

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ****ENVIRONMENTAL RISKS AND ECOLOGICAL SAFETY**

*Бул макалада жаратылыштагы биологиялык, химиялык жана физикалык факторлордун негизинде келип чыккан экологиялык тобокелчиликтерди анализдөөгө жана түшүндүрүүгө арналган жол сунушталган. Системалык ыкманы колдонууда таасир этүүчү факторго байланыштуу экологиялык тобокелдик экологиялык коопсуздуктун мүнөзүн түшүндүрөт.*

**Ачык сөздөр:** Экологиялык тобокелдик, коопсуздук, ыктымалдуулук, мүмкүнчүлүк.

*В статье предложен подход к анализу и объяснению экологического риска, которая формируется и возникает при действии основополагающих факторов окружающей природной среды: химических, физических и биологических. При использовании системного подхода, в зависимости от типа действующего фактора, экологический риск может выступать характеристикой экологической опасности.*

**Ключевые слова:** Экологические риски, безопасность, вероятность, возможность.

*This paper proposes an approach to the analysis and explanation of environmental risk, which is formed and there is the action of the fundamental factors of the environment: chemical, physical and biological. By using a systematic approach, depending on the type of active factor, environmental risk may be a characteristic environmental hazard.*

**Keywords:** Environmental risks, safety, probability, possibility.

Наука о риске сформировалась в последней четверти предыдущего столетия. Главной ее особенностью является междисциплинарность – она находится на стыке гуманитарных и естественных наук. Этим же до последнего времени определялись и подходы к изучению экологического риска как природно-антропогенной категории. Основные положения существующей теории риска неопределенны и являются весьма дискуссионными. Сформированные тенденции экологических исследований представляют собой изучение комплекса непрогнозируемых, независимых стихийных природных явлений (с точки зрения имеющегося человеческого знания) и сознательно обусловленных, а иногда, и необусловленных технико-технологических действий. Зачастую в этих исследованиях научный и гуманитарный подходы противопоставляются или взаимоисключаются, а не дополняются один другим.

Поэтому, является актуальным поиск и формирование философского подхода к проблемам экологического риска, поскольку традиционные, сложившиеся за долгие годы, представления об экологическом риске и его оценке не позволяют в полном объеме решить эту сложнейшую задачу в рамках концепции экологической безопасности и основных положений охраны окружающей природной среды.

На основе анализа имеющихся литературных данных и результатов собственных исследований [2-5] обосновать возможность применения системного подхода к решению проблем экологического риска как антропогенной категорий существования окружающей природной среды в единстве с человеческим обществом и его техногенной деятельностью.

До последнего времени в зарубежной и отечественной литературе остается неизблемым определение риска как вероятности наступления того или иного неблагоприятного, нежелательного события [1].

«Риск» является обобщенным логическим понятием, отражающим возможность

опасности любого рода, в том числе, и экологической. Но если проанализировать основу определения «риск», то «вероятность» – это всего лишь возможность осуществления чего-либо, «возможность» — средство или условие, необходимое для осуществления чего-либо, а «опасность» – это возможность чего-либо неприемлемого, неожиданного. Тогда, если позволить себе выстроить логическую цепь рассуждений, то напрашивается вывод о том, что «риск» — это возможная опасность или, что тоже самое, средство или условие, способствующее возникновению этой опасности. Говоря о вероятности того или иного события, мы как бы заранее предполагаем или допускаем, что такое случится, произойдет. «Возможность» же, на наш взгляд, более конкретная, однозначная категория – «или случится, или нет». По нашему мнению, в этом как раз и кроется основное противоречие: риск – это не вероятность какого-либо непредвиденного события, а всего лишь его возможность, что никак нельзя отождествлять с вероятностью его наступления. Таким образом, риск – это возможность наступления того или иного события, в том числе и неблагоприятного, с учетом вероятности формирования условий для его осуществления.

