парков Республики Казахстан на примере Жонгар Алатау 22

Большаков Б.Е., Шамаева Е.Ф., Сальников В.Г., Тажибаева Т.Л., Полякова С.Е. Разработка системы естественнонаучных индикаторов устойчивого инновационного развити 28

Давлетгалиев С.К., Бексултанова Ж.У. Оценка длительности и повторяемости маловодных и многоводных периодов суммарного стока рек Жайык-Каспийского, Северного, Центрального и Восточного Казахстана 36

Двинских С.А., Китаев А.Б. Проблемы питьевого водоснабжения, связанные с качеством воды водоисточника (на примере г. Перми) 43

Дьячков В.В., Зарипова Ю.А., Юшков А.В. Время жизни общественно-экономической формации в модели эволюции ноосферы Вернадского 47

Ибрагимова Н.А., Шупшибаев К.К. Формирование экологической культуры студентов в свете модернизации современного образовательного процесса. 51

Исалдаева С.Ж.,Тажибаева Т.Л. Экологический туризм как фактор устойчивого развития Казахстана 54

Искакова К.А., Жакупова А.А., Актымбаева А.С., Абдреева Ш.Т., Айжолова Г.Р. Современное состояние рекреационного потенциала Алакольского бассейна 60

Касымканова Х.М., Нурпеисова М.Б., Бастаубаева Д.Ж., Джангулова Г.К., Байдаулетова Г.К. Гармония недр в недропользовании 65

Касымканова Х.М., Нурпеисова М.Б., Бастаубаева Д.Ж., Джангулова Г.К., Байдаулетова Г.К. Экологически чистая технология по изготовлению строительных материалов на основе отходов горно-металлургического комплекса 69

Керимбай Н.Н., Мамутов Ж.У., Какимжанов Е.Х., Шокпарова Д.К., Асылбекова А.А. Создание методологической основы адаптивно-ландшафтной системы земледелия с применением ГИС – технологий (на примере северного склона Илийского Алатау). 73

Кожахметова Э.П., Загидуллина А.Р., Аппазова Т.Б. О точности воспроизведения температуры и осадков глобальным климатическим архивом CRU TS 2.1 на территории Казахстана 78

Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е., Мутанов Г.М., Сальников В.Г. Глобальный кризис и ноосферная парадигма устойчивого развития 85

Кусаинов С.А, Есентаев Е.А. Связь активных сейсмогенных зон с тектоническими разломами и их выражения в рельефе на территории Алматинской области 97

Надыров Ш.М., Гельдыева Г.В., Нюсупова Г.Н., Есайдар У.С. Эколого-экономические условия перехода к устойчивому развитию природно-хозяйственных систем Республики Казахстан 103

Полякова С.Е., Таланов Е.А. Динамика антропогенной нагрузки в энергетических показателях и процесса опустынивания Северо-Казахстанской области 108

Полякова С.Е., Тажибаева Т.Л. Научная школа устойчивого развития университета «Дубна»: повышение квалификации казахстанских специалистов 114

Salnikov V.G., Assipova Z.M., Aktymbayeva A.S. The sustainable development and social tourism 120

Сальников В.Г., Турулина Г.К., Полякова С.Е., Скакова А.А. Крупномасштабные атмосферные процессы и засушливость в Казахстане 125

Сейтжанова А.К, Уварова А.К. Качество сервиса как элемент устойчивого развития туристский индустрии в Казахстане 132

Сейтхамзина Г.Ж., Каирова Ш.Г. Опыт развитых стран по внедрению экономического механизма снижения вредных выбросов и возобновляемых источников энергии 138

Сейфуллин Ж.Т., Сейтхамзина Г.Ж., Каирова Ш.Г. Методические особенности формирования пригородной зоны города Алматы 144

Tazhibayeva T.L., Shamaeva E.F., Polyakova S.E. Study of master's degree students on sustainable innovative development 151

Таланов Е.А. Особенности и задачи управления селевым риском в горных районах Юго-Восточного Казахстана 157

Танабекова Г.Б., Оразбаев А.Е., Юсупова Ш.Х. Алматы қаласының Акаба суларындағы азот қосылыстарының жылдық динамикасы 162

Toimbayeva Zh.K., Chabayeva B.K., Kalykova G.K. Tourism potential of the Korgalzhyn reserve 167