Существование современного человеческого общества без риска представить достаточно сложно, а в некоторых ситуациях — практически невозможно. Любая деятельность человека как природного компонента несет в себе определенную опасность, хотя и на достаточно низком уровне, чего нельзя сказать о техногенной деятельности человека.

Если до последнего времени при анализе экологического риска осуществлялся подход в последовательности «понимание → анализ → объяснение → оценка → характеристика → прогнозирование», необходимо изменить последовательность действий, поскольку отсутствует логическая связь. Категории, понятия, определения заменяют один другого, что накладывает отпечаток на характер и возможности управления экологическим риском, его составляющими в общей системе экологической опасности. При этом совершенно неважно, о каком уровне управления идет речь – точечном или региональном.

На глобальном уровне, вступают в действие закономерности и законы, сформированные и проверенные практически на более низких уровнях организации экосистем различного типа.

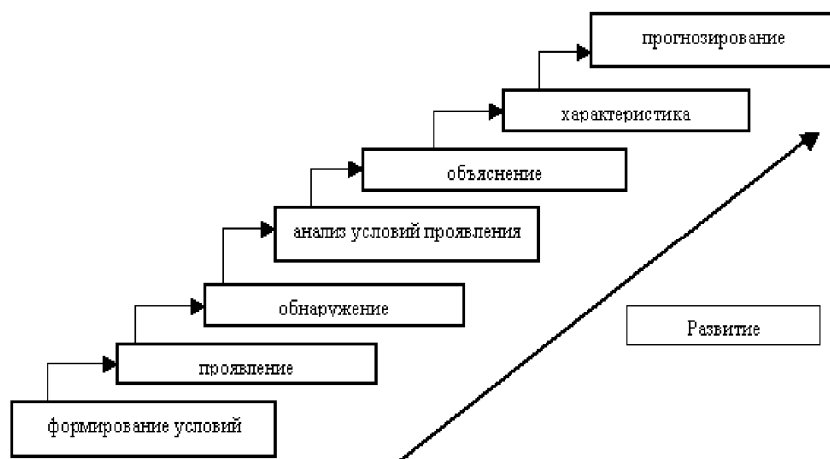


Рис.1. Система изучения экологического риска, факторов и условий его формирования на первом витке спирали развития

Такие понятия, как добровольный и неотвратимый риски относятся к разным категориям рисков. В таком случае, необходимо вести речь об особенностях восприятия того или иного возможного события, в том числе, и нежелательного, т. е. мы подразумеваем субъективность восприятия риска. При этом субъективность базируется, в основном, на

методах аналитического мышления. Ученые в своих исследованиях любую экосистему формально принимают как квазиравновесную, т. е. в бесконечно малом промежутке времени ее эколого-термодинамические параметры остаются постоянными. С этой точки зрения конечно же можно оценивать количественно любые составляющие экологического риска с достаточной долей достоверности. Но возникает проблема другого плана – насколько допустимо абстрагироваться от остальных составляющих, которые логически взаимосвязаны, влияют друг на друга, как эти составляющие отделить друг от друга для более полного анализа, характеристики и возможного прогнозирования.

менений в ней. В данном случае наиболее рациональным может стать системный подход, т. е. важны основные принципы организации, формирования, проявления всех видов и подвидов экологического риска. Тогда придется констатировать, что экологический риск как возможная численная категория расчету и количественной оценке не поддается, поскольку это означает разделение на составляющие для их более четкого понимания, а системное мышление помещает объект исследования внутрь единого целого.

С этой точки зрения однозначно становится понятным место экологического риска (его видов и подвидов) в системе экологической опасности с последующим выходом на уровни реализации экологической безопасности в системе национальной безопасности.

В связи с этим, следует предположить, что в цепи «понимание (1) → анализ (2) → объяснение (3) → оценка (4) → характеристика (5) → прогнозирование (6)» придется исключить ее 4-ю составляющую, поскольку до последнего времени она практически реализовывалась с применением методом математической статистики, теорий вероятности и случайных чисел.

Использование при условии, что любые экосистемы являются замкнутыми и равновесными, а на самом деле – они открыты, необратимы и термодинамически неравновесны. Тогда подход к изучению проблем экологического риска можно будет свести к следующей последовательности: формирование условий (I) → проявление (II) → обнаружение (III) → понимание (IV) → анализ условий проявления (V) → объяснение (VI) → характеристика (VII) → прогнозирование (VIII) →... → далее новый виток формирования условий, развития событий и т. п., (рис. 1.)

Особое внимание, следует уделить и существующим градациям видов (подвидов) экологического риска. В настоящее время используется в зависимости от необходимости оценки сложившейся ситуации множество видов экологического риска [4]: природный, природно-антропогенный, техногенный, техногенно-антропогенный, химический, биологический, эпидемиологический, радиоактивный, геологический, геоморфологический, геохимический, медико-экологический, индивидуальный, территориальный, канцерогенный, неканцерогенный, социальный, интегральный и т. д. Качественный анализ всех этих разновидностей риска показывает, что это искусственно расчлененные на отдельные составляющие всего лишь трех возможных видов экологического риска как основополагающей философской категории – химического, физического и биологического рисков (рис. 2).

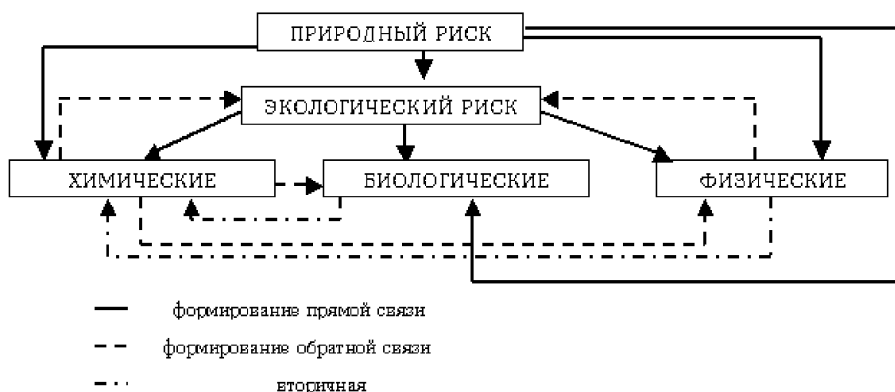


Рис.2. Основополагающие экологического риска

Из 70 видов распространенных в мире опасных природных явлений, которые наносят значительный ущерб населению и хозяйству, почти все проявляются на территории Кыргызстана (отсутствуют, к примеру, вулканы, тайфуны).