Турсинбаева К.С., Артемьев А.М., Абдреева Ш.Т. Петроглифы Теректы-Аулие Центрального Казахстана 170

Хамзина Ш.Ш. Проблемы формирования экологической культуры и устойчивого развития общества 173

Хамзина Ш.Ш., Кадырова М.С., Асанов С. Развитие неформального экологического образования в Республике Казахстан 176

Cherednichenko V.S., Cherednichenko A.V., Nyssanbayeva A.S., Zhumalipov A.R., Madibekov A.S. Distribution of heavy metals (microelements) in snow Cover in Kazakhstan 179

Шалабаева Г.С., Гусева Н.А. Оценка техногенного воздействия нефтяных месторождений Мангистауской области на прибрежную зону и порты Каспийского моря 187

Юсупова Ш.Х., Оразбаев А.Е., Танабекова Г.Б. Алматы қаласының шайынды суларындағы сульфат, фосфат және хлоридтердің жылдық динамикасы 194

УДК 631. 452: 631. 582: 631. 95

Н.Н. Керимбай*, Ж.У. Мамутов, Е.Х. Какимжанов,
Д.К. Шокпарова, А.А. Асылбекова

Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Республика Казахстан, г.Алматы
*E-mail: n.kerimbay@mail.ru

Создание методологической основы адаптивно-ландшафтной системы земледелия с применением ГИС-технологий (на примере северного склона Илийского Алатау)

В статье рассматриваются принципы составления почвенно-геоморфологических и ландшафтных карт с применением ГИС-технологий на основе адаптивно-ландшафтной системы земледелия на северном склоне Заилийского Алатау.

Ключевые слова: Адаптивно-ландшафтная система земледелия, геоинформационная система, агроэкологический ландшафт, электронная база данных, агроэкологическая классификация, ландшафт, геоморфология, электронная карта.

Н.Н. Керимбай, Ж.У. Мамутов, Е.Х. Какимжанов, Д.К. Шокпарова, А.А. Асылбекова

ГАЖ Технологиясын қолдана отырып, ландшафттарға бейімделген егіншілік жүйесінің әдіснамалық негізін құру (Іле Алатауының солтүстік беткейі мысалында)

Мақалада ГАЖ технологияларын негізге ала отырып, Іле Алатауының солтүстік беткейінің ландшафтқабейімделген егіншілік жүйесіндегі топырақтық, геоморфологиялық және ландшафттық карталарын құрастыру әдістемелерін көрсетеді.

Түйін сөздер: жер өндеудің адаптивті-ландшафты жүйелері, геоақпарат жүйелер, агроэкологиялық ландшафт, электронды мәліметтік база, агроэкологиялық жүктеу, геоморфология, электронды карта.

N.N. Kerimbai, Zh.U. Mamutov, E.H. Kakimzhanov, D.K. Shokparova, A.A. Asylbekova

Establishment of a methodological basis of adaptive-landscape system of agriculture using GIS-technology (on the example of the northern slope of the Ili Alatau)

The article discusses the principles of drawing up the soil-geomorphological and landscape maps adaptive landscape cropping system Ili Alatau northern slope of the GIS technology.

Keywords: Adaptive landscape-cropping system, geographic information systems, agro-ecological landscape, electronic database, agro-ecological classification, landscapes, electronic map.

В настоящее время актуален вопрос коренного изменения процесса формирования агрономических решений за счет внедрения экологически сбалансированных систем земледелия с широким привлечением возможностей современной техники и технологий, в том числе геоинформационной системы и компьютерной техники.

Научная новизна. Впервые на территории Казахстана проводится территориальный анализ с классификацией категории ландшафтов и выдача почвенной, геоморфологической, а также ландшафтной карты с использованием ГИС-технологий для создания адаптивно-ландшафтной системы земледелия. При этом разрабо-

тан методологический подход применения ГИС-технологий.

Оценка современного состояния решаемой НТП. Анализируя состояние вопроса по АЛСЗ в разных странах мира, мы пришли к выводу о том, что исследователи РФ, начиная с 1990-х годов осознанно и основательно провели более глубокое дифференцирование систем земледелия применительно к агроэкологическим условиям. В основы этих проработок положена методология проектирования АЛСЗ и агротехнологий, разработанная академиком РАСХН В.И. Кирюшиным [1]. Она апробирована в различных природно-сельскохозяйственных зонах и провинциях России (Новосибирской, Московской, Владимирской, Ярославской, Воронежской, Оренбургской, Тамбовской областях). По результатам этих обширных работ выпущены различные научные труды, рекомендации, методички, справочники и др. Заключительным и обобщенным трудом является методическое руководство «Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий», изд. ФГНУ «Росинформагротех», Москва, 2005 г. [2].