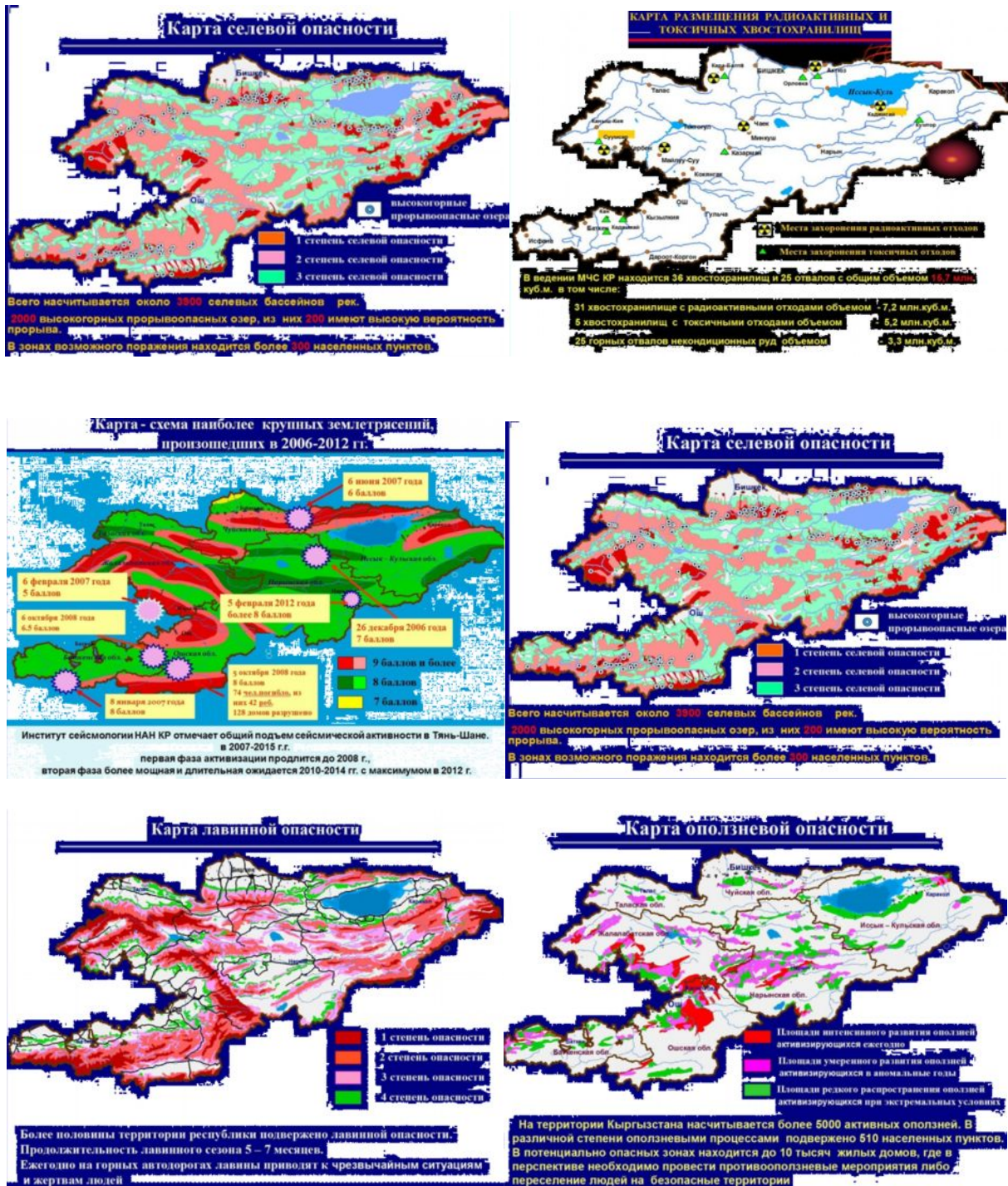


Рис. 3.Карты природных опасностей в Кыргызской Республике.

Таблица 1 - Реестр рисков (перечень возможных стихийных бедствий и техногенных катастроф на территории Кыргызской Республики).

№ риска	Риск	Последствие	Вероятность	Степень риска
1	<b>- Землетрясения,</b> 74 населенных пунктов, отнесенных к категории сейсмоопасных, находится в зоне возможных очагов землетрясений, интенсивность которых может быть более 9 баллов. В них проживают около 75% населения республики. По предварительным оценкам около 3,3 млн.чел. проживает в домах весьма неустойчивых к ожидаемым сильным землетрясениям, что составляет 66% населения республики.	катастрофическое	вероятно	высокая
2	<b>-Оползни,</b> На территории республики насчитывается не менее 5000 оползнеопасных участков. Наибольшее распространение оползневые процессы имеют на юге республики в Жалалабатской и Ошской областях (90%). Всего под наблюдением находится 261 наиболее оползнеопасных участков, которые представляют угрозу населенным пунктам, автодорогам и инженерным сооружениям.	высокое	вероятно	высокая
3	<b>-Снежные лавины,</b> Распространены во многих районах республики, угрожая главным образом автодорогам Бишкек-Ош и другим автодорогам страныв горной местности, а также линиям связи и электропередачи. Лавиноопасный период продолжается с ноября по апрель, при этом пик активности приходится на февраль-март.	низкое	вероятно	высокая
4	<b>-Паводки и сели,</b> Более 95% населенных пунктов и миллионы жителей республики расселены непосредственно вблизи водоисточников преимущественно вдоль русел рек, которые находятся под воздействием селевых и паводковых явлений. Наиболее часто данные природные процессы происходят в предгорной и низкогорной частях Ферганского хребта (Ошская, Жалалабатская области), предгорных зонах Кунгей-, Терской Ала-Тоо и Кыргызского хребта). Проведенный мониторинг показал, что на территории республики под угрозой воздействия селей и паводков находится 497 населенных пунктов и объектов, включая северную часть республики, охватывающую территорию г.Бишкек.	низкое	почти определенно	высокая
5	<b>-Вспышка инфекционного заболевания (ВИЗ)</b> а).ВИЗ подвергая опасности большое количество людей. Подобная вспышка может перерасти во вспышку пандемического гриппа у людей. б).ВИЗ в локализованном виде, например вспышка инфекционного заболевания, передающегося через воду, такие как холера и тиф.	высокое среднее	возможно возможно возможно жнo	средняя средняя

	в).ВИЗ у животных, например H5N1 у животных, или же ящур у скота приводит к значительному ущербу в сельскохозяйственном секторе.	низкое		средняя
6	<p><b>-Радиационно-опасные объекты</b></p> <p>а).<i>Хвостохранилища и отвалы:</i> На территории республики имеется 50 хвостохранилищ, которые содержат более 100 млн.м<sup>3</sup> хвостов и значительное количество отвалов. Имеется высокий риск возникновения радиационно-опасных экологических катастроф трансграничного характера.</p> <p>б).<i>Сильнодействующие ядовитые вещества (СДЯВ):</i> Всего в республике насчитывается 100 объектов, использующих в своей технологии СДЯВ. 19 из них отнесены к категории химически опасных объектов (ХОО). Наиболее опасными являются: аммиак, соляная кислота, серная кислота, азотная кислота, цианиды, хлор, трихлорсилан. В зоне возможного заражения может создаваться угроза населению, сельскохозяйственным животным.</p>	катастрофическое	возможно	высокая
7	<p><b>-Прорывоопасные высокогорные озера,</b></p> <p>На территории республики находятся более 300 прорывоопасных высокогорных озер. Они подразделяются по категориям опасности: I категория опасности (очень опасные), II категория опасности (опасные), III категория опасности (менее опасные). Эти озера находятся на территории каждой области республики. Прорывоопасные высокогорные озера создают серьезную потенциальную угрозу населению и народнохозяйственным объектам, так как их прорывы, быстрый сброс воды вызывают формирование мощных селевых и паводковых потоков, которые при выходе в густонаселенные долины могут привести к катастрофическим последствиям.</p>	высокое	возможно	высокая
8	<p><b>- Взрывоопасные объекты,</b></p> <p>а) взрывы, пожары при транспортировке железнодорожным и автомобильным транспортом взрывчатых материалов (ВМ), при хранении на складах ВМ, при изготовлении ВМ на стационарных пунктах изготовления гранулированных и водосодержащих взрывчатых веществ и пунктах по подготовке взрывчатых веществ заводского производства на предприятиях;</p> <p>б). Взрывы, пожары при транспортировке железнодорожным транспортом нефтепродуктов, при хранении на нефтебазах, при хранении и переработке на нефтеперерабатывающих заводах;</p> <p>в). Аварии, взрывы и пожары на магистральных газопроводах, компрессорных, наполнительных станциях сжатых и сжиженных газов, теплоэлектроцентралях.</p> <p>г). Учреждения, работающие с химикатами, нефтебазы и т.д.</p>	катастрофическое	вероятно	высокая высокая высокая

На основании изложенного выше, предлагается /1/ следующая формулировка: экологический риск – это возможность наступления того или иного неблагоприятного по своему характеру явления — природного, химического, биологического, физического — с учетом вероятности формирования условий для его осуществления события. Теперь логично объясняется, что некоторые «разновидности» экологического риска не совсем верно отнесены к отдельным категориям риска (индивидуальный, социальный, территориальный, техногенно-антропогенный, канцерогенный и неканцерогенный и т. п.). С точки зрения возможности осуществления чего-либо или какого-нибудь явления ставятся под вопрос и такие понятия, как «техногенный риск», «природно-антропогенный», «антропогенный» риски, поскольку в сами понятия включены средства и условия осуществления неблагоприятного события – человек и его деятельность. Каждый из перечисленных видов экологических рисков взаимосвязан тем или иным образом с другими перечисленными рисками.