Нами тщательно изучены научно-методологические источники и использованы общие направления, содержания, тенденции Государственного подхода к данной проблеме российских коллег. Выяснены и оценены также научные работы и предпосылки выдвигаемые в Казахстанских исследованиях, поисках и разработках для составления проектов АЛСЗ в нашей Республике. Ими являются: четырнадцатитомные монографии по «Почвам Казахстана (по областям)», выпущенные под редакцией член-корр. АН КазССР У.У. Успанова; изучение проблемы антропогенного ландшафтоведения профессора К.М. Джаналеевой; многочисленные разработки, выполненные под руководством академика В.М. Боровского по мелиоративному районированию территории Казахстана; обильные материалы по изучению растительности и животных Институтов ботаники и зоологии АН КазССР; фондовые материалы КазГИПРОводхоза и КазГИПРОзема; труды КазНИИЗ им. В.Р. Вильямса, исследования различных высших учебных заведений и мн. др. На основе этих материалов составлена «Концепция развития агротехнологий в адаптивно-ландшафтном земледелии юго-востока Казахстана на период до 2010 г.» и опубликована в печати [3].

Цель исследования. Цель работы – провести территориальный анализ с применением ГИС-технологий Илийского Алатау Алматинской области с составлением электронных вариантов ландшафтной карты, почвенной, геоморфологической, карты поверхностных вод.

Результат исследования. Работа была проведена на базе РГП на ПХВ Казахский национальный университет им. аль-Фараби ДГП на ПХВ «НИИ проблем экологии» (г. Алматы), расположенного на землях северного склона Илийского Алатау. Работа по созданию автоматизированной системы планирования посевных площадей предполагает разработку и построение автоматизированной информационно-аналитической системы, которая состит из следующих функциональных блоков:

– электронная почвенно-геоморфологическая и ландшафтная карты всего северного склона Илийского Алатау, которая включает информацию по агроэкологическим ресурсам территории, информацию о транспортных путях, постройках и др.;

– электронная база данных, связанная с объектами электронной карты, которая включает необходимую атрибутивную информацию, а также содержит статистические данные по урожайности за последние несколько лет;

– экспертный модуль, обеспечивающий поддержку принятия решений по краткосрочному планированию землепользования агроэкологических ресурсов и ландшафтов северного склона Илийского Алатау;

– интерфейсный модуль информационно-аналитической системы, который обеспечивает взаимодействие с конечным пользователем и не требует поддержки со стороны разработчика информационно-аналитического комплекса.

При разработке и реализации каждого блока проводился детальный анализ его соответствия реальным условиям, чтобы обеспечить высокое качество работы всей системы.

За основу взята агроэкологическая классификация групп земель по основным почвенно-геоморфологическим факторам и подгрупп – по интенсивности их проявления. Основными факторами дифференциации служат степень гидроморфизма и эродированность земель. Различия между подгруппами могут быть столь

велики, что для них должны применяться разные системы земледелия.

Электронная карта северного склона Илийского Алатау была построена на основе карты почвенных ареалов и посевных площадей, содержащей информацию об элементарных ареалах агроэкологического ландшафта (АЭЛ). Под каждым таким ареалом понимается однородный почвенный контур, участок на элементе мезорельефа, характеризующийся одинаковыми геологическими, литологическими и микроклиматическими условиями.

Электронная карта включает семь самостоятельных слоёв:

ландшафты – для хранения информации об элементарных ареалах агроэкологического ландшафта (ЭАЛ);

почвы – для хранения информации об ЭАЛ, информация по которым ещё не получена или недостаточно точна (вспомогательный слой);

геоморфологии – для хранения информации об ЭАЛ, информация по которым мезорельефа, крутизне и экспозициям склонов (вспомогательный слой);

дороги – для хранения информации о дорожно-транспортных путях, которая необходима при планировании посевных территорий;

реки – для хранения информации о водотоках;

другие – для хранения информации об объектах других категорий;

водоёмы – для хранения информации о водных бассейнах.