Можно предположить, что экологический риск как единая категория и основополагающая составляющая экологической опасности может представлять собой глобальную системную сеть, каждая из ветвей которой образует другую сеть, но стоящую на другой ступеньке, рангом, значимостью ниже, но без которой невозможно функционирование глобальной системы сети рисков. Переход к системному определению позволит определять взаимосвязи возникающих явлений и событий; описывать и анализировать в комплексе факторы, являющиеся главенствующими при формировании экологического риска; находить логико-математические зависимости, которые могли бы с достаточной степенью достоверности описывать происходящие события; четко определить место экологического риска в иерархической структуре экологической безопасности.

Риск  $R$  в общем случае рассчитывают суммированием произведений возможных дискретных значений ущерба здоровью  $U_i$  на вероятности их наступления  $P_i$ :

$$R = \sum_{i=1}^N P_i U_i \quad (1)$$

где  $N$  - количество дискретных значений возможных ущербов (одного типа, одной размерности) или объединяющих их групп.

Вычисляемое по формуле (1) значение является математическим ожиданием дискретной случайной величины - ущерба здоровью и жизни. Если ущерб  $U$  является непрерывной случайной величиной, имеющей плотность распределения вероятностей  $f(U)$ , то риск рассчитывают по формуле

$$R = \int U f(U) dU \quad (2)$$

Интеграл берут по всему интервалу изменения ущерба  $U$ .

Характеристики случайных чисел, в том числе значения вероятности и ущерба, как правило, определяют по репрезентативной ограниченной по объему и времени выборке. В этом случае формула (1) приобретает следующий вид:

$$R^* = \sum_{i=1}^N P_i^* U_i \quad (3)$$

где  $R^*$  - статистическая оценка риска;

$P_i^*$  - частота наступления;

$U_i$  - ущерб здоровью.

Несмотря на принимаемые усилия по снижению риска, остаточный риск обычно

всегда существует. Этот остаточный риск и может привести к чрезвычайным ситуациям.

Местная власть должны тщательно анализировать риски, а также изучать причины вызывающие степень опасности риска возникновения ЧС и регистрировать их. При документировании необходимо включить в список выявленных источников риска, предпринимаемые в настоящее время действия для смягчения риска, запланированные мероприятия. Хотя устранить все риски невозможно, но введение такой регистрации поможет при планировании действий. Несмотря на принимаемые усилия по снижению риска, остаточный риск обычно всегда существует. Этот остаточный риск и может привести к чрезвычайным ситуациям.

В некоторых случаях, при проведении анализа рисков целесообразнее сгруппировать риски с одинаково оцененной степенью вероятности, последствиями и уровнем риска. Это позволит минимизировать количество рисков и стратегий устранения рисков, которые необходимо рассмотреть в процессе реагирования на ЧС.

### Список литературы

1. Козловская Т. Ф. К вопросу об управлении составляющими экологического риска в условиях формирующейся экологической опасности на региональном уровне [Текст] / Т.Ф. Козловская, В.М. Шмандий // Проблемы экономики и организации производственных и социальных систем: Межгосудар. сб. трудов. – Новочеркасск: 2005. – Вып.10. – С. 46—54.
2. Туньбеков А.К. "The Comparative characteristics of water of the rivers of Southern coast of lake Issyk Kul" KRSU, Bishkek, 2002.
3. Туньбеков А.К. "Natural and ecological risks of the Kyrgyz Republic", KRSU, Bishkek, 2012 .
4. Туньбеков А.К. "Nanotechnology in KRSU", KRSU, Bishkek, 2013.