Электронная версия карты реализована средствами программного продукта Arc GIS 10.1 [4, 5].

Основной слой карты содержит около полутора тысяч региональных элементов, каждый из которых соответствует одному элементарному ареалу (ЭАЛ) с одинаковыми агроэкологическими параметрами (рисунок 1).

Следующий этап создания электронной карты северного склона Илийского Алатау состоял в формировании информационного слоя карты. Для однозначной идентификации каждому отдельно взятому ЭАЛ на электронной карте, то есть к каждому объекту слоя «Почвы», были присвоены уникальный номер (ID) и строка параметров (EALCODE).

EALCODE содержит полную информацию об агроэкологических параметрах элементарного ареала. Структуру строки EALCODE в общем виде можно представить в виде 1.2.3.4.5.6.7.8, где каждая из цифровых позиций обозначает следующее: 1,2 – зональность; 3 – тип почвы; 4 – гранулометрический состав почвы; 5 – уклон склона; 6 – экспозиция склона; 7 – гипсометрия; 8 – геоморфология.

Такой набор характеристик каждого элементарного ареала на ГИС-карте позволяет с разных позиций анализировать пригодность выбранной посевной территории для той или иной сельскохозяйственной культуры.

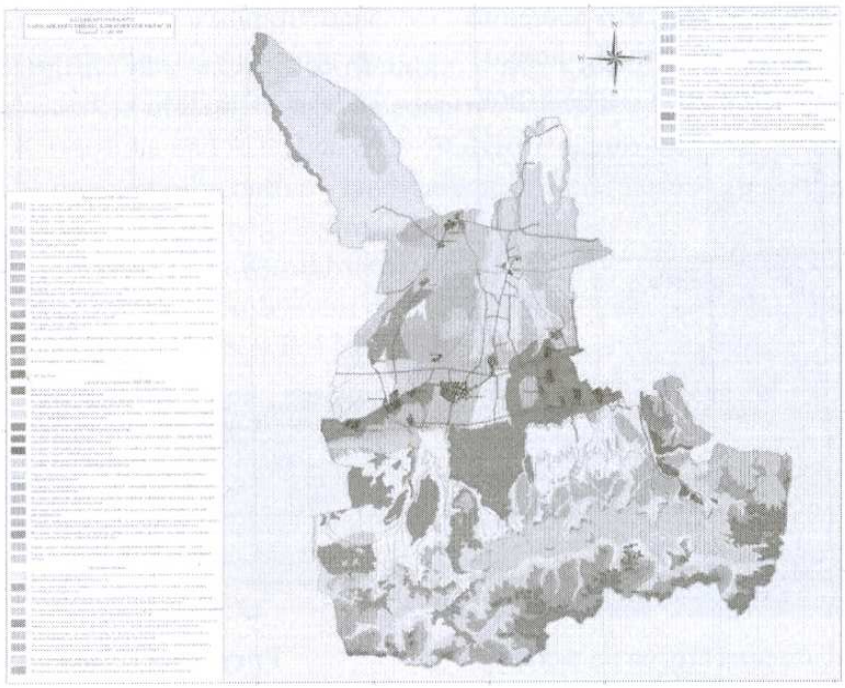


Рисунок 1 – Карта элементарных ареалов почв

Создание информационного слоя карты ГИС и привязка атрибутивной информации к каждому из объектов слоя «Почвы» позволяет воспроизводить различные варианты тематических закрасок карты, облегчающих визуальную оценку преобладания элементарных ареалов с теми или иными наборами агроэкологических параметров (рисунок 1).

Анализ рельефа проводился в 3 этапа: 1) оцифровка контуров рельефа и точек с высотами с карты масштаба 1:100 000; 2) построение TIN-слоя рельефа с нанесением слоев характеристик земель в ArcView; 3) построение GRID-поверхности рельефа в ArcView с модулем 3D Analyst.

Адекватность элементарных ареалов земель проверялась путем построения линий стока с использованием модуля Spatial Analyst (пример показан на рисунке 2). К GRID-поверхности рельефа были привязаны все основные слои (дороги, речные бассейны, водоемы, населенные пункты) и наложены слои с характеристиками земель (пример показан на рисунке 3).

Как было сказано ранее, информационно-аналитический комплекс включает аналитические модули анализа посевных территорий и поддержки принятия решений при планировании распределения культур по различным производственным участкам: экспертный модуль для краткосрочного планирования; экспертный модуль для долгосрочного планирования.

Их выделение обусловлено тем, что решение задач планирования на длительный период требует учёта ряда дополнительных параметров, например, нужен более детальный анализ севооборотов как для однолетних, так и для многолетних культур.

Каждый из экспертных модулей имеет доступ к базе данных, содержащей результаты анализа предоставленного статистического материала по урожайности для различных культур на протяжении нескольких десятков лет. В результате анализа были получены ориентировочные данные продуктивности для различных культур в зависимости от типа почв, технологий интенсификации, вида культур, ранее произраставших на производственном участке, а также метеорологических параметров.

Результатом работы каждого из экспертных модулей информационно-аналитической системы является оптимальное распределение сельскохозяйственных культур по производственным участкам. При этом пользователю комплекса предлагаются количественные оценки урожайности, а также ряда экономических параметров.

Кроме отчета с результатами анализа, каждый из экспертных модулей обновляет информацию электронной карты территории, которая, в свою очередь, отображает слой карты с производственными участками, засеянными оптимальным образом.

Таким образом, проведено подробное многокомпонентное картографирование агроландшафта, что позволило идентифицировать по сочетанию различных признаков более тысячи элементарных почвенных ареалов. Последние, в свою очередь, комплектовались в агроэкологические типы земель для научно-обоснованной планировки

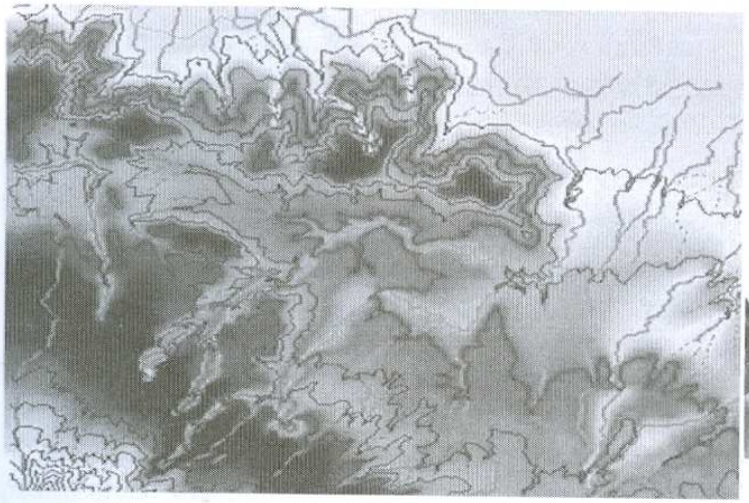


Рисунок 2 – Карта расположения стоков по рельефу (Слои: линии стоков, рельеф, нас. пункты, дороги)

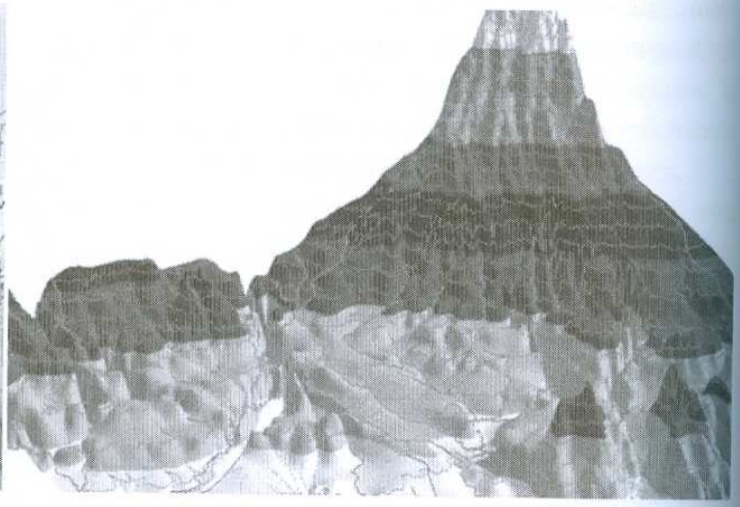


Рисунок 3 – Трехмерная карта с ЭАЛ (Слои: GRID-поверхность, нас. пункты, дороги, речные бассейны, ЭАЛ)